

경추부 경막외 차단 중 발생한 경막하 주사의 영상 소견

— 증례보고 —

한림대학교 의과대학 마취통증의학교실

고현학 · 김지수 · 이재준 · 황성미 · 임소영

Accidental Subdural Injection during Attempted Cervical Epidural Block: Radiologic Evidence

— A case report —

Hyun Hak Ko, M.D., Ji Soo Kim, M.D., Jae Jun Lee, M.D., Sung Mi Hwang, M.D., and So Young Lim, M.D.

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, College of Medicine, Hallym University, Chuncheon, Korea

Case reports after accidental subdural injection during attempted epidural block have usually described extensive neuraxial blocks with a characteristic radiographic appearance on contrast injection. We experienced a case of cervical subdural injection with unusual clinical findings and radiographic appearance. A 51-year-old female patient with central herniated nucleus pulposus at cervical (C5/6) and lumbar level (L4/5, L5/S1) was referred to the pain clinic. During attempted cervical epidural block at the C6/7 interspace with fluoroscopy, injection of the 4 ml contrast showed posterior spread at cervical level. After cervical epidural steroid injection, the contrast was also confined to the posterior aspect of the spinal canal at lumbar level with fluoroscopy. In order to discriminate subdural space from epidural space, we performed transforaminal epidural injection of the 2 ml contrast at the L5/S1 interspace and we could confirm cervical epidural injection was made into the subdural space. We discuss the clinical characteristics of a subdural injection and the appearance of the cervical and lumbar subdurogram. (Korean J Pain 2009; 22: 83-87)

Key Words: cervical epidural, subdural injection, subdurogram.

경막외 차단 중 발생하는 경막하 천자는 흔하지는 않으나 요추부 경막외 차단 시 0.82%의 발생률로¹⁾ 보고되고 있으며, 진단적 척추조영술(myelography)에서 경막하 주사의 빈도는 1.6-3.2%,²⁾ 실패한 척추마취의 경우에서는 3.1-4%로³⁾ 보고되고 있다.

우발적인 경막하 주사가 1969년 Dawkins에⁴⁾ 의해 처음으로 보고된 이래로, 경막외 차단 시 경막하 주사여부는 임상증상이나 카테터를 통한 조영제의 검사를 통해서 알 수 있었고 방사선 투시검사(fluoroscopy)하에 경막외 차단을 시행하는 경우에는 조영제의 퍼지는 모양으로 구분할 수가 있었다. 경막하 차단 시 국소마취제

의 작용발현의 지연과 신경차단의 부위가 광범위하고 혈역학적 불안정성 및 다양한 임상양상을 보일 수 있다고 보고되고 있으며,^{1,5-7)} 경막하 차단 시 나타나는 조영제의 모양은 대부분 전형적인 'rail-road tract'라고 보고되고 있다.^{8,9)}

지금까지 보고된 경막하 차단 시 요추부와 흉추부에서 실시한 경우가 대부분이었으며, 경추부 경막외 차단 시 의도적인 경막하 신경용해술(neurolysis)을 시행한 보고와¹⁰⁾ 경추부 경막외 차단 시 의심되는 임상증상에 대한 보고¹¹⁾ 외에는 거의 없었다.

본 교실에서는 경추부 경막외 차단을 방사선 투시검

접수일 : 2008년 10월 15일, 승인일 : 2008년 11월 21일
 책임저자 : 임소영, (200-704) 강원도 춘천시 교동 153번지
 한림대학교 의과대학 마취통증의학교실
 Tel: 033-252-9970, Fax: 033-252-0941
 E-mail: inooim@hallym.or.kr

Received October 15, 2008, Accepted November 21, 2008
 Correspondence to: So Young Lim
 Department of Anesthesiology and Pain Medicine, College of Medicine, Hallym University, 153, Kyo-dong, Chuncheon 200-704, Korea
 Tel: +82-33-252-9970, Fax: +82-33-252-0941
 E-mail: inooim@hallym.or.kr

