경막외 마취 중 발생한 경막하 차단

- 증례 보고 -

가톨릭대학교 의과대학 마취통증의학교실

오세철 · 이상목 · 윤건중 · 유승준

Accidental Subdural Block during Epidural Anesthesia - A case report -

Sae Cheol Oh, M.D., Sang-Mook Lee, M.D., Keon-Jung Yoon, M.D., and Seung-Jun Yu, M.D.

Department of Anesthesiology, Taejeon St. Mary's Hospital, The Catholic University of Korea, Daejeon, Korea

Despite the high incidence of subdural block (SDB) during epidural anesthesia, the condition is unfamiliar to anesthesiologist. We experienced a case of SDB: severe hypotension, transient hemiplegia, wide extent of block and late onset and recovery from block. The case described is an examples of SDB and should remind anesthesiologist of the clinical course and treatment. (Korean J Anesthesiol 2003; 45: 793~796)

Key Words: epidural anesthesia, epidural complication, hemiplegia, hypotension, subdural block.

경막외 마취 도중 발생할 수 있는 합병증으로 말초신경 손상, 국소 마취제의 지주막하 주입, 경막 천공, 경막하 차단 등 다양하다. 이들 중 경막하 공간에 국소 마취제가 들어감으로써 발생하는 경막하 차단은 그 발생 빈도가 약 0.8%에¹⁾ 이를 정도로 높고 발생시 환자에게 치명적인 손상을 입힐 수 있음에도 불구하고, 다른 합병증에 비해 이에 대한 관심이 높지 않다. 이에 따라 본 교실에서 경험한 경막하 차단의 임상적 경과를 소개하고자 한다.

증 례

70세 남자 환자가 인공 고관절 전치술 후 발생한 고관절 탈구로 교정수술을 위해 내원하였다. 과거력 상 내원 2년 전 버거씨 병으로 양측 대퇴 동맥 인공 혈관 대체술을 받았고, 내원 5개월 전에 본원에서 좌측 인공 고관절 전치술을 받았다. 과거력 상 환자는 104 pack years의 흡연력이 있었고, 7년 전부터 술은 끊었으며, 30년 전에 폐 결핵으로 진단 받아 약물 치료 후 완치된 상태였다.

환자의 신장은 약 170 cm였고, 체중은 약 40 kg였다. 마취

전 혈압은 130/80 mmHg, 맥박수는 분당 88회, 호흡수는 분당 20회, 체온은 36.8°C였다. 환자 의식은 명료하였고 마취 전 검사상 백혈구 23,800/mm³ (seg 82%), 혈색소 12 g/dl, 헤마토크리트 36.9%, 혈소판 281,000/mm³였고, 그 외 임상병리 검사는 정상이었다. 심전도 검사상 좌측 편위 외에 정상 리듬을 보였다. 단순 흉부 X-선 촬영 상 우측 상엽 폐 용적의 감소와 양측 폐 상부측에 선형 섬유질 변형 양상을 보였고, 폐의 전 영역에서 기종성 변화가 있었다.

마취 전처치 없이 우측 상박에 18 G 정맥로를 확보하고 심전도, 비침습적 혈압계, 맥박 산소 측정기, 폴리 카테테르를 거치하였다. 경막외 마취는 우측와위 정중 접근법으로 3-4번째 요추에서 18 G Tuohy needle (Perican[®], B. Brown, German)을 사용하여, 생리 식염수를 이용한 저항 소실 방법으로 경막외 공간을 확인하였다.

2% mepivacaine (엠카인[®], 이연제약, 한국)과 0.75% ropivacaine (Naropin[®], AstraZeneca, USA)을 각각 동량씩 섞어 만든 국소 마취제 3 ml를 시험용량으로 준 뒤 혈액학적 변화가 없음을 확인하고, 추가로 5 ml를 더 준 다음 경막외 카테테르를 거치하였다. 거치된 카테테르를 통하여 다시 3 ml를 주어 총 11 ml의 국소 마취제를 경막 외강에 주입하였다.

