

## 척추-경막외 병용 마취 후에 발생한 영구적 하지운동력 약화 - 증례보고 -

연세대학교 의과대학 <sup>1</sup>마취통증의학교실 및 <sup>2</sup>마취통증의학연구소

이성진<sup>1,2</sup> · 김태완<sup>1</sup> · 신양식<sup>1,2</sup> · 배선준<sup>1,2</sup>

### Motor Weakness on Lower Extremities after the Combined Spinal-epidural Anesthesia and Analgesia - A case report -

Sung Jin Lee, M.D.<sup>1,2</sup>, Tae Wan Kim, M.D.<sup>1</sup>, Yang-Sik Shin, M.D.<sup>1,2</sup>, and Sun Joon Bai, M.D.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Anesthesiology & Pain Medicine and <sup>2</sup>Anesthesia & Pain Research Institute, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

The spinal-epidural nerve block is widely used for anesthesia or postoperative pain control. The incidence of neurological complications after spinal and epidural anesthesia is increased although it is usually transient. Such complications may be caused by various mechanical, chemical, and ischemic factors. We experienced a case of motor weakness following combined spinal-epidural anesthesia and analgesia. The motor weakness and hypoesthesia were reversible on right leg, but persistent on left leg. (Korean J Anesthesiol 2004; 47: 425~8)

**Key Words:** combined spinal-epidural anesthesia, complications, motor weakness.

척추 마취, 경막외 마취 또는 척추-경막외 병용 마취는 임상적으로 보편화된 방법으로 수술을 위한 마취뿐만 아니라 수술 후 통증 및 급만성 통증 치료에까지 광범위하게 사용되고 있다. 따라서 척추 및 경막외 마취에 의한 신경학적 합병증의 보고도 점차 많아지고 있다.<sup>1,2)</sup>

신경학적 합병증의 원인은 다양하나 물리적 원인, 화학적 원인 또는 허혈기전 등의 단독 또는 복합작용으로 크게 구분할 수 있다. 물리적인 원인으로는 바늘이나 카테터에 의한 신경의 손상, 경막외 혈종, 농양 그리고 좁은 공간 내 국소마취제의 주입으로 압력의 증가에 따른 손상 등이 있을 수 있으며 화학적 원인으로는 국소마취제 또는 첨가제에 따른 신경 독성이, 그리고 허혈은 epinephrine 첨가에 따른 척수허혈, 저혈압에 의한 허혈, 혈관의 해부학적 이상으로 인한 허혈 등이 밝혀져 있다.<sup>3)</sup>

척추 및 경막외 마취에 의한 신경학적 합병증의 빈도는 극히 낮으나 조기 발견과 적절한 치료가 이루어지지 못할 때는 예후가 나쁘기 때문에 많은 주의를 필요로 한다.<sup>4)</sup>

저자들은 좌측 편마비형 뇌성마비로 인한 보행 장애로 무릎건(hamstring)과 아킬레스건에 대한 신장 수술을 하기 위해 척추-경막외 병용 마취를 시행하였던 24세 남자 환자에서 수술 후 양측 하지의 운동력 저하가 발생한 경우를 경험하였기에 문헌적 고찰과 함께 보고하는 바이다.

### 증 례

24세로 체중 83 kg, 키 181 cm인 남자 환자가 좌측 편마비형 뇌성마비로 인한 보행 장애로 무릎 및 아킬레스건의 신장 수술을 위해 입원하였다.

과거력 상 2살 때 열성경련 후 뇌허혈로 인한 보행 장애가 발생하였으며 4세 때 뇌성마비로 진단을 받았다. 입원 당시 실시한 이학적 검사상 왼쪽 발목의 침착, 무릎 관절의 강직, 경골의 외전 등이 관찰되었으며 혈액 검사, 요검사, 흉부 X-선 검사, 심전도 및 간기능 검사는 모두 정상 범위였다.

