

# 경막외 마취중 사고로 발생한 경막하 차단

계명대학교 의과대학 마취과학교실

전 재 규 · 김 애 라 · 이 향 림

= Abstract =

## Accidental Subdural Block Developed during Epidural Anesthesia

Jae Kyu Cheun, M.D., Ae Ra Kim, M.D. and Hyang Rim Lee, M.D.

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

Subdural block is a rare but well recognized complication of epidural anesthesia. The placement of local anesthetics into the subdural space can lead to potentially life-threatening conditions.

A healthy 46-year-old women underwent total abdominal hysterectomy under continuous lumbar epidural anesthesia. The technical procedure for continuous epidural catheterization went smoothly without a single problem. However, signs of high epidural block such as apnea, cranial nerve paralysis and pupil dilatation developed gradually, about 20 minutes after the epidural injection of 2% lidocaine 20 ml through the epidural catheter.

Such extensive segmental block can only be explained as the result of injection into subdural space even if it was not confirmed radiologically.

**Key Words:** Epidural anesthesia, Complication, Subdural block

### 서 론

경막하 차단(subdural block)은 만성 통증치료에 의도적으로 이용하기도 하지만 일반적으로는 경막외 차단중 우발적으로 발생하는 합병증이다<sup>1)</sup>. 경막하강에 경막외 차단에 필요한 국소마취제의 용량을 주입하면 차단의 범위가 광범위하게 확산하여 뇌신경마비, 호흡곤란, 의식혼탁 및 동공산대등 전척추마취와 유사한 증상을 유발하여 생명을 위협하게 된다. 최근에는 지속적 경막외차단의 이용이 증가함에 따라 정확히 거치된 카테터가 경막하강으로 이동된 경우도 보고되었다<sup>2)</sup>. 그러므로 경막하 차단의 증상, 기전, 생리학적 변화 및 위험성등을 잘 이해하여야 할 것이다.

1981년 Bromage에 의하여 제정되어 사용한 Intraspinal이란 용어는 척수내의 각 공간을 총괄해서

호칭한 용어이나 일반적으로는 지주막하강과 경막외강을 함께 지칭할때 사용하는 단어이다. 그러나 더 엄밀히 말하면 경막외 지주막하강에 있는 공간을 subdural, extra-arachnoid space 혹은 epiarachnoid space라고 부를 수 있으므로 intraspinal은 sub-arachnoid, subdural 그리고 epidural의 세가지로 분류해야 할 것이다. 그중 경막하강에 국소마취제가 주입된 것을 경막하 차단이라고 호칭할 수 있다.

최근 자궁적출술을 위하여 지속적 경막외 마취의 시술로 인하여 사고로 발생된 경막하 차단 1예를 보고하고 생리적 변화와 원인을 찾아보고자 한다.

### 증 례

자궁근종을 주소로 전자궁 적출술을 받기위해 내원한 46세 여자환자로 키는 158 cm, 몸무게는 51 kg이

였으며 술전 혈압은 110/80 mmHg, 맥박은 분당 78 회로 정상소견을 보였다. Hartmann용액 500 ml를 정맥주사후 좌위를 취하여 L3~4요추간에 생리식염수를 이용한 저항소실법으로 18G Tuohy바늘을 삽입하여 경막의 마취를 실시하였다.

Tuohy바늘을 삽입한 후 3공의 경막외 카테터를 두부쪽으로 3 cm가량 삽입 거치하였다.

이때 뇌척수액 및 혈액등은 카테터를 통해 나오지 않았으므로 경막외강에 카테터가 거치되었음을 확인하고 환자의 자세를 양외위로 취한 후 1:200,000 epinephrine이 혼합된 2% lidocaine 3 ml 시험 용량으로 카테터를 통해 주입한후 환자 상태를 2분동안 관찰하여 갑작스러운 혈압하강이나 갑작소실이 없는 점등으로 지주막 하강에 카테터가 거치되지 않았다는 것을 재확인 하였다. 그후 2% lidocaine 20 ml를 마취용량으로 카테터로 주입하였다. 이때 lidocaine의 작용 발현시간을 단축 시키기 위하여 8.4% NaHCO<sub>3</sub>를 2% lidocaine 10 ml당 1 mEq(1 ml)를 혼합하였고, 또한 발현시간을 단축시키고 lidocaine의 작용강도를 높이기 위하여 fentanyl 50 µg을 혼합한 결과 시험용량을 제외하고 총 23 ml의 용량을 카테터로 주입하였다.

