

수술 후 통증 치료를 위해 삽입한 경막외 카테터의 지주막하 이동의 조기 발견

- 증례보고 -

연세대학교 의과대학 ¹마취통증의학교실 및 ²마취통증의학연구소

김수환¹ · 김중훈^{1,2} · 신양식^{1,2} · 이형석¹ · 박영찬¹ · 이기영^{1,2}

Early Detection of Intrathecal Migration of Epidural Catheter for Postoperative Pain Control - A case report -

Soo Hwan Kim, M.D.¹, Chong Hoon Kim, M.D.^{1,2}, Yang-Sik Shin, M.D.^{1,2}, Hyung Seok Lee, M.D.¹, Young Chan Park, M.D.¹, and Ki-Young Lee, M.D.^{1,2}

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

A 68 years old male patient was scheduled for open cholecystectomy and common bile duct exploration for gallstone and common bile duct stones with cholecystitis. With the patient in lateral decubitus position, a 17 G Tuohy needle was inserted into the epidural space via midline approach at the T10-11 interspace by using the loss of resistance technique. Then, an 18 G epidural catheter was inserted into the epidural space upward 5 cm for postoperative pain control without complications such as bleeding, paresthesia or CSF leakage. After the epidural catheterization, general anesthesia was induced. During the surgery, the aspiration test via the epidural catheter was done once more before connection of PCA device to the epidural catheter, and some clear fluid was found to be aspirated. Intrathecal migration of the epidural catheter was doubted and confirmed by a measurement of glucose level and the thiopental precipitation test. After the end of surgery, the epidural catheter was removed and the patient was discharged from the PACU 1 hour later without any complication or sequelae. We report a case of early detection of intrathecal migration of an epidural catheter by a measurement of glucose level and the thiopental precipitation test of the aspirated fluid. (Korean J Anesthesiol 2006; 51: 746~8)

Key Words: epidural catheter, intrathecal migration, early detection.

경막외 카테터를 이용한 지속적 경막외 환자조절진통법 (patient controlled analgesia, PCA)은 수술 중 마취, 수술 후 통증 조절 및 압성 통증의 치료, 폐기능의 빠른 회복 등의 장점으로 널리 이용되고 있다.¹⁾ 경막외 카테터가 적절한 위치에 거치되고 유지된다면 경막외 카테터는 장기간 유지하면서 수술 후 통증 조절 및 압성 통증의 치료에 사용될 수 있다.

본 증례는 만성 당뇨병을 동반한 담낭 및 총담도관 결석으로 개복 담낭 및 담관 절제술을 시행 받는 환자에서 수술 후 통증 치료를 위해 전신마취 유도 전에 경막외 카테터를 삽입하고, 수술 중 통증 치료 약제의 연결을 위해 최종적으로 경막외 카테터의 말단부 위치를 확인할 목적으로

음압 흡인 도중 뇌척수액으로 의심되는 액체가 흡인됨에 따라 카테터의 거미막밑공간으로의 이동이 의심된 경우로서, 이를 확인하기 위해 시행한 간단하면서도 즉각적으로 시행할 수 있는 실용적인 검사 방법을 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

증 례

68세, 160 cm, 51 kg 남자가 만성당뇨병을 동반한 담낭결석으로 개복 담낭 및 담관 절제술이 계획되었다. 과거력에서 10년간의 당뇨 병력이 있었으며, 흉부 X선 촬영에서 과거 폐결핵으로 의심되는 흔적이 있었으나 동맥혈가스분석과 폐기능 검사에는 이상소견이 없었다. 수술실 도착 시 혈압은 114/65 mmHg, 심박수는 분당 70회였다. 수술 후 진통을 위해 좌측 측와위 자세에서 17 G Tuohy 바늘(Epidural needle, Unimed S.A., Lausanne, Switzerland)을 사용하여 흉추 10번과 11번 사이에 정중양으로 접근하여 저항소실법으로

논문접수일 : 2005년 7월 20일

책임저자 : 이기영, 서울시 서대문구 신촌동 134

신촌세브란스병원 마취통증의학과, 우편번호: 120-752

Tel: 02-2228-2421, Fax: 02-312-7185

E-mail: kylee504@yumc.yonsei.ac.kr



Fig. 1. The mixture of the aspirated fluid with 2.5% thiopental sodium solution (respectively 0.5 ml) makes a water-like clear transparent solution with quite small amount of precipitation, which means the mixture of CSF and lidocaine (left side). The mixture of the 1% lidocaine and 2.5% thiopental sodium solution (respectively, 0.5 ml) makes a milk-like opaque solution with large amount of precipitation (right side).

