척추 경막외 병용 마취 후 발생한 수막염

— 증례보고 —

국립의료원 마취통증의학과, *순천향대학교 의과대학 순천향대학교병원 마취통증의학교실

우동희 · 김상호* · 장 설 · 최병문 · 구민석 · 이명애

Meningitis after a combined spinal epidural anesthesia — A case report —

Dong Hee Woo, Sang Ho Kim*, Sul Jang, Byung Moon Choi, Min Seok Koo, and Myung Ae Lee

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, National Medical Center, *Soon Chun Hyang University Hospital,
Soon Chun Hyang University College of Medicine, Seoul, Korea

The incidence of post-dural puncture meningitis is very low. A 44-year-old patient developed a fever (38°C, headache, neck stiffness, nausea, and vomiting after combined spinal epidural (CSE) anesthesia and surgery for closed reduction and internal fixation (CRIF) with intramedullary (IM) nailing, tibia, Rt. With a preliminary diagnosis of bacterial meningitis, empiric broad spectrum antimicrobial treatment was immediately started after cerebrospinal fluid (CSF) sampling. The CSF was clear and revealed a white blood cell count, protein, glucose, and pressure of 146/ μ l, 225 mg/dl, 48 mg/dl (serum 151 mg/dl), and 26 cmH₂O, respectively. The CSF stain and culture were negative. Considering the injection of preventive antibiotics before CSE anesthesia, partially treated bacterial meningitis was suspected. Four weeks later, clinical symptoms had improved before the patient was discharged. (*Korean J Anesthesiol* 2009; 56: 337~40)

Key Words: Cerebrospinal fluid, Combined spinal epidural anesthesia, Meningitis.

척추 경막외 병용(combined spinal-epidural, CSE) 마취는 척추 마취의 장점인 신속한 마취 유도과 낮은 실패율 그리고, 효과적인 술 후 통증관리까지 할 수 있어서 성인의 경우 하지 수술 시 CSE 마취를 전신마취에 비해서 선호하는 경우가 많으며 경막외 도관 삽입을 통하여 술 후 경막외 자가 조절 진통법(patient-controlled epidural analgesia, PCEA)을 널리 이용한다 [1]. 한편 CSE 마취와 관련하여 발생할 수 있는 합병증으로는 경막 천자 후 두통, 요통, 요 저류, 혈종, 농양, 신경 손상, 감염 등이 있다 [2]. 경막 천자 후 수막염(post-dural puncture meningitis, PDPM)의 발생은 아주 드물게 발생하는데 [3] 저자들은 경골 천정 골절로 CSE 마취 하에 비관혈적 정복 및 내고정술을 시행 받은 환자에서 발생한 수막염을 경험하였기에 보고하는 바이다.

Received: September 10, 2008.

Accepted: September 23, 2008.

Corresponding author: Sang Ho Kim, M.D., Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Soon Chun Hyang University Hospital, Hannam-1dong, Yongsan-gu, Seoul 140-743, Korea. Tel: 82-2-709-9302, Fax: 82-2-790-0394, E-mail: sauronia@lycos.co.kr

Copyright © Korean Society of Anesthesiologists, 2009

증례

44세 남자 환자(체중 62 kg, 신장 165 cm)가 넘어지면서 우측 하지 통증이 발생한 후 내원하여 우측 경골 천정 골절로 진단 받고 비관혈적 정복 및 내고정술을 시행 받기로 하였다. 환자는 과거력 상 3년 전 허리 통증으로 국소 마취 하에서 수술 받은 적이 있었지만 요추 방사선 사진에서 특이한 소견을 발견할 수 없었고 특별한 증상도 호소하지 않았으며 수술 전 시행한 이학적 검사, 심전도, 혈액 검사에서 이상 소견이 발견되지 않아 CSE 마취를 시행하기로 하였다.

