경막외차단 중 발생된 우발적 경막하 스테로이드 주입에 의한 난치성 요추수술 후 실패증후군의 치료 경험

-증례 보고-

영남대학교 의과대학 마취과학교실

정 기 승·송 선 옥·조 영 우

= Abstract =

Accidental Subdural Steroid Injection during Intended Epidural Block Relieves Intractable Radiculopathy in Failed Back Surgery Syndrome

-A case report-

Gi Seung Jung, M.D., **Sun Ok Song**, M.D., and **Young Woo Cho**, M.D.

Department of Anesthesiology, College of Medicine,
Yeungnam University, Daegu, Korea

We describe the accidental injection of local anesthetics containing steroid into the subdural space during an attempted lumbar epidural injection for intractable radiculopathy in a patient with failed back surgery syndrome. A 24-year-old man complained of severe radiating pain to left lower extremity and showed a walking disturbance and severe lumbar scoliosis. The MRI finding was a left paramedian recurred disc herniation on L4-5 in a laminectomy state. Several therapeutic modalities such as epidural steroid injection, transforaminal injection, L2 root block, medication, and exercise therapy, etc failed.

Initially, during epidural block at L4-5 under fluoroscopic guidance, a railroad track appearance appeared on epidurogram suggesting the presence of a subdural space. A second epidural block was tried at L5-S1. Following confirmation of epidural space upon epidurogram, 6 ml of 0.5% lidocaine including triamcinolone 40 mg was injected. The patient showed signs of the subdural injection including an unexpectedly high sensory block (T2) and a motor weakness of both lower extremities. Following this event, the severe radiculopathy and lumbar scoliosis were improved. Therefore, we conclude that subdural injection of steroid could be helpful in intractable radiculopathy, especially in the failed back surgery syndrome. However, it must be used cautiously with careful patient selection.

Key Words: Epidural, Subdural injection, Failed back surgery syndrome, Radiculopathy

책임저자 : 송선옥, 대구시 남구 대명동 317-1, 영남대학교병원 마취과, 우편번호: 705-717
Tel: 053-620-3365, 3166, Fax: 053-626-5275, E-mail: sosong@med.yu.ac.kr

척추수술 후 기존의 증상이 호전되지 않거나 지속적인 통증과 신경학적 증상을 보이는 경우를 요추수술 후 실패증후군(failed back surgery syndrome, FBSS 또는 failed back syndrome)이라고 한다. 특히 이러한 증후군의 환자는 추간판절제술 또는 추궁절제술을 받은 환자의 약 15%에서 발생한다고 한다.[1]

FBSS의 원인으로는 부정확한 진단 및 부적절한 환자의 선택, 기존의 병인 교정 실패, 그리고 수술의 합병증 등으로 구분할 수 있다. 수술의 합병증에는 신경근 손상, 위수막류(pseudomeningocele), 수술로 인한 불안정(surgically induced instability), 감염, 재발성 추간판탈출증, 과도한 반흔형성으로 인한 요천추 경막외섬유화(lumbosacral epidural fibrosis) 등이 있다.[2,3] 이들 중 가장 중요하고 흔한 원인 중의 하나가 경막외섬유화이다.[4]

FBSS의 치료로 수술의 적응증이 되지 않는 경우에 수술하기보다는 먼저 행동치료 및 물리치료를 하고 국소마취제나 스테로이드의 경막외주사, 경막외강유착제거술(epidural adhesiolysis), 척추 신경근차단 그리고 전기적 자극 즉, 척수자극술(spinal cord stimulation) 등이 사용되어지고 있다.

저자들은 과거에 추궁절제술을 받은 환자에서 약 2주간의 갑작스러운 좌측 둔부의 통증과 좌측 하지의 심한 방사통(radiating pain) 및 요부 척추측만증을 호소하여 여러 가지 치료와 더불어 경막외차단 시술을 시도하던 중 우발적으로 발생된 경막하(subdural) 스테로이드 주입으로 인하여 통증과 척추측만증이 호전된 예를 경험하였기에 이를 보고하고자 한다.

