

산모에서 발생한 경막외 블록 후 하지 마비

— 증례보고 —

울산대학교 의과대학 서울아산병원 마취통증의학교실, *울지대학교 의과대학 마취통증의학교실

김현혜 · 김두환 · 김성훈 · 임정길 · 이 청* · 신진우

A Case of Paraplegia Associated with Epidural Anesthesia

— A case report —

Hyun Hea Kim, M.D., Doo Hwan Kim, M.D., Sung Hoon Kim, M.D., Jeong Gill Leem, M.D., Cheong Lee, M.D.*, and Jin Woo Shin, M.D.

Department of Anesthesiology and Pain Management, Asan Medical Center, University of Ulsan College, Seoul, *Eulji University Hospital, Eulji University College of Medicine, Daejeon, Korea

Paraplegia is a relatively rare complication of epidural anesthesia. Several possible factors may contribute to the development of paraplegia including arachnoiditis, trauma and ischemia. We experienced a case where paraplegia had developed after epidural anesthesia for cesarean section. So we present the case and consider the possible etiologies. A 30-year-old previously healthy woman was referred to our hospital for postpartum motor weakness of the lower limbs. Six days prior, the patient was admitted at a local obstetric clinic for delivery at 39 weeks gestation. The patient underwent a Cesarean section under epidural anesthesia induced with 20 ml 2% lidocaine and 5 ml 0.5% bupivacaine. In the early morning of the day following the Cesarean section, a motor and sensory deficit in both lower extremities was noted. A lumbar MRI showed diffuse enhancement along the cauda equina and spinal cord surface in the lower lumbar spine, suggesting diffuse arachnoiditis. (Korean J Pain 2008; 21: 159-163)

Key Words: arachnoiditis, epidural block.

부위마취 후 영구적인 신경손상이 오는 경우는 매우 드문 일이며, 이러한 원인들로는 혈전에 의한 척수로의 혈류 차단, 척수 허혈, 말총 증후군(cauda equina syndrome), 척수강 내 혈종, 유착거미막염 등이 있다.^{1,2)}

유착거미막염(adhesive arachnoiditis)은 척수와 말총을 싸고 있는 거미막에 염증과정이 진행되는 것을 의미한다. 신경블록 후 발생하는 유착거미막염은 조영제, 경막외 스테로이드, 신경손상, 혈액, 보존제, 오염물질, 혈관 수축제, 국소마취제 등이 그 원인으로 알려져 있으나 원인을 명확히 알지 못하는 경우도 있다. 신경블록 시행

후 발생하는 거미막염은 매우 드문 합병증으로 Plateau 등에³⁾ 의하면 2004년까지 산과 환자의 경막외 블록 후 유착거미막염 발생을 보고한 증례가 12개에 불과하다고 하였다. 그러나 이 질환은 원인이 의원성(iatrogenic)인 경우가 많고 이런 경우 보고율이 낮으므로 실제 발생 빈도는 더 많을 수 있다.^{4,5)}

본 증례에서는 분만을 위해 거치된 경막외 카테터를 통해 지속적 경막외 블록을 시행하다가 제왕절개술을 받은 후 발생한 유착거미막염에 대하여 문헌적 고찰과 함께 보고하고자 한다.

접수일 : 2008년 6월 24일, 승인일 : 2008년 7월 30일
책임저자 : 신진우, (138-736) 서울시 송파구 풍납2동 388-1
울산대학교 의과대학 서울아산병원 마취통증의학과
Tel: 02-3010-3868, Fax: 02-470-1363
E-mail: jinwoos@amc.seoul.kr

2008년 WSPC에서 발표되었음.

Received June 24, 2008, Accepted July 30, 2008
Correspondence to: Jin Woo Shin
Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Seoul Asan Medical Center, College of Medicine, University of Ulsan, 388-1, Pungnap 2-dong, Songpa-gu, Seoul 138-736, Korea
Tel: +82-2-3010-3868, Fax: +82-2-470-1363
E-mail: jinwoos@amc.seoul.kr
13th international pain clinic congress World Society of Pain Clinicians.

