전척추마취를 동반한 우발성 지주막하강 물핀투여

계명대학교 의과대학 마취과학교실

김성철 · 김광인 · 김애라 · 전재규

= Abstract =

An Accidental Intrathecal Morphine Administration Associated with Total Spinal Anesthesia —A case report—

Sung Chul Kim, M.D., Kwang In Kim, M.D., Ae Ra Kim, M.D. and Jae Kyu Cheun, M.D.

Department of Anesthesiology, Keimyung University, School of Medicine, Taegu, Korea

The epidural injection on morphine is an effective method for postoperative pain management. The associated side effects have, however, precluded its widespread use in a variety of clinical settings. Intrathecal administration of morphine incurs a high incidence of pruritus, nausea and vomiting, somnolence, urinary retention and life-threatening respiratory depression in severe cases.

We report here one case of accidental total spinal anesthesia with lidocaine, followed by intrathecal injection of morphine. A 39-year-old female with an ovarian tumor was scheduled for a total abdominal hysterectomy under epidural anesthesia. After the epidural space was identified erroneously, 20 ml of 2% lidocaine mixed with 1:200,000 epinephrine was administered into the epidural space, immediately followed by injection of morphine 3 mg. All signs of a total spinal block were observed. She was then intubated and her respiration was controlled without delay. The scheduled operation was carried out uneventfully for 1 hour and 20 minutes.

In the recovery room, a bolus injection of naloxone 0.4 mg was performed for prevention of respiratory depression. Dripping of naloxone 0.4 mg/100 ml/hour was continued for 20 hours postoperatively. However, her respiratory rate started to be decreased to 9/min around 8 hours after the surgery so that naloxone 0.2 mg was again injected intravenously. Headache and other side effects were not observed. The patient was out of ICU and discharged on the 6th postoperative day.

Key Words: Epidural anesthesia, Total spinal anesthesia, Lidocaine, Complications, Respiratory depression, Intrathecal morphine

서 론

술후 통증관리를 위해 경막외강이나 지주막하강으로 소량의 물핀을 주입하는 것은 효과적인 방법중의 하나이다. 그러나 이로 인한 여러가지 합병증, 그 중에서도 특히 호흡억제 작용은 임상에서 그 사용을 제한하고 있다. 더욱이 지주막하강으로 1mg이상의 물핀주입은 생명을

위협하는 호흡억제작용이 있으므로 naloxone의 사용과 호흡수의 지속적인 감시가 있어야 한다.

본 동산의료원 마취과학교실에서는 산부인과 환자에게는 단순 혹은 지속적 경막외마취를 주로하며 술후 통증치료를 위해 3~4mg의 물핀을 주입한다.

본 중례에서는 자궁절제술을 받을 환자에게 단순 경막외마취를 시술중 경막의 천자를 인식하지 못한채 대량의 국소마취제와 3mg의 물핀을 지주막하강에 주입하여 발

생한 전척추마취를 경험하였으며 또한 물핀의 주입으로 인한 지연성 호흡억제를 naloxone의 지속적인 주입으로 예방하였기에 그 병력과 마취경과를 보고하고자 한다.

증 례

환자는 39세의 가정주부로서 1개월동안 질출혈을 주소로 입원하여 난소종양을 진단받은 후 자궁절제술을 받도록 계획되었다. 과거병력에는 특이한 사항이 없었으며 중증도의 영양상태로 흉부 X-선이나 혈액 및 뇨검사 소견은 모두 정상범위였다.

마취 전처치로는 수술시작 1시간 전에 nalbuphine 9 mg과 glycopyrrolate 0.2 mg을 근주하였다.

수술실 도착시에 혈압과 맥박은 정상이었으며 정맥로 확보를 위해 18 G 카테테르를 삽입하였다.