증 례

23세 남자 환자가 약 2주 전 발생된 좌측 둔부의 심한 통증과 좌측 하지의 심한 방사통 및 요부 척추측만증을 주소로 통증치료실을 방문하였다. 과거력상 요통으로 군병원에서 추궁절제술(L3-4, L4-5)을 받았으며 외상이나 그 외 특이한 과거력은 없었다. 이학적 검사상 요부에 수술흔이 있었고 수술흔이 곡선으로 나타날 정도의 심한 요부 척추측만증이 우측으로 있었다. 요부방형근(quadratus lumborum)과 이상근(piriformis)에 통증유발점이 있었으며 하지의 운동, 감각 및 반사는 모두 정상이었다. 척추수술 받은 환자에서 발생된 추간판탈출성 요통으로 추정, 설명하

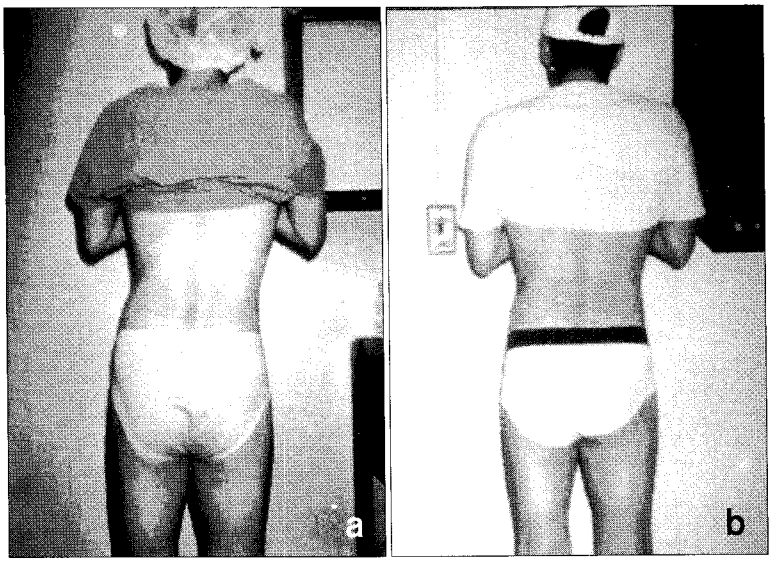

Fig. 1. Comparison of lumbar scoliosis before (a) and after (b) accidental subdural injection. (a) before subdural injection: mild improved state of initial lumbar scoliosis following epidural steroid injection and L2 spinal nerve root block, but moderate degree was present. (b) after subdural injection: mild degree of lumbar scoliosis. There was much improved lumbar scoliosis after subdural injection (b) than that of (a) (before subdural injection).

고 환자는 단순 요부 X-선 촬영 후 혈액검사상 염증 소견과 응고장애가 없음을 확인하였다. 환자는 방사선 투시(fluoroscopic guidance) 하에 좌측 제2요추 신경근차단과 제5요추와 제1천추 사이에서 경막외 스테로이드 주입을 각각 시행 받았다. 차단 후 둔부 통증(수치통증등급: 10→6)과 척추측만증이 호전되었으나(Fig. 1a) 수일 후 재발하였다. 환자는 수 차례 좌측 제2요추 신경근차단과 경막외 스테로이드 주입, 추간공주사(transforaminal injction) 및 통증유발점 주사를 맞고 운동요법을 시행하였다. 둔부의 통증과 척추측만증은 다소 완화되었으나 좌측 하지 측면으로의 방사통은 호전되지 않았다. 내원 15일째 좌측 제2요추 신경근차단 후 제5요추와 제1천추 사이에서 경막외강조영술을 시행하였는데 조영제가 경막외강 내에서 우측으로는 잘 퍼졌지만 좌측으로는 전혀 퍼지지 않아 경막외강의 심한 유착이 의심되었다(Fig. 2). 조영술 후 triamcinolone 40 mg이 포함된 0.5% lidocaine 6 ml을 투여하였다. 수일간 제통효과가 있었으나 다시 통증이 있었다. MRI상 제4−5번 요추간에

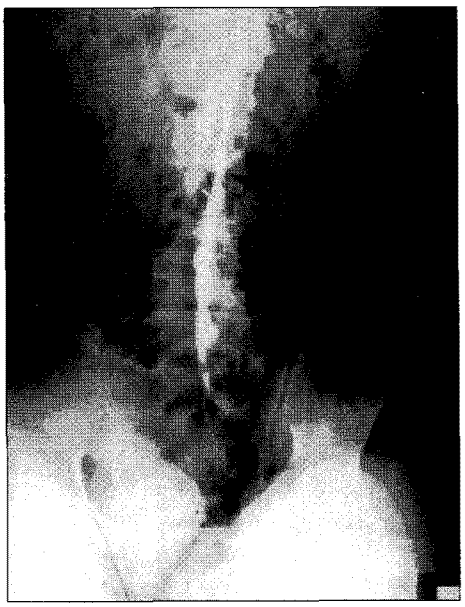

Fig. 2. Findings of epidurogram. Water soluble dye did not spread to the left side on PA view of the epidurogram performed at L5-S1 epidural space under fluoroscopic guidance. These findings suggested marked epidural adhesion following previous laminectomy on L3-4, and L4-5. Another notable finding was severe right-sided lumbar scoliosis.

