

경막외강 이외의 공간에 잘못 거치된 경막외 카테터

— 증례보고 —

연세대학교 의과대학 ¹마취통증의학교실 및 ²마취통증의학연구소

송 영¹ · 길혜금^{1,2} · 조장은¹ · 최용선¹

Inadvertent Placement of Epidural Catheter in the Extra-epidural Space — Two case reports —

Young Song, M.D.¹, Hae Keum Kil, M.D.^{1,2}, Jang Eun Cho, M.D.¹, and Yong Seon Choi, M.D.¹

¹Department of Anesthesiology and Pain Medicine, and ²Anesthesia and Pain Research Institute, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Although epidural block is a well-established anesthetic method, we often experience a failed epidural block. The success rate of epidural block is dependent on the accurate identification of the epidural space and successful location of the catheter within the epidural space. Rarely, it is missed to identify the epidural space with a loss of resistance method due to a variable anatomy of the epidural structure. Occasionally, an epidural catheter may pass into the extra-epidural space. We report 2 cases of misplacement of an epidural catheter in the extra-epidural space. These cases highlights the need for careful identification of the epidural space during epidural puncture and confirming the location for successful placement of the catheter within the epidural space by using a test block with a test dose of the local anesthetic drug after epidural catheterization. (**Korean J Anesthesiol 2008; 54: 335~8**)

Key Words: catheter, epidural, misplacement.

최근, 마취뿐 아니라 수술 후의 지속적 제 통을 위한 경막 외 천자와 카테터 삽입이 흔하게 시행되지만 간혹 마취와 제 통이 실패하거나 불완전한 경우가 발생하여 왔다. 그러한 실패 혹은 불완전한 차단 의 원인은 매우 복잡하며 완전히 이해되고 있지도 않으나 대략 네 가지 범주로 분류되고 있다. 즉, 해부학적 요인; 장비와 방법적 요인; 환자관련 요인; 수기적 숙련도와 수행능력 등이다.¹⁾

저자들은 조영술을 이용하여 경막 외 천자 접근법(정중 접근법과 방 정중 접근법)별 경막 외 카테터 전진과 거치에 관한 임상연구를 진행하던 중 경막 외 카테터 삽입 후 경막외강이 아닌 공간에 카테터가 잘못 거치 된 두 증례를 발견하였으며 이를 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례

증례 1

방광암으로 근치적 방광 절제술이 계획된 ASA class II의 체중 76 kg인 60세 남자환자에게 수술 후 지속적 제통을 위해 경막 외 카테터를 삽입하기로 하였다. 마취 전 처치실에서 혈압 기와 심전도를 부착한 후 환자를 편 측위로 두고 등을 소독하였다. 환자는 computer-generated randomization method에 의해 방 정중 접근법 군으로 분류되었다. 천자는 마취과 전문의에 의해 요추 1번과 2번 사이에서 17 G Tuohy 바늘로 시행했으며 바늘을 전진 시키면서 공기를 이용한 저항 소실 법을 이용하여 경막 외강을 확인 하던 중 피부로부터 7.8 cm 길이에서 저항이 소실 되는 것을 느꼈다. 이후 19 G 경막 외 카테터(Portex, Smith, UK)를 삽관하고 위쪽으로 5 cm 전진시켰으며 카테터 전진 시 별 저항은 느낄 수 없었다. Tuohy바늘을 제거한 후 카테터를 등에 고정하고 1% lidocaine 2 ml를 시험용량으로 주입하였다. 환자의 편 측위를 그대로 유지한 상태에서 조영제(Omnipaque®, Amersham Health, Cork, Ireland) 1.5 ml를 카테터 내로 주입

논문접수일 : 2007년 6월 17일

책임저자 : 길혜금, 서울시 서대문구 신촌동 134

연세대학교 신촌세브란스병원 마취통증의학과

우편번호: 120-752

Tel: 02-2228-2414, Fax: 02-312-7185

E-mail: hkkil@yumc.yonsei.ac.kr



Fig. 1. Lateral view of radiograph after the injection of the radio-paque dye reveals that the epidural catheter could not penetrate into the epidural space but was located in the extra-epidural space (white arrow). Black arrow indicates the catheter within the epidural space.

하고 요추의 측방 방사선 사진을 찍었다. 촬영 소견상, 카테터가 경막외강의 바깥 공간에 위치된 것이 관찰되어 카테터를 그대로 둔 상태에서 다시 요추 3번과 4번 사이에서 정 중양 접근법으로 경막외강 천자가 시행되었다. 바늘이 5 cm 들어 갔을 때 공기저항이 소실되었고 카테터를 삼관하여 위쪽 5 cm까지 전진시켰다. 이때도 저항은 느껴지지 않았다. 조영제를 이용한 측방 사진을 다시 찍어 카테터가 잘 올라가서 거치 된 것을 확인하였으며(Fig. 1) 먼저 거치시켰던 카테터는 제거하였다. 이후 전신마취 하에 수술이 시행 되었으며 수술 후 제통은 매우 효과적이었다.