경막의 공간을 확인한 후 18 G 경막외 카테터(Epidural Catheter, Portex Inc. Keene, USA)를 두측으로 5 cm 삽입 거치 후 고정하였다. 경막외 카테터를 흡인하여 뇌척수액이나 혈액이 나오지 않음을 확인 후 시험용량으로 15 μ g의 epinephrine이 혼합된 1.5% lidocaine 3 ml를 경막외 카테터로 주입하였다. 약 10분 경과 후 알코올 솜을 이용해 T7-9 피부 절의 냉감 소실을 확인할 수 있었고, 하지의 근력 저하나 활력 징후의 이상 소견은 없었다.

마취 유도를 위해 remifentanyl 50 μ g과 pentothal sodium 250 mg, rocuronium 35 mg을 차례로 정주하고 기관내 삽관을 시행하였다. Remifentanyl을 0.15-0.25 μ g/kg/min의 속도로 지속 정주하면서, 산소 1 L/min와 공기 1 L/min의 신선 가스 유량과 sevoflurane 1.0-2.0 vol%로 마취를 유지하였다. 피부 절개하기 약 10분 전에 흡인 검사에서 뇌척수액이나 혈액이 나오지 않음을 확인한 후 1% lidocaine 5 ml와 생리식염수로 희석된 morphine 2 mg을 경막외 카테터로 주입하였다. 주입 후 활력징후의 특별한 이상 소견은 없었으며, 약 20분 경과 후에 생리식염수에 희석된 morphine 5 mg (5 ml)과 0.5% bupivacaine 20 ml, 생리식염수 75 ml가 혼합되어 포함된 지속주입기(Accufuser[®] Plus, Woo Young Medical, Seoul, Korea)를 경막외 카테터로 연결하기 위해 카테터를 다시 흡인검사를하던 중 투명한 액체가 흡인되었다. 흡인된 액체가 뇌척수액으로 의심되어 흡인된 액체에 대해 간이 혈당검사기(Accu-Chek[®] Active, Roche, Mannheim, Germany)로 포도당 수치를 검사한 결과 17 mg/dl가 나왔으며, 이와 함께 검사

한 혈장 혈당 수치는 136 mg/dl였다. 주입된 국소마취제와 뇌척수액의 혼합액이 의심되어, 흡인액 0.5 ml를 동량의 2.5% thiopental sodium (Pentothal Sodium[®], Choongwae Pharma Corporation, Seoul, Korea)과 혼합하는 thiopental 침전 검사(thiopental precipitation test)를 시행하였다. Thiopental 침전검사 결과 2.5% thiopental sodium과 동량의 1% lidocaine을 혼합한 대조군의 경우 전체적으로 우유풀과 유사한 색깔을 띠며 침전이 많이 생기는 소견을 보였으나, 흡인된 액체와 동량의 2.5% thiopental sodium의 혼합의 경우는 극히 부분적으로 미약하게 침전되는 소견을 보였으나 전체적으로 물과 같이 투명한 양상을 보였다(Fig. 1).

통증 치료 약제가 포함된 지속주입기의 연결을 보류하고, 수술 종료 후 전신마취를 유지한 상태에서 환자를 좌측와위로 하여 거치되어 있던 경막외 카테터를 제거하였다. 환자를 다시 양와위로 위치시키고, 전신마취로부터 환자의 자발 호흡 및 의식이 충분히 회복되었음을 확인하고, 기관내 튜브의 발관 후 회복실로 이송하였으며, 하지의 근력 저하나 활력 징후의 이상 소견은 없었다. 환자의 술 후 통증 조절은 정맥 PCA를 사용하였다. 수술 및 마취에 소요된 시간은 각각 3시간 20분과 4시간 25분이었다.