추간판탈출이 있고 그와 동반된 좌측 추간공 협착이 있었으며 근전도상 좌측 제1천추 신경근병증(S1 radiculopathy)이 의심되었다. 정형외과 및 재활의학과와 함께 다과적 치료를 모색하여 외과적 치료는 일단 보류하고 보존적 치료를 시행한 후 결과에 따라 치료방침을 정하기로 하였다. 경막외강조영술 소견상 유착이 심하여 경막외강유착제거술도 크게 도움이 될 것 같지 않아 경막외 스테로이드 주입과 좌측 제2요추 신경근차단을 동시에 다시 시행하기로 하였다. 방사선 투시하 복와위로 좌측 제2요추 신경근차단을 시행한 후 경막외 스테로이드 주입을 위해 제4−5번 요추간에서 18 G Tuohy 바늘로 저항소실법으로 경막외강을 천자하였다. 뇌척수액이나 혈액 흡인이 없음을 확인하고 수용성 조영제를 주사하니 상하로 좁게 퍼지는 모양이 경막하강(subdural space)으로 판단되었다. 바늘을 제거하고 다시 제5요추와 제1천추 사이에서 천자하여 조영제를 투여한 후 조영제가 퍼지는 양상이 경막외강임을 확인한 후 약간의 저항이 있었으나 경막외유착으로 인한 저항이라 생각하고 triamcinolone 40 mg이 포함된 0.5% lidocaine 6 ml를 서서히 주사하였다. 주사 후 약 15분에 환자는 어지러움을 호소하고 호흡곤란과 기침능력 소실을 호소하였고 하지마비현상을 보였다. 즉시 마취기계를 연결하여 보조호흡을 시행하였다. 이때 지각차단 높이는 제2흉추 정도였고 혈압 110/60 mmHg, 맥박수 64회/분이었다. 경막하주사로 의심되어 환자의 불편을 해소하기 위해 midazolam (Dormicum®) 3 mg을 정주하여 진정시키고 O_2와 N_2O로 마스크 환기를 시키고 약 40분 후 마스크를 제거할 수 있었고 의식도 회복되었다. 약제 주입 1시간 후 지각차단 높이는 제10흉추으로 회복되었고 혈압이 130/90 mmHg, 맥박수가 110회/분이었다.

환자를 회복실로 옮겨 관찰하는 동안 환자는 시술 전에 비하여 통증 양상이 호전되었다고 하였다. 시술 전에는 요통으로 앙와위로 장시간 누워있지 못했고 또한 방사통으로 앙와위에서 좌측 다리를 펼 수 없었는데 우연한 경막하차단 후 앙와위로 불편함 없이 누워있을 수 있고 다리도 펴진다고 하였다. 또한 걸을 때도 방사통이 없고 다리가 펴진 것 같으며 자세가 바른 것 같다고 하였다. 실제로 척추측만증이 많이 교정되었다. 이틀 후 외래 방문시 환자는 척추측만증이 교정되었으며(Fig. 1b) 방사통도 없다고 하

였다. 보호자도 환자가 심한 척추측만으로 우울해 했으나 말도 잘하고 명랑해졌다고 하였고 환자의 표정도 밝아 보였다. 시술 2달 후에도 추적 진료에서 방사통이 없었고 시술 1년 후 추적전화에서 통증도 없고 자세도 바르며 일상생활에 불편 없이 지낸다고 하였다.

고 찰

저자들은 추간판탈출증으로 추궁절제술을 받았던 환자가 요부 경막외유착이 심한 상태에서 재발된 제4-5번 요추간 추간판탈출증에 의한 좌측 둔부의 통증과 좌측 하지의 심한 방사통 및 요부 척추측만증으로 경막외차단, 추간공주사, 제2요추 신경근차단, 운동요법 및 약물요법을 받았으나 치료에 의미있는 호전을 보이지 않던 중 경막외차단 시술시 우발적으로 발생한 경막하 스테로이드 주입 후 난치성 방사통이 완치되는 증례를 경험하였다.

