

경막외 Morphine 투여에 의한 극심한 호흡억제 및 두개강내 공기음영

가톨릭대학교 의과대학 마취과통증치료실

강 미 경 · 문 동 언 · 서 재 현

= Abstract =

Severe Respiratory Depression and Intracranial Air after Epidural Morphine - Subdural or Epidural Injection? -

Mi Gyeong Kang, M.D., Dong Eon Moon, M.D. and Jae Hyun Suh, M.D.

Department of Anesthesiology, Catholic University Medical College, Seoul, Korea

Massive extradural spread, distinguished from subarachnoid injection that sometimes follows the introduction of small amounts of local anesthetics or narcotics during attempted epidural anesthesia or analgesia, has been attributed to subdural injection.

A 64-year-old woman was admitted for partial radical hysterectomy under general anesthesia after insertion of lumbar epidural catheter by loss of resistance technique with 5 ml of air. In this case, we experienced severe respiratory depression and loss of consciousness after administration of 4 mg of morphine for postoperative pain control. We confirmed air shadows at right sylvian and suprasella cisterna region by CT scanning. Patients was recovered without sequelae after 2 days.

As this case resembles a "massive epidural", it is suggested that subdural injection rather than epidural injection may explain the phenomenon.

Key Words: Subdural injection, Respiratory depression, Epidural morphine

서 론

최근 수술후 통증관리는 그 필요성이 더욱 증가되어 새로운 약물과 기술이 도입되고 있으며 경막외강에 마약을 투여하는 방법이 주를 이루고 있다. 경막외강에 모르핀 투여는 다른 방법보다 술후 체통효과가 우수하여 널리 사용되고 있으며 극소량으로도 만족할만한 결과를 얻을 수 있으나 소양증, 구토, 구역, 뇨저류, 때로는 치명적인 호흡억제를 초래할 수 있다¹⁻⁴⁾. 경막외강의 확인방법은 여러가지가 있으나 모두 blind tech-

nique이므로 경막외강 이라고 생각하여 약제를 투여해도 실제 경막하강 혹은 지주막하강 내로 주입되어 위험에 처한 경우가 있다⁵⁻¹³⁾.

본 증례에서는 경막외로 삽입 되었다고 생각된 카테테르를 통하여 극소 마취제와 상용량의 모르핀을 주입하였으나 6시간 후부터 치명적인 호흡억제 및 의식소실을 경험 하였으며, 뇌단층촬영에서 뇌지주막하강의 공기음영을 발견 하였다. 이는 경막외강 보다는 경막하강으로 삽입된 카테테르로 투여된 모르핀에 의한 합병증일 가능성이 높아 문헌적 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증 례

