

광투시 진입기구를 이용한 너스 수술

이승진* · 백강석* · 전철우* · 이석열* · 이철세*

Nuss Procedures using a Transilluminated Introducer

Seong Jin Lee, M.D.*, Kang Seok Baek, M.D.*, Cheol Woo Jeon, M.D.*,
Seock-Yeol Lee, M.D.*, Chai-Sae Lee, M.D.*

The Nuss procedure has good cosmetic effects, but it could be cause of bleeding and organ injury during dissection of the anterior mediastinum. We have made an effort to overcome the defects of the traditional method through the anterior mediastinum, thus we developed a transilluminated introducer that made it safer and simpler to operate within a 1 cm incision only. A total of 67 patients underwent the Nuss procedure using the transilluminated introducer. Thirty-six patients underwent the procedure with the transilluminated introducer only (age < 14 years). Thirty-one patients had an additional thoracoscopy (age ≥ 14 years). There were no major complications, such as massive bleeding or organ injury in the thoracic cavity during or after the Nuss procedure. Our findings demonstrated that the anterior mediastinum could be dissected simply and safely by the use of a transilluminated introducer during the Nuss procedure without fatal major complications, such as bleeding and organ injury.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2008;41:803-806)

- Key words:**
1. Chest wall
 2. Funnel chest
 3. Complications
 4. Instruments

증 례

전신마취 하에 14세 이상에서만 이중 기도 삽관을 이용한 일측 폐 환기를 하였다. 환자의 자세는 바닥에 등을 대고 반드시 누운 자세를 취하게 하였다. 전흉벽 함몰부를 따라 양측 옆구리에 쇄막대가 통과 가능한 최소한의 절개(1 cm 이하)를 하고, 기존의 방법대로 흉강에 접근한 뒤 새로 개발된 진입기구를 이용하였다. 진입기구는 S자 형태로 손잡이 부분에서 광원과 연결하여, 손가락 모양으로 다듬어진 기구의 끝으로 강한 불빛이 나오게 한 후 흉강 내로 진입시켰다. 진입기구 끝을 흉강 안에서 벽측 흉막에 밀착시키고 수술실의 조명과 광원의 세기를 조절하여

흉벽을 투과한 불빛이 진입기구의 끝이 위치하는 곳을 뚜렷이 가리키면(Fig. 1), 육안으로 이를 확인하며 전종격동으로 박리를 진행하였다. 흉골과 심장이 밀착되어 있는 가장 깊은 흉골 함몰지역을 피하여 비교적 느슨한 결체조직이 많은 위쪽의 전종격동으로 방향을 향하였다. 흉골 아래의 전종격동을 통과할 때 성인의 두꺼운 흉골이 광투시 진입기구의 불빛 투과를 방해하여 육안으로 기구의 끝 위치를 확인하기 어려우므로, 반대편(좌측) 흉강에 5 mm 흉강경을 삽입하여 진입기구 끝의 불빛이 전종격동의 양측 벽측 흉막과 느슨한 결체조직을 투과하여 안전지역을 확보하는 장면을 흉강경을 통해 비디오로 확인하며 박리를 진행하였다(Fig. 2). 진입기구가 안전하게 전종격동을 통과

*순천향대학교 의과대학 천안병원 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Chunan Hospital, Soonchunhyang University College of Medicine

논문접수일 : 2008년 3월 21일, 심사통과일 : 2008년 9월 16일

책임저자 : 이승진 (330-721) 충남 천안시 병명동 23-20, 순천향대학교 천안병원 흉부외과

(Tel) 041-570-2190, (Fax) 041-575-9674, E-mail: pcvslee@schch.co.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

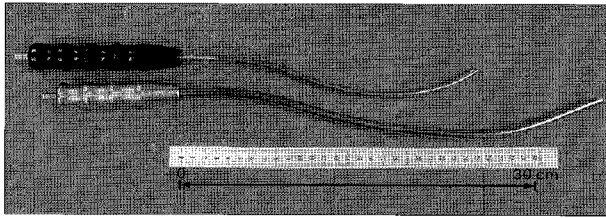


Fig. 1. Picture of Transilluminated introducer: for a child (up), for an adult (down).

