

## 척추 경막외 병용마취 후 발생한 간대성 근경련

### - 증례보고 -

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

김수환<sup>1</sup> · 이기영<sup>1,2</sup> · 이수현<sup>1</sup> · 윤덕미<sup>1,2</sup> · 신양식<sup>1,2</sup>

#### Myoclonic Movements Occurred after Combined Spinal-epidural Anesthesia - Two cases report -

Soo Hwan Kim, M.D.<sup>1</sup>, Ki-Young Lee, M.D.<sup>1,2</sup>, Su Hyun Lee, M.D.<sup>1</sup>, Duck Mi Yoon, M.D.<sup>1,2</sup>, and Yang-Sik Shin, M.D.<sup>1,2</sup>

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

Two cases showed intermittent myoclonic movements in the lower extremities after receiving combined spinal-epidural anesthesia (CSE). Case 1: A 73-year-old female patient, underwent CSE, for a total knee replacement of right leg. Anesthesia was performed at L3/4 interspace with 2.0 ml of 0.5% tetracaine, mixed with normal saline and patient's own cerebrospinal fluid and epinephrine 1 : 200,000. Epidural catheter was inserted 3 cm-cephalad. Patient-controlled analgesia regimen was made with sufentanil 100 ug, 0.75% ropivacaine 30 ml, and naloxone 0.55 mg, with normal saline. The infusion regimen began at the end of the surgery, finished uneventfully after one and half hours. After 3 hours, the patient developed symmetric hip adductions of large amplitude and extensions of both legs for 2 to 3 seconds. Until valproate 800 mg was given, the movements repeated at 1 to 2 minute intervals for 3 hours. Case 2: The anesthesia and analgesia for 74-year-old female patient was done in similar fashion. Three hours after the end of operation, the patient showed myoclonic movements on right leg for about 30 seconds. The movements occurred at 2-3 minute intervals for the subsequent 2 hours and resolved spontaneously. (Korean J Anesthesiol 2007; 52: 95~8)

**Key Words:** anesthesia, combined spinal-epidural anesthesia, myoclonic movements.

척추마취로 인하여 발생하는 신경학적 합병증은 매우 드물며, 20,000예당 1예에서 심각한 신경학적 증상을 일으킨다고 보고되고 있다.<sup>1)</sup> 신경학적 합병증으로는 마미증후군(cauda equina syndrome), 척수 허혈(spinal cord ischemia), 외상성 손상(trumatic injury), 일시적 신경 증상(transient neurologic symptoms) 등이 있으며,<sup>2)</sup> 척추마취 후 발생한 척수 간대성 근경련(spinal myoclonus)은 매우 드물게 보고되는 신경학적 합병증이다.<sup>3-9)</sup>

저자들은 척추마취 후 경막외 진통법을 병행한 예에서, 회복기에 분절성 척수 간대성 근경련(segmental spinal myoclonus)의 발생과 척수 고유 간대성 근경련(propriospinal myoclonus)의 임상적 징후를 발견하고, 소량의 항경련제를 투여하

여 치유되거나 수시간 후 자연 치유되어 전혀 신경학적 후유증을 남기지 않은 두 예를 경험하였기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

### 증례

#### 증례 1

73세, 신장 160 cm, 체중 55 kg의 여자 환자로 양쪽 무릎의 골관절염으로 우측 슬관절 치환술을 받고자 내원하였다. 과거력상 고혈압 외에는 자간 등의 신경학적 병력은 없었으며, 술 전 시행한 혈중 전해질검사, 간기능검사, 요검사나 흉부방사선 소견은 모두 정상이었다. 환자를 좌측 측위로 위치시킨 후, 제 3-4 요추 간에 18 G 경막외바늘(Perican<sup>®</sup>, B. Braun, Melsungen AG, Melsungen, Germany)을 사용하여 공기 저항소실법으로 경막외강을 확인하였다. 곧 27 G 척추바늘(Pencan<sup>®</sup>, B. Braun, Melsungen AG, Melsungen, Germany)을 이용하여 경막을 천자하였고, 흡인 없이도 뇌척수액이 흘러나오는 것을 확인하였다. 분말 tetracaine