경막하강은 요추부보다 경추부분이 더 넓고 후면과 측면이 전면보다 더 넓으며 하부 경계는 제2천추이고 상부는 두개강내로 연결되어 있다.[5] 또한 경막하강은 좁은 잠재성 공간이므로 소량의 국소마취제로도 기대하지 않은 광범위한 지각, 교감 그리고 운동신경의 차단을 일으킬 수 있다. 경막하차단은 1957년 Maher에[6] 의해 처음 시도된 후 수 년 동안 난치성 통증치료에 사용되어 졌으나 경추부위에 국한되었다.[7,8] 우발성 경막하차단은 경막외차단 시술 중 드물게 발생될 수 있는 합병증으로 최근 지속적 경막외마취의 이용이 증가함에 따라 경막하차단의 발생 빈도도 증가되고 있다. 경막하차단의 유발 원인으로는 지속적 경막외차단을 위해 거치하는 경막외카테터에 의한 경막 천공, 시술시 바늘의 회전,[9] 해부학적 원인, 카테터 삽입시 거친 조작,[10] 경막 천자후 같은 부위에 재시술[11] 그리고 거치된 카테터의 경막하강으로의 전이 등이 있다. 우발성 경막하차단에 대한 보고는 경막외마취 중 발생된 우발적 경막하차단이 국내에서는 단지 몇 예가 증례보고된 형편이다.[9,12,13] Lubenow 등은[14] 통증치료실에서 경막외차단 시술 중 우발적인 경막하차단의 발생 빈도가 0.82%라고 했으며 또한 척추수술을 받은 환자의 경우에는 수술로 인하여 하부 요추 부분이 부분적으로 막혀서 지각신경차단과 교감신경차단이 기대하지 못할 정도로 훨씬 높게 나타날 수도 있으며 경막외강은 좁아지고 경막하강이 넓어질 수 있으므로 우발적인 경막하차단의 발생 빈도가 증가한다고 하였다. 특히 외래환자에서의 우발적인 경막하차단은 심각한 합병증을 유발하므로[12] 이를 방지하기 위하여 반드시 조기에 인지되어야 한다. 그러므로 경막외차단 후 지각신경차단의 높이를 확인하여야 하며 특히 외래환자의 경우 필수적이라고 생각한다. 경막하차단의 진단은 주된 기준 2가지와 부기준 3가지로 나눌 수 있는데 주된 기준은 ① 흡인 시험에서 음성이고, ② 예상보다 광범위한 차단이 발생하는 것이고, 부기준으로는, ① 10분 이상 지나서 감각신경과 운동신경의 차단이 발생하거나, ② 다양한 운동신경차단이 발생하며, ③ 기대하는 것보다 많은 교감신경차단이 발생하는 경우라 하였다.[14] 그러나 일반적으로 경막하차단이라고 의심할 수 있는 증상들은 기대 이상의 높은 지각신경차단과 저혈압 그리고 운동신경의 마비이다.[12] 방사선 검사소견에서 경막하로 주입된 조영제는 경추부쪽의 경막하강이 요추부보다 넓기 때문에 주로 두부쪽으로 좁게 퍼지는 기찻길(railroad track) 양상을 나타낸다.[15]

본 증례에서 환자는 경막외 스테로이드 주입, 좌측 신경근차단을 시행했으나 효과가 좋지 않았고 경막외강유착제거술과 경막외강경술(epiduroscopy)은 시행하지 않았으나 경막외강조영상 유착이 심하여 크게 도움이 되지 않을 것으로 판단하였다. 본 증례에서 경막외강에 주입한 약제가 경막하로 주입된 이유는 처음 제4-5번 요추간에서 경막외천자시 조영제가 상하로 좁게 확산되는 것으로 보아 경막하강임을 의심하여 천자바늘을 제거한 후 다시 제5요추와 제1천추 사이에서 경막외강 천자를 시행하여 조영제로 확인할 때는 주입된 약제가 경막외강에 위치하고 있었으나 경막외강의 심한 유착으로 확산 장애가 발생하여 처음 시도한 천자부위를 통해 경막하로 주입되었던 것으로 추정된다. 그리고 경막하강 주입에 치료 효과가 있었던 이유는 과거의 추궁절제술로 인하여 경막(dura mater)과 황인대(ligamentum flavum)사이의 조직유착이 심해 경막외 주입시는 약제가 잘 퍼지지 않았으나 경막은 손상되지 않았으므로 경막과 지주막(arachnoid membrane)사이의 경막하 조직은 유착이 없고 오히려 넓어져 있어 주입된 약제가 제2흉추 피부분절까지 확산되었고 또한 각 분절의 추간공