수술실에서 마취통증의학과 의사는 수술복과 수술용 모자 그리고 마스크를 착용 하였으나 수술용 가운은 착용하지 않았으며 마취 시 수술실에 있던 간호사와 수술 집도의들도 모두 동일한 복장을 취하였다. 마취 전 수술을 위하여 예방적 항생제로 2세대 cephalosporin인 cefbuparone (토미포란®, 한울제약, 한국)을 정맥 주사하였다. 환자에게 측위위 자세를 취하게 한 후 요추부에 피부 감염 소견이 없음

을 확인하고 요추부위에 10% 포비돈(베세틴액[®], 현대약품, 한국)으로 3회 소독하고 2분 정도 소독약이 마르기를 기다린 후 70% 알코올(이소프로필알코올[®], 구미제약, 한국)로 다시 3회 소독 한 후 소독된 소공포를 마취 부위에 덮었다. 소독약이 다 마른 후 제 3요추와 제 4요추 사이에 2% 리도카인(염산리도카인[®], 제일제약, 한국)으로 국소 침윤한 후 가압증기 멸균기로 소독된 부위마취 세트에 유효기간이 지나지 않은 CSE anesthesia kit (Espocan[®], B. Braun, Germany)를 넣어 부위 마취를 준비하였다. 정중 접근법으로 저항 소실법을 이용해 경막외강을 확인 하고, 27 G pencil point 척추 천자침(Pencan[®])을 18 G Tuohy 경막외 바늘(Perican[®], Tuohy needle with back-eye)내로 삽입하여 경막을 천자하였으며 내부침을 제거한 후 뇌척수액의 자유 유출을 확인한 후 국소 마취제인 0.5% 고비중 bupivacaine 12 mg (염산부피바카인 헤비주[®], 하나제약, 한국)을 주입하였다. 척추 천자침을 빼 후 경막외 바늘의 사단을 두부 방향으로 돌린 후 세 개의 측면 구멍을 가진 경막외 도관(Perifix[®])을 삽입하려고 2번 시도했으나 진입이 되지 않아 사단을 미부 방향으로 바꾸어 다시 2번 시도했으나 성공하지 못하였다. 환자를 앙와위 자세로 바꾼 후 제 8흉추신경 피부분절까지 마취가 된 것을 확인 한 후 수술을 시작하였다. 수술 동안 환자의 활력 상태는 정상이었으며 수술은 2시간 후 종료되었고 특이한 소견 없이 회복실로 이송하여 1시간 30분 정도 관찰한 후 제 10흉추신경 피부분절까지 신경차단이 회복된 걸 확인하고 병실로 이송하였다.

술 후 1일째부터 환자는 하루에 한번 씩 고열(38°C)이 발생하고 두통, 구역, 구토를 호소하였다. 처음에 정형외과에서는 이런 증상의 원인을 수술부위의 감염과 정맥내 자가 조절 진통(PCA)에 따른 부작용이라 생각하고 대증적인 치료를 하다가 증상이 완화 되지 않고 경부 강직의 소견이 보여 술 후 4일째 신경과에 진료 의뢰 하였다. 신경학적 검사에서 Kernig's sign과 Brudzinski's sign이 양성 소견을 보여 세균성 수막염 추정 하에 혈액 배양 검사, 요 검사, 요 배양 검사, 흉부 방사선 촬영, 뇌 컴퓨터 단층 촬영과 뇌척수액 검사를 즉각적으로 시행하였다. 뇌척수액 검사에서 압력은 26 cmH₂O, 척수액은 육안 상 맑지만 약간 붉은색을 띄었으며, 당은 48 mg/dl, 단백은 225 mg/dl, 백혈구 수는 146 개/ μ l로 다형핵 백혈구 증가 양상을 보였으며 혈장 내 당은 151 mg/dl였다. 전형적인 세균성 수막염의 소견을 보이는 않았지만 뇌척수액과 혈청의 당의 비가 0.4이하로 감소하였으므로 잠정적으로 세균성 수막염으로 진단내리고 항생제로써 vancomycin (하노마이신주[®], 삼진제약, 한국)과 3세대 cephalosporin인 ceftriaxone (세프트리악손주[®], 보령제약, 한국)을 즉각적으로 정맥주사 하였다. 경험적 항생제 사용 후 체온과 신경학적 검사는 정상을 보였으며 약간의 오

