

漏斗胸의 手術矯正

李 南 洙

=Abstract=

Surgical Correction of Funnel Chest

—A Report of 2 Cases—

Nam Soo Lee, M.D.

Two patients with funnel chest deformity corrected in the Department of Thoracic Surgery, Korea University Hospital are presented.

The first case was a 21 year old male suffering from exertional dyspnea and recurrent upper respiratory tract infection with asymmetrical funnel chest deformity, which the hollow cavity was measured 250ml of water.¹⁾

He was corrected by Ravitch method. The result was uneventful.

The second case was a 34 year old male with symmetrical and asymptomatic deformity which the hollow cavity was measured 45ml of water.

He was corrected by the method of Sternal turnover (Wada Method)

On postoperative 8th day, seroma was noted in subxiphoid space and followed secondary infection of the Pseudomonas. So, the infected cartilages were resected and curetted. The result was uneventful.

서 론

漏斗胸은 흉골에 발생하는 기형중 가장 흔한 것으로 흉골 및 그 주위의 늑골연골이 후방으로 함몰되어 형성되는 누두형의 전흉벽기형을 의미한다.

고려대학교 부속병원 흉부외과에서는 비대칭성 누두흉을 Ravitch 술식으로, 대칭성 누두흉을 Wada 등이 실시한 Sternal turnover 술식에 의해 2예를 수술교정하였으며 만족할만한 결과를 얻었으므로 보고하는바이다.

증 례

증례 I : 21세 남자로서 전흉벽의 함몰과 심한 운동

시 호흡곤란을 주소로 1976년 8월 16일 입원하였다. 10년전(11세경)부터 빈번한 상기도염과 심한 운동시 호흡곤란을 가져왔다. 앞가슴은 특히 우측에 치우쳐 함몰되면서 흉골은 우측으로 약간 회전되어 있었다. 함몰용적은 물로 250ml로서 1974년 盧²⁾가 보고한 증례Ⅶ 330ml에 뒤이어 국내에서 2번째로 큰 누두흉이다(Fig-1). 청진상 심음은 정상이었고 심전도는 precordial lead에서 S-T segment의 상승을 보여주었다. 폐기능검사에서 호기폐활량(EVC)이 93%, FEV₁이 96%, 최대호기량(MBC)이 76.1l/min으로 정상범위였다. 단순흉부 X-선촬영에서 심음영은 좌측으로 전위되어 있었으며 흉추에서 scoliosis의 현상은 발견할 수 없었다. 측면촬영에서 흉골함몰부와 흉추와의 거리는 약 4cm 정도로 접근되어 있었다(Fig-2). 그 이외의 혈액검사, 소변검사 및 전해질검사는 모두 정상이었다. 이상과 같은 비대칭성 누두흉을 1976년 8월 17일 Ravitch 술식¹⁾의 funnel costoplasty을 실시했으며 수술도중 양측흉막

* 高麗大學校 醫科大學 胸部外科學教室

* Dept. of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine Korea University.

강에 기흉이 발생하여 좌우흉관삽입술을 실시했다. 수술후에 전흉벽의 paradoxical motion으로 호흡의 곤란이 있었으나 보조호흡기를 사용할 정도는 아니었으며 수술후 7일만에 paradoxical motion은 완전히 정상으로 돌아왔다. 외관상 기흉은 수술후 거의 완전히 교정되어 측면촬영에서 흉골과 흉추와의 거리가 4cm에서 9cm로 증가하였고(Fig-3), 모든 전신상태가 호전되어 수술후 만 14일째 경쾌 퇴원하였다.