을 통해 신경근을 따라 약제가 확산되었던 것 같다.[7,15] 즉, 경막하로 주입된 약제가 추간공으로 확산되어 추간공 협착에 작용하여 난치성 방사통이 호전된 것으로 추정된다. 실제로 임상에서 추간공주사(신경근차단)가 경막외 스테로이드 주입에 반응이 없는 방사통에 효과가 있을 수 있는데 이는 추간공 주사시 주입된 약제의 일부는 경막외강으로 역류되고 일부는 신경근을 따라 퍼져서 작용하기 때문인 것으로 보인다. 그러나 본 증례에서도 추간공 주사를 시행하였으나 효과적이지 못했던 이유는 추간공 및 경막외강에 유착이 심하여 추간공을 통한 약제의 주입이 직접 병소에 영향을 미치지 못한 것 같다.

본 증례를 경험하면서 향후 FBSS에서 경막외주사나 추간공주사에 반응이 없는 경우 방사선 투시 하에서 경막하주사를 시도해볼 필요도 있을 것 같다. 그러나 경막과 지주막 사이의 경막하강은 간격이 매우 좁아서 잘 인지되지 않고 주로 경막외차단시 잘못 주입되어 경막하차단이 되는 경우가 대부분이다. 경막하강은 경부가 흉부나 요부에 비해 넓어서 경부 경막하차단은 Maher나[6] Mehta와 Maher가[7] 시행한 예가 있으나 흉부나 요부에서는 의도적으로 시행된 경우는 보고되고 있지 않다. 의도적인 경막하차단시 경막하강을 확인하기 위해서는 X선 투시하에서 바늘을 경막외강에 위치시킨 후 3-way stopcock에 생리식염수를 채우고 경막외바늘에 연결하면 경막외강의 음압으로 생리식염수가 내려가고 정맥류에 의한 박동을 눈으로 확인한 다음, 여기에서 좀 더 삽입하면 일시적으로 박동이 없어지고 눈금이 빠르게 내려가는 지점을 찾는다. 이 지점에서 흡인하여 뇌척수액이 나오지 않으면 경막하강일 가능성이 높다. 카테터로 조영제 1 ml를 주입하면 경막외강과는 달리 조영제가 좁게 두부쪽으로 상하로 길게 퍼지는 것을 확인할 수 있다.[15,16]

또한 이러한 의도적인 경막하차단을 시행하는 경우에는 지주막을 천자하는 경우가 발생될 수 있고 지주막이 천자된 경우 약제, 특히 스테로이드의 주입은 신경 독성과 관련된 합병증을 유발할 수 있으므로[17-19] 지주막이 천자된 경우는 약제 주입을 포기하고 시술을 수일 후로 연기하여야 한다. 아울러 중요한 것은 경막하차단은 선택된 환자에서 또한 시술자의 수기가 뛰어난 상태에서 환자와 의사간 관계가 잘 형성되어 경막하차단에서 발생될 수 있는 합병증을 환자가 충분히 이해하는 경우에 선택적으로 시행해야할 것이다. 또한 경막외천자 시에도 경막이나 지주막이 천자된 경우는 경막외천자를 수일 후로 연기하는 것이 좋겠으나 임상적 필요에 의해 연기할 수 없어 경막외천자를 재시도하는 경우 다른 척추간에서 시행하는데 본 증례에서는 처음 시도한 척추간보다 환자의 병소와 수술흔을 염두에 두어 미부쪽 척추간에서 천자하였으나 특별한 이유가 없는 한 경막외차단시 약제가 두부쪽으로 더 많이 확산됨을 감안하여 처음 시도 보다 두부쪽 척추간에서 재시도하는 것이 좋겠다. 그러나 경막외혈액봉합술의 경우에는 병소보다 미부쪽을 택하는 것이 치료효과가 좋다고 생각한다.