증례 2

위암으로 부분적 위 절제술이 계획된 ASA class I, 체중 60kg인 59세 여자 환자에서 수술 후 지속적 제통을 위한 경막외강 카테터 삽입이 전신 마취 전 마취과 전문의에 의해 시행되었다. 임상연구 군의 분류를 위한 computer-generated randomization method에 의해 방 정중 접근법 군으로 분류 되었으며 흉추 11번과 12번 사이에서 17 G Tuohy 바늘을 이용하여 천자가 시행되었다. 바늘이 7.5 cm 전진 되었을 때 공기 저항이 소실되었으며 19 G 경막 외 카테터를 바늘 속 으로 전진시켜 위쪽으로 7 cm까지 올렸다. 바늘을 제거하고 카테터를 고정한 후 편 측위로 둔 상태에서 조영제(Omnipaque®, Amersham Health, Cork, Ireland) 1.5 ml를 경막 외 카테터를 통해 주입한 후 측방 촬영하였다. 방사선 소견상 카테터가 경막외강 이외의 공간에 위치되어 있음이 관찰 되었

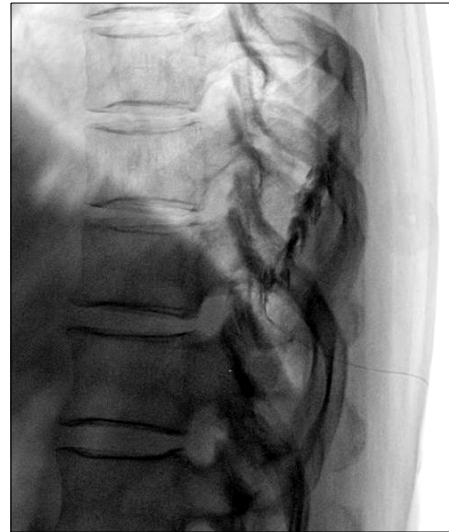


Fig. 2. Radiograph with dye shows that the epidural catheter was placed in the extra-epidural space, presuming paravertebral space. The epidural catheter may be threaded through the intervertebral foramen and consequently the radiopaque dye spread into the extra-epidural space.

으며 카테터가 척추 사이 구멍(intervertebral foramen)을 통해 경막외강 이외의 공간으로 빠져나간 것으로 추정 되었다(Fig. 2). 카테터를 뒤로 4 cm 후진 시킨 후 다시 고정하였으며 재 촬영은 하지 않았다. 전신마취 하에 수술이 진행되었으며 수술 후 제통효과는 만족할 만하였다.

고 찰

증례 1의 경우는 Fanzica가 지적한 바와 같이 같이²⁾ 환자의 해부학적 구조 때문에 극간 인대(interspinous ligament)에 인접해 있는 척추인대 주위 공간(paraligamentous space)을 경막 외 강으로 오인한 경우로 생각된다. 척추인대 주위공간에는 특이한 해부학적 요인으로 두 개의 구획이 있는 것으로 설명되는데 하나는 척추 뼈 고리 판(vertebral lamina) 바로 바깥 표면 공간이며 다른 하나는 극간인대에 인접한 인대주위의 공간이다.²⁾ 특히 방 정중 접근법으로 천자 하는 경우에는 경막 외강까지의 바늘 깊이가 천자 부위와 각도에 따라 매우 다양하므로 정중 접근법에서처럼 경막 외강까지의 깊이를 추정하기가 어렵다. 황인대의 앞쪽에 있는 극간인대는 쌍을 이루는 두 개의 구조로 되어 있으며 지방으로 채워진 세극형의 정중앙 강(midline cavity)에 의해 분리되어 있다.³⁾ 따라서 특이한 해부학적 구조를 가진 환자에서는 이 부위에 바늘 끝이 도달했을 때 저항이 소실될 수 있으며 카테터가 잘못 거치될 수 있을 것이다. 만일 경막 외 카테터가 성공적으로 삽입되었는데도 국소마취제에 의

한 감각소실이 전혀 없다면 국소마취제가 경막외강 이외의 공간에 주입된 것을 고려할 수 있을 것이다. 이러한 실수를 피하려면 저항의 정도를 정확하게 평가하고, 시험 용량의 생리식염수나 국소마취제를 빠르게 주입하여 역류가 되는지 확인하는 것이 바람직하다. 그러나 이 경우에도 경막 외강 내 유순 도에 따라 역류의 정도가 다를 수 있으므로 주의 깊은 관찰이 요구된다.⁴⁾ 증례 1의 경우 시험적 국소마취제를 주입하였지만 조영술을 시행하느라 국소마취제의 효과를 확인하지 못하였다.