마취 후 환자의 혈압이 70/50 mmHg로 감소하였고, 맥박은 분당 100회 이상으로 증가하여 생리 식염수액과 혈압 상승제 ephedrine 10 mg을 투여하였다. 하지만 수액과 승압제의 투여에도 불구하고 혈압은 일시적인 상승 뒤 다시 감소하는

논문접수일 : 2003년 7월 7일

책임저자 : 윤건중, 대전광역시 중구 대흥 2동 520-2

가톨릭대학교 의과대학 마취과학교실, 우편번호: 301-723

Tel: 042-220-9046, Fax: 042-242-3500

E-mail: kjypeak@hanmail.net

양상을 보였다. 마취 시작으로부터 10분 후에 마취 level을 측정하였으나, 마취된 부위와 마취되지 않은 부위가 명확히 구분되지 않았으며, 마취 여부를 판단하기 애매한 양상을 보였다. 평균 혈압이 50 mmHg로 감소한 뒤 환자 의식은 혼탁해졌고, 환자의 기도 확보를 위해 propofol 50 mg과 succinylcholine 40 mg을 투여하여 기관 내 삽관을 실시하였다. 기관 내 삽관 뒤 우측 내경정맥을 통해 중심 정맥로를 확보하였고, 대퇴동맥에서 동맥로를 확보하여 중심 정맥압과 동맥압을 감시하였다. 혈압 유지를 위해 dopamine 5µg/kg/min, dobutamine 5µg/kg/min, 그리고 고점용액인 hydroxyethyl starch (Salinhes®, 일성신약, 한국) 500 ml를 투여하였다. 하지만 혈압은 더욱 감소하였고 수축기 혈압이 50 mmHg까지 감소하면서 심실 세동이 나타났고, 이어서 심정지가 발생하였다. 심장용동전환(cardioversion) 및 epinephrine을 투여 한 뒤 심장은 정상 리듬을 회복하였다. 하지만 지속적인 의식 소실과 빈맥 및 저혈압을 보이던 중 근이완제의 작용 시간이 끝남에 따라 환자는 움직이기 시작하였다. 이때 우측 상, 하지는 활발한 움직임을 보였으나 좌측 상지와 하지는 마비된 것처럼 전혀 움직이지 않았다. 이에 중추 신경계 손상으로 인한 좌측 마비(hemiplegia)로 생각하고 신경과에 정확한 진단을 의뢰하였다. 하지만 마취중이라는 이유로 뇌졸중 여부의 판단을 유보하였다. 수술실에서 실시한 단순 흉부 X-선 촬영상 우측 폐 하엽의 상부 세엽에 흡인성 폐렴을 의심할 만한 침윤 소견이 있었고, 호흡음은 거칠었다. 응급 심초음파 검사상 좌심실 침중격 운동불능증(apicoseptal akinesia)을 보였고 급성 심근 경색으로 진단하였다. 진단에 따라 urokinase와 heparine을 투여하기 시작하였으며, 마취 후 5시간만에 환자를 수술실에서 중환자실로 이송하였다. 퇴실 시 환자는 혈압이 90/50 mmHg, 맥박은 분당 130회, Input/Output은 + 4,030 ml, 중심 정맥압은 8 cmH₂O였으며, 의식은 없었고 환자의 동공은 양측 모두 완전히 산동된 상태였다.

중환자실에서 혈액제제 PRC 3 units와 FFP 2 units 투여 후 혈압은 80/50 mmHg, 맥박수는 분당 100회 정도를 보였다. 중환자실 입실 후 약 1시간만에 산동되었던 양측 동공은 정상 크기를 회복하였고, 동공 반사는 정상을 보이기 시작하였다. 환자의 의식은 아직 혼탁한 상태였고 마비된 것으로 생각했던 좌측 상하지가 움직이기 시작하였으며, 시간이 지남에 따라 오른쪽과 같은 근력과 움직임을 보였다. 중환자실 이틀째 환자는 의식을 회복하였고, 인공호흡기를 제거하였으며, 심전도상 흉부 전극 V₁-V₃에서 T-wave inversion 양상을 보였다. 중환자실 입실 후 3일까지 Input/Output은 + 7579 ml, 중심 정맥압은 10 cmH₂O였고, 폐부종은 없었다. 심근 효소 검사 상 효소의 변화는 일시적인 증가 후 감소하는 양상을 보였다. 중환자실 입실 후 3일부터 환자는 누런 가래를 보였고 항생제 치료를 고려하기 시작했다. 다음날 단순 흉부

X-선 사진 상 폐렴을 의심할 만한 침윤 소견이 심해졌고, cephalosporin 3세대로 항생제 치료를 시작했다. 그 후 폐렴은 더욱 악화되는 양상을 보였고 객담 검사상 녹농균(*P. aeruginosa*)이 검출되었다. 항생제 치료 이틀만에 기관 절개를 실시하였고 항생제는 cephalosporin 4세대로 교체하였다. 항생제 치료에도 불구하고 환자의 상태는 호전되지 않았고, 중환자실 입실 10일 만에 실시한 혈액 배양 검사상 MRSA (Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*)가 검출되었으며, vancomycin 치료를 시작하였다. 그 후 32일간 특이 소견 없이 중환자실에서 지내던 중 42일째 환자의 수축기 혈압이 50 mmHg 이하로 감소하면서 체온은 40°C 이상으로 올랐고 무뇨 상태를 보였다. 환자의 의식은 급속히 혼탁해졌고 급성 신부전 및 급성 췌장염 진단이 내려졌다. 다음날 환자는 보호자의 혈액 투석 거부로 사망하였다.

