

Nuss 술식의 조기 결과

박 경 택* · 김 기 봉* · 최 강 주* · 이 양 행* · 황 윤 호* · 조 광 현*

=Abstract=

Early Results of the Nuss Procedure

Kyoung Taek Park, M.D.*, Kee Bong Kim, M.D.*, Kang Joo Choi, M.D.*, Yang Haeng Lee, M.D.*,
Yoon Ho Hwang, M.D.*, Kwang Hyun Cho, M.D.*

Background: Minimally invasive surgery of pectus excavatum by Dr. Nuss is a new technique that allows the repair of this deformity without any cartilage resection or sternal osteotomy. We describe the early experiences with Nuss procedure. **Material and Method:** From December 1999 to January 2001, twenty patients with pectus excavatum underwent repair by Nuss procedure. There were 14 males and 6 females whose mean age was 10.1 ± 7.7 years, ranging from 1 to 33 years. Most patients(N=19) were below 20 years, except 33 years old female patient(N=1). **Result:** The severity of depression was assessed by computed tomography(CT). CT index was mean 4.9 ± 5.7 (ranged from 3.3 to 8). The average operating time was 85.8 ± 23.7 minutes. The used metal bars were ranged in length from 8 inches to 16 inches(average 11.8 ± 14.4 inches). Early postoperative complications were pneumothorax in three patients, paralytic ileus in one, and postoperative chest pain requiring analgesics in all patients. Epidural analgesia was used in one adult patient for control of postoperative pain. In our experiences, there were no serious complications posteoperatively. **Conclusion:** There were good early results with the Nuss procedure that we performed for repairing of pectus excavatum. However, we believe the procedure needs to be observed for the long term results for it to be broadly accepted.

(Korean Thorac Cardiovasc Surg 2001;34:472-6)

Key words: 1. Pectus excavatum
2. Minimally invasive surgery

서 론

누두흉은 가장 빈번한 흉벽기형의 일종으로 기존의 수술법은 흉골정중 또는 유방하의 횡절개등의 절개창이 필요하며 연골의 절제와 흉골의 절개가 필요한 수술법이다^{1~3)}. 또

한 이러한 방법은 수술시간이 길고 술후 회복기간이 길며 합병증의 발생도 적지 않다. 수술을 원하는 대부분의 환자들은 그 원인이 기능적인 문제보다 오히려 미용적인 문제인데 기존의 침습적인 술식들은 비록 함몰된 흉골이 회복되더라도 수술후 큰 수술창상흔이 남게되는 또다른 미용적인 단점이 있다고 사료된다. 1998년 Nuss⁴⁾은 금속막대를 이용하여

*인제대학교 의과대학 부산 백병원 흉부외과학교실

Department of Thoracic & Cardiovascular Surgery, Pusan Paik Hospital, College of Medicine, Inje University

논문접수일 : 2001년 2월 20일 심사통과일 : 2001년 6월 23일

책임저자 : 조광현(614-735) 부산광역시 부산진구 개금동 633-135번지, 부산 백병원 흉부외과학교실. (Tel) 051-890-6834 (Fax) 051-896-6801

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

Table 1. Profile of patients

Sex	Age(yr)	Preop. CT index	Length of bar(inches)	Complication
M	7	4.5	11	-
M	2	4.5	8	-
M	9	4.35	10	-
F	4	4.5	9	pneumothorax
F	4	4.5	10	paralytic ileus
M	5	3.3	10	-
M	4	4.5	10	-
F	4	5.3	10	-
M	3	8	9	-
F	5	4.25	10	-
F	4	4.5	13	-
F	33	5.5	9	pneumothorax
M	19	5.0	16	-
M	15	4.5	15	-
M	10	4.8	13	-
M	17	5.2	16	-
M	16	4.8	15	-
M	15	5.0	13	-
M	13	4.5	15	-
M	13	5.0	14	pneumothorax

최소 침습적인 방법으로 함몰된 가슴을 교정하였다고 보고하였는데 그들에 의하면 연골의 절제나 흉골의 절개를 하지 않고 정중흉골이나 유방하에 큰 절개창을 남기지 않으며 2년후 금속막대를 제거한 후에도 만족할 만 하였다고 하였다. 보고자는 이러한 비침습적 방법으로 20명의 누두흉 환자에 서 교정술을 시행하고 그 조기 결과를 분석하였기에 보고하 는 바이다.