경막외마취는 환자를 좌위로 하여 제 3~4 요추간을 택하여 18 G Tuohy 바늘로 저항소실법에 의해 경막외강을 확인하던 중 확인이 용이하지 않아 몇 차례 천자를 시도하였다. 그러나 경막외강이 확인되고 다소 의심스러웠으나 뇌척수액이 대량 흘러나오지 않았고 단순 경막외마취가 계획되어 있었으므로 2% lidocaine에 1:20 만 epinephrine이 함유된 용액 400 mg을 미리 주입하고 3mg의 물핀도 함께 주입하였다. 주입이 끝남과 동시에 환자는 현기증을 호소하며 넘어짐으로 환자를 앙와위 자세로 하였으나 환자는 의식이 없어졌으며 곧이어 호흡이 중단되었으므로 급히 기관내 삽관을 시도하여 100% 산소로 조절호흡을 시작하였다. 기관내 삽관시 하악은 이완되고 인두반사는 거의 없었으며 동공은 산대된 채 안구는 중심에 고정되었다. 주입된 물핀이 머리쪽으로 올라감을 다소 막기위하여 환자의 침대를 30도 정도 두부를 거상하였다. 혈압은 처음에는 90~100 mmHg로 유지되다가 10분 후 70 mmHg로 하강하므로 ephedrine 8 mg을 정주하고 하트만씨 용액을 빨리 주입하여 곧 정상으로 회복되었으며 수술완료시까지 안정권내에 유지되었다. 동공은 처음에는 수축되었으나 20분 후에는 중증도로 산대되었다가 1시간 20분 후에 다시 원래대로 수축되었고 자발호흡은 45분 후에 시작되었다. 마취시간 1시간 20분만에 수술이 완료되었으며 수술완료시까지 100% 산소 2 L로 보조호흡을 실시하였다.

1시간 30분 후에 의식이 회복되어 기침을 하므로 기관

내 튜브를 발관하였다. 혈압은 수술이 끝난 후 20분 경에 갑자기 60/40 mmHg로 하강하여 하트만씨 용액 1 L를 20분에 걸쳐 빨리 주입한 후 90/60 mmHg로 다시 상승하였다.

물핀으로 인한 호흡억제의 위험으로 회복실에서 naloxone 0.4 mg을 정주하고 지연된 호흡억제 효과를 방지하기 위해 하트만씨 용액 1 L에 4 mg의 naloxone을 혼합하여 시간당 0.4 mg씩 주입되도록 하트만씨 용액을 시간당 100 ml로 조절하여 20시간 동안 유지하였다.

중환자실에서 술후 8시간경에 호흡수가 9회/분으로 감소하였으므로 이때 다시 naloxone 0.2 mg을 정주하였다. 그 이후는 15~18회/분으로 유지되었고 혈압도 100/80 mmHg로 유지되었다. 술후 통증은 거의 없었으며 퇴원할 때까지 다른 진통제의 투여는 없었다. 경막천자로 인한 두통은 발생하지 않았으며 중환자실에서 하루 지난 후 일반 병실로 옮겨져 수술 6일째 무사히 퇴원하였다.

고 찰

전척추마취는 경막외마취중 우발적으로 일어날 수 있는 합병증으로 잘 알려진 사실이다¹⁾. 전척추마취는 신체의 중추신경에서 나오는 척수신경과 뇌신경을 포함한 말초신경이 차단됨으로 급격한 생리변동을 일으킨다. 특히 횡격막신경의 차단으로 호흡정지가 유발됨으로 빨리 기관내 삽관을 하여 조절호흡으로 산소를 공급하지 않으면 생명을 위협하는 심각한 결과를 초래하는 무서운 합병증이다. 그러므로 경막외마취를 실시할 때는 반드시 2% lidocaine 3 ml를 미리 주입하여 5분동안 기다려 지주막하강이나 혈액내로 주입된 증거가 없으면 나머지 양을 주입해야 하며 때로는 카테테에 의한 경막천자의 위험도 배제할 수 없으므로 지속적 경막외마취 실시중에는 카테테르를 삽입한 후에 역시 2% lidocaine 3 ml를 주입하고 5분동안 관찰한 뒤에 나머지 양을 여러번 나누어 주면 더욱더 안전한 방법이다.

지주막하강으로 물핀이 투여되면 뇌척수액내에 주입된 물핀이 머리쪽으로 이동하여 4번째 뇌실의 기저부에 있는 호흡중추를 마비시킴으로써 호흡억제 내지는 호흡정지를 유발한다. 이는 물핀이 지질용해도가 낮음으로 뇌척수액에 오래 머무르며 서서히 배설되기 때문이다.