환자의 진정을 위하여 midazolam 3 mg을 정맥주사한 후 비재호흡성 산소마스크로 산소를 분당 6 L로 하여 호흡하게 하였다. 환자의 수축기 혈압은 100 mmHg로 유지되었고 약 10분후에 갑각 분절이 제 6 흉추이였으므로 수술을 시작했다. 별 문제없이 수술을 진행하던 중 약제 주입후 약 20분에 환자의 갑각분절이 눈에 띄게 조금씩 높아지면서 환자는 가슴이 답답하며, 말하기가 곤란하다고 호소하였다. 이러한 증상으로 보아 성대의 마비가 오고 있다는 것을 알 수 있었으며 이때 양쪽 상지의 힘이 약해지면서 갑각과 운동신경이 차단됨을 알 수 있었다. 그후 곧 호흡은 더욱 곤란해졌으나 수축기 혈압은 90 mmHg 정도로 큰 변화가 없었으며 명령으로 눈을 뜰 수 있었으나 곧 자극을 주어야만 눈을 뜰 수 있는 상황으로 바뀌었다. 이때부터 마취용 산소 마스크로 양압호흡을 실시하였으며 빠른 수액공급을 함으로써 수축기 혈압은 100 mmHg정도로 유지가 되었으나 호흡은 여전히 약하였으며 동공확대도 계속 되었다. 카테터로 약을 주입한 60분후 부터 호흡이 많이 향상되었으며 동공의 크기도

정상화되고 명령에 눈을 띄며 의식도 회복되기 시작하였다.

90분후에 전자궁 적출술이 끝나고 환자는 자극에 대한 반응을 보였으며 의식이 완전전히 회복되어 회복실로 옮겼다. 회복실에서 1시간정도 환자를 관찰한 결과 혈압은 120/80 mmHg로 정상소견을 보였으며 환자의 갑각 및 운동신경 모두가 정상으로 돌아왔다. 경막외강에 거치되었다고 믿어졌던 카테터를 제거하고 환자를 병실로 옮겼다. 병실에서 환자는 안정된 혈압과 맥박수를 보였으며 하복부 통증을 해소하기 위하여 진통제를 필요할 때마다 근주하였다. 그후 계속 수술 부위의 경미한 통증 외에는 별다른 증상을 보이지 않아 다른 환자들과 마찬가지로 수술 1주일 후 퇴원하였다.

## 고 찰

경막외강 천자의 가장 흔한 합병증은 경막천자(dural puncture)라 할 수 있고<sup>3)</sup> 경막 천자를 인지하지 못한채 대량의 국소마취제를 지주막하강으로 주입하게되면 전척추마취가 발생되어 생명을 위협하게 된다. 이러한 전척추마취와 유사한 합병증으로 경막하 차단(subdural block)을 들 수 있다.

1956년 Desaram<sup>4)</sup>에 의해 처음으로 경막하 차단일 가능성이 있음을 보고한 논문에서 처음에는 경막외 차단중 우발적으로 발생한 전척추마취로 생각하였으나 그 증상이 독특하게 저혈압이 없으면서 짧은 기간의 호흡마비, 동공산대 그리고 의식소실등의 전형적인 전척추마취의 증상이 아니였고, 국소마취제를 주입하기 전 카테터를 통해 뇌척수액이나 혈액의 흡입시험도 음성이었다.

1969년 Dawkins<sup>5)</sup>는 경막하 차단을 "massive extradural"로 표현하였으며 그 증상으로는 전형적인 척추마취나 경막외마취와는 달리 국소마취제의 광범위한 분포로 뇌신경을 포함한 고위차단 지각마비, 호흡마비, 동공산대 및 의식소실등의 증상과 이러한 증상의 발현이 20분 정도로 느리다고 기술하였으며 발생빈도는 0.1%라고 하였다.