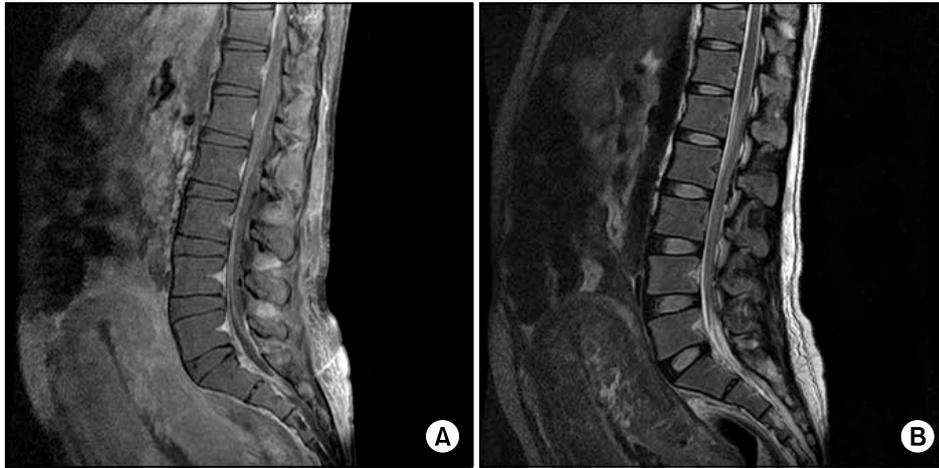


Fig. 1. T1 (A) and T2 (B)-weighted image of MRI sagittal view of lumbar spine at the post-operative 1st day. It is difficult to find abnormal sign.

증 례

과거 기왕력이 없는 30세 초산부는 산부인과에서 분만을 위해 경막외 카테터 삽입 및 블록을 시행한 후 발생한 하지 근력약화 및 지각감퇴를 주소로 본원에 전원되었다. 당시의 수술 및 마취기록과 시행의사의 보고에 의하면 다음과 같다. 시술은 18 gauge Tuohy 바늘로 제 3요추와 제 4요추의 추골 사이에서 행해졌으며, 시술 중 신경의 자극이나 손상에 의한 이상감각의 호소나 활력 징후의 변화는 없었으며, 천자 바늘로부터 유의할만한 출혈도 없었고 경막을 천자한 소견 또한 없었다.

시술 직후 2% lidocaine 3 ml를 카테터로 투여해 경막외 삽입 여부를 확인한 뒤 분만통의 경감을 위해 0.8% lidocaine 5 ml와 0.15% bupivacaine 10 ml를 투여하였고, 이후 8시간 동안 경막외 카테터로 0.8% lidocaine 10 ml와 fentanyl 50 µg을 3회, 0.15% bupivacaine 5 ml와 meperidine 25 mg을 1회 투여하였다. 분만이 진행되지 않아 제왕절개수술을하기로 결정되어 경막외 카테터를 통해 2% lidocaine 10 ml가 투여되었고 수술 시작 직전 2% lidocaine 20 ml를 추가 투여하였다. 수술 도중 통증 경감을 위해 0.5% bupivacaine 5 ml 1회, 2% lidocaine 5 ml를 2회 경막외 카테터를 통해 주입하고 수술을 마쳤다. 수술 후 통증 조절 목적으로 0.15% bupivacaine 10 ml와 fentanyl 100 µg을 투여한 뒤 경막외 자가통증조절기를 설치하였으며, 0.15% bupivacaine을 시간당 2 ml로 지속주입하면서 15분에 한번씩 4 ml를 추가로 투여할 수 있도록 설정해 놓았다. 수술 다음날까지도 양측 하지 근력약화와 감각저하가 지속되어 경막외 카테터를 제거

하였고, 자기공명영상(magnetic resonance imaging, MRI)을 촬영하였으나 이상 소견은 보이지 않았다고 한다(Fig. 1). 환자의 경과관찰 중, 카테터를 제거하고 2일째부터 왼쪽 하지 근력이 약간의 호전을 보였으나 감각저하는 지속되어 수술 후 5일째 본원으로 전원되었다.

