경막 천자후 두통을 치료하기 위해 자가 혈액 봉합술을 시행한 후 발생한 기뇌증

— 증례보고 —

대구파티마병원 마취통증의학과

이승수 · 이상곤 · 민병우 · 반종석 · 이지향 · 김은주

Pneumocephalus after an autologous blood patch procedure to treat a postdural puncture headache — A case report —

Seung Soo Lee, M.D., Sang Gon Lee, M.D., Byung Woo Min, M.D., Jong Suk Ban, M.D., Ji Hyang Lee, M.D., and Eun Ju Kim, M.D.
Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Daegu Fatima Hospital, Daegu, Korea

Postdural puncture headache is the most common complication of unintentional dural puncture with an epidural needle. We present here the case of a 44-year-old woman who developed a severe headache from pneumocephalus, which was the result of an epidural blood patch procedure being performed to treat a PDPH. Both the epidural block and the autologous blood patch procedure were done at the L4–5 interspinous space with the loss of resistance technique and using air. After the epidural blood patch procedure, the headache was not relieved at the supine position and the computerized tomographic brain scan revealed the presence of air within the intracranial cavities. After conservative treatment, she was discharged from the hospital on the fourth-day without any neurologic sequelae. (Korean J Anesthesiol 2008; 55: 387~90)

Key Words: autologous blood patch, pneumocephalus, postdural puncture headache.

경막외 차단술 시행하는 중에 의도치 않은 경막 천자가 일어났을 경우 두통이 생길 수 있다. 경막외 차단술 한 이후에 발생하는 두통은 대부분 경막 천자후 두통(postdural puncture headache, PDPH)을 우선 고려해야하나 공기를 이용한 저항 소실법으로 시술하는 경우에는 PDPH 외에도 기뇌증으로 인한 두통의 가능성 역시 생각해 볼 수 있다. PDPH의 경우 침상 안정, 수액요법, 진통제 등의 보존적 요법을 시행한 후에도 두통이 지속될 경우 자가 혈액 봉합법(auto-logous blood patch)을 시행하게 된다. 자가 혈액 봉합법은 Gormley에¹⁾ 의해서 1960년에 처음 소개된 후 PDPH의 치료에 효과적인 것으로 알려져 있으며 자가 혈액 봉합술을 시행한 후 92%에서 즉시 두통이 경감되는 것으로 보고되고 있다.²⁾ 양와위에서는 두통이 경감되는 양상을 보이는 PDPH와는 달리 양와위에서도 지속적인 두통을 호소하는 경우에는 기뇌증을 의심해 볼 수 있다.

본 증례에서는 경막 천자후 두통을 치료하기 위해 자가 혈액 봉합술을 시행한 후 두통의 양상이 양와위에서도 경감되지 않는 지속적인 통증으로 바뀐 환자에게서 뇌전산화 단층 촬영(brain CT)을 시행한 결과 기뇌증을 확인하였기에 이를 보고하는 바이다.

증 례

44세 여자 환자가 6개월 전부터 계속된 요통과 우측 하지로의 방사통을 주소로 내원하였다. 과거력상 특이할 만한 소견은 없었다. 요부 방사선 소견 상 특이 소견은 보이지 않았으나 이학적 검사 상 우측 하지 직거상 검사 결과 60도에서 통증을 호소하였으며 제 4 요추 피부분절(dermatome)로의 방사통을 호소하는 등 제4요추 신경근병증(L4 radiculopathy) 증상을 호소하였다. 정확한 진단을 위한 근전도, 자기 공명 영상(MRI) 등의 보다 정밀한 검사는 시행하지 못하였으나 추간관 탈출증, 척추 협착증 등을 의심하고 우선적인 증상 완화를 위하여 경막외 국소마취제와 스테로이드 혼합액 주입을 시행하기로 하였다. 환자를 우측 측와위로 하고 제 4–5 요추 극간에 정중법으로 22 G Tuohy needle를

논문접수일 : 2008년 4월 30일

책임저자 : 이상곤, 대구시 동구 신암동 302-1

대구파티마병원 마취통증의학과, 우편번호: 701-010

Tel: 053-740-7434, Fax: 053-954-7417

E-mail: urgai@hanmir.com

Fig. 1. Computerized tomographic brain scan shows air-filled cavities in the right temporal lobe (A), ambient cistern (A), third and fourth ventricle as well as basal cistern (B, C).