64세 여자 환자가 자궁경부 상피세포내암 진단하에 부분적 광범위 적출술을 받기 위하여 본원에 입원 하였으며 수술후 통증조절을 위하여 경막외마취와 전신 마취를 동시에 시행하기로 하였다. 과거력상 고혈압과 뇌경색의 기왕력이 있었으며 간헐적으로 항고혈압제를 투여 받았으며, 30년전부터 두통, 불안 및 초조로 현재까지 규칙적으로 신경정신과 약물을 복용하고 있었다. 환자의 체중은 55 kg, 신장은 155 cm이며 안정시의 혈압은 100/60 mmHg이었다. 전투약은 생략 하였으며 수술실에 도착시 혈압은 180/100 mmHg이었다. 환자를 측와위로 한후 하트만 용액을 빠른 속도로 정주 하면서 3, 4 요추간의 정중선에서 18G Tuohy침을 사용하여 천자하였으며 공기를 5 ml를 사용하여 저항소실법으로 경막외강을 확인하고 뇌척수액이 역류되지 않음을 확인하였다. 이어서 2% lidocaine과 0.5% bupivacaine을 1:3의 비율로 혼합한 용액에 1:20만 epinephrine을 첨가한 용액을 만들어 3 ml를 주입하며 혈관내 혹은 지주막하강이 아님을 재확인 하였으며 경막외강에 카테테르를 삽입하였다. 잠시후 동일용액 13 ml를 카테테르를 통하여 주입하였다. 곧이어 환자를 양와위로한 후 thiopental sodium 60 mg과 succinylcholine 60 mg을 정주한 후 기관내 삽관을 하였으며 근이완제는 pancuronium을 사용하였고 droperidol 1.5 mg을 정주하고 분당 4L의 아산화질소와 분당 2L의 산소로 마취를 유지 하였으며 다른 흡입마취제나 다른 보조 약제를 필요로하지 않았다. 마취유도 후 혈압이 85/55 mmHg로 하강하여 하트만 용액을 빠른 속도로 정주하면서 ephedrine 10 mg을 2회에 나누어 정주하였으며 경막외강으로 국소마취제 주입 후 1시간 45분간의 수축기 혈압은 90~115 mmHg, 이완기 혈압은 60~75 mmHg로 비교적 안정 되었다. 그후 수축기 혈압은 140~165 mmHg, 이완기 혈압은 90~100 mmHg로 다소 상승되어 유지 되었으며 환자가 통증을 느끼는 것 같아 국소마취제 혼합액 4 ml를 카테테르를 통하여 주입한 후 수술 종료때까지 수축기 혈압은 130~140 mmHg, 이완기 혈압은 70~80 mmHg로 비교적 안정 되게 유지되었다. 수술종료 10분전에 morphine 4 mg을

경막외 카테테르를 통하여 주입 하였으며 총 마취시간은 2시간 20분이었다. 수술직후 환자는 눈을뜨라고 하면 눈을 뜨는 정도의 의식상태 이었으나 졸음(drowsiness)상태가 지속되었지만 손의 악력은 정상이었고 고개를 들 수 있었다. 회복실에서의 수축기 혈압은 120~135 mmHg, 이완기 혈압은 65~75 mmHg로 안정되었고 회복실에서 환자는 명령에 반응하는 상태이었으나 의식은 완전히 회복되지 않아 회복실에서 2시간 동안 계속 관찰 하였으며 호흡억제는 발견되지 않았고 특별한 처치 없이 일반 병실로 이실 하였다. 일반 병실로 도착한지 1시간 후 혈압은 80/50 mmHg로 감소 하였으며 졸음상태가 지속되어 naloxone 0.2 mg씩 2회 정주한후 환자는 의식을 회복 하였으며 수액을 빠른 속도 투여 하면서 지속적인 관찰을 하였다. morphine 투여한지 6시간후인, 밤 10시 30분경 수축기 혈압은 90~100 mmHg, 이완기 혈압은 60 mmHg로 유지 되었으나 호흡횟수는 분당 8~9회로 감소되어 하트만 용액 500 ml에 naloxone 0.4 mg을 혼합하여 점적주사 하였다. morphine투여한지 11시간 후인, 수술 다음날 새벽 3시경에는 “내가 누구냐”라고 물으면 “간호사”라고 대답을 하였으나, 6시 40분경에는 상태가 갑자기 악화되어 깨워도 반응이 없었고 유두를 꼬집어도 반응이 없이 무의식 상태이었다. 또한 가래가 끓는듯한 소리로 분당 5~6회의 호흡을 하였으며, 동공은 매우 축소되어 있었고 혈압은 80/50 mmHg이었다. 즉시 당직의들에게 연락되어 응급처치를 시행하였다. naloxone 0.2 mg을 2회 정주한 후 0.4 mg을 점적주사 하였으며, 25% mannitol 250 ml과 dopamine을 정주 하면서 기관내 삽관을 시행하여 Ambu로 보조호흡을 시행 하였다. 당시 동맥혈가스는 pH: 7.27, PaCO₂: 55 mmHg, PaO₂: 58 mmHg, BE: -3, SaO₂: 87%이었다. 30분 후 뇌단층촬영을 시행하고 중환자실로 이실 하였다. 중환자실에서의 혈압은 92/51 mmHg이었으며 호흡횟수는 분당 16~20회 이었으나 호흡이 약하여 산소 흡입농도를 40%로하여 CMV로 인공호흡기를 부착 하였다. 2시간 후 PaCO₂: 30 mmHg, PaO₂: 270 mmHg로 호전되었으며 자발호흡이 점차 강화되어 SIMV로 전환하였고 중환자실에 도착한지 8시간 후에는 정신상태가 명료한것을 확인한 후 발관을 하여 일반병실로 이실 하였다. 병실에서 환자는 두통을 처음으로 호소 하