대상 및 방법

1999년 12월부터 2001년 1월까지 누두흉환자 20명을 대상으로 하였다. 전체환자의 나이는 2 세에서 33 세까지 평균 10.2 ± 7.7 세이었고, 남자는 14명, 여자는 6명, 그중 성인은 1 명으로 33세 여자였다(Table 1). 수술전 모든 환자에서 혈액 검사, 심전도, 흉부방사선사진, 심장초음파검사 및 컴퓨터 단층촬영(CT)을 시행하였다(Fig. 1, 2, 3, 4). 가슴함몰의 정도는 Haller 등⁵⁾이 보고한 CT지수를 이용하였는데 CT 지수는 가장 넓은 횡 너비를 가장 함몰된 흉벽에서 흉추의 전방까지 의 길이로 나누어 구하였다. 환자들의 CT지수는 3.3 에서 8 까지 평균 4.8 ± 5.7 이었다. 사용한 금속막대는 Walter Lorenz stainless steel bar(Walter Lorenz C., Jacksonville, FL)이었다.

수술은 전신마취하에 환자를 양위위로 눕힌 다음 일반적

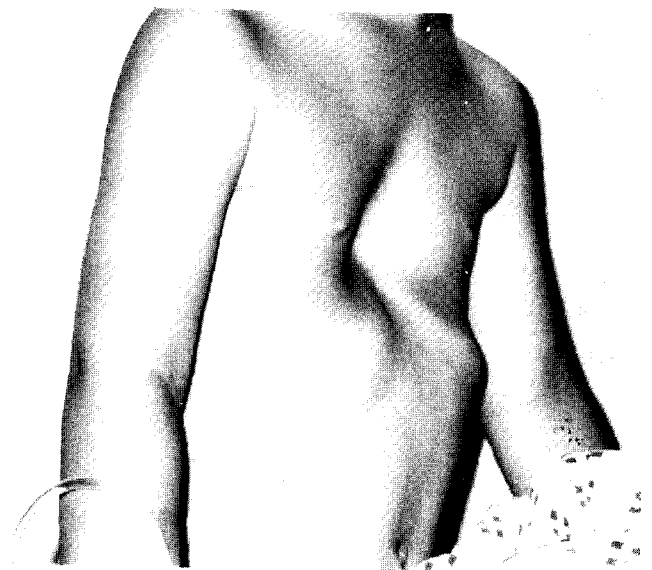


Fig. 1. Preoperative status showing severely depressed sternum.