고 찰

경막하 공간은 일상적으로 존재하는 해부학적 공간이 아니다. 평소에는 거미막과 경막이 서로 붙어 있다가 외부적인 요인에 의해서 두 막이 분리되면서 생기는 잠재적 공간으로 이곳에는 약간의 장액이 있다.²⁾ 경막하 공간은 두번째 천골의 하부에서 대후두공을 거쳐 두개강 내로 이어지는 공간으로서 경막외 공간이 대후두공에서 끝나는 것과는 대조를 이룬다.²⁾ 이 공간에서는 trabeculae이라는 미립자가 거미막과 경막을 서로 연결해 주는 인자로 작용하며, 이 때문에 경막하 공간에 조영제를 주사하고 방사선 사진을 촬영하면 경추 부위에서 별집 모양의 격자 구조를 흔히 볼 수 있다.³⁾ 또한 말초 신경인 척추 신경과 두개 신경에서도 이런 잠재적 공간이 신경 근위부에 존재하고 있다.⁴⁾ 경막하 공간은 척수의 앞부분 보다 옆부분이나 뒷부분에 넓게 분포하고 있고, 요추 부위보다 경추 부위에서 더 넓게 분포하고 있다.⁵⁾

경막하 공간에 대한 임상적 역사를 보면, 1957년 Maher RM 등이 만성 경부 통증 환자에서 지주막하 신경 박리술(Subarachnoid neurolysis)이 진통 효과가 적절치 못한 점에 착안하여 처음 경막하 진통이라는 개념을 제안하였다.⁶⁾

이보다 1년 전에는 경막외 마취 도중 음성 흡인(negative aspiration)을 보인 환자에서 예상외로 뒤늦게 발현된 부위마취와 주입된 국소마취제에 비해 광범위한 부위가 마취되는 이해하기 힘든 임상 경험을 DeSaram 등이 보고한 바 있다.⁷⁾

그 후 1963년 Dawkin 등이 척추강 조영술 도중 발생한 경막하 조영제 투입에 대한 발생 빈도를 보고한 바 있는데 이 경우 1-13%였다.^{8,9)}

1988년 Lubenow 등은 통증 외래에 요통을 주소로 내원한 환자에서 요통 치료를 위해 0.125% bupivacaine 6-8 ml와 methyleprednisolone 80-120 mg을 혼합하여 경막 외로 투여

한 2,182명의 환자를 대상으로 환자의 진료 기록지를 역행 조사 한 결과 0.82%에서 경막하 주입이라고 믿을 만한 임상적 증상을 보였다고 하였다. Lubenow 등이 경막하 마취제 주입으로 생각한 주된 임상 증상은 예상보다 넓은 범위에서의 감각 신경 차단, 과도한 저혈압 그리고 예상치 못한 부위의 운동신경 차단 등을 제시하고 있다.¹⁰⁾

Elliot 등도 비슷한 임상 증상을 경막하 마취의 단서로 제시하고 있는데 발현이 늦은 신경 차단, 투여 약물에 비해 과도한 범위의 신경 차단, 상대적으로 적은 교감신경 차단 그리고 점차 심해지는 호흡곤란과 호흡 양상의 부조화(respiratory incoordination) 등을 꼽고 있지만 오히려 무호흡은 적다고 보고하였다.¹¹⁾

특히 경막하 차단 시 발현 시간은 다양하게 나타날 수 있으며 이는 주입한 국소마취제의 양에 따라 좌우되며 보통 7-30분까지로 다양하게 나타난다.¹²⁾