카테터의 성공적인 삽입과 거치에도 불구하고 편측마취나 저밀도 마취가 일어나는 경우 또한 빈번하다. 여기에는 몇 가지 요소가 관계되는 것으로 주장되고 있는데, 카테터 끝의 북 측 경막외강 내 거치,⁴⁾ 배 측 정 중앙(dorsomedian)의 결합조직 띠,⁵⁾ 선천적인 경막외강 기형,⁶⁾ 이전의 수술로 말미암은 후천적 유착,⁷⁾ 및 카테터가 척추 사이 구멍(interspinous foramen)을 통과하여 척추주위 공간(paravertebral space)에 거치 되는 등이다.⁸⁻¹¹⁾ 본 증례 2에서는 카테터가 척추 사이 구멍으로 빠져나가 척추 주위공간에 거치된 것으로 추정되었다. 만일 이 증례에서 양와위의 전후방 사진을 찍었다면 카테터가 척추 주위공간으로 이탈한 현상을 더 확실하게 확인할 수 있었을 것으로 생각된다. 경막 외 카테터가 척추주위 공간 내에 위치되는 경우엔 한쪽의 고밀도 마취와 다른 쪽의 저밀도 마취가 유발될 수 있다.²⁾ 척추주위 공간 내로 카테터가 이탈 되는 요인으로는 축성 궤도에서의 편향을 일으키는 경막외강 내의 해부학적 인 폐쇄 가능성이 거론되는데¹⁰⁾ 이 경우 카테터가 척추 사이 구멍을 통과하여 척추주위 공간으로 빠져나가는 것으로 추정되고 있다. 이런 이유에서 일부 마취과 의사들은 카테터를 전진시키는 동안 저항이 생기면 약간 후진시켜, 즉, 저항이 없는 곳에 카테터를 거치시킬 것을 권하지만, 저항이 느껴진다고 하여 카테터가 잘 못 거치 되는 것은 아니며 저항 없이 전진 되었다고 거치가 성공적임을 의미하는 것도 아니다.¹²⁾ 이런 이유에서 경막 외 천자 시 카테터 전진이 더 잘 된다고 하는 방 정중 접근법이 추천되지만 증례 2에서 보듯 방 정중 접근법이 성공적인 카테터 거치를 보장하는 것은 아니다.^{13,14)}

경막 외 카테터 삽입 시 카테터의 이탈, 혈관 내 삽입 혹은 카테터가 빠지는 등의 합병증을 최소화하기 위해서는 카테터를 3-4 cm 정도 거치하는 것이 바람직한 것으로 여겨지고 있으나 카테터 길이에 대해서는 여전히 논란이 있다. Bridenbaugh 등은¹⁵⁾ 5 cm 혹은 10 cm의 카테터를 경막 외강에 삽입했을 때 대상환자들의 4.5%에서 카테터가 척추 사이의 구멍을 통해 빠져나갔다고 하였으나 Moir와 Willocks는¹⁶⁾ 1%에서만 카테터가 빠져나갔다고 하여, 연구에 따라 그 빈도가 매우 차이를 보이고 있다. 즉, 카테터를 많이

전진 시킬수록 척추 사이 구멍을 통해 다른 공간으로 빠져나갈 가능성이 크다고 주장 되지만 경막 외강 내로 전진시키는 최적의 카테터 길이는 여전히 논란이 되고 있다.^{17,18)}

경막 외강 조영술을 시행하지 않는 한 카테터가 경막외강 이외의 공간에 거치 되었는지 확인하기는 매우 어렵다. 영 유아의 경우 전기자극이나¹⁹⁾ 심전도를 이용하여²⁰⁾ 경막 외 카테터 말단의 위치를 확인하는 방법이 권장되며 어른에게서도 카테터 말단에 전극을 부착하여 척추신경의 기능을 평가하는 방법이 적용되고 있으나²¹⁾ 임상적으로 경막 외 마취에 이를 적용하기엔 어려움이 있다. 그러므로 성공적인 경막외강 내 카테터 거치 유무를 확인하려면 환자가 누운 자세에서 시험 용량의 국소마취제를 카테터 내로 주입한 후 나타나는 효과로 평가하는 것이 바람직한 방법이며 국소마취제의 효과가 전혀 나타나지 않거나 한쪽에만 치우쳐 나타나는 경우엔 카테터의 이탈가능성을 고려해야 할 것이다.