논문접수일 : 2006년 8월 8일

책임저자 : 신양식, 서울시 서대문구 신촌동 134

연세대학교 의과대학 세브란스병원 마취통증의학교실

우편번호: 120-752

Tel: 02-2228-2420, Fax: 02-312-7185

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

(Pantocainsterile inj.<sup>®</sup>, 대한약품, 서울) 10 mg과 normal saline 1 ml를 혼합한 1% tetracaine 용액에 환자의 뇌척수액 1 ml를 섞은 후, epinephrine 1 : 200,000을 혼합하여, 등비중 0.5% tetracaine용액 2.0 ml를 만들었다. 지주막하강에 이 용액을 10초당 1 ml의 속도로 주입하였다. 맹단과 3개의 측공을 가진 경막외 카테터(Perifix<sup>®</sup>, B.Braun, Melsungen AG, Melsungen, Germany)를 두부측으로 3 cm 삽입하였다. 약 10분 후 pinprick test로 지각 차단이 흉추 제 8분절(T8)임을 확인하고, 수술을 시작하였다. 마취시작 1시간 50분 후, 환자가 무릎에 통증을 호소하여, 0.75% ropivacaine 3 ml와 1% lidocaine 3 ml를 경막외 카테터로 주입하였다. 수술 시간은 1시간 20분 이었고, 수술 중 별다른 문제점은 없었다. 경막외 자가통증조절은 sufentanil 100 ug과 0.75% ropivacaine 30 ml 및 naloxone 0.55 mg을 0.9% 생리식염수와 혼합하여 100 ml를 만든 후, 자가통증조절기(Accufuser Plus, 우영메디칼, 한국)를 사용하였다. 주입속도는 2 ml/hr로 환자의 요구 시 투여되는 일회 주입량(bolus dose)은 0.5 ml, 그리고 폐쇄간격(lockout interval)은 15분이었다. 경막외 자가통증조절기를 수술이 끝남과 동시에 연결하였다. 지주막하강으로 등비중 tetracaine을 주입한지 약 5시간 경과 후, 병실에서 회복 중이던 환자가 “양쪽 다리가 아프지는 않은데, 꿈틀꿈틀거린다”고 호소하였다. 이때까지 자가통증조절기로 약 6 ml의 통증조절약물이 주입된 상태였다. 하지에 불수의적인 근 운동이 관찰되었으며, 대칭적으로 양쪽 고관절의 내전, 슬관절의 신전 및 발목의 내전이 관찰되는 간대성 근경련(myoclonus)을 보이고 있었다. 환자의 자가통증조절기의 주입을 정지하였다. 30분 경과 후 양측 하지의 간대성 근경련과 상지의 경련이 3 : 1 정도의 빈도로 보이기 시작했으며, 1분에 1회 정도로 매 경련발작은 약 2-3초간 지속되는 상태였다. 환자의 의식은 명료하였으며, 정상적인 대화가 가능하였다. 환자에게 거치된 경막외 카테터를 제거함으로써 자가통증조절을 중단하였다. 신경과 협의 진료를 의뢰한 결과, 간대성 근경련으로 추정하였다. 근경련 발생 약 3시간 후, 정맥 sodium valproic acid 800 mg을 정주하였다. 약제 투여 직후, 경련의 빈도와 정도가 줄어들었으며, 약 2시간 후 증상은 완전히 소실되었다. 당시 시행한 혈액학적 검사상 특이소견은 없었으며, 근경련 발생 약 2시간 후 시행한 전산화 뇌 단층촬영에서도 정상이었다. 뇌파 검사를 권유하였으나 환자가 거부하여 시행하지 못하였다. 통증조절은 MS (morphine sulfate)- contin 20 mg을 하루 두 차례 경구 투여하였으며, 환자가 통증을 호소할 때마다 pethidine 25 mg을 근주하였다. 환자는 아무런 후유증 없이 수술 후 2일째 퇴원하였다. 현재까지 한 달간 외래에서 추적 조사 중이나 연관된 후유증은 보이지 않는 상태이다.

