척추간공으로 거치된 카테테르로 인한 경막외 마취 실패

— 증례 보고 —

시립보라매병원 마취과 및 서울대학교병원 마취과학교실*

임 영 진 · 강 기 철* · 도 상 환
민 성 원 · 김 종 수 · 이 상 철

- Abstract -

Etiology of Failure in Epidural Anesthesia : Transforaminal Escape of Epidural Catheter

— Two cases —

Young Jin Lim, M.D., Ki Chul Kang, M.D.*, Sang Hwan Do, M.D.
Seong Won Min, M.D., Chong Soo Kim, M.D. and Sang Chul Lee, M.D.*

Departments of Anesthesiology, Boramae City Hospital and
Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea*

One of the most common mechanisms of failure of epidural anesthesia is the misplacement of a catheter. We present two cases of transforaminal escape of catheter which occurred accidentally during lumbar epidural anesthesia. Epidural catheter was inserted to a depth of 4.5 cm and 3.5 cm respectively, then 2% lidocaine 25 ml were injected slowly into the catheter. No analgesia was found except anterior knee area, so Iohexol dye was injected through the catheter for X-ray determination. The epidurogram showed the catheter, which passed through the intervertebral foramen, was to lie outside the epidural space in the paravertebral tissue. Because of the random direction and migration of epidural catheter, we suggest an epidural catheter should be inserted 3cm into the epidural space. Epidurogram with a small dose of contrast material is advisable in the cases of unsatisfactory effect of epidural block, or when some adverse reactions are noted after block. (Korean J Anesthesiol 1997; 32: 834~838)

Key Words: Anesthetic technique: epidural equipment; epidural catheter. Anatomy: intervertebral foramen. Anesthesia: failure.

경막외 마취는 수술환자 뿐만 아니라 통증치료의 목적으로 널리 이용되고 있는 보편적인 부분 마취 방법이지만 경막외 카테테르 삽입에 따른 부작용이 다양하게 발생할 수 있기에 세심한 주의를 동시에 요하고 있다. 즉 신경 부위의 감각이상(paresthesia)

및 혈관 천공으로 인한 경막외 혈종, 경막 천자로 인한 두통 등이 발생할 수 있으며 그 외에도 카테테르가 정확히 거치되지 못하여 원하는 진통효과를 얻는데 실패할 수도 있다¹⁾. 경막외 카테테르의 위치 이상으로 인하여 지각신경이 차단되지 않은 분절이 부분적으로 발생하게 되면 원하는 신경차단 범위를 얻기 위하여 환자에게 국소마취제를 과량 투여하여

논문접수일 : 1996년 8월 19일

독성 증상을 유발하게 될 가능성이 있으므로 마취 실패의 원인을 정확히 밝히는 것이 상당히 중요하다. 본 저자들은 하지 수술을 위하여 요부에 경막외 카테테르를 삽입하고 국소마취제를 주사하였으나 진통효과를 얻는데 실패하여, 그 원인을 밝히기 위하여 경막외강 조영술을 실시하여 카테테르의 위치를 확인해본 결과 카테테르가 척추간공으로 빠져나가 있었던 경우를 2명의 환자에서 경험하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

중 례

증 례 1.

대퇴골 나사제거술을 받기 위하여 내원한 신장 170 cm, 체중 60 kg인 35세의 남자 환자로 미국마취과학회 신체상태 분류 1급이었으며 입원시 시행한 이학적 검사 및 혈액검사는 정상 범위로 척추질환이나 정신장애, 신경장애 등은 없었다. 마취 전투약은 하지 않았으며 좌위상태에서 정중접근법으로 17-gauge Tuohy 바늘을 제 2-3 요추간에 삽입하여 저항소실법으로 경막외강을 확인하였다. 카테테르 삽입시 저항감이나 이상감각의 호소는 없었으며, 경막외 카테테르(19-gauge end-hole, Flextip Plus™, ARROW®, USA)