수술실에서 좌측와위에서 피부소독 후 L3-4 요추간의 정중선에서 척추-경막외강 병용 천자침(Regional Anaesthesia Tray™, Portex Co., UK)을 사용하였고 17 G Tuohy 바늘을 사용하여 저항 소실법으로 경막외강을 천자하고 27 G 척추 천자침으로 Tuohy 바늘 내강을 통과시켜 지주막을 천자하였고 뇌척수액의 자연유출을 확인하고 고비중 0.5% bupi-

논문접수일 : 2004년 3월 23일

책임저자 : 배선준, 서울시 서대문구 신촌동 134번지

연세대학교 의과대학 세브란스병원 마취통증의학과  
우편번호: 120-140

Tel: 02-361-6434, Fax: 02-312-7185

E-mail: sjbai1@yumc.yonsei.ac.kr

vacaine 13 mg을 지주막하강에 주입하였다. 그 뒤 척추 천자침을 제거하고 경막외강으로 카테터를 삽입하는데 카테터의 끝이 Tuohy 바늘 끝에서 두부 쪽으로 5 cm 정도 위치하도록 하였다. 이 모든 과정에서 환자는 불수의적인 움직임을 보이거나 이상감각을 호소하지 않았으며 혈액학적 변화, 호흡수 또는 의식의 변화는 없었다. 5분 후 감각차단 범위는 pinprick 검사상 T6로 측정되었고 수술 후 통증 관리를 위해 morphine 7 mg, 0.5% bupivacaine 30 ml (120 mg)을 생리식염수 70 ml에 혼합하여(총 용량 100 ml) 경막외 자가진통요법 [patient-controlled-analgesia, PCA (Accufuser™, Wooyoung, Korea)]으로 시간당 2 ml의 속도로 주입하였다. 수술 시작 시에 midazolam 2 mg을 정주하였으며 총 수술시간은 1시간 25분, 마취시간은 1시간 55분이었고 추가의 진정제는 투여하지 않았다. 수술 내내 활력징후는 안정적이었으며 수술은 특별한 문제없이 완료되었다.

수술 종료 후 감각차단 범위는 T8로 측정되었고 회복실입실 후에도 혈압 및 심박수는 수술 중과 유사하게 유지되었고 30분 후 우측 하지는 슬관절을 완전히 굽힐 수 있었고 좌측 하지는 아직 근력이 회복되지 않았지만 감각차단 범위가 T10 이하임을 확인하고 일반병실로 이송하였다.

병실 이송 후 3시간이 지난 뒤에도 양측 하지의 운동과 감각차단은 완전히 회복되지 않았으며 배뇨곤란으로 인해 요로 도관으로 배뇨를 시행하였다. 수술 4시간 후 우측 하지의 근력은 trace로 회복되고 감각 저하에서는 압력과 접촉은 인지 할 정도로 회복되었으나 좌측 하지는 전혀 회복기미를 보이지 않았다.

술 후 1일째 우측의 족, 슬관절의 근력은 fair로 회복되었고 감각은 pinprick 검사상 통증을 인지하나 슬관절 아래의 냉온감각은 저하되어 있었다. 그에 반해 좌측 하지는 근력은 zero 상태였고 감각은 pinprick 검사상 통증을 느끼지 못하였고 압력과 접촉은 인지하였다. 이때에 경막외 PCA로 주입되는 약물의 효과를 배제하고자 약물주입을 중지하였다. 수 시간 후 좌측 하지의 통증감각은 호전되었으나 냉온감각은 없었으며 근력은 여전히 없었다.

술 후 2일째 좌측 하지의 근력은 회복되지 않은 상태로 수술부위 통증이 유발되어 경막외 PCA 약물 투입을 다시 시작하였고 2시간 후 통증은 사라졌다.

술 후 3일째 아침 우측 족, 슬관절의 하지의 근력은 good으로 회복되었고 감각도 냉온 감각까지 대부분 회복되었다. 좌측 하지의 감각은 pinprick 검사상 통증을 느끼는 정도로 회복되었으나 근력은 여전히 zero 상태에서 경막외 카테터를 제거하였다.

술 후 4일째 우측 하지의 근력과 감각은 완전히 회복되었다. 좌측 하지의 근력은 trace 정도로 호전 양상을 보였지만 감각은 변화 없었다.

술 후 5일째 환자는 자연 배뇨가 가능하게 되었다. 좌측 하지 L2 피부분절은 상당히 회복되어 통증까지 분별이 가능하였으나 무릎이하의 감각저하는 지속되었고 슬관절의 근력은 fair로 호전되었지만 족관절의 근력은 호전이 없었다.