## 증례 2

74세, 신장 145 cm, 체중 61 kg의 여자환자로 양쪽 무릎의 골 관절염으로 양쪽 슬관절 치환술을 받고자 내원하였다. 과거력상 고혈압, 당뇨병 및 심장판막질환을 앓고 있었다. 그러나 자간 등의 신경학적 병력은 없었다. 술 전 시행한 혈중전해질검사, 간기능검사, 요검사 소견은 모두 정상이었다. 한편, 흉부방사선소견상 심장비대, 심초음파검사상 승모판역류(grade III)소견을 보였으나 술 전 특별한 처치가 요구되지는 않았다. 환자를 좌측 측위위로 위치시킨 후, 제 3-4 요추 간에 18 G 경막외바늘(Perican<sup>®</sup>, B. Braun, Melsungen AG, Melsungen, Germany)을 사용하여 공기 저항소실법으로 경막외강을 확인하였다. 곧 27 G 척추바늘(Pencan<sup>®</sup>, B. Braun, Melsungen AG, Melsungen, Germany)을 이용하여 경막을 천자하였고, 흡인 없이도 뇌척수액이 흘러나오는 것을 확인하였다. 증례 1에서와 동일한 약제와 방법으로 준비한 척추마취제를 환자에게 주입하고, 맹단과 3개의 측공을 가진 경막외 카테터(Perifix<sup>®</sup>, B.Braun, Melsungen AG, Melsungen, Germany)를 두측으로 3 cm 삽입하였다. 약 5분 후 측정된 수축기 혈압이 마취 전 측정된 기준치 혈압보다 20% 이상 하강하였다. 이에 ephedrine 12 mg과 28 mg을 각각 정맥주사와 근육주사를 시행하여 곧 사전 혈압이 유지되었다. 척추마취 약 10분 후 pinprick test로 지각 차단이 흉추 제 10분절(T10)임을 확인하고, 수술을 시작하였다. 수술 시간은 2시간 20분이었으며, 수술 중 별다른 문제점은 발견되지 않았다. 경막외 자가통증조절은 sufentanil 100 ug과 0.75% ropivacaine 30 ml 및 naloxone 0.61 mg을 0.9% 생리식염수와 혼합하여 100 ml를 만든 후, 자가통증조절기(Accufuser Plus<sup>®</sup>, 우영메디칼, 한국)를 사용하였다. 주입속도는 2 ml/hr로 환자의 요구 시 투여되는 일회 주입량은 0.5 ml, 그리고 폐쇄간격은 15분이었다. 경막외 자가통증조절기를 수술이 끝남과 동시에 연결하였다. 지주막하강으로 등비중 tetracaine을 주입한지 약 4시간 20분 경과 후, 병실에서 회복 중이던 환자가 “오른쪽 다리가 흔들린다”고 호소하였다. 이때까지 자가통증조절기로 약 7 ml의 통증조절약물이 주입된 상태였다. 환자의 자가통증조절기를 정지하였다. 오른쪽 하지의 주기적인 불수의적 근경련이 관찰되었으며, 2-3분에 한번 정도의 빈도로 보이고 있었고, 경련의 지속시간은 약 30초 정도였다. 환자의 의식은 명료하였으며, 정상적인 대화가 가능한 상태였다. 다른 이상 증상은 호소하지 않았으며, 증상이 경미하여 약물의 투여 없이 관찰하던 중, 약 2시간 후에 별다른 처치 없이 증상은 소실되었다. 그리고 다시 환자의 자가통증조절기를 연결하였다. 이때 시행한 혈액학적 검사상 특이 소견은 보이지 않았다. 환자는 아무런 후유증 없이 수술 후 2일째 퇴원하였다. 자간 등의 뇌기저질환의 검사를

위하여 외래에서 시행한 뇌파 검사는 정상 소견이었다.

