척추마취 후 발생한 신경 손상

-증례 보고-

아주대학교 의과대학 마취과학교실

김경식 · 한경림 · 김부성 · 김진수 · 김 찬

= Abstract =

Neurologic Sequelae Following Spinal Anesthesia

-A Case Report-

Kyong-Sik Kim, M.D., Kyong-Lim Han, M.D., Bu-Sung Kim, M.D.
Jin-Soo Kim, M.D., and Chan Kim, M.D.

Department of Anesthesiology, College of Medicine, Ajou University, Suwon, Korea

Spinal anesthesia is a safe anesthetic technique and relative easy to perform, but occasionally neurologic injuries after spinal anesthesia have been reported.

A 53-year old female patient visited the emergency room due to abdominal pain and she was diagnosed with acute appendicitis. Thus, an emergent appendectomy was planned. During the preoperative evaluation, we noticed that she had a history of intermittent low back pain for the previous 5 years. However, because her stomach was not fully empty, we decided to administer spinal anesthesia. When the spinal needle passed the subarachnoid membrane, she suddenly complained of severe paresthesia on her right posterior thigh. However the paresthesia subsided soon, and 2.2 cc of 0.5% bupivacaine was injected via a spinal needle, and afterwards, an appendectomy was done without any complications. As she recovered from the spinal anesthesia, she started complaining of shooting, stabbing and burning pain on her right buttock and posterior thigh. Because a neurologic injury after spinal anesthesia was suspected, we inserted an epidural catheter to the same lumbar vertebral level for administering the mepivacaine and ketamine mixture and we also performed a right second sacral nerve root block and a lumbar sympathetic ganglion block. Magnetic Resonance Imaging showed spondylosis of lumbar spine and associated disc degeneration and a bulging disc at the L3-4, L4-5 and L5-S1 level. After treatments, her symptoms improved gradually. When she was discharged on the 16th hospital day, she complained of only minor discomfort on her right posterior thigh. (*Korean J Anesthesiol* 2002; 42: 393~397)

Key Words: Anesthesia; spinal; complications; neurologic sequelae.

논문접수일 : 2001년 12월 26일

책임저자 : 한경림, 경기도 수원시 팔달구 원천동 산 5번지, 아주대학교 의과대학 마취과학교실, 우편번호: 442-721

Tel: 031-219-6930, Fax: 031-219-5579, E-mail: painhan@hanmir.com

Bier에 의해 척추마취가 임상에 소개된 이래로 여러 가지 장점 때문에 현재까지 널리 사용되고 있으며 특히 전신마취를 시행할 수 없는 상황이나 수술 부위, 수술시간에 따라 안전하게 시행할 수 있는 마취방법으로 알려져 왔다. 그러나 척추마취와 관련된 합병증으로는 혈압하강, 호흡곤란, 오심과 구토, 두통, 요통, 신경학적 후유증 등이 있다. 대부분의 합병증은 쉽게 치료가 가능하나 신경학적 후유증은 발생빈도는 적다고 보고되어도^{1,2)} 발생 시 그 치료가 어려운 경우가 많고 영구적 손상의 가능성도 있다.

본 저자들은 만성 요통을 경험한 환자에서 척추마취 후 둔부 및 대퇴부 후측에 신경손상에 의한 이질통(allodynia)과 심한 통증이 발생하여 치료한 증례를 경험하여 문헌적 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증 례

53세 여자 환자로 내원 2일전부터 발생한 복부 통증과 매스꺼움을 주소로 급성충수돌기염 진단하에 응급수술을 받기 위해 본원 응급실을 통해서 입원하였다. 이 환자의 과거력상 5년 전부터 우측 무릎으로 방사되는 하부요통이 있었고 최근 2달 전부터 하부 요통과 변비로 한약재를 복용하고 있는 점 이외는 특이한 사항은 없었다. 입원 시 검사소견상 혈중 백혈구 수치가 12,000/uI의 증가 이외는 정상 범위이었으며, 미국마취과학회 신체등급 분류는 Class IE이었다.