본원 입원 시 시행한 흉부 X-선 사진, 심전도는 정상 이었고, 적혈구가 9.7 g/dl로 빈혈이 있는 것 이외에 혈액 응고검사를 포함한 혈액검사도 정상이었다. 신경학적 검사에서 양측 하지에 근력이 2-3등급이었고, 앉았다 일어서거나 일어서서 걸을 때 부축 없이는 불가능하였다. 양측 하지의 감각은 침통각, 가벼운 촉각, 누르는 감각, 위치감각, 진동감각 모두 L1 이하의 피부분절에서는 저하되어있었고 양측 하지에 저린감을 호소하였으며 증상은 양측이 비슷한 양상으로 나타났다. 항문의 감각이 소실된 상태였고 배변장애를 호소하였으며 배뇨감도 느끼지 못하였다. 양측 하지의 심부건반사는 현저하게 저하되어 무릎과 발목의 심부건반사는 관찰되지 않았다. 입원 도중 하룻동안 지속되는 열이 나고 C-reactive protein이 2.67 mg/dl로 상승하여 3일간 ceftriaxone sodium을 사용하였으나 요추천자를 통한 뇌척수액 검사가 정상 소견을 보였고 감염의 증거가 없어 감염의 가능성은 배제되었다.

수술 시행 8일 후 시행한 근전도검사서 미만성 요추추부 다발성신경근병증을 보였고 본원에서 다시 촬영한 MRI에서 하부 요추부로부터 말초를 따라 미만성의 유착거미막염 소견을 보였다(Fig. 2).

본원 신경과와의 협진하에 치료로 methylprednisolone sodium succinate를 500 mg씩 하루에 일 회 3일간 정맥 투여하였고, 다리 저린감의 호전을 위해 pregabalin을 75

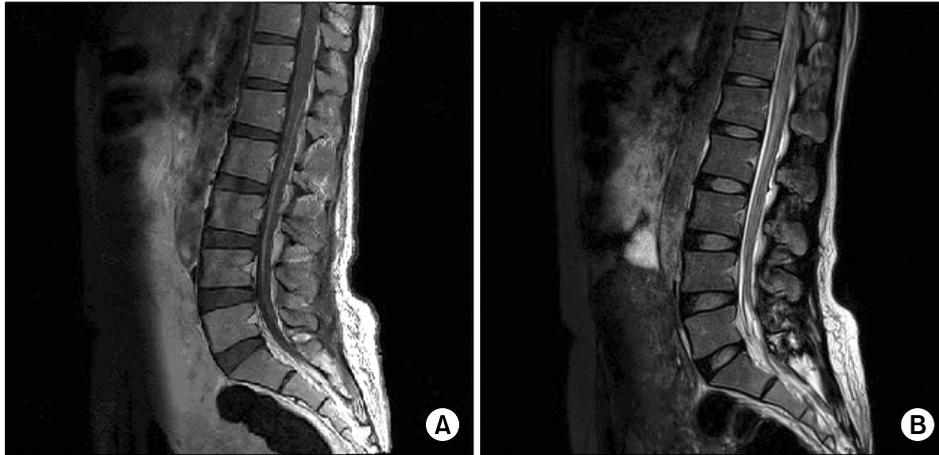


Fig. 2. T1 (A) and T2 (B)-weighted image of MRI sagittal view of lumbar spine at the postoperative 8th day. There are diffuse enhancement along cauda equina and spinal cord surface in lower lumbar spine.

mg씩 하루에 2회 경구 투여하면서 재활치료를 병행하였다.

입원 한 달 후 환자는 퇴원하였고 퇴원 당시 하지 굴곡 시 근력과 L1 이하의 피부분절에서 저하되었던 진동 감각은 호전을 보였으나 부축 없이는 걷지 못하는 상태였으며 배변장애와 배뇨감 이상은 지속되는 상태였다.

고 찰

경막의 블록 후 발생하는 유착거미막염은 매우 드문 합병증으로 우리나라에서는 자궁적출술 후 통증 조절을 위해 bupivacaine과 morphine을 사용한 지속적 경막의 블록 후 발생한 예가 한 번 보고된 바 있으며, 당시 환자는 항문과 회음부로부터 양측 다리에 걸친 지각 감퇴 및 이상감각을 보였다고 한다.¹⁾

거미막은 여러겹의 편평상피세포로 이루어진 구조로 손상의 정도에 비례하여 염증반응이 나타난다. 유착거미막염 발병 초기에는 신경근의 부종과 충혈을 동반한 연질막-거미막(pia-arachnoid) 염증이 발생하고, 신경근과 연질막-거미막 사이에 아교질(collagen) 다발이 형성된다. 더 진행하게 되면 아교질의 침착과 신경근의 부종 감소와 함께 신경근 간에 유착이 발생하고 피막이 형성되는 진행성 위축으로 혈액 순환장애를 초래한다.^{4,5)} 한 가지 특징적인 것은 심한 경우 수년간에 걸쳐 유착거미막염이 머리 쪽으로 확산된다는 것이다. 염증 반응은 한 두 척수분절에 국한되지 않고 미만성으로 확산되며 이것은 면역반응에 의한 것으로 생각된다.⁶⁾