고찰

간대성 근경련은 의식은 명료하고 짧은 불수의적 근육 수축으로 정의되며, 피질성, 지질하성, 척수성 또는 말초성 원인에 의해 발생하며, 환자의 의식의 소실이나 변화는 관찰되지 않는다. 이 중에서 척수 간대성 근경련은 척수의 한 분절을 침범하는 분절성 척수 간대성 근경련과 척수의 다발성 분절을 침범하는 척수고유 간대성 근경련의 두 가지 형태로 나눌 수 있다. 일반적으로 분절성 척수 간대성 근경련은 척수내 종양, 외상, Devic's병, 결핵성 척수병증 등의 구조적 이상이 동반되며, 척수고유 간대성 근경련은 대개 특발성으로 발생하지만 허혈성 척수병증, 신경계의 라임보렐리오시스, 다발성 경화증, 척수 외상 등에 의해 발생하기도 한다.<sup>10,11)</sup>

척추마취 후 국소적으로 하지에 발생하는 척수 간대성 근경련의 발생 기전에 대해서는 아직 명확히 밝혀지지 않았으며, 여러 가능성들이 제시되고 있다. Nadkarni와 Tondare<sup>4)</sup> 척추마취 작용시간의 연장을 도모하고자 혼합하는 epinephrine이 척수에 일시적인 저산소증을 유발하여 척수 허혈을 초래함으로써 척수의 비정상적인 증상발현을 일으킨다고 보고하고 있다. 그러나 척추마취 시 epinephrine의 혼합이 척수 혈류를 감소시키지 않는다는 보고도 있다.<sup>12)</sup> 본 증례에서는 그 원인을 완전히 배제할 수는 없으나, 지주막하강 내 epinephrine을 혼합 투여한 후 4-5시간이 지난 회복기에 증상이 나타난 것으로 미루어 보아, epinephrine의 잔존 효과만으로 환자의 증상 발현과 연관지어 설명하기는 어려워 보인다. Fox 등은<sup>3)</sup> 척추마취 시 주입된 국소마취제의 신경 억제작용으로 α-운동 신경원의 자극과민성이 증가되어 간대성 근경련이 발생한다고 보고하였고, Moorthy와 Dierdorf는<sup>13)</sup> 척추마취 후 지각신경과 운동신경섬유의 회복 속도 차이, 즉 운동 기능은 회복되었지만 지각과 고유수용 기능의 불완전한 회복으로 정상적인 고유수용체 되먹이기 기전이 붕괴되어 일어나는 비정상적인 근 운동이라고 하였다. 또한 Greene은<sup>14)</sup> 척추마취 시 주입된 국소마취제의 농도가 지질 용해도에 따라 전방 척주(anterior column)보다 myelin이 많은 후측방 척주(posterolateral column)에 더 높게 분포하며, 척추마취에서 회복되면서 이러한 국소마취제의 불균등한 분포로 인하여 척수 전방 운동 신경의 국소마취제 농도가 낮아지면서 비정상적인 간대성 근경련이 일어난다고 제시한 바 있다.

제왕 절개 수술을 위한 척추 경막외 병용마취를 시행했던 환자에서 약 1주일 후에 발생한 좌측의 상하지에 발생한 간대성 근경련이 보고되었다.<sup>15)</sup> 저자들은 경막외강과 척

추강내에 투여된 약물에 의한 것으로 보기는 어렵다고 하였으며, 척추 경막외 병용마취 시행 시 척수의 손상으로 인한 일시적인 아급성 척수 신경세포염(subacute spinal neuroneitis)의 발생이 증상을 일으킨 것으로 추정하였다. Takase 등은<sup>16)</sup> 방광경요도절제술(transurethral resection of bladder tumor)을 위하여 경막외강으로 1.5% lidocaine 10 ml를 주입한 후, 30분 후에 발생한 양 하지의 간대성 근경련을 보고 하였으나, 간대성 근경련의 원인은 밝혀내지 못하였다. 본 저자들이 경험한 증례들에서는 간대성 근경련의 발생 시점이 척추 경막외 병용 마취 후 회복기에 발생한 점에서 위의 증례들과 다르다. 본 저자들이 경험한 증례 1에서는 환자가 수술 중 수술 부위에 통증을 호소하였으며, 경막외 카테터를 통하여 0.75% ropivacaine 3 ml와 1% lidocaine 3 ml를 혼합하여 주입하였다. 주입된 약제가 경막외강 운동 신경을 차단하고 척수강 내로 흡수되어 척추 경막외 병용 마취의 회복기에 간대성 근경련을 발생하였을 가능성도 배제할 수는 없다. 증례 2에서는 척수강 내로 주입한 0.5% tetracaine외에는 주입된 국소마취제는 없었으며, 이는 척추마취로 인하여 발생한 간대성 근경련으로 판단된다.