사하에 시행하던 중 경막하 차단이 발생하였고 기존의 보고된 모양과 다른 양상의 조영소견과 임상양상을 확인하였기에 이를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

증 례

51세 여자환자로 내원 6개월 전 뒤로 넘어지면서 발생한 요통과 양측 둔부통 및 일을 하면 심해지는 목과 양측 어깨통증을 주소로 내원하였다. 환자는 특별한 기왕력은 없었으며 물리치료와 근육치료 및 경구투약을 지속적으로 병행하였으나 통증이 점점 심해지고 있는 양상이었고 통증은 시각아날로그척도(Visual Analogue Scale, VAS) 9였다. 이학적 검사 및 방사선 검사에서 경추부(C5/6)와 요추부(L4/5, L5/S1)의 중심성 추간판탈출증과 근근막증후군 진단하에, 환자에게 시술에 대해 동의를 얻은 후 방사선투시검사를 이용하여 경추부와 요추부의 경막하 신경차단을 1회 시행하였고 특별한 합병증은 없었다. 일주일 후 환자의 통증은 VAS 5로 감소되었고, 다시 한 번 경막하 신경차단을 시행하기로 하였다. 환자의 자세를 좌위로 한 상태에서 방사선 투시 검사하에 측면상으로 제6-7 경추간을 확인하였고 정중선에 천자부위를 표시하였다. 천자할 부위의 피부를 소독하고 2% mepivacaine 1 ml를 주사한 후 22-gauge Tuohy 바늘로 영상사진과 생리식염수를 사용한 저항 소실 방법을 이용하여 경막외강을 천자하였다. 뇌척수액이나 혈액의 역류가 없음을 확인하고 2% mepivacaine 1 ml와 조영제(Ultravist®, Nycomed, Norway) 3 ml의 혼합액을 주입하였다. 조영 영상은 측면상에서 척추강의 후측 부위를 따라 선상으로 두꺼워지면 퍼지는 모양이었고(Fig. 1), 4 ml의 조영제가 주입되었음에도 두꺼워지거나 측면으로

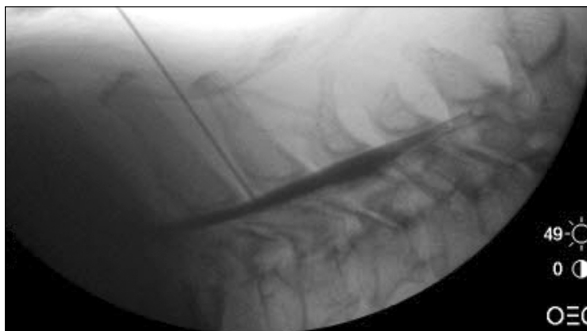


Fig. 1. Lateral radiograph of the cervical spine with subdural contrast media. The dense collection of the contrast media is confined to the posterior aspect of the spinal canal.

는 더 이상 퍼지지 않는 양상을 보였다. 환자가 어지러움이나 호흡곤란 등의 이상소견이 없음을 확인한 후 국소 마취제와 스테로이드 혼합액(0.5% mepivacaine 4 ml + methylprednisolone 20 mg)을 주입하였다. 주입 중이나 후에 환자는 특별한 이상 증상을 호소하지 않았고 주입 후 측정된 활력징후는 혈압과 맥박은 118/90 mmHg, 85 회/분, 대기 중 맥박산소포화도는 98%였다. 경추부 경막하 차단 후에 요추부 신경차단을 위해 환자를 복와위 자세로 하고 방사선 투시 검사하에 요추부의 전후상을 촬영하였다. 요추부 시술을 시행하기 전에, 전후상에서 제4요추에서 제5요추에 걸쳐 조영제가 척추 중심부위에 진하고 불규칙한 모양으로 모여있으며 신경근부위로 퍼지지 않는 모양이 발견되었고(Fig. 2), 측면을 확인한 결과 척추강 후측부위에 만곡형태(bulge)의 조영제가 모여있는 양상을 나타내었다(Fig. 3). 이의 확인을 위해 제5요추와 제1천추간의 추간공을 통해 경막외강에 2 ml의 조영제를 주입한 결과 경막외강과는 다른 부위임이 확인되었다(Fig. 3). 경추부에서 경막하강으로 주입된 조영제가 요추부의 경막하강으로 이행된 것으로 판단되어, 환자를 양와위로 하고 활력징후를 지속적으로 측정하였으나 변동 없이 정상적으로 유지되었고 의식도 정상이었으며 상지 및 하지의 감각변화는 없었다. 약제를 주입한 후 약 30분경부터 좌측 눈의 내하측 부위와 코 사이 부분의 통증을 호소하였다. 압통은 없었으며 그 부위가