증례 II : 34세 남자로서 앞가슴의 함몰된 기흉을 주

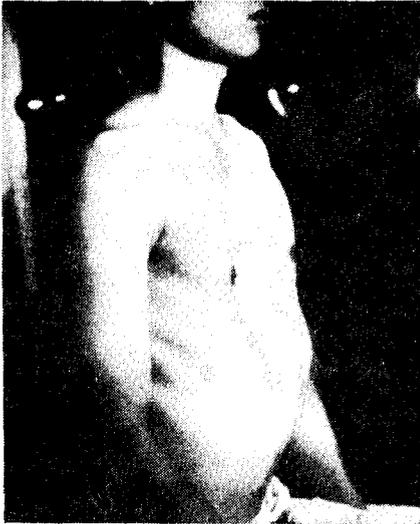


Fig. 1. 증례 I, 수술전



Fig. 2. 증례 I, 수술전

소로 1976년 10월 10일 입원하였다. 이기형은 출생시부터 관찰되어 왔으나 성장함에 따라 점차로 기흉이 심해졌으며 약 15년전 고등학교시절부터 심리적인 영향에 의해 내성적인 성격으로 변화하면서 이유없이 상복부에 불편감이 생기고 타인과 대화시 첫발음이 나오기가 힘들어졌다 한다. 외관상 앞가슴의 중앙부에 대칭적으로 함몰이 생겨 있으며 함몰이 제일 심한 곳이 흉골과 검상돌기의 연결부위였고, 이때 함몰용적은 물로 45ml 정도였다(Fig-4). 다른 특기할만한 이학적인 소견은 없었고 단순흉부 Y-선 촬영에서 심장 및 폐의 음영은 정상이었으며 흉추의 scoliosis도 없었다. 측면촬영에서 흉골함몰부위와 흉추와의 거리는 8cm로 좁아져 있었다(Fig-5). 심전도 및 폐 기능검사는 모두 정상소견이었다 이상과 같은 대칭형 누두흉을 1976년 10월 11일 Wada 등²⁰⁾이 실시한 sternal turnover 술식에 의해 수술교정하였다. 이때 함몰된 부분이 그리 심하지 않은 관계로 뒤집어 흉벽에 고정할시 앞가슴에 튀어나오는 흉골부위가 자연스러운 정도로 깎아내리지 않아도 되었다. 수술동안 기흉은 발생하지 않았으며 수술후에 paradoxical motion도 발견할 수 없었다. 외관상의 기흉은 수술후 완전히 교정되어 측면촬영에서 흉골과 흉추와의 거리가 8cm에서 10cm로 증가하였다(Fig-6). 이환자는 수술후 만 8일에 검상돌기적하부위에서 Seroma가 발생하였으며 이 Seroma 주위에 국소적으로 노출된 연골에 Pseudomonas가 2차 감염되었다. 전신상태는 양호하였으므로 퇴원하여 통원가료를 받던중 1977년 1월 4일



Fig. 3. 증례 I, 수술후



Fig. 4. 증례 II, 수술전

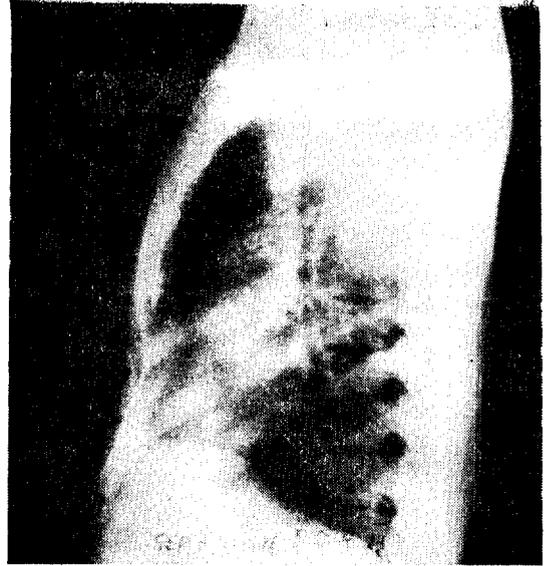


Fig. 5. 증례 II, 수술전



Fig. 6. 증례 II, 수술후

재입원하여 피사된 연골부위를 절제한 후 완쾌되어 퇴원하였다.