를 미부 방향으로 4.5 cm 삽입하고 카테테르를 통하여 혈액이나 뇌척수액이 흡인되지 않음을 확인한 후 고정하였다. 앙와위 상태에서 1:200,000 epinephrine를 혼합한 2% lidocaine 3 ml를 카테테르를 통하여 주입하고 혈관내 주사 및 지주막하 차단 증상이 나타나지 않음을 확인한 후 2% lidocaine 22 ml를 추가 주사하였다. 20분 경과 후 시행한 단자시험상 우측 슬부에 국한되어 감각저하가 나타났으며 양쪽 하지의 운동기능 저하는 보이지 않았다. 경막외 카테테르 위치의 이상을 의심하고 환자의 동의를 구한 후 Iohexol dye(Omnipaque 300®) 5 ml를 경막외 카테테르를 통하여 주입한 후 X선 투시기를 이용하여 카테테르의 위치를 확인하였다. 전후 측방촬영 소견상 제 2-3 요추간으로 삽입된 카테테르를 확인할 수 있었으며 주입된 조영제가 2-3 요부 척추간공을 통하여 요근으로 의심되는 우측 척추주위조직을 따라 제 4 요추체까지 이르는 것을 볼 수 있었다(Fig. 1a, Fig. 1b). 경막외 카테테르를 경막외강에서 2.5 cm 정도 빼내어 경막외강 내에 2 cm 정도만 거치되게 조절한 후 조영제 5 ml를 주입하고 X선 투시로 확인한 측방촬영 경막외강 조영술상 Fig. 1a와는 달리 조영제가 경막외강을 따라 상하로 분포하고 있음을 볼 수 있었다(Fig. 2). 척추간공으로 빠

Fig. 1. Fluoroscopic view; a, AP view. The epidural catheter(arrow) was inserted at L2-3 interspace and passed out of the epidural space through the right intervertebral foramen. Contrasted paravertebral structure appears to be psoas muscle b, Lateral view. Contrast dye was visible outside the epidural space(arrow).

저나간 카테테르가 경막외강 내에서 정상적인 위치에 다시 거치되었다고 판단되어 경막외 카테테르를 통하여 1:200,000 epinephrine을 혼합한 0.5% bupivacaine 20 ml를 주사하였으며 30분 경과 후 전액와선(anterior axillary line)에서 실시한 단자시험상 지각 신경 차단 높이는 T6에 도달하여 성공적으로 수술을 시행 받고 신경학적 후유증 없이 회복되어 퇴원하였다.

증 례 2.

고관절전치환술을 3년 전에 시행받은 후 고관절 탈구가 발생하여 관골수교정(acetabular revision)을 받기 위하여 내원한 신장 160 cm, 체중 55 kg인 40세의 남자 환자로 미국마취과학회 신체상태 분류 1급이었으며 입원시 시행한 이학적 검사 및 혈액검사는 정상 범위로 척추질환이나 정신장애, 신경장애 등은 없었다. 증례 1과 같은 방법으로 우측 측와위 상태에서 경막외 카테테르(19-gauge closed tip, 3-lateral

Fig. 2. Fluoroscopic view. After the epidural catheter was withdrawn 2.5 cm from the skin so that 2.0 cm of the catheter was in the epidural space, and iohexol dye 5ml was injected again. The epidurogram shows that the dye has speaded along the epidural space(arrow) and the catheter in the epidural space.

Fig. 3. The epidural catheter was inserted at L3-4 interspace(arrow). The catheter proceeded laterally and passed out of the epidural space through the left intervertebral foramen. Contrasted paravertebral structure appears to be psoas muscle. a, AP view; b, Lateral view.

eyes, Vygon[®], EC)를 제 3-4 요추간에서 좌외측 방향으로 3.5 cm 삽입, 고정한 후 2% lidocaine 25 ml를 주사하였다. 국소마취제 주입 20분 후에 감각저하가 좌측 슬부에 국한되어 발생하였으며 양쪽 하지의 운동기능 저하는 보이지 않았다. 경막외마취가 실패한 것으로 결론을 내리고 고비중 tetracaine(tetracaine[®]) 12 mg으로 척추마취를 시행하였으며 단자시험상 전액와선에서의 지각신경 차단높이는 T4로 특별한 문제없이 수술을 끝마쳤다. 카테테르의 위치를 확인하기 위하여 환자의 동의를 얻은 후 Iohexol dye (Omnipaque 300[®])를 사용하여 경막외강 조영술을 시행하였다. Fig. 3a 및 Fig. 3b는 조영제 2 ml 및 5 ml를 주사한 후 촬영한 전후 측방상으로 제 3-4 요추간으로 삽입된 카테테르가 좌외측으로 진행하여 제 3-4 척추간공으로 빠져나갔으며 요근을 따라 조영제가 퍼져있는 것을 보여주고 있다. 환자는 신경학적 후유증 없이 회복되어 퇴원하였다.