MRI에서 나타나는 유착거미막염의 특징은 척수강 내의 신경근 중심부로 응괴(conglomeration)가 일어나고 주

변부로 유착이 일어나며, 척수강 내 빈 공간은 연부조직으로 채워지는 것이다. MRI는 유착거미막염의 진단에 대한 민감도와 특이도가 각각 92%와 100%이며 정확도는 99%로 이 질환의 진단과 합병증을 알아내는 데 최적의 검사방법이다.⁴⁾

유착거미막염의 증상은 허리통증과 함께 광범위한 신경학적 증상이 전형적이다. 특히 운동에 의해 악화되는 허리와 다리의 통증이 발생하며 신경병증성 통증의 양상을 나타낸다. 교감신경계가 침범되는 경우 혈관기능 이상과 과도한 발한 등의 장애를 유발하며, 요천추부 신경근이 침범된 경우 비대칭적 회음부의 무감각, 내장기관의 기능장애 그리고 직장기능, 성기능 이상이 발생한다. 이학적 검사 소견은 비 특이적이며, 신경학적 이상 소견으로 반사저하가 가장 흔하다. 병의 진행은 다양한 경과를 보이며 50% 이상에서 증상이 지속된다.^{4,7)}

본 증례에서 환자는 통증을 호소하지는 않았으나 양측 하지에 감각이상과 함께 근력저하와 건반사저하 동반되어 있었고 회음부의 감각저하와 직장기능 이상, 배뇨장애가 있었다. 또 수술 시행 8일 후 MRI 검사에서 하부 요추부로부터 말총에 이르는 부위에 염증반응에 의한 것으로 생각되는 조영증강이 나타났으나 신경근 주변의 유착이 심하지 않았으며 따라서 환자는 유착거미막염의 초기에 해당했던 것으로 보여진다(Fig. 2). 단, 수술 다음날 촬영한 MRI에서 정상 소견을 보였던 것은 질병 경과상 이른 시기에 촬영하여 염증소견이 MRI에 나타나지 않았거나, 화질이 좋지 않아 정확한 판독이 어려웠기 때문으로 생각된다.

유착거미막염의 원인으로 감염, 척수조영술, 척수강 내 혈액, 국소마취제, 그 외 여러 가지 척수강 내 물질들

과 척추수술, 척수손상 등이 거론되고 있으나 그 원인을 임상적으로 명확히 밝혀내는 것은 어려운 일이다.⁷⁾ Jang 등이¹⁾ 보고한 증례도 그 원인을 명확히 알기는 힘든 경우라 하겠다.

조영제는 1970년대 유착거미막염의 가장 많은 원인이었다. 특히 뇌척수액에 혈액이 들어가거나, 환자가 탈수 상태이거나 바늘 천자 시 감각이상 이 있을 때 발생할 가능성이 증가한다. 뇌척수액 내에 존재하는 혈액은 조영제와 함께 작용하여 염증반응을 증가 시킨다.^{4,7)}

경막외마취 시 작은 혈관의 손상에 의해 척수액으로 혈액이 유입될 수 있으며, 척수액에 존재하는 혈액은 염증을 유발하고 신경근의 응집(clumping)을 촉진한다. 이는 혈액소가 파괴되어 생긴 물질들이 자유기로 작용하여 신경 손상을 유발하기 때문으로 생각된다. 경막외강 내 자가혈액병합 후 경막하 혈종과 함께 거미막염이 발생하였다는 증례나 거미막밑출혈 후 만성 유착거미막염이 발생하였던 보고들은 이러한 주장을 뒷받침한다.^{4,7,8)}

의료기구의 소독에 사용되는 세정제도 거미막염의 원인으로 알려지면서 최근에는 세정제에 대한 노출을 최소화하기 위해 일회용 기구들을 사용한다. 실험적으로 원숭이의 거미막밑공간에 세정제를 투여한 결과 거미막세포의 증식이 발생하였다. 그러나 임상적으로 사용되는 세정제의 농도는 유발 농도와 매우 큰 차이가 있다.^{4,7)}