고 안

누두형은 흉골의 기형중 가장 흔하며 Funnel chest, pectus excavatum, schusterbrust, trichterbrust, thorax en embudo, thorax en entonnoir 등 여러가지로 불리워지며 흉골을 중심으로 상하좌우의 전흉벽이

함몰면을 형성하며 심한 경우는 manubrium 까지 포함되는 수도 있다. 함몰이 심할수록 흉추의 전면과 흉골의 후면이 가까와지면서 흉곽의 전후직경이 짧아지고 이 함몰기형의 정도는 양와위를 취했을 때 누두형 함몰부에 중만되는 물의 용량으로 정한다. 본기형은 선천적이며 가족성이 있다고 알려져 있으나 발생일인에 대하여는 아직까지 정확한 정설이 규명되지 않고 있으며 다음 2가지 학설이 가장 널리 인용되고 있다. Brodtkin¹⁾과 Chin²⁾ 등은 흉골과 횡격막사이의 인대가 수축함인 원인이라 하였으나 실제로 오늘날 외과의사들이 인대를 발견하기 힘들었고 Fleisch³⁾은 하부늑골연골의 지나친 성장으로 2차적으로 흉골이 후방으로 함몰기형을 일으킨다고 말했으며 현재 이 후자의 학설이 더 가능성이 있다고 믿어지고 있다. Ochsner와 De Backey⁴⁾에 의하면 0.06%의 빈도로 발생하고, Haller 등⁵⁾에 의하면 여자보다 남자에 3배 많고 흑인보다 백인에 더 빈번하며 가족성이 18%라고 보고하였으며, Wada 등⁶⁾은 남자에 4배가 많고 가족성이 22.8%이라고 보고하였다. 또한 누두흉에 부가적으로 합병된 선천성기형은 Haller 등⁵⁾은 8%라 보고하였고 그중 1.64%가 선천성심장기형으로 예로서 심실중격결손증, 심방중격결손증 및 활로씨 4증이 포함되어 있었다. 반면에 Wada 등⁶⁾은 9.5%의 합병된 기형이 있다고 보고하였다.

Moghissi⁷⁾는 본기형이 흔히 출생시에도 존재하나 환자가 2세전후가 될 때까지는 1/3이상에서 더 심해지지 않는다고 했으며 Ochsner⁸⁾는 출생시에도 어느 정도의

기형은 존재하나 그 기형이 발견되는 경우가 드물거나 혹은 눈에 뵈 정도로 심한 경우는 드물다고 하였다. 또한 비대한 초생아에서는 흉벽의 함몰이 발견되지 않다가도 골격이 발달되어감에 따라 발견되는 경우도 있다고 하였다. funnel chest의 기형이 변화없이 그대로 존재하는 경우는 드물고 대개가 어린아이가 성장함에 따라서 그 기형이 심해지거나 혹은 호전된다고 하였으며 본기형의 자연경로를 예측할 수 있는 방법은 없다고 하였다. 통상 영유아에서는 증상은 없으며 기형과 환자의 자세가 문제가 되며 이들 영유아를 수술을 하면 수술전보다 식욕이 좋아지고 성장이 빨라지며 동년배들과 같은 활동력을 유지하게 된다⁹⁾. 흉골이 심하게 함몰되고 횡격막의 전후적경이 심하게 감소되어 심폐기능에 장애를 초래하는 수도 있다. 기형이 심한 경우에는 중격동내 기관이 기계적인 전위로 인하여 초래되는 증상이 오며 심장이나 대동맥을 압박하거나 회전시켜서 울혈성 심부전을 초래할 수 있다. Wada 등¹⁰⁾은 교정수술을 받기 위한 최적기는 사회심리적인 영향을 받기전인 3세에서 7세 사이에 실시하라고 하였으며 또한 이때가 골조직을 수술조작하기가 쉽다고 보고했다.