고 찰

경막외 카테테르가 경막외강내의 정확한 위치에 거치되지 못하여 경막외 마취가 실패하는 경우를 시술도중 흔히 접하게 된다. Mehta와 Salmon²⁾은 Tuohy 바늘을 통하여 조영제를 경막외강 내로 주사하여 시술의 정확도를 확인하였는 바 17%에서 바늘이 경막외강에 도달하지 못하였거나 경막외강에 부분적으로 걸쳐 있었다고 보고하였고, Ochi³⁾은 카테테르가 경막외강 내에서 잘못 거치되는 빈도가 13.2%에 이른다고 보고하였다. 이중에서 경막외강을 찾지 못하거나 시술도중 카테테르가 빠져나와 경막외강 내로 카테테르 자체가 삽입되지 못한 경우(6.1%) 및 척추간공을 통하여 카테테르가 빠져나가는 경우(5.3%)가 가장 흔히 발생하였고 드물지만 지주막하강으로도 삽입될 수 있다고(1.8%) 하였다³⁾. 그밖에도 경막외강의 복외측으로 카테테르가 진행하여 일측성 차단(unilateral blockade)이 발생하였다는 보고도 나와 있다⁴⁾. 이러한 카테테르의 위치 이상은 경막외강 내에 존재하는 혈관이나 신경근, 섬유성 격막 등과 같은 여러 구조물들이 카테테르의 정상적인 진행을 방해하기 때문에 발생하는 것이며, 그 결과 의도했던 방향 및 위치로 카테테르를 삽입하는 것이 매우 힘들게 되어 예측하지 못했던 결과를 초

래할 수 있는 것이다^{5,6)}.

경막외강 조영술을 통하여 확인한 결과, 척추간공을 통하여 카테테르가 빠져나가는 빈도가 Hehre⁷⁾은 약 2.0%, Bridenbaugh⁵⁾은 4.5%, Sánchez⁸⁾은 6.7%, Ochi³⁾은 5.3% 정도에 이른다고 보고하고 있으며, 척추간공을 통하여 후복막강으로 빠져나간 경막외 카테테르가 수술도중 우연히 시야에 발견된 예도 보고되고 있다⁹⁾. 일반적으로 두부 방향보다는 미부 방향으로 카테테르를 삽입할 때, 카테테르가 척추간공을 통하여 척추주위 조직으로 더 잘 빠져나가게 되며, 카테테르 삽입시 기술적인 어려움 및 감각이상을 호소하는 경우도 더 많다고 한다¹⁰⁾. 카테테르가 척추간공을 통하여 진행하더라도 환자가 감각이상을 호소하지 않을 수도 있는데, Hehre⁷⁾은 척추간공으로 카테테르가 빠져나간 환자들 중 단지 50%에서만 카테테르 삽입시 감각이상을 호소하였다고 보고하였고 Halpenny⁹⁾의 증례 보고에서도 환자가 감각이상을 호소하지 않았으며, 본 증례에서도 두명의 환자들 모두 카테테르 삽입시 감각이상을 호소하지 않았다.

일반적으로 카테테르를 깊이 삽입할수록 카테테르가 꼬이거나, Tuohy 바늘 사단의 방향과 다르게 진행하거나, 위치 이상 등과 같은 부작용을 유발할 가능성이 많아지기 때문에^{5,6,11)} 카테테르를 가급적 깊이 삽입하지 않기 위해서 원하는 신경차단 부위 및 범위에 따라 가장 근접한 요추간을 선택하여 카테테르를 삽입하는 것이 권장되고 있다. 신진우¹²⁾은 두부방향으로 카테테르를 5 cm 삽입하였을 때 발생한 척추간공 탈출증을 보고하였으며, 본 증례에서도 경막외강 외측방향으로 3.5 cm, 미부방향으로 4 cm 삽입하였을 때 척추간공으로 카테테르가 빠져나갔다. 증례 2에서는 경막외강 내로 카테테르가 잘 삽입되지 않아 Tuohy 바늘 사단의 방향을 돌려가며 시도하던 중 사단의 방향이 외측으로 향하였을 때 카테테르가 우연히 삽입되었다. 특이하게도 증례 1에서는 바늘 사단의 방향을 미부로 하였으나 반대방향으로 카테테르가 진행하여 척추간공으로 빠져나간 것을 볼 수 있었다(Fig. 1a). 이와 같이 경막외강 내로 카테테르가 3.5 cm 내지 4 cm 정도만 진행하여도 척추간공으로 카테테르가 빠져나갈 수 있기 때문에, 카테테르 삽입에 따른 부작용들을 예방하기 위해서는 경막외강 내로 카테테르를 3 cm 이상 넣

지 말 것을 저자들은 권장하는 바이다.