본 환자에서도 마취 후 첫 15분간은 마취가 되었는지 여부를 판단하기 어려웠고, 30분이 지나면서 좌측 상하지 마비와 함께 우측은 모자이크 모양의 감각 차단을 보이는 등, 일반적인 경막의 마취에서는 볼 수 없는 마취 양상을 보였다. 이는 척추 마취에서도 볼 수 없는 양상으로써 경막하 차단의 임상적 양상으로 사료된다. 특히 마취 후 약 7시간만에, 마비 상태였던 좌측 상하지가 완전히 정상을 회복함으로써 저혈압에 의한 뇌졸중이 아니었음이 밝혀졌고, 이런 임상 양상은 ropivacaine이 일상적인 경막의 마취 시 효과를 나타내는 시간보다 더 길게 마취효과를 나타낸 것으로 생각한다. 일부 저자들은 0.5% bupivacaine 10 cc로 경막하 차단이 발생한 경우, bupivacaine이 경막하에서 마취 효과를 나타내는 시간보다 더 연장된 6시간 이상 마비된 양상을 보였다고 했다.¹³⁾ 따라서 본 환자에서 정상적인 ropivacaine의 작용시간보다 더 길게 편측 마비를 일으킨 것도, 경막하로 마취제가 유입됐기 때문인 것으로 사료된다. 일부에서는 경막하 차단 뒤 발생한 일시적인 뇌졸중이 몇 주 지난 뒤 완전히 회복된 경우도 있었지만,¹⁴⁾ 본 환자의 경우 마취 후 약 7시간만에 정상 근력을 회복하였고, 다음날 인공호흡기 제거 후에는 운동 및 감각신경에 이상이 없는 것으로 확인되었다. 이런 점으로 미루어 보아 뇌졸중에 의한 마비와는 다른 것으로 생각한다.

또한 본 환자에서는 경막의 마취 후 평균 혈압이 50 mmHg 정도를 유지하면서 승압제와 수액에 일시적인 반응만 보일 뿐 다시 저혈압을 나타냈다. 이는 일반적으로 경막하 차단 시 상대적 교감신경 차단이 적음으로 해서 저혈압이 쉽게 치료 되었다는^{11,14)} 다른 저자들의 보고와는 배치되는데, 본 환자인 경우 비만지수가 13.8 (Grade 0) 밖에 되지 않을 정도로 심하게 약된 상태였고 내원 하기 전 45일간 침상에서 전혀 움직이지 못하는 상태로 지냄으로 해서 심한 탈수 상태가 있었던 것으로 사료된다. 특히 환자의 몸무게가 40 kg

에 지나지 않음에도 불구하고, 수술실에서 부터 중환자실 입실 후 3일까지 전체 Input/Output이 약 + 7,000 ml에 달했음에도 불구하고 정상적인 중심 정맥압을 보였고, 폐부종이 없었던 것은 마취 당시 환자가 심한 탈수 상태였음을 보여준다고 생각한다. 심한 탈수 상태에다 버거씨 병으로 인해 탈초 정맥 폐쇄가 있는 환자에서, 원활치 못한 수액 투여가 결국은 환자에게 승압제를 투여해도 일시적인 반응만 보이고 다시 혈압이 감소한 것으로 사료된다. 결국 지속적인 저혈압은 관상동맥 관류를 감소시켜 심근 경색과 함께 심 정지를 유발한 것으로 생각한다.

보고에 따라서는 경막하 차단이 발생한 경우 호흡곤란은 지속적으로 진행되나 무호흡은 적다고 한다.¹¹⁾ 한 가지 예로 무통 분만을 위해 경막의 마취를 했는데 경막하 차단이 되었고 마취의 높이가 경추까지 도달했음에도 불구하고, 기관 내 삽관 없이 환자가 회복된 경우를 보고한 경우가 있다.¹⁵⁾ 하지만 본 환자의 경우 무호흡에 까지 이르는 않았지만 혈압 하강으로 인한 뇌 혈류의 감소가 환자의 의식을 혼탁하게 하였고, 이는 환자의 구역반사를 억제함으로써 위 내용물이 쉽게 흡인되는 결과를 낳았다. 따라서 초기에 기도를 확보할 것인지 아니면 자발호흡을 살리면서 경과를 지켜봐야 할지는 각 사안별로 결정해야 한다고 생각한다.

그러면 경막의 마취 도중 발생하는 경막하 차단의 발생 빈도를 줄이는 방법은 없는가? 일반적으로 척추 수술을 받았던 기왕력이 있는 환자는 경막의 마취를 피하는 것이 좋다.