1975년 Boys와 Norman<sup>6)</sup>에 의해 처음으로 contrast medium을 주입하여 경막하강을 확인하였다. 이러한 보고 이후 많은 연구가들에 의해 방사선학적인

**Table 1. Accidental Subdural Local Anesthetic Injection: Studies with Radiographic Confirmation**

Case studies	Agent and dose	Latency (min)	Duration (min)	Sensory L	level R
Boys and Norman <sup>6</sup>	8 ml of 0.5 bupivacaine	25	150	C7	C7
Bridle-Smith et al <sup>8</sup>	3.5 ml of 0.5% bupivacaine	20	135	C5	L1
Abouleish et al <sup>11</sup>	6 ml 2%, 10 ml 3% chloroprocaine	10	?	Cranial Nerve	V
Manchanda et al <sup>7</sup>	6 ml 2% chloroprocaine	21	58	C5	T10
Lee and Dodd <sup>10</sup>	6 ml 1% lidocaine	32	65	C8	T4
Miller et al <sup>29</sup>	10 ml 0.25% bupivacaine	15	65	T3	T3
	3 ml 0.5% bupivacaine				
	10 ml 3% chloroprocaine				

From Miller CD, Won WC, Chestnut DH<sup>29</sup>).

로 경막하강 주입이 확인되었다(Table)<sup>2,7~11</sup>). 그리고 비록 확인은 되지 않았지만 다른 저자들<sup>12~16</sup>)에 의해 독특한 증상과 시간경과등의 증례보고도 있었다.

과거에는 경막하 차단에 관한 보고가 그리 많지 않았으나 경막의 차단술이 마취와 통증치료를 위하여 보편화 되어 감에 따라 그 합병증중에 하나인 경막하 차단 발생도 자연 많아진다고 볼 수 있다. 경막하 차단 증상은 서서히 나타나므로 전척추마취와 같이 쉽게 발견되지 않은 경우가 있기 때문에 위험하며 더욱 조심해야 한다. 전척추마취(total spinal block)는 신경차단의 증상이 1~2분 이내에 순간적으로 나타나며 혈압저하가 심하고 운동신경과 감각신경이 동시에 마비되며 의식소실과 무호흡이 1분이내에 발생되므로 보통 쉽게 발견된다<sup>17</sup>). 그러나 경막하 차단으로 오는 고위차단은 그 증상이 10분 이후에 서서히 나타나며 차단의 강도도 약하고 운동신경에 비해서 감각신경이 주로 차단되며 혈압하강은 현저하지 않는 경우가 많다. 그러나 양압호흡으로 호흡을 보조하지 않고는 견딜 수 없으며 대부분의 경우 동공은 산대되고 뇌신경차단의 효과를 관찰할 수 있다.

경막하강(subdural space)은 경막과 지주막이 서로 부착되어있는 극히 적은 공간으로서 육안으로는 쉽게 구별될 수 없을 정도로 밀착되어 있다. 그러나 두막 사이에 있는 잠재성 공간에는 소량의 장액(serous fluid)이 차있어서 양쪽막을 적시고 있으며 지주막의 바깥쪽이 경막의 내면과 접촉되어 있고 그 사이에는 connective tissue trabeculae가 있어서 서로 연결되어 있으며 척수신경의 임파관과 자유롭게 교통된

다<sup>18</sup>).

해부학적으로 경막하강은 위쪽으로는 foramen magnum을 지나 뇌 경막하강까지 개통되어 있으므로 척수 경막하강에 주입된 약제는 쉽게 뇌경막 하강에까지 도달되어 뇌신경을 차단할 수 있다. 그리고 경막하강은 경수부위가 가장 넓으나 전체적으로는 서로 밀착되어 잠재성 공간으로 되어 있으며 후근 신경절 주위는 가장 넓은 공간으로 되어 있어서 경막하강에 주입된 약제는 쉽게 상행하여 많은 범위를 차단함으로 고위차단이 쉽게 된다. 반면에 각 부위에서는 후근 신경절주위에 많은 약제가 확산되어 운동신경보다 지각신경이 상대적으로 더 많이 차단된다.