과거에 국소마취제에 섞여있던 보존제에 의해 신경블록 후 발생하는 신경학적 합병증들이 여러 차례 보고되어 현재는 신경차단 시 보존제가 없는 약물들이 사용되고 있다. 그러나 보존제가 없는 국소마취제를 사용함에도 불구하고 유착거미막염의 발생이 여전히 보고되고 있다.^{7,9)} Bupivacaine은 신경독성 실험에서 임상적으로 사용하는 용량은 안전하게 사용될 수 있다고 하였으며,¹⁰⁾ Ploteau 등은³⁾ 경막외 블록 후 발생한 유착거미막염의 증례보고에서 반복적인 lidocaine의 경막외 주입이 그 원인이 될 수 있다고 하였으며, Muguruma 등은¹¹⁾ 백서에서 경막외로 투여되는 lidocaine이 용량 의존적으로 신경독성을 보인다고 하였다. 본 증례의 경우 12시간 동안 9회에 걸쳐 총 1,140 mg의 lidocaine이 경막외 주입이 되었으며, 이러한 다량의 lidocaine 주입을 발병의 한 원인으로 생각해 볼 수 있겠다.¹⁰⁾ 또 경막외 블록 시 원치 않게 국소마취제가 거미막밑공간으로 들어가는 경우 일시적으로 모세혈관의 혈류 감소로 인한 허혈로 유착거미막염이 발생할 수 있다.¹²⁾ 그러나 lidocaine에 의한 신경독성을 유발하는 경막외 투여용량이나 그 기전에 대

해서는 아직 명확히 연구된 바가 없다.¹¹⁾

본 증례의 환자에서 국소 마취제와 함께 투여되었던 또 다른 약물은 fentanyl과 meperidine이었다. Fentanyl은 morphine과 더불어 임상적으로 사용하는 농도에서는 안전하게 신경블록에 사용된다. Meperidine은 신경독성에 대한 연구가 매우 제한적이며 다만 척수강 내로 부작용 없이 장기 투여했었던 보고가 한 번 있었을 뿐이다.¹⁰⁾

그 외에 경막외나 거미막밑으로 들어가는 스테로이드, 금속과편, 혈관수축제 등이 유발인자로 작용할 수 있다. 척추경막외병용마취를 할 때 가장 흔히 사용되는 방법인 바늘속바늘방법(needle through needle technique)에 의해 금속 과편이 거미막밑으로 들어가거나 국소마취제와 함께 epinephrine을 경막외에 사용하는 경우에도 유착거미막염이 발생할 수 있으나 본 증례는 이에 해당하지 않는다.⁴⁾

또, 신경차단 시술 도중 손상-실수에 의한 경막 천자, 신경근 또는 척수신경의 손상, 말집(myelin sheath)의 손상이 유착거미막염을 유발할 수 있으며⁷⁾ Haisa 등은¹³⁾ 요추 경막외로 바늘을 삽입하던 중 찌르는 듯한 통증이 다리에 있는 후 유착거미막염이 발생한 환자의 보고에서 시술에 의한 신경 손상이 원인으로 작용할 수 있다고 하였다.

여러 가지 요인들이 지속적 경막외 블록 후 발생하는 유착거미막염의 원인으로 추정되지만 실제로 그 원인을 알아내는 데는 어려움이 있다. 본 증례의 경우 경막외 카테터 삽입 도중 그리고 직후 환자가 시술에 의한 신경학적 이상을 호소하지 않았으며 국소마취제의 투여로 적절한 산통이 조절 되었고 분만과정에서 여러 차례 국소마취제가 투여되었음에도 불구하고 심한 근력약화는 제왕절개수술 후 발생하였다는 점에서 카테터가 잘못된 위치에 삽입되었을 것으로 생각되지는 않는다. 따라서 유착거미막염의 원인은 경막외로 투여된 여러 가지 물질들에 의한 것으로 생각된다. 시술 시 환자의 피부 소독을 위해 사용되었던 소독액과 시술에 사용되었던 기구들에 대한 정확한 정보가 없어 명확히 알기는 힘들지만 소독액, 세정제, 그리고 lidocaine의 반복적 경막외 투여가 유착거미막염을 유발하였을 것으로 생각된다. 또 시술도중 거미막밑으로 혈액이 유입되어 상기 질환을 유발했을 가능성도 생각해 볼 수 있겠다.