결론적으로, 성공적인 경막 외강 내 카테터 삽입을 위해서는 경막 외 천자 시 경막 외강 확인에 더 신중을 기해야 하며 의심스러운 경우엔 국소마취제나 생리수를 빠르게 주입하여 역류하는 정도를 확인하는 것이 도움된다. 또한 카테터가 잘 삽입되었다 하더라도 누운 자세에서 국소마취제를 시험 주입한 후 그 효과를 관찰함으로써 성공적 카테터 거치를 확인하는 것이 중요할 것이다.

참 고 문 헌

1. Portnoy D, Vadhera RB: Mechanisms and management of an incomplete epidural block for cesarean section. *Anesthesiol Clin North Am* 2003; 21: 39-57.
2. Fanzica PJ: Epidural analgesia for labor. In: *Textbook of Obstetric Anesthesia*. Edited by Birnbach DJ, Gatt SP, Datta S: New York, Churchill Livingstone. 2000, pp 145-56.
3. Bogduk N: *Clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum*. 3rd ed. New York, Churchill Livingstone. 1987, p 48.
4. Usubiaga JE, Wikinski JA, Usubiaga LE: Epidural pressure and its relation to spread of anesthetic solutions in epidural space. *Anesth Analg* 1967; 46: 440-6.
5. Blomberg R: The dorsomedian connective tissue band in the lumbar epidural space of humans: an anatomical study using epiduroscopy in autopsy cases. *Anesth Analg* 1986; 65: 747-52.
6. Usubiaga JE, Reis AD JR, Usubiaga LE: Epidural misplacement of catheters and mechanisms of unilateral blockades. *Anesthesiology* 1970; 32: 158-61.
7. Savolaine ER, Pandya JB, Greenblatt SH, Conover SR: Anatomy of the human lumbar epidural space: new insights using CT-epidurography. *Anesthesiology* 1988; 68: 217-20.
8. Shanks CA: Four cases of unilateral epidural analgesia. *Br J Anaesth* 1968; 40: 999-1002.

9. Seeling W, Rockemann M: Unilateral epidural anesthesia. *Reg Anaesth* 1990; 13: 23-8.
10. Berkowitz D, Kaye RD, Markowitz SD, Cook-Sather SD: Inadvertent extra-epidural catheter placement in an infant. *Anesth Analg* 2005; 100: 365-6.
11. Shin JW, Choi IC, Lee C: Misplacement of epidural catheter confirmed by epidurography. *Korean J Anesthesiol* 1995; 28: 295-301.
12. Blanco D, Llamazares J, Rincon R, Ortiz M, Vidal F: Thoracic epidural anesthesia via the lumbar approach in infants and children. *Anesthesiology* 1996; 84: 1312-6.
13. Blomberg RG: Technical advantages of the paramedian approach for lumbar epidural puncture and catheter introduction. A study using epiduroscopy in autopsy subjects. *Anaesthesia* 1988; 43: 837-43.
14. Blomberg RG, Jaanivald A, Walther S: Advantages of the paramedian approach for lumbar epidural analgesia with catheter technique. A clinical comparison between midline and paramedian approaches. *Anaesthesia* 1989; 44: 742-6.
15. Bridenbaugh LD, Moore DC, Bagdi P, Bridenbaugh PO: The position of plastic tubing in continuous-block techniques: an X-ray study of 552 patients. *Anesthesiology* 1968; 29: 1047-9.
16. Moir DD, Willocks J: Epidural analgesia in British obstetrics. *Br J Anaesth* 1968; 40: 129-38.
17. Beilin Y, Bernstein HH, Zucker-Pinchoff B: The optimal distance that a multiorifice epidural catheter should be threaded into the epidural space. *Anesth Analg* 1995; 81: 301-4.
18. Brichant JF, Bonhomme V, Hans P: On knots in epidural catheters: a case report and a review of the literature. *Int J Obstet Anesth* 2006; 15: 159-62.
19. Tsui BC, Seal R, Koller J, Entwistle L, Haugen R, Kearney R: Thoracic epidural analgesia via the caudal approach in pediatric patients undergoing fundoplication using nerve stimulation guidance. *Anesth Analg* 2001; 93: 1152-5.
20. Tsui, BC, Seal R, Koller J: Thoracic epidural catheter placement via the caudal approach in infants by using electrocardiographic guidance. *Anesth Analg* 2002; 95: 326-30.
21. Hayatsu K, Tomita M, Fujihara H, Baba H, Yamakura T, Kichiro T, et al: The placement of the epidural catheter at the predicted site by electrical stimulation test. *Anesth Analg* 2001; 93: 1035-9.