척추간공을 통하여 카테테르가 빠져나가게 되면 국소마취제 주사 후에도 기대하였던 진통효과가 발생하지 않거나 감각저하가 일 측에 국한되어 부분적으로 나타나게 되며 신경학적 후유증 및 불쾌감, 국소마취제의 과량 투여 등을 유발할 가능성이 있다¹⁰⁾. 또한 일반적으로 경막외 카테테르가 척추간공을 통하여 빠져나가게 되면 카테테르의 위치 이상이 경막외강 조영술상에서 명백히 나타날 때까지 발견하지 못하고 흔히 지나쳐 버리는 수도 많다. 그러므로 본 증례와 같이 국소마취제를 주사한 후에도 기대했던 신경차단 효과가 발생하지 않는 경우 경막외강 조영술을 실시하여 카테테르 위치를 확인하여 볼 것을 권장하고 싶다. 즉 경막외 조영술은 카테테르 침단의 위치 및 마취의 정도에 관한 객관적인 정보를 제공하기 때문에 카테테르의 삽입이 힘들거나 경막외 차단 후 효과가 만족스럽지 않을 때나, 장기간 지속적으로 경막외 차단을 실시할 때나, 경막외 차단 후 부작용이 발생할 때에는 소량의 조영제를 주사하여 그 원인을 밝히는 것이 환자의 안전을 위해서 필요할 것이다.

결론적으로 본 증례에서 저자들은 경막외 마취의 실패 원인이 카테테르가 척추간공을 통하여 빠져나간 것이었음을 경막외 조영술을 실시하여 확인하였다. 또한 카테테르를 3.5 cm 내지 4 cm만 경막외강 내로 삽입하여도 감각이상을 유발하지 않고도 카테테르가 척추간공을 통하여 빠져나갈 수 있기 때문에 카테테르 삽입시 세심한 주의 및 관찰이 요구된다는 점을 강조하는 바이다.

참 고 문 헌

1. Cousins MA: Neural blockade. 2nd ed. Philadelphia, Lippincott Company. 1988, pp 332-42.
2. Mehta M, Salmon N: Extradural block. Confirmation of the injection site by X-ray monitoring. *Anaesthesia* 1985; 40: 1009-12.
3. Ochi G, Yamauchi Y, Oka S, Kojyo H, Kimura S, Nagaro T, Arai T: Epidurography in patients treated with continuous epidural block. *Pain Clinic* 1992; 5: 235-40.
4. Usubiaga JE, Dos Reis A, Usubiaga LE: Epidural misplacement of catheters and mechanisms of unilateral blockade. *Anesthesiology* 1970; 32: 158-61.
5. 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.
6. Muneyuki M, Shirai K, Inamoto A: Roentgenographic analysis of the positions of catheters in the epidural space. *Anesthesiology* 1970; 33: 19-24.
7. Hehre FW, Sayig J, Lowman RM: Etiological aspects of failure of continuous lumbar peridural anesthesia. *Anesth Analg* 1960; 39: 511-7.
8. Sánchez A, Acuna L, Rocha F: An analysis of the radiological visualization of the catheters placed in the epidural space. *Br J Anaesth* 1967; 39: 485-9.
9. Halpenny DG, Loken RG, Williams JA: Transforaminal escape of a lumbar epidural catheter. *Can J Anaesth* 1992; 39: 594-5.
10. Munoz HR, Dagnino JA, Allende M, Buggedo GJ, Montes JM, Cherres OG: Direction of catheter insertion and incidence of paresthesias and failure rate in continuous epidural anesthesia: a comparison of cephalad and caudad catheter insertion. *Reg Anesth* 1993; 18: 331-4.
11. Kumar CM, Dennison B, Lawler PGP: Excessive dose requirements of local anaesthetic for epidural analgesia. *Anaesthesia* 1985; 40: 1100-2.
12. 신진우, 최인철, 이청: 조영제 주입으로 확인한 경막외 카테테르의 위치 이상 - 증례보고 -. *대한마취과학회지*. 1995; 28: 295-301