Fig. 2. Anterior-posterior radiography of the lumbar spine with subdural contrast media. The dense collection of contrast media is confined to the central portion of the spinal canal and does not extend to outline the exiting spinal roots laterally.

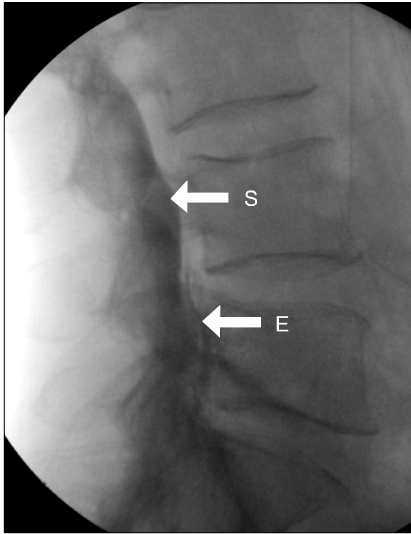


Fig. 3. Lateral radiograph of the lumbar spine with subdural contrast media. The subdural contrast (S) is confined to the posterior aspect of the spinal canal, which is clearly discriminated from anterior epidural contrast (E).

속으로부터 터질 것 같은 느낌의 통증으로 자세와는 상관없이 지속적으로 나타났고 두통이 동반되었다. 양측 경추부와 상지, 하지의 감각변화와 운동신경약화는 없었고 안면부의 감각변화도 없었으며 동공크기도 정상이었다. 환자에게 뇌 전산화단층촬영을 권유했으나 거부하였고, 환자의 시력검사 및 안저검사는 정상이었으며 그 이후 지속적으로 검사한 활력징후와 혈액 검사에서 이상소견은 발견되지 않았다. 환자의 안면부 통증은 침상안정과 acetaminophen, benzodiazepine의 처방으로 점차 감소되어 3일 후에 없어졌으며 경부통과 요통도 VAS 2로 개선되었고, 다른 특별한 합병증 없이 퇴원하였다. 그 후 약 2개월간 추적 관찰한 결과 특별한 문제는 발견되지 않았다.

고 찰

경막외 차단 시 경막하 주사여부는 임상증상이나 카테터를 통한 조영제의 검사, 혹은 방사선 투시 검사하에 조영제의 모양을 보고 구분할 수가 있다. 조영제로 확인된 경막하 차단에 대한 보고들은 대부분 경막외 신경차단시 예상치 못한 임상증상이나 부적절한 마취양상이 나타나는 경우 주입된 카테터를 통한 조영제 검사를 통해서 확인하거나,^{5,12-14} 임상증상과 상관없이 척수조영술(myelography)을 시행하다가 조영제의 경막하 퍼짐 양상을 관찰하는 경우였다.^{2,15}

조영제 모양에 대해서는 경막하 주사의 경우 'rail-road tract', 지주막하 주사의 경우 'sausage-like'모양, 경막외 주사의 경우 'tree-like'모양이 전형적이며, 전후에서는 대개 조영제가 광범위하게 좁은 측면기둥의 형태로 나타나면서 특징적인 rail-road tract모양으로 흉추까지 높게 퍼지는 양상이라고 알려져 있고,^{8,12} 척수조영술에서 경막하강의 조영제 모양은 매우 균질한 밀도의 경계가 잘 구분되는 부분으로 나타나고 경막강(dural sac)의 전측에서 발견되는 경우도 간혹 있지만 주로 후측과 후외측 경계선을 따라 길게 위치하며 경막하강에 조영제가 광범위하게 위치하더라도 신경근이 구분되지 않는다고 보고되었다.²⁾