마취방법은 금식시간이 8시간 미만 이어서 두통 등 흔한 합병증에 관하여 충분히 설명한 후 척추마취를 시행하기로 하였다. 환자의 체위를 좌 측와위 상태에서 베타딘 용액으로 천자 부위를 소독한 후 소독포를 덮었고 천자점을 확인한 후 1% lidocaine을 사용하여 국소침윤마취후 제 4, 제 5 요추 극돌기 사이에서 25 G 척추바늘을 사용하여 정중선 접근법으로 요추천자를 시행하였다. 요추천자시 환자는 우측 대퇴부 후측으로 전기에 감전되는 듯한 찌릿한 통증을 호소하였으나 잠시 후 통증은 없어졌으며 혈액이 섞이지 않은 뇌척수액이 자유롭게 점적됨을 확인한 후 약물을 주입을 시작하였으나 약물 주입 시 통증을 다시 호소하였다. 따라서 척추바늘을 제거한 후 요추천자 위치를 제 3, 제 4 요추극돌기 사이로 25 G 척추바늘로 재시도 하였다. 감각이상이나 통증

은 없었고 혈액이 섞이지 않은 뇌척수액이 자유롭게 점적됨을 확인한 후 고비 중 0.5% bupivacaine 12 mg을 주입하였다. 약물주입 시 통증이나 이상감각은 없었고 약물이 거의 투입된 후 재흡인 시에도 뇌척수액이 흡인되었다. 환자는 양와위를 취한후 제 8 흉추 피부절이하 부위의 감각저하를 확인한 후 수술을 시작하였다. 마취 중 활력징후는 정상범위로 유지되었고 특이 사항은 나타나지 않았다. 척추마취 4시간 후 우측 대퇴부 후측에 따끔 따끔하고 저린감 및 건드리거나 대퇴부가 침대에 닿을 때 통증을 호소하였으며 진통제를 투여 받았으나 호전되지 않아 신경통 증클리닉으로 의뢰되었다. 신경학적 검사상 하지의 근력감퇴나 지각감소는 보이지 않았고 족반사, 슬개건 반사의 감소도 보이지 않았다. 단지 우측 제 2 천추 신경근 피부절 부위에 이질통(allodynia)과 통각과민(hyperpathia) 소견과 VAS (visual analogue scale) 8-9점 정도의 심한 통증을 호소하였다. 환자는 대퇴부가 바닥에 닿아 있을 때 통증이 심하며 그 부위 아래로 베개를 고이고 앉아있는 자세를 취하고 있었다. Dexamethasone 5 mg과 0.5% mepivacaine 5 ml를 경막외로 주사한 후 VAS 8-9점에서 5-6점으로 감소하였으나 1시간 후 다시 VAS 8점으로 통증이 악화되었다.

척추마취 후 1일째 0.5% mepivacaine 5 ml와 triam-

Fig. 1. Right S2 root block with 0.5% mepivacaine 5 ml and triamcinolone was performed through right 2 nd sacral foramina.

Fig. 2. Lateral view of LS-spine MRI T2W1 demonstrates spondylosis of lumbar spine and associated disc degeneration and bulging disc at the L3-4, L4-5 and L5-S1 level.

cinolone 40 mg으로 우측 제 2 천추 신경근 차단을 실시한 후 VAS는 7점에서 5점으로 감소하였다(Fig. 1). 제 3, 제 4 요추극돌기 사이로 지속적 경막외 카테터를 거치하고 0.3% mepivacaine 4 ml/hr, ketamine 1.7 mg/hr로 경막외강으로 지속적 약물주입을 시작하였다.

척추마취 후 2일째부터 국소마취제를 이용한 요부 고감신경차단술을 시행하였는데 환자는 통증에 큰 차이는 없는 것 같다고 하였다. 내복약으로 gabapentin, amitriptyline, cecocoxib을 처방하였다.

척추마취 후 6일째부터 VAS는 3-4점 정도로 감소하였다. 환자의 이미 존재해 있던 신경학적질환의 발현이나 악화를 감별하기 위하여 요부 자기공명영상촬영을 시행하였는데, L3-4, L4-5, L5-S1 추간판의 변성과 돌출 및 척추증 소견을 보였다(Fig. 2).

척추마취 후 13일째 VAS는 1-2점 정도로 감소하였고, 경막외 카테터를 제거한 후 3일동안 VAS는 1

-2점 정도로 유지되었으므로 퇴원하였다.