요추부위에서 투여된 물핀은 1~2시간내에 cisternal magna에 도달하며 그리고 foramen Lusk와 Magendie를 지나 제 4 뇌실에는 4~8시간 후에 도달하게 된다²⁾. 이 경로에 의해 지주막하강의 물핀은 주입 6시간 후에 연수(medulla oblongata)에 최고 농도치에 도달한다³⁾. 그러므로 지연된 호흡억제 작용이 물핀 주입후 4~8시간 사이에 가장 많이 일어나지만 12시간 이후에도 간혹 일어난다⁴⁾. 경막외강이나 특히 지주막하강으로 물핀을 주입한 경우 12~24시간 동안은 환자를 잘 감시하여야 한다. 본 증례에서도 naloxone이 지속적으로 주입되고 있었으나 주입 8시간 후에 호흡수의 감소를 경험하였다.

많은 연구가들은 지주막하강에 1mg이하의 물핀 투여로는 호흡저하가 거의 일어나지 않는다고 한다⁵⁾. 그러나 지주막하강으로 1mg이하를 주입하여도 노인^{6~9)}, 중추신경억제제를 다른 경로로 동시에 투여시, 국소마취제와 동시에 투여시^{8,10,11)}, 호흡능력이 감소되어 있는 환자^{6,8)} 그리고 물핀 주입 후에 수평 양와위 자세나 트렌델렌베르그 자세를 취할 때⁹⁾ 중에서 보통 한가지나 두가지가 겹치면 호흡저하가 일어날 수 있다. 본 증례에서는 대량의 국소마취제와 동시에 투여되었으며 물핀 3mg이 주입되었으므로 호흡저하가 일어날 수 있는 충분한 요인이 되었다.

Fentanyl은 지질용해도인 Octanol/Water 분배계수가 물핀이 1.4에 비해 816이다. 그러므로 경막외강으로 주입시에 발현시간이 빠르며 다른 합병증이 거의 없다. Fentanyl 100 μ g을 경막외강에 주입으로 종말호기(end-tidal air) 탄산가스 분압과 탄산가스 흡입에 반응하는 호흡에는 변화가 없으며¹³⁾ 양을 증가하여 200 μ g으로도 탄산가스 흡입에 반응하는 호흡은 억제하나 호흡수가 종말호기 탄산가스 분압에는 변화가 없었다고 했다¹⁴⁾. 반대로 물핀은 2mg으로 호흡수와 종말호기 탄산가스 분압은 변화가 없으나 분시호흡량이 억제되었다는 보고가 있다¹⁵⁾. 지질용해도가 높은 fentanyl은 지질을 함유하고 있는 척수나 경막외강의 지질내로 그 자체가 많이 흡수되어 뇌척수액에서 빨리 사라지므로 머리쪽으로 이동이 적어 물핀에서 볼 수 있는 오심과 구토, 소양증, 졸림 그리고 호흡억제 등의 합병증이 훨씬 적다.

Naloxone은 순수한 마약제의 길항제로써 마약수용체 부위에서 물핀의 작용을 경쟁적으로 길항한다. 그러므로 지주막하강이나 경막외강의 morphine 투여로 인

한 뇨저류를 제외한 모든 합병증은 naloxone의 정주로 완전히 제거 혹은 감소시킬 수 있다. 그리고 naloxone의 양을 조심스럽게 조절함으로 진통효과는 유지하면서 합병증을 예방할 수 있다.

왜냐하면, 뇨저류를 제외한 모든 합병증은 물핀이 뇌에 존재하는 중추의 마약수용체에 작용하여 발생하지만 뇌로 가는 혈류가 많음으로 쉽게 naloxone으로 길항된다. 그러나 척수후각에는 마약수용체가 많으며 또한 혈류가 비교적 많지 않음으로 적당량의 naloxone 주입으로는 진통효과는 잘 유지된다. Dailey 등¹⁶⁾은 지주막하강으로 물핀 1mg의 주입 후에 naloxone 0.4~0.6 mg/hr의 지속적인 주입으로 소양증의 빈도가 의의있게 감소하였으나 진통효과는 잘 유지되었음을 보고했다. Naloxone 0.1mg/hour의 적은량으로는 합병증을 예방하는 데는 효과적이 못되며, 5 μ g/kg로는 호흡억제를 예방할 수 있고 다른 합병증도 감소시키지만 진통작용에는 변화가 없으며, 10 μ g/kg/hr로는 진통작용 시간이 25% 감소되었다고 보고했다¹⁷⁾. 본 증례에서는 0.4 mg/hr로 주입한 결과 합병증은 예방되었으나 술후 다른 진통제의 투여 없이 좋은 진통 효과를 나타냈다. 그러나 naloxone의 주입과 함께 중요한 것은 환자의 세심한 관찰이다. 호흡수가 일분동안에 10회 미만이거나 동맥혈 탄산가스분압이 50 mmHg이상일 때는 호흡저하가 있다고 사료되며 이때는 즉시 naloxone을 정주하여야 한다.