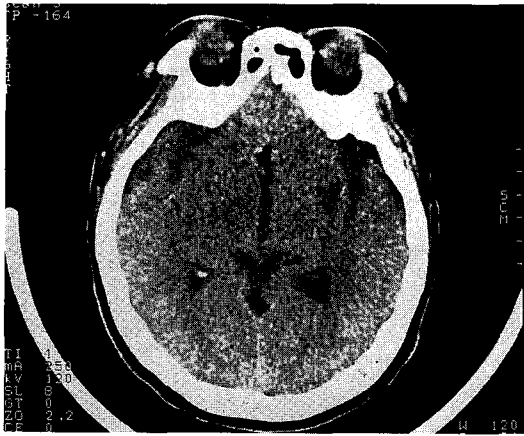


Fig. 1. Unenhanced axial CT image through the level of the mid-brain shows air densities in the left sylvian and suprasellar regions and a small lucency of old ischemic infarct in the left basal ganglia.

였다. 뇌단층촬영 결과는 뇌의 좌측 sylvia 부위와 suprasellar cisterna 부위의 공기음영이 보였으며 제 4뇌실이 대뇌기저핵(basal ganglia)에 기존의 경색증(infarction)의 소견이 보였다(Fig. 1). 일반적으로 이실후 뇌단층촬영에서는 공기음영이 소실되었으며 두통도 소실되었다. 환자는 수술후 6일째 특별한 합병증 없이 퇴원하였다.

고 찰

수술후 통증은 수술의 종류, 환자의 개인차 등에 따라 다양하게 나타나며 제통방법 또한 여러가지가 있으나 효과적이며 안전한 방법을 선택하는 것은 쉬운일이 아니다. 척수강내 모르핀 투여 방법은 관습적인 근육이나 정맥주사 등에 비해 훨씬 적은량으로도 진통효과가 우수하고, 환자의 기동이 빨라지며, 장운동의 회복이 빨라지며 심장 및 폐의 합병증이 적게 일어나므로 환자를 조기에 퇴원시킬 수 있다는 장점이 있으나, 가려움증, 오심, 구토, 뇨저류, 졸림증, 저혈압 때로는 치명적인 호흡억제 등의 부작용이 발생할 수 있다¹⁻⁴⁾. 그러므로 척수강내 모르핀을 주입할 때에는 부작용의 예방 및 치료법에 대해 충분히 알고 있어야 하며 또한 모르핀을 대체할 약물에 대해서도 많은 연구가 필요하다고 생각된다^{2,3)}.