경추부 경막하 조영제 모양에 대한 보고는 드물지만, Ischia 등은¹⁰⁾ 경추부에서 경막하강을 조영제로 확인하고 신경용해술을 시행하였음을 보고하였다. 이 보고에서는 측면에서 0.5 ml 미만의 조영제를 주입하였을 때 경막강 후측부에서 퍼져나가는 매우 가는 선의 영상으로 나타났고 조영제의 양을 더 많이 주입했을 때 선의 크기가 증가하거나 두측과 미측으로 퍼지는 모양이 아니라 경막강 전측부에 염주(rosary)처럼 배열된 두 번째 선이 나타나는 양상을 보였다. Mehta와 Salmon은¹⁶⁾ 측면상에서 척추강의 후측 경계선을 따라 나타나는 가는 선의 모양을 보인다고 보고하였다. 본 증례의 경우 조영제를 주입 시에 척추강의 후측에 선상으로 두꺼워지며 퍼지는 모양을 나타내었고 두측이나 측면보다는 미측으로 많이 퍼지는 양상이었다. 이는 전형적인 경막외강의 조영양상과는 다른 모양이었지만, 앞서 보고된 경막하 조영모양이나 요추나 흉추에서 관찰되었던 rail-road tract과도 다른 모양이었다.

요추부에 나타난 경막하 조영제의 모양도 전후상에서는 중앙부에 모여있는 양상을 나타내었고 측면에서는 척추강의 후측부에 만곡된 형태의 경계선을 나타내는 진한 조영 영상으로 나타났다. 이러한 모양은 앞서 보고된 전형적인 경막하 조영 영상과는 다르지만 Collier와¹²⁾ Ajar 등에서¹⁵⁾ 보고된 경막하 조영제의 모양과 일치하는 것이다. 본 증례의 경우 경추부 경막외 차단 후 발견된 요추부의 조영제 모양이 경막하강에 위치한 것이 확인되었으며 이것으로 경추부에서 경막하 주사된 조영제가 요추부의 경막하 부위로 이행되어 나타난 모양이라고 볼 수 있다. 이는 경막하강으로 주입된 약제가 매우 광범위하게 퍼질 수 있다는 것을 보여주며, 환자가 좌위로 있는 상태에서 미측으로 많이 퍼졌고 이 중 저항이 적은 부위로 조영제가 모이게 되었기 때문이라고 생각한다.

경막하 차단 의 임상증상에 대해서도 1975년 이래로 많은 보고들이 있었다. 경막하 차단의 임상적인 기준으로는 주 진단기준에는 흡인검사에서 음성이고, 예상치 못한 광범위한 감각신경차단이 발생하는 것, 부 진단기준에는 감각이나 운동신경차단이 10분 이상 경과 후 발생하는 것, 국소마취제를 적은 용량으로 사용했음에도 불구하고 다양한 운동신경차단이 나타나는 것, 투여된 국소마취제의 용량과 비례하지 않는 교감신경차단이 일어나는 것이라 하였으며,¹⁾ 우발적인 경막하 주사는 뇌척수액 흡인 시 나오지 않고 적은 용량의 국소마취제에도 예상치 못한 고부위마취가 요추부 경막외강의 마취 후 15-35분에 나타났을 때 의심되었고 광범위한 차단과 저혈압, 호흡곤란, 심지어는 의식불명과 무호흡 등이 나타나기도 하였다고 보고하였다.^{8,12)} 또한 경막하로 모르핀 주입 시에는 경막외 차단의 경우보다 지주막하 차단 시와 같은 유사한 질과 기간(22시간)을 나타냈다고도 보고되었다.¹⁷⁾ 경추부 경막하 주사의 임상소견으로는 경막외강으로 국소마취제와 스테로이드를 주입한 8분 후에 환자가 감각이상과 상지의 운동약화 그리고 호흡곤란을 호소하였고, 저혈압과 맥박산소포화도의 감소, 약간 확대된 동공 등의 소견을 보여 경막하강으로 추정된 보고가 있었다.¹¹⁾ 이러한 기존의 임상양상과 다른 보고로는 척추마취를 시도했던 환자에서 국소마취제의 양이 충분하였음에도 불구하고 감각신경차단이 제대로 이루어지지 않거나, 경막외 차단 시에 테스트 용량의 국소마취제를 투여하였을 때 경막외 차단 시처럼 감각신경과 운동신경차단을 일으키지 않았다는 보고도 있었다.¹⁵⁾