고 찰

경막외 카테터의 이동이란 경막외 카테터가 원래의 장소에서 원치 않는 다른 장소로 이동하는 것을 뜻한다. 이는 경막외강의 혈관, 경막하공간 또는 지주막하공간(subarachnoid space)으로의 이동 등의 경우가 있다.²⁾ 경막외강에 적절하게 위치된 카테터가 혈관 내, 경막하공간 및 지주막하공간으로 우연히 이동한 경우에 관하여 여러 논문이 보고되었다.³⁻⁵⁾ 또한 Bishton 등의⁶⁾ 연구에 의하면 산모에서 분만 통을 조절하기 위해 거치한 경막외 카테터가 초기에 거치한 위치에서 이동하는 경우는 약 36%이며, 이중 경막외강 내측으로의 이동이 14%, 경막외강 외측으로의 이동이 22%로 보고되었다. 거치된 경막외 카테터를 통하여 국소마취제가 경막하에 투여된 경우는 매우 적지만(3/10,000), 이는 환자의 생명을 위협하는 신경 독성, 전척추 마취, 경련 또는 심폐정지 등 심각한 합병증을 일으킬 수 있다.⁷⁾

경막외 카테터의 이동 기전은 여러 연구에서 언급된 바 있다. Phillips와 Macdonald는⁸⁾ 경막외 카테터 삽입 후 환자가 굴곡자세에서 등을 펼 때 황색인대가 손잡이 작용(gripping action)을 하여 경막외 카테터를 안쪽으로 미끄러지게 한다고 하였다. Usubiaga 등은⁹⁾ 경막외 공간은 압박이 존재하며, 척추의 굴곡(flexion) 시 더 심해지고, 흉부 위치에서는 흡기 시에 대기압과의 압력 차이가 더욱 커지기 때문에 카테터의 경막외강 내측으로의 이동이 발생한다고 설명하

였다. 그러므로, 경막외강으로 약물을 주입하기 전 경막외 카테터를 흡인하는 것이 통상적으로 추천된다.¹⁰⁾ 만약 혈액이나 뇌척수액이 흡인된다면 카테터가 잘못된 위치에 있음을 의심할 수 있고, 이 경우 약물을 주입한다면 환자에게 치명적인 영향을 미칠 수 있다. 혈액의 경우는 흡인 시 비교적 명확히 구분할 수 있지만, 무색투명의 액체가 흡인될 경우, 이 액체는 주입된 국소마취제, 생리식염수, 아편제제, 뇌척수액 등과 감별되어야 한다. Bromage는¹⁰⁾ 뇌척수액과 국소마취제를 구별하는 방법으로 (1) 온도측정법, (2) 뇌척수액의 화학적 검사법, (3) 국소마취제의 화학적 검사법의 3 가지 방법을 제시하였다.

본 증례에서 먼저 간이 혈당측정기를 이용하여 측정된 흡인액의 당수치는 17 mg/dl였으며, 이때 검사한 혈당 수치는 136 mg/dl였다. 간이 혈당측정방법은 0.05-0.1 ml의 적은 양의 흡인액으로도 검사가 가능하며, 비용, 시간, 신뢰성이 우수한 방법이다.¹¹⁾ 두 번째 검사방법으로 thiopental 침전검사를 실시하였는데, thiopental 침전검사는 1977년 Catterberg에¹²⁾ 의해서 처음 기술된 방법으로서, 강알칼리성인 thiopental이 산성인 국소마취제와 섞였을 경우 산도가 떨어지면서 침전이 생기는 원리를 이용한다. 국소마취제에 비하여 알칼리성인 뇌척수액의 경우는 thiopental과 침전을 형성하지 않는다. 다만, lidocaine이 0.045% 이하로 희석했을 경우에는 thiopental과 혼합해도 침전이 이루어지지 않는다는 보고도 있다.¹³⁾ 본 증례에서는 이러한 원리를 이용하여 흡인액 0.5 ml와 동량의 2.5% thiopental sodium을 혼합했을 때 극히 부분적으로 미약하게 침전되는 소견을 보였으나, 전체적으로 물과 같이 투명한 양상을 보였는데, 이는 뇌척수액이 국소마취제와 혼합되었음을 의심할 수 있다. 보다 정확한 진단을 위해서 투시검사와 조영제 사용이 도움이 되나,^{14,15)} 본 증례에서는 수술이 진행 중인 관계로 시행되지 못했다.