한 것을 확인 후에 흉강경을 제거하고, S자로 휘어진 진입기구의 각도를 이용하여 진입기구를 축을 따라 시계방향으로 회전시켜 원하는 늑골 사이 보다 위쪽을 향해 있던 진입기구의 끝을 아래로 향하게 하고, 미리 정해진 좌측의 늑골 사이로 투과된 불빛을 확인하며, 흉벽을 뚫고 나오게 하였다. 쇄막대가 위치하게 될 가장 깊게 함몰되어 흉골과 심장이 밀착되어 있는 전중격동을 위쪽으로 우회하여 통로를 확보했으며, 이 지역의 박리는 이미 확보된 안전지역을 통과한 쇄막대를 조심스럽게 시계방향으로 회전시켜 함몰된 흉골을 들어올리며 마무리 시켰다. 쇄막대 통과는 통로를 확보한 광투시 진입기구의 끝에 흔히 사용되는 흉관(20F, 28F)을 끼우고, 진입기구가 흉관을, 흉관이 미리 구부려 놓은 쇄막대를 차례대로 잡아 당겨 통과시켰다. 소아의 경우는 흉골두께가 얇아 능히 불빛이 투과되어 흉강경이 필요 없었다. 쇄막대 고정은 양군 모두에서 5점 고정(5 points fixation)을 시행 하였다.

수술 중이나 후에 심장손상, 혈흉, 쇄막대 편위 등의 주요 합병증은 없었고, 이로 인한 수술전환이나 재수술도 없었다. 합병증은 전체에서 9예(13.43%) 발생하였다. 기흉이 4예(5.97%)로 전체 합병증 중 가장 많았는데, 모두 중심정맥 카테터를 삽입하여 별 문제없이 해결하였다. 이외에 장액종(wound seroma) 1예, 상처 혈종이 1예 있어 제거하였고, 원인불명의 쇄막대감염도 1예 있어 조기에 쇄막대를 제거하였다. 만기합병증(수술 후 1달 이상 경과)으로 늑막삼출 1예, 심막삼출 1예가 있었다. 두 예는 CT index가 각각 7.51, 6.30으로 함몰이 심한 상태였고, 함몰의 길이도 길이 2개의 쇄막대가 필요한 경우였다. 모두 Pigtail 카테터를 삽입하는 보존적 치료로 해결되었다.

고 찰

1987년에 너스가 오목가슴치료에 쇄막대를 이용한 최소

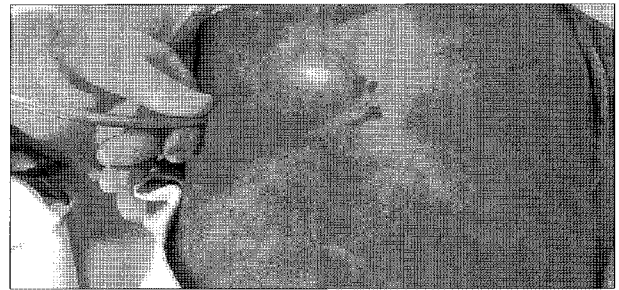


Fig. 2. Picture showing inserted new invented transilluminated introducer through anterior chest wall and lighting of the tip of introducer.

침습수술을 개발하였다[1]. 국내에는 1999년에 너스 수술이 도입 되었고, 현재 많은 병원에서 시술 중이다[2]. 너스 수술의 최소침습적이고 놀라운 교정효과는 이전 시대의 수술방법에서는 제한적이었던, 미용을 목적으로 한 수술예의 증가를 이루어 냈다[3]. 이러한 미용적 목적의 수술증가는 더욱 안전한 수술을 요구하게 되었으나, 너스 수술은 이전수술보다 최소침습적이고 효과적이며, 획기적 수술방법이지만 생명을 위협할 수 있는 심각한 합병증 발생에 대해선 그렇지 않을 수 있다. 최근의 개흉에 의한 오목가슴 치료의 변형 술식에서는 개흉으로 직접 흉강 내 장기를 확인하며 수술을 진행하여, 사망이나 심장손상 같은 심각한 합병증 보고는 없다[4]. 그러나 너스 수술에선 심장손상, 심내막염, 대량출혈, 흉부대동맥류 등 심각한 합병증 발생에 대한 보고가 지속되고 있고, 이것은 수술 중 쇄막대 삽입을 위한 통로 확보 시 시행하는 전중격동 박리와 관련이 있다[5,6]. 그래서 최근에는 이러한 치명적인 합병증 발생을 예방하고자 하는 노력으로 우측, 좌측 혹은 양측에서 흉강경을 이용하여 전중격동 박리를 진행하는 술식이 추가되고 있다[7,8]. 그러나 이러한 방법도 저자의 시도에선 한계가 있었다. 가장 큰 문제는 주로 장기 손상을 일으키는 진입기구의 끝을 확인하기 어렵다는 것인데, 기존의 흉강경하 수술은 결국 한쪽에서의 흉강경하 전중격동 박리에만 유리하고 반대편에서의 술식에 대해선 확인이 불가능하다. 좌측 흉강경하에 우측 진입 시 흉강경을 통해 보이는 장면은 이미 전중격동을 통과해 나온 모습으로 그 과정 중 심장의 손상이 있었어도, 손상 후의 장면만을 볼 수 있으며, 우측 흉강경하에 우측 진입은 중격동을 통과한 다음의 상황에 대해 알 수가 없다. 또, 이러한 흉강경하에 전중격동 박리 방법은 작업장이 더 있어