본 증례의 경우 감각신경차단이나 운동신경차단이 일어나지 않았고 활력징후의 변화도 없었는데 이는 경막하 내에서도 국소마취제가 퍼지는 양상에 따라 임상증상이 달라지기 때문인 것으로 생각되며, 안면부의 통증을 호소한 것은 여러 보고에서 언급하였듯이^{5,14,18)} 경막하 차단 시 경부척수에 있는 삼차신경의 감각신경근이 자극되어 나타난 증상일 것으로 생각한다.

경막하 주사에 대한 다양한 임상적 증상과 조영제 퍼짐의 차이를 나타내는 이유에 대해서는 몇몇 해부학자들은 경막하 공간이 잠재적인 공간(potential space)이 아니라 어떤 기계적인 힘이나 공기, 액체 등에 의한 외상과 조직손상의 결과라고 하였고,⁸⁾ 경막하 공간은 한 부분이 아니라 2개 이상의 분리된 면으로 존재할 수 있기 때문이라고 설명하고 있다.¹⁹⁾ 또 다른 설명으로는 유착이나 조직탄성의 차이 때문에 일어날 수 있으며,⁸⁾ 환자의 자세나 바늘의 사단길이에 따라라도 다양한 임상증상이

나타날 수 있다고 하였다.¹⁾ 또한 요추부 경막외강 조영에 대한 혼돈된 견해 때문일 가능성도 있다.²⁰⁾ 이와 같이 같은 경막하 부위라 하더라도 조영제 주입시의 투여속도나 압력, 용량에 따라 조영제의 양상이 다르게 나타날 수도 있으므로 여러 가지 가능성을 염두에 두고 관찰하는 것이 합당하리라 생각한다.

경막하 주사가 잘 일어날 수 있는 요인들을 살펴보면, 경막외주사 시 크고 끝이 무디며 긴 사단(bevel)을 가진 바늘을 사용하여 천천히 접근하지만 척추마취 시 더 날카롭고 가는 바늘을 사용하여 더 빠른 속도로 접근하게 되고 이러한 경우 끝이 둔한 바늘이 지주막을 뚫지 않은 상태로 경막을 뚫을 수 있기 때문에 척추마취보다는 경막외마취 시 더 잘 일어날 수 있다. 또한 과거에 수술을 받아 경막외강의 흉터로 인해 막히는 부분이 있으면 두 축으로의 퍼짐이 일어나 고위수준의 감각신경과 교감신경차단이 일어날 수 있으며, 수술 후에 해부학적으로 흉터나 당겨짐에 의해 얇은 경막외강과 넓은 경막하강을 형성할 수도 있다. 그 이외의 인자로는 동일 공간과 근접한 공간에서의 경막의 천자가 이루어진 경우와 경막외 공간을 확인한 후 바늘을 180도 돌린 경우나 거칠게 다룬 경우에도 잘 일어날 수 있다.¹⁸⁾