결론적으로, 경막외 마취와 수술 후 통증조절을 위하여 경막외 카테터를 삽입한 후, 경막외 카테터를 통하여 국소마취제를 주입하거나 자가 통증 조절기를 연결하기 전에 음압 흡인 검사를 시행하는 것이 필수적이며, 음압 흡인 검사 등에서 경막외 카테터의 이동이 의심되거나, 전신마취하에 감별이 어려운 경우에는 여러 검사법들을 이용하여 뇌척수액과 국소마취제를 감별해야 한다. 저자들은 이들 검사방법 중 흡인액의 당수치 측정과 thiopental 침전검사를 시행하여 경막외 카테터를 통한 수술 후 통증치료 약물의

주입을 시작하기 전에 경막외 카테터의 지주막하 이동을 조기에 확인할 수 있었다. 따라서, 저자들은 경막외 카테터의 지주막하 이동이 의심될 경우에 보다 정확하고 신속한 진단과 처치를 위하여 수술실 내에서 간단하면서도 즉각적으로 시행할 수 있는 흡인액의 당수치 검사와 thiopental 침전검사를 시행할 것을 추천하는 바이다.

참 고 문 헌

1. Kim DH: Postoperative pain management. In: Pain medicine. 2nd ed. Edited by the Korean Pain Society: Seoul, Koonja Publishing Inc. 2000, pp 283-304.
2. Collins VJ: Principles of anesthesiology. 3rd ed. Philadelphia, Lea & Febiger. 1993, pp 1596-7.
3. Robson JA, Brodsky JB: Latent dural puncture after lumbar epidural block. *Anesth Analg* 1977; 56: 725-6.
4. Ravindran R, Albrecht W, McKay M: Apparent intravascular migration of epidural catheter. *Anesth Analg* 1979; 58: 252-3.
5. Hartrick CT, Pither CE, Pai U, Raj PP, Tomsick TA: Subdural migration of an Epidural Catheter. *Anesth Analg* 1985; 64: 175-8.
6. Bishton IM, Martin PH, Vernon JM, Liu WH: Factors influencing epidural catheter migration. *Anaesthesia* 1992; 47: 610-2.
7. Hellmann K: Epidural anaesthesia in obstetrics: a second look at 26,127 cases. *Can Anaesth Soc J* 1965; 12: 398-404.
8. Phillips DC, Macdonald R: Epidural catheter migration during labour. *Anaesthesia* 1987; 42: 661-3.
9. Usubiaga JE, Moya F, Usubiaga LE: A note on the recording of epidural negative pressure. *Can Anaesth Soc J* 1967; 14: 119-22.
10. Bromage PR: Epidural analgesia. Philadelphia, W.B. Saunders Co. 1978, pp 200-4.
11. Ackerman WE, Juneja MM, Kaczorowski DM, Denson DD, Pai UT, Nicholson CJ, et al: The accuracy of using thiopental or test strips to detect dural puncture during continuous epidural analgesia. *Regional Anesth* 1988; 13: 169-73.
12. Catterberg J: Local anesthetic vs. spinal fluid. *Anesthesiology* 1977; 46: 309.
13. Waters JH, Rizzo VL, Ramanathan S: A re-evaluation of the ability of thiopental to identify cerebrospinal fluid in epidural catheter aspirate. *J Clin Anesth* 1995; 7: 224-7.
14. Renfrew DL, Moore TE, Kathol MH, el-Khoury GY, Lemke JH, Walker CW: Correct placement of epidural steroid injections: fluoroscopic guidance and contrast administration. *AJNR Am J Neuroradiol* 1991; 12: 1003-7.
15. Abouleish E, Goldstein M: Migration of an extradural catheter into the subdural space. A case report. *Br J Anaesth* 1986; 58: 1194-7.