Abouleish 등<sup>19</sup>)에 의하면 국소마취제의 경막하주사로 인한 광범위 차단의 기전은 잘 알 수 없으나 이 공간은 잠재성 공간으로 극히 좁고 경막외강 주입시에 추관공으로 도피하는 도피경로가 있으나 경막하강에는 도피경로가 없으므로 상하로 확산되어 높이 차단될 수밖에 없다. 이때의 작용 부위는 아직 잘 알려져 있지 않으나 경막하강은 신경근이 연막과 지주막으로 둘러싸여 있으므로 연막만으로 둘러싸인 지주막하강과 연막, 지주막, 그리고 두꺼운 경막으로 둘러싸인 경막외강의 중간정도가 되는 차단으로 생각한다. 경막하강차단의 조기발견을 위한 임상적 증상은 ① 증상의 발현 시간이 지연됨, ② 뇌신경을 포함한 기대이상의 광범위차단, ③ 저혈압, ④ 증상이 경막외강차단과 유사함, ⑤ 국소마취제의 농도는 지주막하강으로 주입된 것과 비슷한 양상을 띤다. 따라서 Timothy 등<sup>20</sup>)은 경막하주사의 판단기준을 주된기준과 부기준의 두가지로 나

누어 이중 두개의 주된 기준과 한개의 부기준이 관찰 되면 경막하차단을 예상할 수 있다고 하였다. 주된 기준은 ① 천자하여 흡입시험에서 음성이며, ② 경막의 주사후 기대이상의 광범위차단이 나타나며, 부기준은 ① 신경차단 10분 이후에 나타나며, ② 다양한 운동신경차단이 나타나며, ③ 국소마취제의 투여량보다 기대 이상의 교감신경차단이 발생하는 경우등이다.

경막의 차단으로 인한 경막하 차단의 가능성은 ① 경막의 주사후 카테터가 경막을 천공한후 미끄러져 들어간 경우<sup>18,21)</sup>, ② 경막외강을 천자한후 사단의 방향을 조작함으로 경막이 천공되는 경우<sup>19)</sup>, ③ 해부학적 변위도 중요한 요인이 될 수 있다<sup>22~24)</sup>. Bromage<sup>25)</sup>는 거친 수기도 중요한 요인이 된다고 하였다. 임상적인 우발성 경막하 차단은 0.05내지 1.25%에서 나타난다<sup>26,27)</sup>.

저자의 생각으로는 경막외 차단의 호응도가 점차적으로 높아지는 추세이므로 경막의 천자시에는 경막하 차단의 가능성을 반드시 고려해야한다. 경막하 차단을 조기에 발견하기 위해서는 경막의 주입시 반드시 흡입하여 뇌척수액이 없었으나 10~20분 이후부터 예상외의 광범위한 지각신경차단, 호흡곤란, 의식혼탁 및 뇌신경 차단등의 증상이 나타나면 경막하 차단을 먼저 생각해야 한다. 특히 뇌신경차단이 관찰되고 동공의 산대가 있으면 경막하 차단을 확신할 수 있다. 경막천자로 인한 전척추마취가 경막하강 차단과 비슷한 증상을 나타내나 전척추차단은 주입 직후에 현저한 증상을 나타내므로 쉽게 구별된다. 저자들이 경험한 본 예와 대한마취와 학회지 24권 6에 발표한 1예<sup>28)</sup>는 경막하 차단의 전형적 증상을 보여주었으며 2% lidocaine 23 ml를 주입 20분후부터 호흡곤란이 시작되었고 의식이 둔해지면서 동공이 산대되었으나 혈압은 큰 변동 없이 잘 유지되었다. 이와같이 경막하차단은 그 부위는 광범위하나 차단의 강도는 약하므로 그 경과를 전척추차단과 유사하나 작용시간은 짧다. 그러므로 경막하 차단이 조기에 발견되면 훈련된 마취과 의사로서는 치료하는데 큰 어려움이 없다. 그러나 부주의로 조기에 발견하지 못할때는 생명을 위협하게 된다.

## 결 론

경막외 마취가 보편화 된 현상에 이르러서는 경막하

차단의 가능성과 그에 따르는 생리학적 변화 및 치료 방법을 강조하기 위하여 자궁적출술이 계획된 46세 여자에게 경막외 마취시술중에 사고로 발생한 경막하 차단을 보고하였다.