본 두 증례에서 사용된 척추마취제는 환자의 뇌척수액을 tetracaine에 혼합하여 만들어 사용한 등비중 척추마취제였다. 간대성 근경련이 발생하였던 증례들을 검색한 결과, 고비중 척추마취제를 사용한 경우가<sup>3,5,7-9)</sup> 대부분이며, 등비중 척추마취제를 사용한 경우는<sup>9)</sup> 드문 것을 알 수 있었다. 이러한 결과는 고비중 척추마취제의 사용 빈도가 높고, 고비중 척추마취제의 특성상 국소마취제가 후방 척주에 더 오랫동안 분포하여 노출 정도와 농도가 높게 유지되기 때문에 발생한 것이라고 추측된다. 그러나 저자들이 경험한 증례에서처럼 등비중 척추마취제에서도 동일한 간대성 근경련이 일어날 수 있으며, 이는 등비중 척추마취제의 특성상 척추마취제가 주입부 근처의 척주 후방에 장시간 고농도로 저류된 것이 하나의 요인이 아닌가 생각된다. 또한, 대부분의 경우 척추마취제의 지주막하 주입 자체가 척주 후방을 통하여 이루어지기 때문에 고비중 또는 등비중 척추마취 모두에서 척주 후방에 더 높은 농도의 척추마취제가 분포될 수 있는 가능성과 함께 국소마취제의 지질 용해도 등 기타 여러 가지 요인에 의해 후방 척주에 더 높은 국소마취제의 분포가 형성된 것으로 생각된다.

간대성 근경련의 분류상, 본 증례 1에서는 간대성 근경련이 초기에는 양측 하지에 국한하여 불수의적이고 반복적으로 일어났지만, 시간이 지남에 따라 양측 상지까지 동반되어 나타나는 양상을 보였다. 이는 Shin 등이<sup>5)</sup> 발표한 미상과 구상 근육(caudal and rostral muscle)으로 전파되는 척수고유성 전파 형태를 취했던 척수고유 간대성 근경련과 동일한 임상양상을 보였다. 본 증례 2에서는 간대성 근경련의 양상

이 마취 회복기에 편측 하지에만 발생하였으며, 이는 척수의 한 분절을 침범하는 분절성 척수 간대성 근경련의 양상을 보였다. 지주막하강에 주입한 마취제의 종류 및 그 구성과 epinephrine의 혼합 용량은 동일하나, 서로 다른 형태의 간대성 근경련을 보이고 있으며, 이에 대한 연관성을 밝히기 위한 연구가 필요할 것으로 보인다.

본 증례 1에서는 수술 후 경련이 발생할 가능성이 있는 뇌출혈, 뇌경색 및 뇌의 기저 질환 등을 진단 및 배제하기 위하여 전산화 뇌 단층 촬영을 시행하였으며, 정상 소견이었다. 근경련의 진단 및 치료를 위하여 신경과 협의 진료를 의뢰한 후, 근경련의 발생 3시간 후에 sodium valproic acid 800 mg을 정주하였다. 본 증례 2에서는 간대성 근경련을 추정하였으며, 신경과 협의 진료 후 간대성 근경련으로 임상 진단을 하였다. 간대성 근경련의 양상이 증례 1에서와 같이 전신적으로 발생하지 않았고, 편측 하지에만 국부적으로 발생하는 분절성 척수 간대성 근경련으로 경미하였으므로, 치료 약물을 투여하지 않고 관찰하기로 결정하였다. 환자는 증상이 점점 호전되어 약 2시간 후 증상의 완해를 보였다. 간대성 근경련의 진단과 자간 등의 중추신경계 질환과 감별을 위해서는 증상이 발현하는 동안 전기 생리학적 검사인 근전도 검사와 뇌파 검사를 동시에 시행하는 것이 도움이 되나,<sup>17)</sup> 본 증례에서는 시행하지 못하였다.