척수강내 모르핀투여 방법은 경막외 및 지주막하 투여방법이 있으나 이들중 합병증이 적은 경막외 모르핀 투여 방법이 가장 많이 사용되며 모르핀은 친수성 약제이므로 지주막하 모르핀투여 용량은 경막외 용량의 10%이다²⁾. 본 증례에서는 카테테르를 통하여 경막외 용량인 4 mg을 사용 하였는데 모르핀 투여후 계속 의식이 약간 억제된 상태 이었으며 6시간 후부터 호흡억제가 심해졌으므로 보아 지주막하로 투여된 것은 아니며 우연히 경막하강으로 삽입된 카테테르를 통하여 모르핀이 투여된 것이 아닌가하고 사료된다. 경막외강은 미골에서 대후두공 까지의 공간으로 경막이 두개골의 골막과 합쳐지므로 대후두공에서 막혀 있으나 경막하강은 이와달리 뇌와 연결되어 있으므로 공기나 액체가 경막하강으로 투입될 때 두개강내로 이동될 수 있다^{8-10, 12-15)}. 또한 경막하강은 경막외강에 비하여 작은 공간이므로 경막하 마취는 적은량의 국소 마취제로도 경막외 마취에 비해 더욱 광범위하게 마취가 된다^{13, 14)}. 그리고 경막하강과 지주막하강 사이에 지주막(subarachnoid membrane)과 지주막용모(subarachnoid villi)가 존재하므로^{14, 15)} 경막하로 국소마취제가 투입될 때 경막하강에서 쉽게 척수(spinal cord)와 척수신경근에 도달할 수 있으나 교감신경과 운동신경이 일부 보존 되므로 경막하 마취는 지주막하 마취보다 혈압의 감소가 적으며 수액 등으로 쉽게 교정되며 심한 근이완 작용이 없으므로 작용발현 시간과 신경차단 정도는 경막외마취와 지주막하 마취의 중간 정도인 것이 특징이다^{9, 14, 15)}. 본 증례에서도 혈압감소와 호흡억제는 경막외 마취와 지주막하 마취의 중간 이었다.

경막외강의 확인방법은 저항소실법(loss of resistance technique)과 hanging drop method가 있으며 저항소실법을 사용할 때, 공기, 생리적 식염수 및 국소마취제등을 사용할 수 있다¹⁶⁻¹⁹⁾. 공기를 사용한 저항소실법으로 경막외강을 확인할 때 공기 자체는 무균질이 아닐 뿐만아니라 경막외강에 들어간 공기자체가 국소마취제가 균등히 분포되는 것을 방해 하므로 편측마취와 같은 불충분한 경막외 마취가 될 수 있다¹⁶⁾. 그리고 공기가 경막외강에서 근막을 통하여 피하조직으로 유입^{16, 17)} 될 수 있고 혈관을 통하여 순환기에 들어가 공기전색증을 초래¹⁹⁾ 할 수 있으며 경막외강을 확인중 경막하강이나 지주막하강으로 공기가 유입되면 두개강내에 공기가 들어가므로 환자는 두통^{5, 6, 9, 10)}을

호소할 수 있다. 경막하강에 공기가 유입될 때의 두통은 지주막하강 보다는 더욱 심하며 지주막하강은 20 ml 이상의 공기가 유입되어야 두통을 호소하는 반면 국소량으로도 두통을 호소할 수 있으며 체위성 두통이 아니며 공기가 유입되고 잠시후 두통이 나타나는 것이 특징이다⁹⁾. 두개강내의 공기와 두통의 치료법은 누운 자세에서 100% 산소를 투여하는 것이다⁹⁾. 특히 대량의 공기를 사용하거나 전신 마취를 동시에 시행할 때 아산화질소에 의한 space occupying effect 때문에 공기방울이 더욱 커지므로 상기 증상이 더욱 악화될 수 있다^{6,11,18,19)}. 그러므로 공기 대신 액체를 사용하면 위와같은 합병증을 방지할 수 있을 뿐만아니라 액체는 공기보다 저항소실 정도가 더욱 예민하며, 액체를 강하게 밀어넣으면 경막이 뒤쪽으로 밀리므로 경막을 뚫을 위험성이 적다^{6,16)}. 액체중에서 생리적 식염수를 사용하면 국소마취제의 혈관내 주입에 의한 국소마취제의 독성을 방지할 수 있으므로 생리적 식염수가 가장 이상적이다¹⁶⁾. 본 증례에서는 카테테르로 국소 마취제를 투여한 직후 전신 마취를 시행하였으며 수술이 끝난 후에는 환자가 졸음상태가 지속되었으므로 두통을 관찰할 수 없었으나 모르핀을 주입한지 1일 후 처음으로 환자는 두통을 호소하였고 이 두통은 저항소실법으로 사용한 5 ml의 공기가 척추의 지주막하강을 통하여 두개강내로 이동된후 아산화질소에 의하여 더욱 커진 공기압력에 의한 것으로 사료된다. 그리고 전신 마취유도 후 극심한 혈압하강은 없이 일시적으로 혈압하강이 보였으나 쉽게 교정 되었으며 근육이완제가 필요한 점으로 보아 이는 지주막하강으로 약제가 주입되지 않고 경막외강이나 경막하강으로 약제가 주입된 것으로 추측되나 droperidol 외의 보조 진통제가 전혀 필요없이 66%의 아산화질소 단독으로 마취유도가 가능했으므로 경막외 마취 보다 광범위한 경막외 마취 (massive epidural anesthesia)^{9,10)}인 경막하 마취일 가능성이 높다. Stevens¹³⁾ 등은 경막외 마취중요 추천자의 기왕력이 있는 환자, 우발적인 경막천자, Tuohy침을 돌릴경우 등에서 경막하 마취가 될 수 있다고 하였으며 특히 우발적인 경막천자시 뇌척수액이 경막하강으로 역류하여 경막하강을 확장 시키므로 카테테르나 약제가 경막하강으로 쉽게 들어갈 수 있으므로 수용성 색소를 넣어서 경막외강으로 카테테르가 정확히 들어갔는지를 확인 하던지 다른 위치에서 경막외