## 참 고 문 헌

- 1) Bromage PR. *Epidural analgesia*, Philadelphia, 1978.
- 2) Hartrick CT, Pither CE, Pai U, et al. *Subdural migration of an epidural catheter*. *Anesth Analg* 1985; 64: 175.
- 3) Moir DD, Thorburn J. *Obstetric anesthesia and analgesia*. 3rd ed, London, Bailliere-Tindall, 1985.
- 4) DeSaram M. *Accidental total spinal analgesia: A report of three cases*. *Anesthesia* 1956; 11: 77.
- 5) Dawkins CJM. *An analysis of the complications of extradural and caudal block*. *Anesthesia* 1972; 24: 352.
- 6) Boys JE, Norman PF. *Accidental subdural analgesia*. *Br J Anesth* 1975; 47: 1111.
- 7) Manchanda VN, Murah SHN, Shilyansky G, et al. *Unusual clinical course of accidental subdural local anesthetic injection*. *Anesth Analg* 1983; 62: 1124.
- 8) Bridle-Smith G, Barton FL, Watt JH. *Extensive spread of local anesthetic solution following subdural insertion of an epidural catheter during labor*. *Anesthesia* 1983; 39: 355.
- 9) Stevens RA, Stanton-Hick M. *Subdural injection of local anesthetic; a complication of epidural anesthesia*. *Anesthesiology* 1985; 63: 323.
- 10) Lee A, Dodd KW. *Accidental subdural catheterization*. *Anesthesia* 1986; 41: 847.
- 11) Abouleish E, Goldstein M. *Migration of extradural catheter into the subdural space*. *Br J Anesth* 1986; 58, 1194.
- 12) Collier C. *Total spinal or massive subdural block?* *Anesth Intensive Care* 1982; 10: 92.
- 13) Pearson RMG. *A rare complication of extradural analgesia*. *Anesthesia* 1984; 39: 460.
- 14) Soni N, Holland R. *An extensive lumbar epidural block*. *Anesthesia and Intensive Care* 1981: 150.
- 15) Findley J, Shandro J. *Delayed onset spinal after epidural analgesia*, *Anesthesia* 1982; 37: 602.
- 16) Conklin KA, Van Der Wal C. *Epidural anesthesia with chloroprocaine*, *Anesthesia* 1980; 35: 202.
- 17) Leach A, Smith GM. *Subdural spread of epidural*

- local anesthetics following dural puncture. Anesthesia* 1988; 43: 671.
- 18) Sapiro R. *Myelography 3rd ed. Chicago: Year Book Medical Publishers, 1975; p124.*
  - 19) Abouleish E, Goldstein M. *Migration of an extradural catheter into the subdural space. Br J Anesth* 1986; 58: 11194.
  - 20) Timothy L, Elisa KW, Kathy K. *Inadvertent subdural injection: a complication of an epidural block. Anesth Analg* 1988; 67: 175.
  - 21) Hartrick CT, Pither CE, Pai U, et al. *Subdural migration of an epidural catheter. Anesth Analg* 1985; 64: 175.
  - 22) White DC. *The epidural space. Churchill-Livingstone, Melbourne, 1982; 90.*
  - 23) Bromberg R. *The dorsomedian connective tissue band in the epidural space of humans. An anatomical study using epiduroscopy in autopsy cases, Anst Analg* 61986; 5: 747.
  - 24) Savolaine FR, Pandya JB, Greeblatt SH, et al. *Anatomy of the human lumbar epidural space: new insights using CT-epidurography. Anesthesiology* 1983; 368: 217.
  - 25) Bromage PR. *Epidural analgesia. Philadelphia, WB Saunders, 1978; 657.*
  - 26) Collier C. *Total spinal or massive subdural block. Anesthesia and Intensive care* 1982; 10: 92.
  - 27) Lubenow T, Keh-Wong E, Kristof K, et al. *Inadvertent subdural injection: a complication of an epidural block. Anesth Analg* 1988; 67: 177.
  - 28) 서인옥, 김광인, 전재규. 경막외마취 시술중 발생한 우발성 경막하차단. *대한마취과학회지* 1991; 24: 1222.
  - 29) Miller CD, Won WC, Chesnut DH. *Subdural injection of local anesthetic and morphine: a complication of attempted epidural anesthesia. South Med J* 1989; 82: 87.