지금까지 보고된 바에 의하면, 척추마취 후 회복기에 발현된 간대성 근경련은 diazepam, clonazepam, valproate 등으로 조절 또는 자연 완화되었으며, 경련 발작 동안에 환자의 불편이 야기되었으나, 척추마취 후 간대성 근경련으로 인한 후유증 및 합병증은 보고된 바 없다. 그러나, 장시간 지속될 때는 경련 자체로 인한 부분 소모성 대사로 국소적 젖산 축적이나 전해질 불균형의 위험이 수반될 수 있다. 따라서 척추마취 후 회복기에 간대성 근경련의 관찰 시에는 환자의 근접 감시가 필요하며, benzodiazepines 등의 항경련제를 적극 투여하여 이를 조절하는 것을 추천한다.

### 참 고 문 헌

1. Auroy Y, Narchi P, Messiah A, Litt L, Rouvier B, Samii K: Serious complications related to regional anesthesia: results of a prospective survey in France. *Anesthesiology* 1997; 87: 479-86.
2. Hyderally H: Complications of spinal anesthesia. *Mt Sinai J Med* 2002; 69: 55-6.
3. Fox EJ, Villanueva R, Schutta HS: Myoclonus following spinal anesthesia. *Neurology* 1979; 29: 379-80.
4. Nadkarni AV, Tondare AS: Localized clonic convulsions after spinal anesthesia with lidocaine and epinephrine. *Anesth Analg* 1982; 61: 945-7.
5. Shin BS, Seo MW, Kim YH: Propriospinal myoclonus following spinal anesthesia: two cases. *J Korean Neurol Assoc* 2002; 20: 208-10.
6. Parkinson SK, Bailey SL, Little WL, Mueller JB: Myoclonic seizure activity with chronic high-dose spinal opioid administration. *Anesthesiology* 1990; 72: 743-5.
7. Lee MS, Lyoo CH, Kim WC, Kang HJ: Periodic bursts of rhythmic dyskinesia associated with spinal anesthesia. *Mov Disord* 1997; 12: 816-7.
8. Song SO, Kim JG, Kim SK: Spinal myoclonus on lower extremities following spinal anesthesia or subdural administration of intended epidural steroid injection: three cases reports. *Korean J Anesthesiol* 1999; 36: 1081-6.
9. Watanabe S, Sakai K, Ono Y, Seino H, Naito H: Alternating periodic leg movement induced by spinal anesthesia in an elderly male. *Anesth Analg* 1987; 66: 1031-2.
10. Noguez M, Cammarota A, Sola C, Brown P: Propriospinal myoclonus in ischemic myelopathy secondary to a spinal dural arteriovenous fistula. *Mov Disord* 2000; 15: 355-8.
11. Kapoor R, Brown P, Thompson PD, Miller DH: Propriospinal myoclonus in multiple sclerosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1992; 55: 1086-8.
12. Kozody R, Swartz J, Palahniuk RJ, Biehl DR, Wade JG: Spinal cord blood flow following sub-arachnoid lidocaine. *Can Anaesth Soc J* 1985; 32: 472-8.
13. Moothy SS, Dierdorf SF: Restless legs during recovery from spinal anesthesia. *Anesth Analg* 1990; 70: 337.
14. Greene NM: *Physiology of spinal anesthesia*. 3rd ed. Baltimore, Williams & Wilkins. 1981, pp 38-9.
15. Menezes FV, Venkat N: Spinal myoclonus following combined spinal-epidural anaesthesia for Caesarean section. *Anaesthesia* 2006; 61: 597-600.
16. Takase H, Kushikata T, Ishihara H, Matsuki A: A case of unexpected involuntary movement of lower extremities during epidural anesthesia. *Masui* 2004; 53: 1164-6.
17. Hachisuka K, Ogata H, Kohshi K: Post-operative paraplegia with spinal myoclonus possibly caused by epidural anaesthesia: case report. *Paraplegia* 1991; 29: 131-6.