심이가 남아 있어서 mannitol (만니톨주[®], 대한약품, 한국)을 사용하였다. 술 후 6일째 시행한 뇌척수액 검사 상 당은 51 mg/dl, 단백은 107 mg/dl, 백혈구 수는 26개/ μ l로 호전된 양상을 보였으며 이 기간 동안 시행된 세균, 결핵균, 진균에 대한 그람염색 및 혈액배양, 뇌척수액 배양 검사 결과는 모두 음성으로 나왔으며 뇌 컴퓨터 단층 촬영결과는 뇌에 약간의 부종이 있는 것으로 나타났다. 이 후 환자의 임상 상태는 거의 정상 수준으로 회복되었고, 마지막으로 시행한 뇌척수액 검사 소견은 당 57 mg/dl, 단백은 45 mg/dl, 백혈구 수는 0개/ μ l로 정상소견을 보여 수술 4주 후 특별한 신경학적 후유증이나 다른 특이사항 없이 퇴원하였다.

고 찰

PDPM이 발생할 수 있는 시술로는 척추 마취, 경막외 마취, CSE 마취, 척수 조영술, 진단적 경막 천자, 기뇌 조영술, 경막외 스테로이드 주사 등이 있으며 이중 척추 마취가 가장 많은 부분을 차지한다 [3]. 중추신경계 차단(central neuraxial block) 후 발생할 수 있는 합병증으로서 PDPM의 빈도는 1/3,000에서 1/50,000사이로 매우 차이가 나며 보고되지 않은 것 까지 고려 할 경우 매우 희귀한 합병증이라 할 수 있으며 정확한 빈도를 규정하기 어렵다 [4]. 이처럼 빈도의 차이를 보이는 이유는 Baer에 [3] 따르면 PDPM의 정의를 의인성 수막염(iatrogenic meningitis)의 일종으로서 오로지 경막 천공 후에만 발생하는 것으로 정의했기 때문이다. 한편 미국에서는 PDPM의 통계가 확실하지 않는데 이는 Centers for Disease Control and Prevention (CDC)에서 PDPM을 경막 천자 후 6시간에서 36시간 안에 발생하는 병원 감염 질환으로서 병원 입원 후 최소 72시간 안에 혈액 배양에서 하나 이상 양성을 보이고 이와 관련된 패혈증의 증상이 있어야 한다고 정의했기 때문에 1996년 이후 미국에서는 발생한 사례가 단지 1건에 불과하며 1952년에서 2005년 사이 전 세계적으로 의학문헌에 PDPM으로 보고된 179건의 증례를 살펴보면 179건 모두 CDC의 정의에 부합하지 않는다 [5]. 국내에서는 최근에 척추 마취 후 무균성 수막염과 자가면역 뇌질환의 발생이 보고되었다 [6]. 본 증례는 CSE 마취를 하려다 경막외 도관 삽입이 실패한 후 발생한 수막염으로서 전형적인 증상인 구역, 구토, 고열, 두통, 경부 강직 등의 증상이 경막 천자 30시간 후에 발생했지만 CDC에서 정의하는 PDPM의 발생시간에만 해당하고 다른 조건이 일치하지 않는 경우이다.

PDPM은 크게 세균성 수막염과 무균성 수막염으로 나눌 수 있으며 진단은 임상 증상, 뇌척수액 소견, 뇌척수액 염색과 배양, 혈액배양으로 이루어지고 다른 뇌 질환과의 감별이나 뇌부종, 뇌허혈 등을 확인하기 위해 뇌 컴퓨터 단층

촬영이나 자기 공명 촬영 등이 실시된다.