술 후 6일째 좌측 족관절의 근력도 fair로 호전되고 L3-S1 피부분절의 통증감각도 호전되어 외래에서 추적 관찰하기로 하고 좌측 하지의 석고 붕대를 착용하고 퇴원하였다.

퇴원 후에도 좌측 족관절의 근력 저하가 지속되고 L3-S1 피부분절에 감각과민(hyperesthesia)을 호소하여 술 후 24일 본원 통증클리닉 외래를 방문하였고 근전도 검사를 권유하였으나 환자가 거절하였다.

술 후 31일 통증클리닉을 재방문하여 gabapentin 600 mg을 하루에 2회씩 경구 투약을 시작하였다.

증상의 큰 호전 없어 술 후 76일 시행한 신경전도 검사와 근전도 검사 상 심각한 좌측 좌골신경 병증이 의심되었고 요천추부 좌측 신경총병증(plexopathy) 혹은 비골신경(peroneal nerve), 후경골신경(posterior tibial nerve) 또는 좌골신경 (sciatic nerve) 등의 다발성 말초 신경병증(multiple peripheral neuropathy)의 소견을 보였다.

술 후 84일 재 입원하였으며 gabapentin 900 mg, methyl prednisolone 10 mg을 경구투여하기 시작하여 gabapentin을 1,800 mg으로 증량하였고 물리 치료와 발목고정보조장치 장착과 경피적신경자극(transcutaneous electrical nerve stimulation, TENS)을 병행하여 치료하였다. 술 후 101일째 좌측 족관절의 배측굴곡(dorsi flexion)은 good으로 호전되었고 L3-S1 피부분절의 과민감각은 호전양상을 보였고 gabapentin을 2,700 mg까지 투여하고 물리 치료와 경피적신경자극의 병행 치료를 계속하여 과민감각은 완전히 사라졌다. 하지만 술 후 6개월이 경과하여도 좌측 족관절의 족저굴곡(plantar flexion)은 여전히 fair로 완전히 회복하지는 못하였다.

## 고 찰

본 증례는 2살 때 뇌성 마비로 인한 보행 장애를 보이는 24세 남자로서, 양측 다리에 긴장성 운동장애와 관절 구축이 있어 건 신장 수술을 하기 위해 척추-경막외 병용 마취 후 발생한 신경학적 합병증으로 일시적이고 부분적으로 감각 이상을 동반한, 일시적인 우측 하지 근력저하와 지속되는 좌측 하지 근력저하를 보였던 경우이다.

일반적으로 척추 마취 및 경막외 마취에 의한 신경학적 합병증의 빈도는 저자마다 다르지만 매우 드물게 발생하는 것으로 알려져 있다.<sup>1)</sup> Vandam과 Drrrips는<sup>5)</sup> 10,098명의 척추 마취를 받은 환자에서 주목할만한 신경학적 합병증이 없었고 다만 0.8%에서 가역적이고도 경미한 합병증이 발생하였다고 보고하였다. 또한 5,901명의 척추 마취 환자 중에 단

한명의 영구적인 신경손상을 보고하고 있다.<sup>6)</sup> 경막외 마취의 경우 일시적인 손상이 0.1%, 영구적인 손상이 0.02%에서 발생했거나<sup>7)</sup> 50,000에 이상의 경우에서 단지 3예에서 신경학적 합병증이 발생하였다.<sup>8)</sup> 또 Ong 등은<sup>9)</sup> 경막외 마취를 통한 23,887건의 분만에서 72시간까지 지속한 일시적인 신경학적 합병증이 1 : 277의 비율을 보이고 전신 마취 하에서는 1 : 288의 비율을 보임으로써 신경학적 손상이 경막외 마취와는 거의 무관하다고 주장하였다.

일반적으로 경막외 마취가 척추 마취보다 안전한 것으로 생각되고 있으나<sup>10)</sup> Dahlgren과 Tornebrandt는<sup>1)</sup> 경막외 마취에서 척추 마취보다 합병증의 발생가능성이 높음을 시사하고 있다.