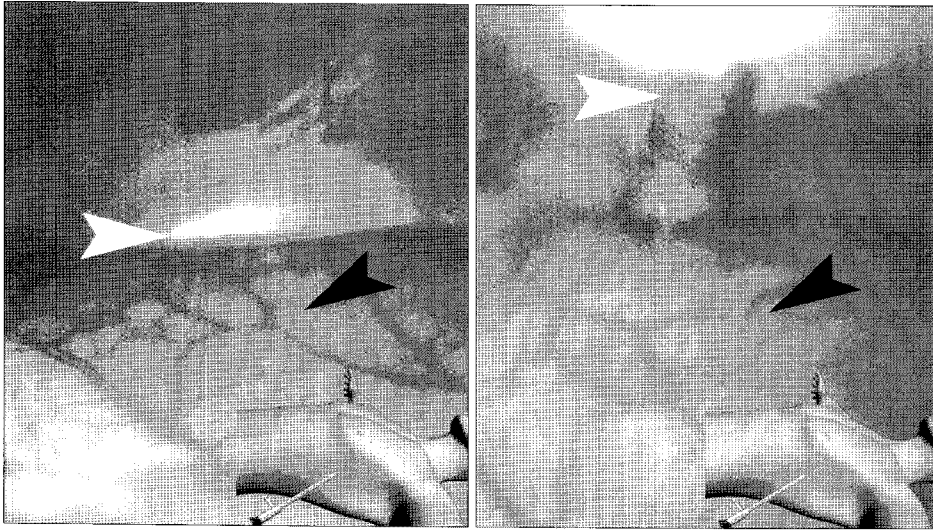


Fig. 3. Picture showing Intraoperative thoracoscopic findings that transilluminated introducer (white arrow) and pericardium (black arrow) during dissection of anterior mediastinum. Transilluminated introducer represents safety area.

야 하므로 너스 수술의 최대장점 중의 하나인 최소절개보다 두 세배 이상의 길이로 절개하거나 절개창이 하나 이상 더 있어야 가능하다. 그래서 저자는 그간의 경험을 바탕으로 최소한의 절개(1 cm)를 유지하며, 불빛이 투과되는 성질을 이용해 진입기구의 끝을 수술 중 지속적으로 확인할 수 있게 하여, 보다 안전하고 간단하게 시술할 수 있는 방법을 고안하였다. 개발된 진입기구의 재질은 의료용 강철로 제작하였고, 인체에 영향을 미칠 수 있는 삽입물이 아니라 전중격동 박리에만 이용되는 수술기구로 본원 임상시험 의료기기 위원회에 보고 후 사용하였고, 식약청에 수술용 의료기구로 승인되었다. 모양은 S자형으로 손잡이 부분에 광원을 연결하고 내부의 광섬유를 통해 불빛이 전달되어 손가락 모양으로 다듬어진 그 끝으로 강한 불빛이 나오게 제작하였다(Fig. 1). 진입기구 끝을 흉강 안에서 벽측 흉막에 밀착시켜 흉벽을 투과한 불빛을 육안으로 확인하여 진입기구의 끝이 위치하는 곳을 쉽게 파악하게 하였다. 진입기구가 우측 흉강에서 좌측 흉강으로 통로를 확보할 때 가장 안전한 지역은 전흉벽과 가장 가까운 지역일 것이다. 그래서, 흉강 안으로 진입된 진입기구의 끝이 벽측 흉막에서 떨어지면 불빛이 투과되지 않게 광원의 강도를 조절하였다(Fig. 2). 진입기구와 벽측 흉막 사이에 다른 장기가 끼이게 되면 불빛이 보이지 않게 되므로 박리를 멈출 수가 있었다. 성인에서는 전중격동을 통과할 때 두꺼운 흉골이 불빛 투과를 방해하므로 반대편(좌측) 흉강에 흉강경을 삽입하여 비디오로 진입기구 끝

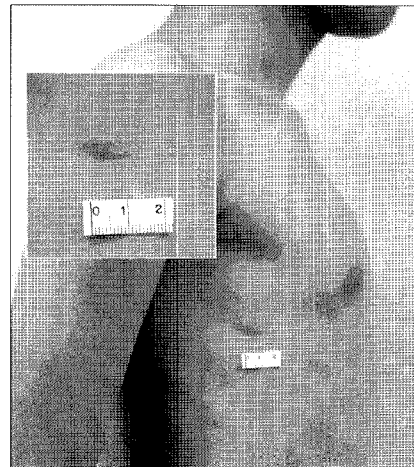


Fig. 4. Picture showing postoperative a view 1 year after Nuss procedure using transilluminated introducer (minimal operation scar).