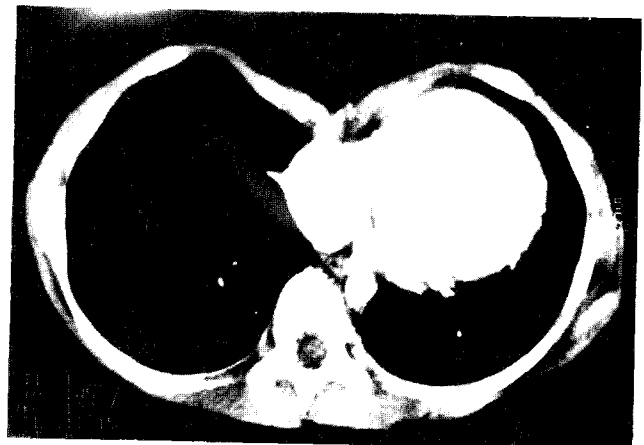


Fig. 2. Preoperative computed tomography in childhood patient. CT index is 3.8

인 소독을 시행하였다. 흉곽에 맞춰 금속막대를 깎어 모양을 만드는데 금속막대의 양 끝부위를 주로 깎어 흉곽의 모양에 맞추었다. 흉곽 좌우 측부에 1.5~2.0 cm의 절개창을 내고 먼저 가장 함몰된 흉골의 오른쪽 외측 2 cm 정도 위치에서 늑간 근육을 박리하여 개구부를 만들고 긴 Kelly를 흉골 뒤로 넣어 반대편 늑간으로 나오도록 하였다. 왼쪽으로 나온 Kelly에 제대줄을 물려 오른쪽으로 다시 빼내어 제대줄에 금속막대를 묶고 다시 왼쪽에서 당겨 금속막대를 심장방향으로 휘어진 상태에서 흉골의 뒤로 위치시켰다. 금속막대를 회전시키고 금속막대의 양끝을 늑골에 고정하여 움직임이 없도록 하였다. 절개창을 봉합하고 좌우 흉부를 청진하여 기흉이 없는지 확인한 후 환자가 깨어나면 기관삽관을 제거하여



Fig. 3. Preoperative computed tomography in adult patient. CT index is 5.5

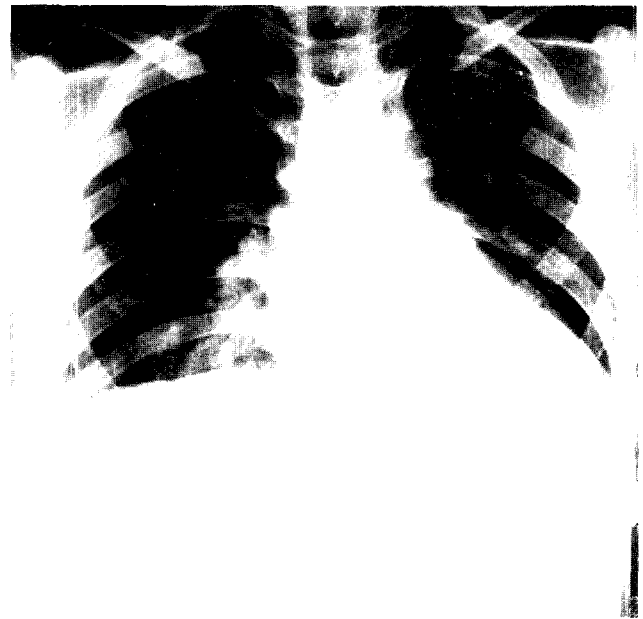


Fig. 5. Postoperative chest PA shows that inserted metal bar is not displaced.

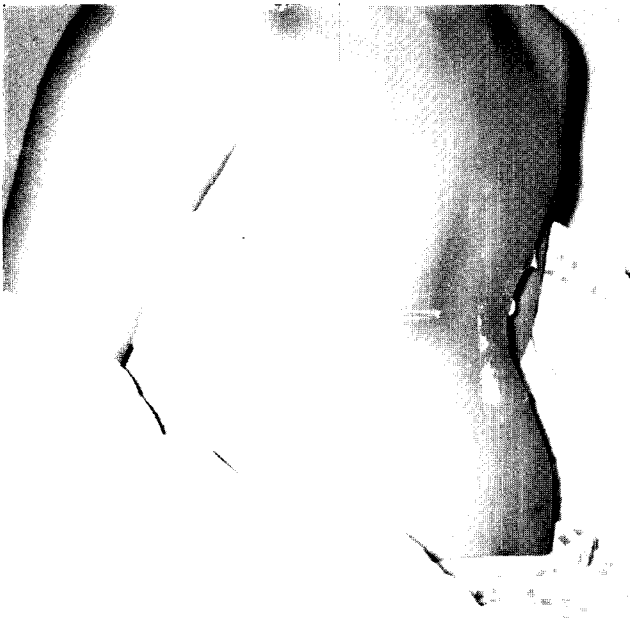


Fig. 4. Postoperative status showing elevated sternum.