척추 및 경막외 마취 후 신경학적 합병증이 발생한 경우 직접적으로 마취적 원인에 의해 발생한 경우, 마취와 상관없이 발생한 경우, 마취의 관련 가능성을 완전히 배제하지 못하는 우연히 발생한 경우로 구분할 수 있고 마취와 무관한 일례로 선행하는 다발성 경화증, 바이러스성 골수염 그리고 색전증 등을 들고 있으나<sup>11)</sup> 본 증례는 뇌성마비로 이미 병변이 고정된 상태이고 또 지속적으로 진행되는 양상을 보이지 않았으므로 이러한 것이 원인이 되었다고는 볼 수 없다.

마취적 원인에 의한 신경학적 합병증은 바늘이나 카테터에 의한 직접적인 신경손상, 경막 외 혈종 및 농양에 의한 손상 그리고 좁은 공간 내 약물주입으로 인한 압력 증가가 신경 손상을 유발할 수 있다. 경막 외 마취 시 바늘이나 카테터에 의한 신경 손상은 매우 드물며<sup>4)</sup> 바늘로 신경근을 찔렀을 경우 환자는 극심한 통증이나 이상감각을 호소하게 되나 본 증례에서는 천자할 때 이러한 증상을 호소하지 않았으므로 바늘에 의한 손상은 가능성이 낮다고 볼 수 있겠다. 그러나 척추강 내로 이미 국소마취제가 주입된 상태임으로 카테터 삽입과정으로 인하여 신경이 손상되었을 것으로 본다. 또한 바늘에 의한 직접적인 손상이 아니라도 약물 주입 시 증가한 압력으로 신경에 영향을 미치거나 국소 마취제가 부분적으로 경막하에 쌓여 지주막이 척추강 내로 부풀어 올라 신경을 압박하여 신경 손상을 유발했을 수도 있다.<sup>1)</sup>

한편 경막외로 카테터를 거치할 때 척추간공을 통해 카테터가 빠져나가면 직접적으로 신경근을 자극하거나 혈관 수축을 유발하여 신경 손상을 유발할 수 있는데 이를 피하기 위하여 원하는 신경차단 부위에 따라 천자 부위를 가장 근접한 추간을 선택하고 경막외강 내로 카테터를 3 cm 이상 넣지 말 것을 권장하고 있다.<sup>12)</sup>

경막외 혈종이나 농양에 의한 척추 압박은 매우 드물게 발생하는 합병증으로<sup>12)</sup> 경막외 혈종은 150,000-250,000명당 1명의 빈도로<sup>14)</sup> 경막외 농양 역시 10,000명당 0.2-0.3%에서 발생한다.<sup>15)</sup> 이는 자기공명영상에 의해 저밀도의 음영

확인으로 쉽게 확인 가능하고 대부분 양측 신경 결손을 유발한다.<sup>4)</sup> 경막외 혈종이나 농양은 보통 외상, 혈행성 전파에 의해 발생하며<sup>16)</sup> 카테터에 의한 발생은 매우 드물다. 또 본 증례에서는 혈액응고 장애가 없는 경우로 자기공명 촬영을 통해 혈종 유무를 확인하지 않았지만 혈종으로 인한 신경계 합병증일 가능성은 없다.

허혈로 인해 신경 손상이 발생할 수 있으며 이는 심한 저혈압이나<sup>17)</sup> 여러 요인에 의한 동맥의 압박으로<sup>18)</sup> 척수가 허혈성 손상으로 발생한다. 척추관 협착, 추간판 탈출, 경막 주위의 심한 유착에 의해 경막외강이 좁아지진 상태에서, 경막외강으로 약물을 주입하면 압력이 증가하게 되고 동맥을 압박하여 허혈을 일으킬 수 있고 드물지만 마취 시 투여되는 epinephrine이 허혈성 손상을 일으키기도 한다. Gemma 등은<sup>19)</sup> 동정맥류의 허혈성 손상을 보고하기도 하였는데 이런 경우 아무런 증상 없이 지내는 경우가 많아 술 전에는 기형의 유무를 판단하기 쉽지 않다. 본 증례에서 마취 시 epinephrine이 첨가되지 않았고 수술 중 혈압이 안정적이었고 그 뒤에도 큰 변화가 없었던 것으로 미루어 보아 저혈압에 의한 허혈의 가능성은 없다. 한편 해부학적 구조 이상에 대한 검사가 이루어지지 않아 척추강이나 경막외강이 정상인 보다 좁아져 있거나 동정맥류가 있을 가능성은 남아있다.