마취를 시행하는 것이 바람직하다고 한다. 본 증례에서 경막외강인지 경막하강인지는 색소로 카테테르의 위치는 확인이 되지 않았으나 카테테르를 통하여 투여된 상용량의 모르핀으로 수술직후 부터 계속 깊은 수면상태 이었으며 병실에서 호흡억제를 초래했으므로 이는 카테테르로 주입한 모르핀이 경막외강보다 경막하강 이었을 가능성이 높은 것으로 사료된다.

경막외 모르핀 투여시 가장 심각한 합병증은 호흡억제인데 호흡억제의 전구증상은 졸림(somnolence) 상태이며 분당 호흡횟수가 10회 이하이거나 10초 이상 무호흡이 지속되면 주의깊게 관찰하며 치료를 시행하여야 한다^{2,3)}. 호흡억제의 예방과 치료는 naloxone을 2~5 µg/kg/hr로 투여하는 것이 바람직하다.

본 증례에서는 경막외 마취와 전신마취를 동시에 시행하였고 술후 통증을 조절할 목적으로 카테테르를 통하여 모르핀을 투여하였다. 수술종료 20분전에 추가로 국소마취제를 경막외 카테테르를 통하여 투여하였으나 전척추 마취가 되지 않았고 수술후 근회복을 볼 수 있었다. 그러나 회복실에서 부터 졸음상태가 지속되었고 모르핀을 투여한지 6시간 후 심한 호흡억제와 무의식 상태가 발견되어 기왕력이 있었던 뇌경색증의 심화를 의심하여 뇌단층촬영을 시행하여 기존의 뇌경색 외에 두개강내 공기 음영을 발견하였다. 본 증례에서의 모르핀의 용량, 국소마취제의 용량, 두개강내에서의 공기 음영 및 상기 약제의 용량에 의한 호흡억제와 혈압감소의 정도로 미루어 보아 지주막하강이나 경막외강이 아닌 경막하강으로 약제가 투여되었을 가능성이 높다고 사료된다. 본 증례에서는 졸음상태의 지속, 호흡억제 및 무의식이 발생하였는데 더욱 철저한 관찰과 naloxone 등의 약물투여에 신중함을 기울여야 했다고 사료된다. 또한 저항소실법으로 경막외강을 확인 했더라도 지주막하강 혹은 경막하강으로 약제가 투여될 수 있다는 사실을 항상 염두에 두어야겠다.