Bevegard(1962)¹⁰⁾는 15세와 63세 사이의 16명 환자를 대상으로 physical working capacity를 실시한 결과 앉은 자세에서 양와위자세보다 15.4%가 감소했고 stroke volume은 앉은 자세에서 40%가 감소했으나 이들은 교정수술후 정상범위로 환원됨을 볼 수 있었다. 심전도의 변화도 흔히 볼 수 있는데 이는 심장이 좌측으로 변위되기 때문이며 심전도상의 변화로는 부정맥과 전기축은 우선회의 경향이 있고 T-wave의 inversion과 incomplete right bundle branch block 등을 볼 수 있다. 심전도상의 이러한 변화도 기형이 교정된 후에도 호전되거나 소멸된다고 하였다¹¹⁾.

수술적응은 (1) 증상이 없어도 외관적인 기형이 심한 경우는 이를 교정하기 위해 실시하며, (2) 누두흉에 의한 심리적영향으로 정신발육에 지장이 있을시 환자와 그 가족의 동의하에 실시하며, (3) 비정상적인 자세가 더욱 진행됨을 예방하기 위하여, (4) 심장이나 폐에 압박증상이 나타났을시 교정수술을 실시할 수 있다⁵⁾.

1911년 Meyer¹²⁾가 처음으로 수술교정을 시도한 이래 여러가지 교정방법이 보고되었으나 크게 3가지로 나눌 수 있다.

첫째 방법은 Ravitch¹⁴⁾가 보고한 술법으로 이 기본적인 (1) 모든 기형화된 늑골연골을 골막하절제하고, (2) 검상돌기와 늑간 bundle을 흉골로부터 완전히 분리시키고, (3) 두번째 혹은 세번째의 정상늑골연골을

양쪽 흉골연에서 외측으로 사선절단한 후, (4) 흉골을 전방으로 들어올리면서 사선절단한 바로 윗부분의 흉골 후면에서 횡으로 골절개(sternal osteotomy)한 후 이곳에 거상(wedge)늑골편을 삽입융합고정하고 사선절단한 늑골연골의 흉골쪽끝이 늑골쪽 연골위에 올라앉도록 융합고정한다.(tripod fixation, triple fixation, three point fixation) 이 술식은 대칭성 및 비대칭성 누두흉에 적용시킬 수 있으며 구흉(鳩胸, pigeon chest, pectus carinatum)에도 사용할 수 있는 방법이다. 함몰기형의 범위가 커서 넓은 부위의 늑골연골이 제거되는 경우나, 특히 성인에게 흉골의 길이가 길어서 수술 후에 고정이 잘 안되어 paradoxical motion이 열려질 때는 Adkins¹³⁾등은 지지대(stainless steel strut)를 흉골하방을 지나 중심쇄골상상의 적당한 곳의 늑골에 걸어놓고 한쪽 끝을 피하조직내로 돌출시켜 놓았다가 3 내지 4개월 후에 극소 또는 전신마취하에 지주를 제거한다고 보고하였다. Haller 등⁵⁾은 183예를 수술하여 82%에서 좋은 효과를 보았다고 하며 저자의 증례 I울이 술식에 의해 수술교정하였으며 이 환자에서는 지지대를 사용하지 않았으며 합병증의 유발없이 훌륭히 교정되었다. Welch¹⁶⁾는 2세 이전에는 이러한 수술을 시행하지 않는 것이 좋고, 2 내지 5세 사이에 실시하는 것이 가장 효과적이라 하였고, Ravitch¹⁵⁾는 어떤 연령의 어린이에서도 기형이 심하면 본 술식으로 교정하였으며 모두가 수술을 잘 견디어 내었다고 하였다.