신경독성은 국소마취제의 고농도와 보존제도 보고되고<sup>14,20)</sup> Auroy 등은<sup>2)</sup> 고비중 고농도의 5% lidocaine으로 척추마취시 발생한 신경계 합병증의 빈도는 75%를 차지한다고 하였다. 임상에서 사용하는 마취 농도인 2% lidocaine으로 척추마취를 한 경우에도 일시적인 신경 자극 증상이 발생되어<sup>21)</sup> 고농도에 의한 신경손상은 지속적인 노출에 의해 신경주위의 투과성이 변화하고, 신경섬유축의 부종 및 신경내막 수압이 증가하여 발생한다.<sup>22)</sup>

0.5% bupivacaine으로 척추마취를 시행하였을 때 일시적인 감각저하가 초래될 수 있고<sup>21)</sup> 마미충 신경근은 말초 신경의 신경외막초(epidural sheath)가 없어 고농도가 아닌 저농도의 국소마취제에도 신경손상의 가능성이 있으므로<sup>23)</sup> 척추마취 시 주입된 0.5% bupivacaine에 의해 신경 독성의 가능성은 있으나 본 증례와 같이 영구적인 운동약화의 보고는 없다. 또한 본 증례에서 술 후 자가통증조절 목적으로 경막외강에 투여된 morphine은 장기간 주입해도 척수에 조직학적 이상을 초래하지 않으며 동물의 좌골신경에 직접 주입해도 신경조직에 독성작용을 일으키지 않는다.<sup>4)</sup>

체위 또는 수술적 조작이나 삽입한 고형물에 의해 신경이 오랜 시간 눌리거나 직접적인 손상이 일어날 수 있으므로<sup>4,24)</sup> 신경장애 부위와 수술조작 부위로 주행하는 신경과의 일치 여부를 판별하여야 한다. 본 증례에서도 수술 부위와 총 비골 신경과 경골 신경이 주행하는 위치와 일치하고 근

전도 검사상 요천추 신경총 병증 혹은 비골신경, 후경골신경 또는 좌골신경 등의 복합적 말초신경 병증이 의심되는 것으로 보아 수술적 손상이 가해졌을 가능성이 있다.

본 증례에서 신경 손상의 원인은 경막외 카테테 삽입 과정에서 손상 수술 조작으로 인한 신경 손상으로 생각할 수 있는데 조기에 적극적인 원인 분석과 치료가 없었고 술 후 석고붕대를 착용하여 증상의 경중과 객관적 이학적 소견을 관련짓지 못하고 근전도 검사도 3주 후 시행되었고 치료가 늦어진 것이 아쉽다.

본 증례는 척추-경막외 병용 마취를 받은 환자에서 일시적인 양측 하지 운동력 저하와 지속되는 편측하지 마비를 보였으며 술 후 6개월까지도 좌측 하지의 근력약화가 계속 남아 있는 상태로 뚜렷한 치료효과를 보지 못하고 있는 바, 이와 같은 척추 혹은 경막외 마취에 의해 발생한 신경계 합병증은 조기 발견과 적절한 치료가 예후에 중요한 영향을 미친다. 드물지만 신경학적 합병증이 생길 수 있음을 항상 주지하고 마취 전 충분한 문진과 이학적 검사로 선행하는 신경계 질환을 배제해야 하고 신경계 합병증이 발생하였을 때는 영구적인 손상으로 진행되는 것을 피하기 위해 협진을 통해 적극적인 원인 규명과 적절한 치료를 조기에 시행해야 할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Dahlgren N, Tornebrandt K: Neurological complications after anaesthesia. A follow-up of 18,000 spinal and epidural anaesthetics performed over three years. *Acta Anaesthesiol Scand* 1995; 39: 872-80.
2. Auroy Y, Patrick N, Messiah A, Litt L, Rouvier B, Samii K: Serious complications related to regional anesthesia. *Anesthesiology* 1997; 87: 479-86.
3. Laraki M, Orliaguet GA, Flandin C, Mercky J, Barrier G: Hysterical paraplegia as a cause of transient paraplegia after epidural anesthesia. *Anesth Analg* 1996; 83: 876-7.
4. Cho SK, Joung BK, Yoon JS, Kim YS, Ha JS: Unilateral lower extremity paralysis after abdominal hysterectomy under continuous epidural anesthesia -a case report-. *Kor Pain Soc* 1997; 10: 296-300.
5. Vandam LD, Dripps RD: Long term follow up of 10,098 spinal anesthetics. Incidence and analysis of minor sensory neurological defects. *Surgery* 1955; 38: 463-9.
6. Phillips Oc, Ebner H, Nelson AT, Black MH: Neurologic complications following spinal anesthesia with lidocaine. *Anesthesiology* 1969; 30: 284-9.
7. Dawkins CMJ: An analysis of the complications of extradural and caudal block. *Anaesthesia* 1969; 24: 554-63.