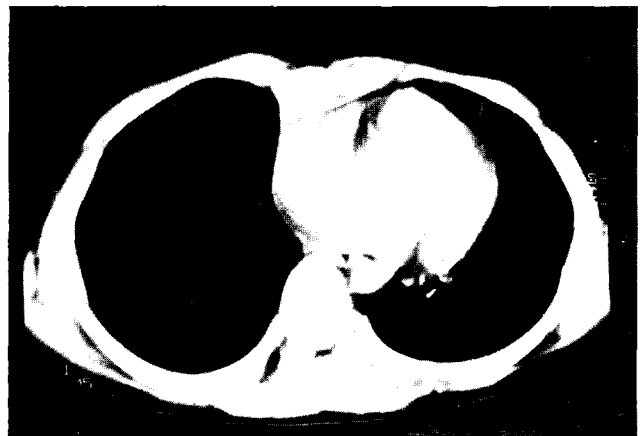


Fig. 6. Postoperative chest CT in childhood patient reveals normalized chest wall.

일반병실로 이동시켰다. 수술후 통증의 관리는 정맥 진통제인 Nalbuphine HCl(Nubain) 로 시행하였다. 수술후 미용적인 만족도의 조사는 퇴원시 환자 및 보호자와의 상담으로 결정하였는데 그 단계는 매우 만족, 만족, 보통, 그리고 불만족으로 나누었다. 추적조사는 외래 진찰을 통하여 이루어졌다.

결 과

수술시간은 55분에서 135분까지 평균 85.8 ± 23.7 분이였다. 사용된 금속막대는 8 인치에서 16인치까지 평균 11.8 ± 14.4 인치였다. 수술후 합병증으로는 기흉이 3례, 마비성 장폐색

이 1례, 그리고 전례에서 술후 통증 조절 목적으로 정맥 진통제를 사용하였다. 33세된 성인에서는 수술전 미리 척추 경막외 진통(Epidural analgesia) 을 위해 관을 삽입하였다. 수술후 입원기간은 평균 7.8 ± 1.0 일이며 입원기간을 연장할 정도의 심각한 합병증은 없었다. 수술후 추적기간은 1개월에서 15개월까지 평균 8개월이었으며 추적기간내 합병증 발생은 없었다. 모든 환자에서 1개의 금속막대를 사용하였고 8 명의 환자에서 금속막대를 고정하기 위한 고정판(metal stabilizer) 를 이용하였으며 이중 1례에서는 양쪽을 다 고정하였다. 술전 모든 환자에서 심장 초음파검사를 시행하였는데 모두 특별한 문제가 없었다.

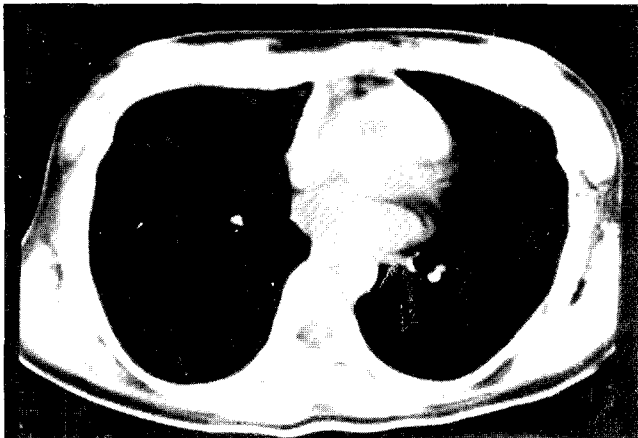


Fig. 7. Postoperative chest CT in adulthood patient reveals normalized chest wall.

수술후 환자들의 CT 지수는 2.5(2.0~4.1)로 수술전후의 CT 지수의 차이는 2.4(0.5~3.9)였으며, 환자와 보호자의 미용적인 만족도는 모든 경우에서 만족 이상의 의사를 표시하였다(Fig. 5, 6, 7).