둘째 방법은 Wada 등²⁰⁾이 실시한 sternal turnover 술식으로 이 기본적인 주로 대칭형 누두흉환자에서 실시되며 흉골후면을 박리한 후 함몰부면연을 따라 늑골, 늑골연골, 늑간 bundle, 검상돌기, 흉골등을 절단하여 통체로 들어올리고 이를 뒤집어 흉벽에 잘 받도록 다듬어서 흉골은 철사로, 늑골 혹은 늑골연골은 전사로 융합고정한다. 비대칭형으로 함몰이 깊은 누두흉의 경우는 기형화된 늑골 및 늑골연골을 여러곳에서 부분절단 혹은 거상절제하여 골개 퍼서 융합고정한다(Funnel costoplasty). Davis 등¹⁷⁾은 흉골의 함몰이 극심한 환자에서는 술후에 앞가슴에 흉골부위가 볼록 튀어나와(anterior hump) 술전 못지않게 흉한 결과를 가져오므로 이런 경우는 Ravitch 술식이 더 효과적이라 하였으나, Wada 등⁸⁾은 흉골의 심히 튀어나온 부위를 구멍이 뚫리더라도 평평하게 깎아주면 된다고 하였다. Wada 등¹⁹⁾은 sterno turnover와 funnel costoplasty 술식으로 교정하여 1년 추사에서 90%이상 좋은 결과를 보였다고 한다. 저자의 증례 II를 이 sternal turnover 술식에 의해 수술교정하였으며 Seroma의 합병증 유발과

동시에 수술상처가 분리되면서 pseudomonas의 2차감염으로 개입원하여 피사된 늑골연골을 제거후 재봉합하여 완전히 치유되었다. Haller 등⁵⁾은 183명중 72명 즉 39%에서 흉골하부에 Seroma가 생겼으며 이들은 2~3회의 천자술을 이용하거나 증격동맥액관을 삽입후 지속흡인을 실시하여 Seroma를 제거하였다. 수술상처에 생기는 합병증은 피부의 횡절개(bilateral submammary incision)를 사용하므로 줄일 수 있으며 특히 여자환자에서는 외관상이 횡절개가 필요하다¹⁷⁾. 흉골을 en-bloc으로 절제시 0.9% 생리식염수에 담아놓는 대신에 Neomycin, bacitracin, polymyxin B의 혼합용액에 담가 놓을 경우 감염문제는 별적정없이 전신적인 항생제를 사용하지 않고 치료할 수 있다고 한다¹⁷⁾. 그러나 저자의 증례 II의 경우는 이 혼합항생제용액을 사용하지 않았다.

셋째방법은 Brown¹⁸⁾이 시작한 것으로 검상돌기물 절제하고 흉골과 횡격막사이의 인대의 부착물을 분리하는 비교적 간단한 방법이다. 이 수술방법은 시간이 많이 필요하지 않고 수술적인 부담이 적다는 것이 이점이지만 환자의 연령이 1세 이상일 때는 효과가 적으며 생후 3개월 내지 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. 이상의 수술방법들로 누두흉교정수술을 받은 환자들은 퇴원후 3~4개월간은 흉부에 힘이 가는 육체적인 운동을 삼가하는 것이 좋다¹⁰⁾.

결 론

고려대학교 부속병원 흉부의과에서 함몰용적 250ml의 비대칭형 누두흉을 Ravitch 술식에 의해 교정수술을 실시했고, 함몰용적 45ml의 대칭형 누두흉을 sternal turnover 술식에 의해 교정하였으며, 이 중 전자는 합병증이 없이 경쾌 퇴원하여 정상학업을 진행하고 있으며, 후자는 Seroma의 형성으로 검상돌기부위에서 수술상처가 분리되면서 2차감염이 일어나 재입원하여 피사된늑골연골들을 제거후 완쾌퇴원하여 정상직장생활을 하고 있다.