8. Rogers MC: Regional Block. In: *Clinical anesthesiology*. 3rd ed. Edited by Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK: Philadelphia, Lippincott-Raven Publishers. 1997, pp 1307-8.
9. Ong BY, Cohen MM, Esmail A, Cumming M, Kozody R, Palahniuk RJ: Paresthesia and motor dysfunction after labor and delivery. *Anesth Analg* 1987; 66: 18-22.
10. Moon DE, Shim JY, Lim YG, Kim YS, Kim BCh, Kim SM: Neurologic complications following epidural analgesia -two case reports-. *Kore Pain Soc* 1997; 10: 291-5.
11. Bromage P: Neurological complications of subarachnoid and epidural anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 1997; 41: 439-44.
12. Lim YJ, Kang KCh, Do SH, Min SW, Kim ChS, Lee SCh: Etiology of failure in epidural anesthesia transforaminal escape of epidural catheter -a case report-. *Korean J Anesthesiol* 1997; 32: 834-8.
13. Lee JM, Lee GW, Kang BJ, Kim DH: Unilateral paraparesis after cesarean section under epidural anesthesia -a case report-. *Kor Pain Soc* 2001; 14: 253-6.
14. Horlocker TT: Regional anesthesia and analgesia in patient receiving thromboprophylaxis [Editorial]. *Reg Anesth* 1996; 21: 503-7.
15. Baker AS, Ojemann RG, Swartz MN, Richardson EP: Spinal epidural abscess. *N Engl J Med* 1975; 293: 463-6.
16. Saady A: Epidural abscess complicating epidural analgesia. *Anesthesiology* 1976; 44: 244-6.
17. Davis A, Solomon B, Levene A: Paraplegia following epidural anesthesia. *Br Med J* 1958; 46: 654-7.
18. Richardson J, Bedder M: Transient anterior spinal cord syndrome with continuous postoperative epidural analgesia. *Anesthesiology* 1990; 72: 764-6.
19. Gemma M, Bricchi M, Grisoli M, Visintini S, Pareyson D, Sghirlanzoni A: Neurologic symptoms after epidural anaesthesia. Report of three cases. *Acta Anaesthesiol Scand* 1994; 38: 742-3.
20. Moore DC, Spierdijk J, Kleef JD, Coleman RL, Love GF: Chloroprocaine neurotoxicity: Four additional cases. *Anesth Analg* 1982; 61: 155-9.
21. Hampl KF, Schneider MC, Ummerhofer WU, Drewe J: Transient Neurologic symptoms after spinal anesthesia. *Anesth Analg* 1995; 81: 1148-53.
22. Schneider M, Eitlin T, Kaufmann M, Schumacher P, Urwyler A, Hampl K, et al: Transient neurologic toxicity after hyperbaric subarachnoid anesthesia with 5% lidocaine. *Anesth Analg* 1993; 76: 1154-7.
23. Han KD, Jeong YJ, Lim SA: Cauda equina syndrome following epidural anesthesia -a case report-. *Korean J Anesthesiol* 1998; 35: 786-90.
24. Lovstad RZ, Steen PA, Forsman M: Paraplegia after thoracotomy-not caused by epidural catheter. *Acta Anaesthesiol Scand* 1999; 43: 230-2.