고 찰

누두흉은 가장 흔한 흉골의 선천성 기형으로 출생아 300~400명당 1명이 발생한다¹⁾. 그 원인은 하부 늑연골이 잘못된 방향으로 과도하게 성장하여 발생하는 것으로 최근에 알려져 있다⁶⁾. 수술은 많은 경우 흉골 함몰로 인한 심리적 부담을 줄이기 위한 미용적인 원인으로 받게 되는데 보고자의 경우에도 모든 환자들이 미용적인 이유로 수술을 받았다⁷⁾. 기존의 누두흉 수술법으로 보편적으로 사용하는 Ravitch 술식은 그 수술 방법에 있어 다음과 같은 세 가지의 요소가 필요하다. 첫째, 정중흉골이나 여성에 있어 유방하에 긴 피부 절개창이 필요하다. 둘째, 변형된 연골을 절제하고 연골막을 보존하여야 한다. 셋째, 흉골에 절개창을 내어야 한다. 이러한 이유로 수술시간이 길고 수술중 늑막이 열릴 수 있어 혈액이나 공기의 배출을 위해 흉관을 삽입해야 하는 경우가 발생하는 등 적잖은 합병증이 발생할 수도 있다. 또한 비록 함몰된 가슴이 회복되었지만 수술창이 크다는 단점이 있다¹⁾. 1998년 Nuss 등은 연골의 절개가 없이 최소침습적인 방법으로 누두흉을 교정할 수 있었다고 보고하였다⁴⁾. 그들은 1987년부터 1996년까지 42명의 환자에서 금속막대를 이용한 최소침습적 수술을 시행하여 수술후 평균 2.8년 뒤 영구적인 재성형이 일어난 환자 30명에서 제거를 하였다. 이들중 아주 좋은 결과는 22명, 좋은 결과는 4명, 2명에서는 그렇게 좋지는 않았으며 2명에서는 아주 좋지 않은 결과를 보였다고 하

였다. 별로 좋지 않은 결과를 보인 원인들은 3명의 환자들에게서는 금속막대가 너무 부드러웠고, 1명은 Marfan증후군의 환자로 흉골이 너무 부드러웠으며, 1명은 복잡한 흉곽기형이 되어 너무 조기에 금속막대를 제거하였기 때문이라고 하였다. 또한 Hebra 등은 이 술식을 시행한 외과 의사 74명을 대상으로 251례를 조사하였다. 가장 흔한 합병증은 금속막대의 위치가 이동함으로 수술이 필요한 경우인데 9.2%에서 발생하였고 그 외 수술의 합병증으로는 기흉(4.8%), 창상감염(2%), 늑막삼출(2%), 흉곽유출구 증후군(0.8%), 심장손상(0.4%), 흉골손상(0.4%), 심막염(0.4%), 그리고 전흉동맥 가성동맥류(0.4%)이었다고 하였다. 전체 환자의 1.2%인 3명의 환자들은 조기에 금속막대를 제거해야 했고 2명의 환자들은 Ravitch술식을 시행하였다고 하였다. 조사에 참여한 대부분의 외과 의사들은 15세 이상의 환자들에서 합병증의 위험도가 높은 것으로 보고하였다. 이들중 흉강경을 함께 이용하는 경우도 61%이나 있었다. 전체 환자의 만족도는 96.5%에서 좋았다고 보고하였다⁸⁾. Engum 등은 21명의 환자에서 시행한 Nuss 술식의 조기 결과를 보고하였는데 술후 조기 합병증으로 장마비, 무기폐, 진균성 피부염, 기흉이 각각 1례있었고 양측성 늑막삼출, 금속막대의 위치 이동이 각각 2례있었다고 하였다. 술후 지연된 합병증으로는 금속막대의 위치이동 2례, 과도한 흉골외변(carinatum)으로 금속막대를 제거한 경우 1례, 경도의 흉골외변 1례, 경도의 금속막대 위치 이동 1례, 진행되는 흉곽 비대칭 3례가 있었다고 하였다⁹⁾. 보고자의 경우 수술후 15개월된 환자가 가장 장기 관찰이지만 모든 환자에서 아직 흉골의 이상을 발견하지는 못했으며 추적 흉부방사선소견상 금속막대의 이동 또한 없었다. 보고자의 경우에는 초기 12례에서는 금속막대의 고정을 위해 고정판을 사용하지는 않고 늑골에 금속막대를 prolene 1-0로 고정하였고 후기 8례에서 고정판(metal stabilizer)을 이용하여 고정하였는데 미리 수술중 고정판을 사용하는 것이 금속막대의 이동을 방지하는 안전한 방법이 아닌가 사료된다. 수술후 합병증으로 기흉이 발생한 3명의 환자들은 모두 흉관을 삽입하여 치료하였는데 이 중 1례에서는 공기의 배출이 3일동안 지속된 점으로 보아 금속막대를 늑골에 고정시 바늘에 의한 폐 손상이 있는 것으로 사료된다.