세균성 수막염의 전형적인 3대 증상은 고열, 두통, 경부 강직이며 환자의 90%이상에서 발생하고 심한 경우 신경학적 증상이나 의식의 변화가 있으며 구역과 구토, 눈부심 증상도 흔히 발생한다 [6]. Kernig's sign과 Brudzinski's sign도 특징적인 경막 자극증상으로서 나타날 수 있으며 뇌척수액 소견은 색깔이 혼탁하고 총백혈구 수치가 증가하는데 이 중 호중구의 비가 증가한다. 총단백은 증가하며 당은 감소하는데 뇌척수액과 혈청의 당의 비가 0.4이하로 감소한 경우 세균성 수막염의 가능성이 높으며 [7] 뇌척수액 배양시 88%, 그람 염색시 42%에서 균을 동정 할 수 있다 [8].

무균성 수막염은 고열과 두통 그리고 경막 자극증상을 보 이는 일종의 임상 증후군으로서 고열은 근육통, 식욕부진, 구역, 구토, 복통등과 동반되어 나타날 수 있으며 의식의 변화는 흔하지 않다. 경부 강직은 대부분의 경우에서 나타나지만 경증으로 나타나며 단지 앞쪽으로의 굴곡에만 제한이 있고, Kernig's sign과 Brudzinski's sign은 일반적으로 나타나지 않는다. 원인으로는 바이러스 감염이나 화학적 자극에 의해 올 수 있으며, 뇌척수액 소견은 백혈구와 단백은 증가하지만 당은 정상 소견을 보인다. 그람 염색과 세균 배양은 모두 음성이고 특별한 치료 없이도 저절로 호전되는 경과를 밟는다 [9]. 하지만 임상증상만으로 세균성 수막염과의 정확한 감별이 어렵고, 배양 검사에서 음성이라고 하여도 세균성 수막염을 완전히 배제할 수 없기 때문에 일단 수막염이 의심되면 배양검사 결과를 기다리기 전에 경험적 항생제 치료를 시작해야 한다 [6].

본 증례의 경우 술 후 1일째부터 고열, 두통, 구역, 구토 증상을 호소하였고 3일째부터 경부 강직, Kernig's sign 그리고 Brudzinski's sign이 양성을 보였다. 뇌척수액 소견은 색깔이 육안 상 맑았으며 당은 정상 이었고 비록 뇌척수액과 혈장의 당의 비가 0.4 이하였지만 이는 혈장의 당 측정 시기가 저녁시간 이후여서 이로 인한 고혈당으로 인해 상대적으로 뇌척수액의 당의 비가 낮게 나올 수 있다는 점과 뇌척수액의 그람 염색과 배양에서 음성이 나왔고 세균, 결핵, 진균에 대한 검사에서도 병원체를 동정할 수 없었기 때문에 무균성 수막염일 가능성이 높다고 볼 수 있겠지만 총백혈구 수치의 증가와 단백질의 증가 그리고 Kernig's sign과 Brudzinski's sign의 양성 소견, 술 전 예방적 항생제 투여를 고려 할 때 부분적으로 치료된 세균성 수막염(partially treated bacterial meningitis)이라 생각되어진다. 세균성 수막염이 부분적으로 치료된 경우는 보통 수막염이 발생하기 전에 항생제를 복용한 기왕력이 있으며 뇌척수액의 그람 염색이나 배양검사에서 음성으로 나오게 되며 당, 단백, 백혈구의 수치에는 큰 변화가 없고 대부분 수막염의 경과가 크게 달라지지 않는다 [10].