의 불빛이 전중격동의 양측 벽측 흉막과 느슨한 결체조직을 투과하여 안전지역을 확보하는 장면을 확인하며 박리를 진행하였다(Fig. 3). 양측에서 육안이나 비디오를 통해 진입기구 끝의 위치를 놓치는 지역 없이 확인 가능하고 안전지역을 불빛이 투과해 보여 주어서 안전성을 확보하였다. 소아의 경우는 흉골두께가 얇아 능히 불빛이 투과되어 전중격동을 통과할 때도 전흉벽에 밀착되어 있는 새로운 진입기구의 끝이 확인 되므로 흉강경이 필요 없었

다. 새 기구를 이용하여 수술 중 심장 등의 주요 장기 손상, 대량출혈과 같은 치명적인 합병증을 피할 수 있었고, 수술 후에도 출혈과 관련된 합병증은 없었다. 또, 쇄막대 편위도 없었고, 재수술도 없었다. 그러나 추가적인 처치가 필요한 기흉이 4예가 있었는데, 모두 14세 이상에서 발생한 것으로 철사를 이용한 5점 고정방식에 의한 것으로 판단되며, 이는 현재의 고정방식에서는 피하기 어려운 합병증이기도 하나 간단한 조치로 해결 가능한 일상적인 합병증으로 고려된다.

너스 수술에서 새로 개발된 광투시 진입기구를 사용함으로써 너스 수술의 장점 중 하나인 최소한의 절개창을 유지한 채(Fig. 4), 빛의 투과되는 성질을 이용하여 진입기구의 끝이 위치하는 지역을 시술자가 정확히 인지하면서 안전지역을 확보하여 주요장기 손상이나 대량출혈 등의 치명적 합병증 없이, 안전하고 간단하게 전종격동 박리를 할 수 있었다.

참 고 문 헌

1. Nuss D, Kelly RE Jr, Croitoru DP, et al. A 10-year review of a minimally invasive technique for the correction of pectus excavatum. J Pediatr Surg 1998;33:545-52.
2. Park HJ, Lee SY, Lee CS, Youm W, Lee KR. The Nuss procedure for pectus excavatum: evolution of techniques and early results on 322 patients. Ann Thorac Surg 2004;77:289-95.
3. Roberts J, Hayashi A, Anderson JO, Martin JM, Maxwell LL. Quality of life of patients who have undergone the Nuss procedure for pectus excavatum: preliminary findings. J Pediatr Surg 2003;38:779-83.
4. Fonkalsrud EW, Beanes S, Hebra A, Adamson W, Tagge E. Comparison of minimally invasive and modified Ravitch pectus excavatum repair. J Pediatr Surg 2002;37:413-7.
5. Willekes CL, Backer CL, Mavroudis C. A 26-year review of pectus deformity repairs, including simultaneous intracardiac repair. Ann Thorac Surg 1999;67:511-8.
6. Moss RL, Albanese CT, Reynolds M. Major complications after minimally invasive repair of pectus excavatum: case reports. J Pediatr Surg 2001;36:155-8.
7. Saxena AK, Castellani C, Höllwarth ME. Surgical aspects of thoracoscopy and efficacy of right thoracoscopy in minimally invasive repair of pectus excavatum. J Thorac Cardiovasc Surg 2007;133:1201-5.
8. Hendrickson RJ, Bensard DD, Janik JS, Partrick DA. Efficacy of left thoracoscopy and blunt mediastinal dissection during the Nuss procedure for pectus excavatum. J Pediatr Surg 2005;40:1312-4.

=국문 초록=

너스 수술은 미용적으로 우수한 수술법이나 전종격동 박리 시 출혈과 장기 손상을 유발할 수 있다. 저자들은 기존의 전종격동 통과방법이 갖고 있는 단점을 극복하기 위해 노력해 왔고, 보다 안전하고 간편하게 양측에 1 cm의 수술 창으로 수술을 진행 할 수 있는 광투시 진입기구를 개발하게 되었다. 총 67명의 환자가 광투시 진입기구를 이용한 너스 수술을 시행 받았다. 36명은 광투시 진입기구만을 사용하였고(나이 < 14), 31명은 흉강경을 추가로 이용하였다(나이 ≥ 14). 너스 수술 중이나 후에 흉강 내 대량 출혈이나 장기손상 같은 주요합병증은 없었다. 너스 수술에서 광투시 진입기구를 사용함으로써 출혈과 장기 손상 등 치명적인 합병증 없이 안전하고 간단하게 전종격동 박리를 할 수 있었다.

- 중심 단어 : 1. 흉벽
2. 누두흉
3. 합병증
4. 기구