결 론

1999년 12월에서 2001년 1월까지 20명의 누두흉환자에서 시행한 Nuss 술식의 조기 결과를 분석하였다. Nuss 술식이 기술적으로 발전할 수 있고 쉽게 배울 수 있는 술식이라고 생각되지만 아직도 많은 보고에서도 지적한 바와 같이 장기 성적이 정립되어 있지 않다는 점이 하나의 단점이라고 할

수 있다. 이런 이유로 적절한 수술시기, 환자의 선택 및 수술 후 금속막대의 제거시기에 대하여 보다 더 많은 연구와 시간이 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Ravitch MM. *The operative treatment of pectus excavatum.* Ann Surg 1949;128:429-33.
2. Wada J, Ikeda K, Ishida T, et al. *Results of 271 funnel chest operations.* Ann Thorac Surg 1970;10(6):526-32.
3. 김하늘루, 최강주, 조광현, et al. Ravitch 술식으로 교정한 누두흉 치험. 대흉외지 1999;32:930-4.
4. Nuss D, Kelly RE, Croitoru DP, et al. *A 10-year review of a minimally invasive technique for the correction of pectus excavatum.* J Pediatr Surg 1998;33(4):545-52.
5. Haller JA Jr, Kramer SS, Lietman SA. *Use of CT scans in selection of patients for pectus excavatum surgery. A preliminary report.* J Pediatr Surg 1987;22(10):904-6.
6. Garcia VF, Seyfer AE, Graeber GM. *Reconstruction of congenital chest wall deformities.* Surg Clin North Am 1989;35(10):2156-7.
7. Haller JA Jr, Scherer L, Turner C, et al. *Evolving management of pectus excavatum based on a single institutional experience of 664 patients.* Ann Surg 1989;209(5):578-82.
8. Herba A, Swoveland B, Egbert M, et al. *Outcome analysis of minimally invasive repair of pectus excavatum: review of 251 cases.* J Pediatr Surg 2000;35(2):252-7.
9. Engum S, Rescorla F, West K, et al. *Is the grass greener? Early results of the Nuss procedure.* J Pediatr Surg 2000;35(2):246-51.

=국문초록=

배경: Nuss에 의한 누두흉의 최소 침습적 수술법은 연골 절제나 흉골절개가 없이 누두흉을 교정하는 새로운 수술법이다. 보고자는 Nuss술식의 조기 경험을 보고하는 바이다. **대상 및 방법:** 1999년 12월에서 2001년 1월 까지 20명의 누두흉 환자에서 Nuss 술식을 시행하였다. 수술 대상은 남자 14 명, 여자 6 명으로, 1 세에서 33 세까지 평균 10.1 ± 7.7 세이며 대부분의 환자는(19명) 20세 이하였고, 33세된 성인 여자도 1명이 있었다. **결과:** 가슴 함몰의 정도는 CT로 조사하였는데 CT지수는 평균 4.9 ± 5.7 이었다. 평균 수술시간은 85.8 ± 23.7 분이였다. 사용된 금속막대의 길이는 8 인치 에서 16인치 까지 평균 11.8 ± 14.4 인치였다. 술후 조기 합병증은 3례의 환자에서 기흉이 있었고, 1례에서는 장마비, 전례에서 술후 통증조절을 위해 정맥진통제를 사용하였다. 1례의 성인 환자에서 술후 통증 조절을 목적으로 경막외 통증조절을 위한 도관을 삽입하였다. 그러나 전례에서 중대한 합병증은 발생치 않았다. **결론:** 보고자가 누두흉 치료에 적용한 Nuss 술식의 조기결과는 만족 할만 하였지만 널리 이용되기에는 장기적인 관찰이 필요할 것으로 사료된다.

중심 단어: 1. 누두흉
2. 최소 침습적 수술