실제 척추 수술을 받았던 기왕력이 있는 환자에서 경막의 마취 중 발생한 경막하 차단의 빈도가 정상인에 비해서 두 배 이상 높은 것으로 나타나고 있다.¹⁰⁾

경막의 마취 시 카테테르를 넣기 위해서 Tuohy needle의 bevel을 90도 혹은 180도 돌리는 행위도 하지 않는 것이 좋다. 이런 불필요한 행위가 경막에 손상을 줄 가능성이 높고, 이 경우 잠재적 공간인 경막하 공간이 손상된 경막으로 인해서 실제 공간으로 생성되는 결과를 낳게 되며, 결국 경막의 마취를 위해 주입한 국소 마취제와 삽입한 카테테르가 경막하 공간으로 쉽게 진입하는 결과를 낳기 때문이다.¹⁰⁾

그 외에 경막의 마취 도중 우연히 경막을 천공한 경우에는 Tuohy needle을 뒤로 빼면서 경막의 공간을 다시 찾기보다는 척추의 다른 level에서 다시 시도하는 것이 경막하 차단을 줄일 수 있다. 즉 Tuohy needle을 뒤로 빼다가 잠재적 공간인 경막하 공간으로 뇌 척수액이 스며들게 되고 이에 따라 뇌척수액이 내는 압력으로 인해서 점점 경막하 공간은 넓어지게 되고 이 상태에서 국소 마취제를 투입할 경우 경막하 차단을 유발할 가능성이 높아지게 된다.¹⁴⁾

또한 경막하 공간을 확인하기 위해 저항 소실법을 사용할 경우, 평소에 경막의 공간을 찾았을 때 느꼈던 저항 소실감이 아닌 애매한 경우에는 무리하게 국소 마취제를 투여하게

나, 카테테르를 진입시키는 것을 피하는 것이 경막하 차단 발생 빈도를 줄이는 방법이다.¹⁴⁾

결론적으로 경막하 마취를 했는데도 예상보다 마취 발현이 늦고, 넓은 부위가 마취되며, 중등도 혹은 심한 저혈압을 동반하면서, 상지의 근력약화와 호흡곤란 증세가 있을 경우, 명백히 척수 마취를 배제할 수 있다면, 경막하 차단이 가능성을 염두에 두어야 한다. 한편 경막하 차단이 발생한다 하더라도 적절히 수액과 승압제를 공급하고, 필요할 경우 신속하게 기도를 확보해 준다면 환자는 별 문제없이 마취에서 회복할 수 있으리라고 생각한다.

참 고 문 헌

- Forrester DJ, Mukherji SK, Mayer DC, Spielman FJ: Dilute infusion for labor, Obscure subdural catheter, and life-threatening block at cesarean delivery. *Anesth Analg* 1999; 89: 1267-8
- Mehta M, Maher R: Injection into the extra arachnoid subdural space. *Anaesthesia* 1977; 32: 760-6.
- Jones MD, Newton TH: Inadvertent extra-arachnoid injections in myelography. *Radiology* 1963; 80: 18-21.
- Collier CB: Accidental subdural block: four more cases and a radiographic review. *Anaesth Intensive Care* 1992; 20: 215-32.
- Shapiro R: *Myelography* 3rd edition. Chicago: Year Book Medical Publishers, 1975; 124-6.
- Maher RM: Neurone selection in relief of pain: further experiences with intrathecal injections. *Lancet* 1957; i: 16-7.
- DeSaram M: Accidental total spinal analgesia: a report of three cases. *Anaesthesia* 1956; 11: 77-9.
- Dawkins M: The identification of the epidural space. *Anaesthesia* 1963; 18: 66-77.
- Schultz EH, Brogdon BG: The Problem of subdural placement in myelography. *Radiology* 1962; 79: 91-5.
- Lubenow T, Keh-Wing E: Inadvertent subdural injection: a complication of an epidural block. *Anesth Anal* 1988; 67: 175-9.
- Elliott DW, Vayvodic F, Brownridge P: Sudden onset of subarachnoid block after subdural catheterization: a case of arachnoid rupture? *Br J Anaesth* 1996; 76: 322-4.
- Lubenow T, Keh-Wong E, Kristof K: Inadvertent subdural injection: a complication of an epidural anesthesia. *Anesthesiology* 1985; 67: 175-9.
- Nonaka A, Nakano S, Kumazawa T: Reported inadvertent subdural catheterization: a case report. *Jpn J Anesthesiol (Masui)* 1990; 39: 778-81.
- Stevens RA, Stanton-Hicks MD: Subdural injection of local anesthetic: a complication of epidural anesthesia. *Anesthesiology* 1985; 63: 323-6.
- Pearson RMG: A rare complication of extradural analgesia. *Anaesthesia* 1984; 39: 460-3.