결론적으로, 저자들은 추궁절제술을 받은 환자에서 재발된 추간판탈출증으로 발생된 좌측 둔부의 통증과 좌측 하지의 심한 방사통 및 요부 척추측만증이 여러 종류의 치료에도 반응이 적었으나 경막외차단 중 경막외강조영술에서 경막하주사가 의심되어 바늘을 제거한 후 미부쪽 척추간에서 재시도하여 조영제로 경막외강을 확인하고 국소마취제와 스테로이드를 주입하였으나 예상보다 훨씬 높은 지각신경차단과 운동신경차단이 발생되어 주입된 약제가 경막하로 주입되어 발생된 경막하차단으로 판단하였다. 이 결과 환자의 난치성 방사통과 요부 척추측만증이 완치되는 증례를 경험하였기에 보고하는 바이다. 경막외유착이 심한 FBSS 환자에게 경막하차단이 경우에 따라서는 효과적일 수 있는 추천할 만한 치료 방법이라 사료되나 경막하차단의 적응증이나 안전성 등에 대해서는 향후 더 많은 연구가 필요할 것이다.

참 고 문 헌

1. Robertson JT: Role of peridural fibrosis in the failed back: a review. Eur Spine J 1996; 5: S2-6.
2. Long DM: Chronic back pain. Textbook of pain, 4th ed. Edited by Wall PD, Melzack R. London, Churchill Livingstone. 1999, pp 549-50.
3. Fiume D, Sherkat S, Callovini GM, Parziale G, Gazzeri G: Treatment of the failed back surgery syndrome due to lumbo-sacral epidural fibrosis. Acta Neurochir Suppl 1995; 64: 116-8.
4. Coskun E, Suzer T, Topuz O, Zencir M, Pakdemirli E, Tahta K: Relationships between epidural fibrosis, pain, disability, and psychological factors after lumbar

disc surgery. Eur Spine J 2000; 9: 218-23.
5. Shapiro R: Myelography. 3rd ed. Chicago, Year Book Medical Publishers. 1975, pp 124-6.
6. Maher R: Neuron selection in relief of pain; further experiences with intrathecal injections. Lancet 1957; 1: 16-9. In: Collier CB, Gatt SP, Lockley SM. A continuous subdural block. Br J Anaesth 1993; 70: 462-5.
7. Mehta M, Maher R: Injection into the extra-arachnoid subdural space. Experience in the treatment of intractable cervical pain and in the conduct of extradural (epidural) analgesia. Anaesthesia 1977; 32: 760-6.
8. Farcot JM, Laugner B, Muller A, Mercky F, Thiebaut JB, Foucher G: Subdural-arachnoid neurolytic block in cervical pain. Pain 1983; 17: 316-7.
9. 김봉일, 백승희, 이상화: 우발성 경막하 차단이 의심되었던 경막외 마취(증례보고). 대한마취과학회지 1995; 28: 153-7.
10. Bromage PR: Epidural analgesia. Philadelphia, WB Saunders. 1978, p 657.
11. Hodgkin R: Total spinal block after epidural injection into an interspace adjacent to an inadvertant dural perforation. Anesthesiology 1981; 55: 593-5.
12. 전재규, 김애라, 곽민전: Subdurogram으로 확인된 우발성 경막하차단. 대한마취과학회지 1994; 27: 850-6.
13. 이상민, 박은경, 김혜령, 조명원, 한부경, 서대철: 방사선학적으로 진단된 우발적인 경막하 마취예. 대한마취과학회지 1994; 27: 655-9.
14. Lubenow T, Keh-Wong E, Kristof K, Ivankovich O, Ivankovich AD: Inadvertent subdural injection: a complication of an epidural block. Anesth Analg 1988; 67: 175-9.
15. Cousins MJ, Bridenbaugh PO: Neural blockade in clinical anesthesia and management of pain. 3rd ed. Philadelphia, Lippincott-Raven. 1998, pp 1031-2, 207, 652-3.
16. Collier CB: Accidental subsural block: four more cases and a radiographic review. Anaesth Intens Care 1992; 20: 215-32.
17. Hoeffel C, Gaucher H, Chevrot A, Hoeffel JC: Complications of lumbar puncture with injection of hydrosoluble material. J Spinal Disord 1999; 12: 168-71.
18. Latham JM, Fraser RD, Moore RJ, Blumbergs PC, Bogduk N: The pathologic effects of intrathecal betamethasone. Spine 1997; 22: 1558-62.
19. Nelson DA: Dangers from methylprednisolone acetate therapy by intraspinal injection. Arch Neurol 1988; 45: 804-6.