지주막하강으로 물핀의 투여는 주입된 양과 머리쪽으로 가는 양이 비례하며 이로 인해 합병증이 유발되므로 최소의 양으로 최대의 효과를 얻도록해야 하므로 경막외강으로 4mg이상은 진통효과는 차이가 없으나 합병증이 증가함으로 피하는 것이 좋다¹⁸⁾.

본 증례와 같은 합병증은 예방하기 위해서는 경막외마취를 할때는 반드시 미리 시험량을 주입하여 지주막하강으로 주입된 증거가 없을 때에 국소마취제와 물핀을 주입하는 것이 안전하며 카테테르 삽입시에는 이로 인한 경막천자의 가능성도 배제할 수 없으므로 반드시 카테테르로 시험량을 주입하여 지주막하강이나 혈관내가 아님을 확인해야 한다.

결 론

경막외마취 시술중 우발적으로 발생한 전척추마취와 국소마취제와 함께 투여된 물핀 3mg으로 인한 지연성

호흡억제작용을 naloxone 0.41mg/hr로 20시간동안 지속적인 주입과 환자의 세심한 관찰로 예방할 수 있었음을 보고하는 바이다.

참 고 문 헌

- 1) 김에라, 전재규: 경막외마취 유도중 우발한 전척추마취. 대한마취과학회지 12:4, 1979
- 2) Dichiro G: Observation on circuration of the cerebrospinal fluid. *Acta Radiologica Diagnostica* 5:988, 1966
- 3) Gregory MA, Brock-Utne JG, Bux S, et al: Morphine concentration in brain and spinal cord after subarachnoid morphine injection in baboons. *Anesth Analg* 64:929, 1985
- 4) Samuel CH: Subarachnoid and epidural analgesics in obstetrics. *Refresher Courses in Anesthesiology* 15: 65, 1987
- 5) Abouleish E: Apnea associated with the intrathecal administration of morphine in obstetrics. *Br J Anaesth* 60:592, 1988
- 6) Glynn CJ, Mather LE, Cousins MJ, et al: Spinal narcotics and respiratory depression. *Lancet* 2:356, 1979
- 7) Liolios A, Anderson FH: Selective spinal analgesia. *Lancet* 2:357, 1979
- 8) Baskoff JD, Wastson RL, Muldoon SM: Respiratory arrest after intrathecal morphine: A case report. *Anesthesiology Review* 7:12, 1980
- 9) Glass PSA: Respiratory depression following only 0.4 mg of intrathecal morphine. *Anesthesiology* 60: 256, 1984
- 10) Davies GK, Tolhurst-Clever CL, James TL: CNS depression from intrathecal morphine. *Anesthesiology* 52:280, 1980
- 11) Davies GK, Tolhurst-Cleaver CL, James TL: Respiratory depression after intrathecal narcotics. *Anesthesia* 35:1080, 1980
- 12) Gustfsson LI, Schildt B, Jacobsen KJ: Adverse effects of extradural and intrathecal opiates: report of nationwide survey in Sweden. *Br J Anaesth* 54:479, 1982
- 13) Lam Am, Knill RL, Thompson WR, et al: Epidural fentanyl does not cause delayed respiratory depression (letter). *Can Anaesth Soc J* 30:578, 1983
- 14) Negre I, Gueneron JP, Ecoffey C, et al: Ventilatory response to carbon dioxide after intramuscular and epidural fentanyl. *Anesth Analg* 66:707, 1987
- 15) Rawal N, Wattwil M: Respiratory depression after epidural morphine: experimental and clinical study. *Analg* 63:8, 1984
- 16) Dailey PA, Brookshire GL, Shnider SM, et al: Naloxone decreases side effects after intrathecal morphine for labor. *Anesth Analg* 64:658, 1984
- 17) Rawal N, Schott U, Dahlatrong B, et al: Influence of naloxone infusion on analgesia and respiratory depression following epidural morphine. *Anesthesiology* 64:194, 1986
- 18) Douglas MJ, Mcmorland GH, Janzen JA: Influence of bupivacaine as adjuvant to epidural morphine for analgesia after Cesarean section. *Anesth Analg* 67:1138, 1988