고 찰

척추마취 후에 발생 가능한 신경성 후유증으로는 무균성 수막염, 마미증후군, 유착성 거미막염, 신경 손상 등이 있고 가능한 원인으로는 척수허혈, 요추 천자시 척추바늘에 의한 외상, 국소마취제 자체의 독성, 감염, 화학적 오염 등이 있다.³⁾

국소마취제의 독성에 관해서 Ready등은⁴⁾ 토끼의 척수에 여러 가지 농도와 종류의 국소마취제를 투여한 결과 lidocaine과 tetracaine을 임상에서 사용하는 농도보다 높은 농도를 투여시 영구적인 신경장애가 발생하였고 bupivacaine과 2-chloroprocaine에서는 높은 농도에서도 신경병리학적 변화를 보이지 않았다고 보고하였다. Freedman 등은⁵⁾ 1863명의 역학적 연구에서 신경적 후유증이 lidocaine으로 척추마취를 시행 받은 경우 bupivacaine으로 시행 받은 경우보다 5.1배가 더 많다고 보고하였다.

요추 천자에 의한 신경 손상의 가능성에 관해서 Vandam과 Dripps는⁶⁾ 요추천자의 여러 차례 시도, 천자시 요통과 감각이상의 발생, 혈액이 섞인 뇌척수액의 출현 등을 제시하고있다. 또한 약제 주입시 감각 이상이 심해지거나, 의식소실시 신경내 또는 척수내 약물주입을 감별해야한다고 제시한다. 일반적으로 마미(cauda equina)에서 각각의 신경근들이 독립적으로 보여도 신경근과 신경근 사이 또는 신경근과 지주막 사이에 유착이 있을 수 있다고 보고되며, 이런 원인들은 감염이나 외상에 의한 염증반응으로 발생할 수 있다고 보고된다.⁷⁾ Blomberg 등에⁸⁾ 의하면 26예의 부검대상에서 지주막하경(spinaloscopy)을 통하여 요부 지주막하강을 살펴본 바 3예에서 막구조(membranous structure)가 관찰되었고, 이 구조가 지주막하강을 2개의 공간으로 나누고 있음을 관찰하였다. 또한 16예에서는 섬유성 구조에 의해 신경근끼리 또는 신경근과 지주막사이에 유착이 있음을 관찰하였는데, 그중 3예에서는 신경근의 운동성이 매우 제한되어서 내시경이나 척추바늘로 압력을 가하여도 휘어지지(yield) 않았다. 이러한 해부학적 변이가 있을 경우 천자침에 의한 신경 손상의 가능성이 높아질 수 있다. 또한 Vandam과 Dripps는⁹⁾ 척추마취와 특정 질병의 악화와 인과관계는 밝혀지지 않았을 지

라도 중추신경계나 척수에 장애가 있는 경우에는 척추마취를 해서는 안 된다고 하였다. 그러나 척추마취 후 통증발생은 신경 손상 없이 인대, 근막, 척추골막에 국소화된 출혈에 의해 유발될 수 있으며, Kellgren 등은¹⁰⁾ 실험적으로 등조직(back tissue)에 고장액을 주입 시 전형적인 좌골신경통이 유발되었다고 보고하였다.

본 증례에서는 척추바늘 삽입과 약제주입시 감각이상과 통증이 발생한 점으로 미루어서 척추바늘과 약제의 신경근내 주입에 의한 신경손상을 생각해 볼 수 있다. 또한 환자의 과거력에서 만성 요통의 과거력과 자기공명영상 촬영상에서 천자 부위인 L4-5 추간관의 돌출로 보아 지주막과 신경근 사이에 유착으로 인하여 신경근의 운동에 제한이 있었을 가능성이 있다. 또한 Wall 등은¹¹⁾ 15예의 부검예에서 L4-5 추간관 위치에서 수평 절단시 제 5 요추 신경근은 전외측(anterolateral), 제 1 신경근은 배중측(dorsomedial), 제 2-5 신경근은 배중선(dorsal midline)에 위치한다고 보고하였다. 따라서 본 증례와 같이 정중선 접근법 시 제 2 천추 신경근 손상 가능성이 높을 것으로 생각된다. 그러나 본 증례에서 선택한 bupivacaine은 임상용량에서 신경적 후유증을 일으키지 않으므로 이 약물의 독성의 가능성은 희박하다.