REFERENCES

1. Brodtkin, H. A. : *Congenital anterior chest wall deformities of diaphragmatic origin. Dis. Chest, 24:259, 1953.*

2. Chìn, E.G. : *Surgery of funnel chest and congenital sternal prominence. Br. J. Surg., 44:360, 1957.*
3. Fleisch, M. : *Über eine seltene Missbildung des Thorax. Virchows Arch. Pathol. Anat., 75:289, 1873. (Cited from No. 22 and Gibbon's Surg. of the Chest)*
4. Ochsner, A. and De Backey, M; *Chone-Chondro-sternon. Reports of a case and review of the literature. J. Thorac. Surg. Vol. 1, 8:469, 1953.*
5. Haller, J.A., Peters, G.N., Mazur, D., and White, J.J. : *Pectus excavatum. A 20 year surgical experience. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 60:375, 1970.*
6. Wada, J. : *Sternal turnover. Ann. Thoracic Surg., 17:296, 1974.*
7. Moghissi, K. : *Long-term results of surgical correction of pectus excavatum and sternal prominence. Thorax 19:350, 1964.*
8. Ochsner, A., and Ochsner, J.L. : *Funnel Chest (chonechondrosternum). Surg. Clin. North Amer. 46:1943, 1966. (Cited from No. 21 and 22)*
9. Stanford, W., Bowers, D.G., Lindberg, E.R., and Dibbell, D.G. : *Silastic implants for correction of pectus excavatum. A new technique. Ann. Thoracic Surg., 13:523, 1972.*
10. Bevegård, S. : *Postural circulatory changes after and during exercise in patients with a funnel chest with special reference to factors affecting stroke volume. Acta Med. Scand., 171:695, 1962 (Cited from Gibbon's Surg. of the Chest).*
11. Wachtel, F., Ravitch, M.M., and Grishman, A. : *The relation of pectus excavatum to heart disease. Am. Heart J., 52:121, 1956. (Cited from Gibbon's Surg. of the Chest).*
12. Meyer, L. : *Zur Chirurgischen Behandlung ber Angerborenen Trechterbrst. Verh Berl. Med. Ges., 42:364. 1911.*
13. Adkins, P.C. and Blades, B. : *A stainless steel strut for correction of pectus excavatum. Surg. Gynecol. Obstet., :111, 1961.*
14. Ravitch, M.M. : *Technical Problems in the*

- Operative Correction of Pectus Excavatum. Ann. of Surg.*, 162:29, 1965
15. Ravitch, M. M.: *General thoracic surgery*, Shields, T. W., Lea & Febiger, Philadelphia, 1972. (Cited from No. 22).
 16. Welch, K.: *Satisfactory surgical correction of pectus excavatum deformity in childhood. J. Thoracic Surg.*, 36:697, 1958.
 17. Davis, M. V. and Shah, H. H.: *Sternal turnover operation for Pectus Excavatum. Ann. of Thoracic Surg.*, 17:269, 1974.
 18. Brown, L. A.: *Pectus Excavatum (Funnel Chest). Anatomic basis: Surgical treatment of the incipient stage in infancy and correction of the deformity in the developed stage. J. Thoracic Surg.*, 9:164, 1939.
 19. Wada, J., Ikeda, T., Iwa, T., and Ikeda, K.: *"Sternoturnover". An advanced new surgical method to correct funnel chest deformity. J. Int. Coll. Surg.* 44:69, 1965.
 20. Wada, J., Ikeda, K., Ishida, T., and Hasegawa T.: *Results of 271 funnel chest operations. Ann. Thoracic Surg.*, 10:526, 1970.
 21. 李英秀, 李榮根, 閔震植: *Von-Recklinghausen 氏病을 동반한 Funnel chest 1治驗例, 大韓胸外誌. 1:31, 1968.*
 22. 盧浚亮: *漏斗胸의 手術矯正, 大韓胸外誌, 7:153, 1974.*
 23. David Beiser, G., Stephen E. Epstein, Morris Stampfer, Robert E. Goldstein, Stanton p. Noland, Sidney Levitsky, : *Impairment of Cardiac function in patients with pectus & excavatum with improvement after operative correction, The New England J. of Medicine, 287:267, 1972.*