유착거미막염의 치료는 약물치료, 물리치료, 반흔조직의 수술적 박리, 신경자극기, 스테로이드 투약 등이 있으나 대부분 크게 도움이 되지는 않는다.¹³⁾

본 증례는 산모의 경막외 블록 후 유착거미막염에 의

한 하지마비가 발생한 경우로 그 발생 원인을 명확히 추정해 내기는 어려우나 여러 차례의 경막외로 주입된 lidocaine을 그 원인으로 생각해 볼 수 있겠다. 경막외 블록은 분만 중 또는 수술 후 환자의 통증 조절에 매우 효과적인 수기지만 본 증례에서처럼 이로 인한 신경학적 후유증은 환자에게 치명적인 장애를 초래하므로 합병증의 발생을 최소화하기 위한 노력이 필요하다. 마취제는 필요한 최소한의 농도로 투여하고, 불완전 블록 시 약물의 재투여를 자제하며, 많은 용량의 고비중 lidocaine의 투여나 반복적인 투여는 피하고 보존제가 들어있는 약물은 투여하지 않는다. 그리고 새로운 약물을 사용할 때는 척수강 내에서의 작용과 동물실험 결과 등을 확인하여 약에 대한 정확한 정보를 얻은 후 투여해야 한다.¹⁴⁾ 또 경막외 블록 후 발생할 수 있는 합병증에 대한 정확한 지식을 숙지하고 환자의 증상을 면밀히 관찰함으로써 합병증 발생 시 빠른 대처를 통해 그로 인해 남게 되는 장애를 최소화하는 것이 중요하다.

참 고 문 헌

1. Jang H, Kim JH, Gang HS: Spinal arachnoiditis after continuous epidural block. *Korean J Pain* 1997; 10: 301-3.
2. Karamaz A, Turhanoglu A, Arslan H, Kaya S, Turhanoglu S: Paraplegia associated with combined spinal-epidural anaesthesia caused by preoperatively unrecognized spinal vertebral metastasis. *Acta Anaesthesiol Scand* 2002; 46: 1165-7.
3. Ploteau S, de Kersaint-Gilly A, Boog G: Medullar adhesive arachnoiditis: a late complication after obstetrical epidural

- analgesia. *Gynecol Obstet Fertil* 2004; 32: 961-4.
4. Rice I, Wee MY, Thomson K: Obstetric epidurals and chronic adhesive arachnoiditis. *Br J Anaesth* 2004; 92: 109-20.
5. Aldrete JA: Chronic adhesive arachnoiditis. *Br J Anaesth* 2004; 93: 301.
6. Tseng SH, Lin SM: Surgical treatment of thoracic arachnoiditis with multiple subarachnoid cysts caused by epidural anesthesia. *Clin Neurol Neurosurg* 1997; 99: 256-8.
7. Aldrete JA: Neurologic deficits and arachnoiditis following neuroaxial anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003; 47: 3-12.
8. Aldrete JA, Brown TL: Intrathecal hematoma and arachnoiditis after prophylactic blood patch through a catheter. *Anesth Analg* 1997; 84: 233-4.
9. Reisner LS, Hochman BN, Plumer MH: Persistent neurologic deficit and adhesive arachnoiditis following intrathecal 2-chloroprocaine injection. *Anesth Analg* 1980; 59: 452-4.
10. Bennett G, Serafini M, Burchiel K, Buchser E, Classen A, Deer T, et al: Evidence-based review of the literature on intrathecal delivery of pain medication. *J Pain Symptom Manage* 2000; 20: S12-36.
11. Muguruma T, Sakura S, Saito Y: Epidural lidocaine induces dose-dependent neurologic injury in rats. *Anesth Analg* 2006; 103: 876-81.
12. Sklar EM, Quencer RM, Green BA, Montalvo BM, Post MJ: Complications of epidural anesthesia: MR appearance of abnormalities. *Radiology* 1991; 181: 549-54.
13. Haisa T, Todo T, Mitsui I, Kondo T: Lumbar adhesive arachnoiditis following attempted epidural anesthesia--case report. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 1995; 35: 107-9.
14. Malinovsky JM, Pinaud M: Neurotoxicity of intrathecally administered agents. *Ann Fr Anesth Reanim* 1996; 15: 647-58.