치료 면에서 본 증례에서 steroid와 국소마취제를 이용한 제 2 천추 신경근 차단에 즉각적인 통증경감이 있었고 13일간 지속적 ketamine의 경막외 주입과 더불어 차츰 증상 회복이 있었는데 신경 손상시 steroid의 투여는 Kingery 등이¹²⁾ 동물실험에서 glucocorticoid가 신경 절단으로 발생한 척수신경의 신경병적 통각과민을 억제한다고 보고하였고, 다른 연구에서도 신경손상시 신경학적 후유증을 줄이거나 회복시킬 수 있다고 하였다.^{13,14)} 또한 중추성 NMDA 수용체의 활성화가 통증에 대한 중추성 감각을 초래하는 비정상적인 신경과활성의 유도 및 유지에 중요한 역할을 담당하고 있으므로,¹⁵⁾ Takahashi 등은¹⁶⁾ ketamine 같은 NMDA 수용체 길항제의 경막외 투여시 통증의 중추성 감각을 역전 또는 억제시키고 장기적인 통증완화에 효과적이라고 보고하였다. 또한 경막외 국소마취제나 마약제의 충분한 기간의 지속적 투여가 병적 통증을 예방할 수 있다.¹⁷⁾

결론적으로 척추마취 시 환자의 선택이 중요하며, 특히 요통의 과거력이 있는 환자에서는 더욱 신중한

시술이 요구되고 신경손상이 발생하면 적극적인 치료가 영구적 신경손상을 줄일 수 있는 방법으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. 전재규, 정정길, 배정인: 한국인의 척추마취후 합병증 (5318 증례). 대한마취과학회지 1981; 14: 172-9.
2. 김천숙, 김선중, 김영숙, 박광원: 척추마취후 합병증에 관한 임상적 고찰. 대한마취과학회지 1981; 14: 412-21.
3. Kane RE: Neurologic deficit following epidural or spinal anesthesia. Anesth Analg 1981; 60: 150-61.
4. Ready LB, Plumer MH, Haschke RH, Austin E, Sumi M: Neurotoxicity of intrathecal local anesthetics in rabbits. Anesthesiology 1985; 63: 364-70.
5. Freedman JH, Li DK, Drasner K, Jaskela ML, Larsen B, Wi S: Transient neurologic symptoms after spinal anesthesia. Anesthesiology 1988; 89: 633-41.
6. Vandam LD, Dripps RD: Long-term follow-up of patients who received 10,098 spinal anesthetics IV. Neurologic disease incident to traumatic lumbar puncture during spinal anesthesia. JAMA 1960; 172: 1483-7.
7. Pool JL: Myelography: intraspinal endoscopy. Surgery 1942; 11: 169-82.
8. Blomberg RG: Fibrous structures in the subarachnoid space: A study with spinaloscopy in autopsy subjects. Anesth Analg 1995; 80: 875-9.
9. Vandam LD, Dripps RD: Exacerbation of pre-existing neurologic disease after spinal anesthesia. N Engl J Med 1956; 255: 843-8.
10. Kellgren JH: On distribution of pain arising from deep somatic strictures with charts of segmental pain areas. Clin Sci 1939; 4: 35-46.
11. Wall EJ, Cohen MS, Massie JB, Rydevik B, Garfin SR: Cauda equina anatomy I: intrathecal nerve root organization: Spine 1990; 15: 1244-7.
12. Kingery WS, Agashe GS, Sawamura S, Pavies MF, Clark JD, Maze M: Glucocorticoid inhibition of neuropathic hyperalgesia and spinal Fos expression. Anesth Analg 2001; 92: 476-82.
13. Johansson A, Bennett GJ: Effect of local methylprednisolone on pain in a nerve model, A pilot study. Reg Anesth 1997; 22: 59-65.
14. Galloway EB, Jensen RL, Pailey AT, Thompson BG, Shelton C: Role of topical steroid in reducing dysfunction at the nerve injury. Laryngoscope 2000; 110: 1907-10.

15. Codeme TJ, Katz J, Vaccarino AL, Melazck R: Contribution of central neuroplasticity to pathological pain: Review of clinical and experimental evidence. *Pain* 1993; 52: 259-85.
 16. Takahashi H, Miyuki M, Nanbu T, Yangida H, Morita S: The NMDA-receptor antagonist ketamine abolishes neuropathic pain after epidural administration in a clinical case. *Pain* 1998; 75: 391-4.
 17. Igor Kissin: Preemptive Analgesia, Why its effect is not always obvious. *Anesthesiology* 1996; 84: 1015-9.
-