PDPM의 감염경로는 첫째, 경막 천자 시 의료진에 의한 비말 오염(droplet contamination), 둘째, 피부의 무균조작 실패로 인한 바늘의 오염, 셋째, 내인성 균주에 의해서 감염될 수 있다 [3]. 과거 증례들을 살펴보면 재사용 바늘과 주사기, 유리병에 들은 마취 약제나 포비돈 액의 반복적 사용, 조영제 등이 뇌척수액의 오염원인으로 지목되어져 왔지만 현재는 소독이나 포장의 발달로 이러한 원인은 드물게 볼 수 있다. 다른 가능한 원인으로는 경막 천자 시 바늘을 진입시킨 다음 내부침을 제거하여 소독된 쟁반(tray)에 놓게 되는데 이때 비말오염의 원인이 될 수 있는 주위의 공기에 내부침이 노출 되어 내부침이 오염될 수 있고 도관의 끝부분에서 장갑을 착용하지 않은 상태로 주사기의 반복적인 조작이 원인이 될 수 있다 [3].

본 증례에서는 경막외 도관 삽입을 위해 4번의 시도를 하였는데 이때 마다 경막외 공간을 확인하기 위해 수차례 내부침을 제거하였던 점과 수차례의 도관 삽입 시 도관이 오염되었을 가능성이 높다고 볼 수 있다 [11].

Carp와 Bailey는 [12] 동물 실험을 통해 인위적으로 패혈증을 발생시킨 쥐에서 경막 천자를 시행한 다음 수막염이 발생하는 것을 확인하였고 천자 전에 항생제를 사용한다면 수막염의 위험성이 제거될 수 있다고 보고하였다. Lee와 Parry는 [13] 자연 분만 후 패혈증의 발생 비율이 7%라고 보고 하였으며 자궁의 조작이 가해질 경우 이 비율은 더욱 올라 갈 수 있다고 하였다. Ready와 Helfer는 [14] 산모에서 경막외 마취 후 세균성 수막염이 발생한 예를 보고하였는데 이때 원인 균주가 환자의 질 분비물, 혈액, 소변, 뇌척수액 모두에서 분리되어 내인성 균주가 수막염을 발생시켰음을 확인했다. 환자가 패혈증이 있는 경우 중추신경계 차단 위험성은 아직 결론을 내리지 못한 상태이지만 최근의 척추 마취나 부위 마취와 관련된 논문의 저자들은 패혈증의 존재는 중추신경계 차단에 상대적일 금기증이고 경막 천자 전에 예방적인 항생제 사용을 권하고 있으며 술 후 자세한 관찰을 요한다고 말하고 있다 [15].

PDPM은 매우 드물게 발생하지만 경막 천자 후의 심각한 합병증으로서 치명적인 결과를 초래할 수도 있다. 신경학적 후유증으로는 안면 신경 마비가 가장 흔하고 부전 마비(hemiparesis), 사지 마비(quadriparesis), 실어증(aphasia) 등이 있으며 장기 후유증으로 경련이나 인지 장애가 발생할 수도 있다. 경막 천자 후에 두통과 경부 강직 소견이 있을 경우에는 PDPM을 감별 진단 안에 반드시 포함시켜야 하고 진단의 첫 번째는 의심이다. 경막 천자 후 두통(post-dural puncture headache, PDPH)과 증상이 유사하지만 고열과 신경학적 증상의 유무로 임상적 구분을 할 수 있으며 고열이나 구역, 구토는 수술부위의 감염이나 마약성 진통제를 사용하는 경우에도 발생하므로 신경학적 증상의 유무를 반드시

확인해야 한다. 뇌척수액의 검사 소견이 세균성 수막염과 차이를 보일 경우 다른 감별 진단으로는 화학적 수막염, 무균성 수막염, 약제와 관련된 수막염이 있으며 일단 수막염이 의심될 경우에는 뇌척수액의 배양결과를 기다리지 말고 경험적 항생제 치료를 시작해야 한다.