결 론

최근 술후 통증조절을 위하여 경막외 모르핀 투여가 흔히 사용된다. 본 증례에서는 경막외강으로 삽입 되었다고 생각되는 카테테르를 통하여 모르핀을 투여하여 심한 호흡억제 및 무의식을 경험 하였으므로 경막외 모르핀을 투여할 때에는 반드시 경막외 모르핀에

의한 부작용의 예방과 치료에 관하여 충분히 이해 하여야 하며 특히 환자가 깊은 수면에 빠지면 호흡억제의 가능성을 필히 염두에 두어 적절한 예방과 치료를 하여야겠다.

참 고 문 헌

- 1) Abboud TK, Moore M, Zhu J, et al. *Epidural butorphanol or morphine for the relief of post-Cesarean section pain: ventilatory responses to carbon dioxide.* *Anesth Analg* 1987; 66: 887-893.
- 2) Bromage PR, Camporesi EM, Durant PAC, et al. *Rostral spread of epidural morphine.* *Anesthesiology* 1982; 56: 431-436.
- 3) Sjögren P, Jakobsen S, Valentin N. *Respiratory depression during epidural morphine treatment.* *Acta Anaesth Scand* 1991; 35: 553-555.
- 4) Torda TA, Pybus DA. *Comparison of four narcotic analgesics for extradural analgesia.* *Br J Anesth* 1982; 54: 291-295.
- 5) Abram SE, Cherwenka RW. *Transient headache immediatory following epidural steroid injection.* *Anesthesiology* 1979; 50: 461-462.
- 6) Ahlering JR, Brodsky JB. *Headache immediatory following attempted epidural analgesia in obstetrics.* *Anesthesiology* 1980; 52: 100-101.
- 7) Boys JE, Norman PF. *Accidental subdural analgesia: a case report, possible clinical implications and relevance to "massive extradurals".* *Br J Anaesth* 1975; 47: 1111-1113.
- 8) Hartrick CT, Pither CE, Pai U, et al. *Subdural migration of epidural catheter.* *Anesth Analg* 1985; 64: 175-178.
- 9) Hogan QH, Haddox JD. *Headache from intracranial air after a lumbar epidural injection: subarachnoid or subdural?* *Regional Anesthesia* 1992; 17: 303-305.
- 10) Katz JA, Lukin R, Bridenbaugh PO, et al. *Subdural intracranial air: an unusual cause of headache after epidural steroid injection.* *Anesthesiology* 1991; 74: 615-618.
- 11) Katz Y, Markovits R, Rosenberg B. *Pneumoencephalos after inadvertent intrathecal air injection during epidural block.* *Anesthesiology* 1990; 73: 1277-1279.
- 12) Manchanda VN, Murad SHN, Shilyansky G, et al. *Unusual clinical course of accidental subdural local anesthetic injection.* *Anesth Analg* 1983; 62: 1124-1126.
- 13) Stevens RA, Stanton-Hicks M. *Subdural injection of local anesthetics: a complication of epidural anesthesia.* *Anesthesiology* 1985; 63: 323-326.
- 14) von Storch T, Buermann A. *Subdural shadows in pneumoencephalograms.* *Arch Neurol Psychiatr* 1939; 42: 810-825.
- 15) Shantha TR, Evans JA. *The relationships of epidural anesthesia to neural membranes and arachnoid villi.* *Anesthesiology* 1972; 37: 543-557.
- 16) Laman EN, McLeskey CH. *Supraclavicular subcutaneous emphysema following lumbar epidural anesthesia.* *Anesthesiology* 1978; 48: 219-221.
- 17) Rosenberg B, Tischler S, Glick A, et al. *Abdominal subcutaneous emphysema: an unusual complication of lumbar epidural block.* *Can J Anesth* 1988; 35: 325-328.
- 18) Saidman LJ, Egar EI. *Change in cerebrospinal fluid pressure during pneumoencephalography under nitrous oxide anesthesia.* *Anesthesiology* 1965; 26: 67-72.
- 19) Naulty JS, Ostheimer GW, Weiss JB. *Incidence of air embolism during epidural catheter insertion.* *Anesthesiology* 1982; 57: 410-412.