결론적으로 본 증례에서는 경추부 후측부에 국한되어 나타나는 조영상이 경막하강임을 확인하였고, 용량에 따라 경막하강 내에서 광범위하게 퍼질 수 있음을 알 수 있었다. 방사선 투시검사하에서 조영제가 rail-road tract 모양을 나타내거나 적은 용량의 조영제에도 척추부 후측부로 빠르게 퍼지는 가는 선이 나타나는 전형적인 모양을 보이지 않더라도, 조영제가 척추부 후부에 국한되어 나타나거나 퍼지는 양상이 경막외강 조영영상과 다른 경우에는 경막하 차단의 가능성을 항상 염두에 두어야 할 것으로 생각한다. 특히 소량의 조영제로는 구분이 어려울 수 있으므로 확신이 없는 경우에는 조영제를 추가로 주입하여 전형적으로 경막외강으로 퍼지는 양상을 확인하는 것이 안전할 것으로 생각한다. 경추부에서의 경막외 차단은 방사선 투시 검사하에 시행하는 것이 안전하며 이를 위해서는 경막외강과 경막하강 및 지주막하 조영제의 확산 특징에 대해 정확한 지식과 이해가 필수적이고, 예기치 못한 심각한 증상들에 대한 대비가 필요할 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

1. 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.
2. Milants WP, Parizel PM, de Moor J, Tobback IG, De Schepper AM: Epidural and subdural contrast in myelography and CT myelography. *Eur J Radiol* 1993; 16: 147-50.
 3. Tarkkilla PJ: Incidence and causes of failed spinal anesthetics in a university hospital: a prospective study. *Reg Anesth* 1991; 16: 48-51.
 4. Dawkins CJ: An analysis of the complications of extradural and caudal block. *Anaesthesia* 1969; 24: 554-63.
 5. Collier CB: Accidental subdural block: four more cases and a radiographic review. *Anaesth Intensive Care* 1992; 20: 215-25.
 6. Cheun JK, Kim AR, Lee HR: Accidental subdural block developed during epidural anesthesia. *Korean J Pain* 1993; 6: 265-9.
 7. Jung GS, Song SO, Cho YW: Accidental subdural steroid injection during intended epidural block relieves intractable radiculopathy in failed back surgery syndrome: a case report. *Korean J Pain* 2001; 14: 104-9.
 8. Abouleish E, Goldstein M: Migration of an extradural catheter into the subdural space. A case report. *Br J Anaesth* 1986; 58: 1194-7.
 9. Lim KI, Kim SH: Accidental subdural catheterization for epidural neurolysis with phenol. *Korean J Pain* 1998; 11: 155-9.
 10. Ischia S, Maffezzoli GF, Luzzani A, Pacini L: Subdural extra-arachnoid neurolytic block in cervical pain. *Pain* 1982; 14: 347-54.
 11. Bansal S, Turtle MJ: Inadvertent subdural spread complicating cervical epidural steroid injection with local anesthetic agent. *Anaesth Intensive Care* 2003; 31: 570-2.
 12. Collier CB: Accidental subdural injection during attempted lumbar epidural block may present as a failed or inadequate block: radiographic evidence. *Reg Anesth Pain Med* 2004; 29: 45-51.
 13. Collier CB, Gatt SP, Lockley SM: A continuous subdural block. *Br J Anaesth* 1993; 70: 462-5.
 14. Manchanda VN, Murad SH, Shilyansky G, Mehringer M: Unusual clinical course of accidental subdural local anesthetic injection. *Anesth Analg* 1983; 62: 1124-6.
 15. Ajar AH, Rathmell JP, Mukherji SK: The subdural compartment. *Reg Anesth Pain Med* 2002; 27: 72-6.
 16. Mehta M, Salmon N: Extradural block. Confirmation of the injection site by X-ray monitoring. *Anaesthesia* 1985; 40: 1009-12.
 17. Miller DC, Choi WW, Chestnut DH: Subdural injection of local anesthetics and morphine: a complication of attempted epidural anesthesia. *South Med J* 1989; 82: 87-9.
 18. Lehmann LJ, Pallares VS: Subdural injection of a local anesthetic with steroids: complication of epidural anesthesia. *South Med J* 1995; 88: 467-9.
 19. Reina MA, De Leon Casasola O, López A, De Andrés JA, Mora M, Fernández A: The origin of the spinal subdural space: ultrastructure findings. *Anesth Analg* 2002; 94: 991-5.
 20. Rathmell JP, Song T, Torian D, Alsofrom GF: Lumbar epidurography. *Reg Anesth Pain Med* 2000; 25: 540-5.