경막 천자 시 의료진의 복장에 관해서는 아직 논란의 여지가 있다. 마취를 제외한 척수 조영술, 진단적 경막 천자, 기뇌 조영술, 경막외 스테로이드 주사 시 대부분의 의료진은 완전한 복장을 착용하지 않고 있으며 현재 국제적인 기준조차 마련되어 있지 않다. 참고로 중심정맥 도관 삽입 시 감염 예방을 위한 기준을 살펴보면 [16], 마스크, 소독된 가운, 소독된 장갑 그리고 소독된 커다란 도포를 적용해야 한다고 말하고 있다. 이런 기준에 따라서 마취의도 수술용 가운을 착용하는 것이 바람직 할 것으로 사료되며 비말 오염의 가능성을 줄이기 위해 반드시 수술실안에서 마취를 하고 불필요한 의료진의 수술실내 이동이나 복장 미착용 시 출입을 자제하는 것이 감염예방에 도움을 줄 수 있겠다.

결론적으로 마취통증의학과 의사 혼자만의 무균 조작으로 수막염의 발생을 막을 수는 없지만 약제 사용 시 한 앰플이나 바이알에서 여러 번 약을 뽑아 쓰는 일을 삼가 해야 하며 경막 천자시나 경막외강으로 도관 삽입 시에는 좀 더 세심한 주의를 기울여야 하고 경막 천자 후에 고열, 두통 그리고 경부 강직의 증상이 있을 경우 반드시 PDPM을 고려해야 할 것으로 사료된다.

REFERENCES

- Hawkins JL, Gibbs CP, Orleans M, Martin-Salvaj G, Beaty B. Obstetric anesthesia work force survey, 1981 versus 1992. *Anesthesiology* 1997; 87: 135-43.
- Bernards CM. Epidural and spinal anesthesia. In: *Clinical Anesthesia*. 4th ed. Edited by Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK: Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins. 2001, pp 689-713.
- Baer ET. Post-dural puncture bacterial meningitis. *Anesthesiology* 2006; 105: 381-93.
- Moen V, Irestedt L. Neurological complications following central neuraxial blockades in obstetrics. *Curr Opin Anaesthesiol* 2008; 21: 275-80.
- Pittet D, Li N, Woolson RF, Wenzel RP. Microbiological factors influencing the outcome of nosocomial bloodstream infections: a 6-year validated, population-based model. *Clin Infect Dis* 1997; 24: 1068-78.
- Kim JH, Ahn HJ. Post-spinal meningitis and autoimmune encephalopathy. *Korean J Anesthesiol* 2004; 46: 735-8.
- Cascio M, Heath G. Meningitis following a combined spinal-epidural technique in a labouring term parturient. *Can J Anaesth* 1996; 43: 399-402.
- Yaniv LG, Potasman I. Iatrogenic meningitis: an increasing role for resistant viridans streptococci? Case report and review of the last 20 years. *Scand J Infect Dis* 2000; 32: 693-6.
- Kasai T, Yaegashi K, Hirose M, Fujita T, Tanaka Y. Aseptic meningitis during combined continuous spinal and epidural analgesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003; 47: 775-6.
- Kamei S. Bacterial meningitis: determination of pathogens and therapeutic management. *Rinsho Shinkeigaku* 2004; 44: 846-8.
- Linnemann MU, Bulow HH. Infections after insertion of epidural catheters. *Ugeskr Laeger* 1993; 155: 2350-2.
- Carp H, Bailey S. The association between meningitis and dural puncture in bacteremic rats. *Anesthesiology* 1992; 76: 739-42.
- Lee JJ, Parry H. Bacterial meningitis following spinal anaesthesia for caesarean section. *Br J Anaesth* 1991; 66: 383-6.
- Ready LB, Helfer D. Bacterial meningitis in parturients after epidural anesthesia. *Anesthesiology* 1989; 71: 988-90.
- Beland B, Prien T, Van Aken H. Spinal and regional anesthesia in bacteremia. *Anaesthesist* 1997; 46: 536-47.
- O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, Gerberding JL, Heard SO, Maki DG, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Am J Infect Control* 2002; 30: 476-89.