이용하여 2 ml의 공기를 이용한 저항소실법으로 경막외강을 찾아 들어가던 중 뇌척수액으로 의심되는 액체가 흘러나와 시술을 중단하고 환자를 다시 양와위로 눕힌 후 경과를 관찰하였다.

특별한 두통을 호소하지 않아 1시간 후 퇴실을 위해 앉는 순간 후두부와 양측 측두부에 이르는 극심한 두통을 호소하여 환자를 다시 양와위로 눕히고 정맥로를 확보한 후 하트만 용액(lactated Ringer's solution)을 지속 정주하기 시작하고 진통제(ketololac 30 mg)를 투여하였다.

양와위에서는 두통을 호소하지 않았으나 앉으면 다시 두통이 발생하여 경막 천자후 두통을 의심하고 다시 같은 부위에서 3 ml의 공기를 이용한 저항소실법으로 경막외강을 찾은 후 무균 조작하에 자가혈액 15 ml를 경막외강에 주입하는 자가 혈액 봉합법을 시행하였다. 시술 전후 활력징후는 모두 정상이었다.

자가 혈액 봉합법을 시행한 후 앉았을 시 두통 정도는 다소 경감되었으나 오심을 호소하여 지속 관찰을 하던 중 구토증상이 4회 발생하고 양와위에서도 지속되는 극심한 두통을 호소하여 기뇌증을 의심하고 뇌전산화 단층 촬영을 시행하기로 하였다. 이때 시력장애나 청력장애, 산동, 이명 등을 포함한 신경학적 이상은 나타나지 않았다.

뇌전산화 단층 촬영 상 기저 뇌조(basal cistern), 우회조(ambient cistern), 제 3, 4 뇌실(third, fourth ventricle), 우측두엽(right temporal lobe)에서 4 ml 가량의 공기가 발견되어 기뇌증(pneumocephalus)으로 진단하고 입원 치료를 시행하였다 (Fig. 1).

입원 후 침상안정, 수액요법, 항생제와 진통제 투여 등의 보존적 치료를 시행하였다. 입원 2일째부터 약간의 두통과 어지러움 외에는 특별한 증상을 호소하지 않았으며 입원 4일째 특별한 신경학적 이상 없이 퇴원하였다. 퇴원 한달 후

추적 관찰한 결과 특별한 신경학적 이상 소견은 보이지 않았으며 퇴원 네달 후 시행한 뇌전산화 단층 촬영에서도 이상 소견은 발견되지 않았다.

고 찰

경막외 차단은 요하지통을 호소하는 환자에게 흔히 사용되는 방법이다. 경막외강을 찾는 방법은 현적법(hanging drop technique)과 저항소실법(loss of resistance technique) 등이 있으며 일반적으로 흔히 사용되는 방법은 저항소실법이다. 저항소실법은 공기 또는 생리 식염수를 이용하여 시행하게 되며 경막외 차단을 시행하는 중 의도치 않은 경막천자가 발생하였을 경우 두통이 생길 수 있다. 일반적으로 경막외 차단시 의도치 않은 경막천자 발생률은 2.9%이며³⁾ 22 G Tuohy needle을 사용했을 때 경막 천자 후 두통이 생길 가능성은 10.7% 정도이다.⁴⁾ 경막 천자후 발생하는 두통은 대개 천자부위로 뇌척수액이 지속적으로 유출되어 뇌척수액의 완충효과가 소실됨으로써 통증에 민감한 뇌구조물들이 견인되거나 장력이 가해져서 발생하는 것으로 알려져 있다.⁵⁾ PDPH는 기립시 악화되고 양와위에서는 통증이 경감되는 것이 특징이며 대개 천자후 24-48시간에 가장 많이 발생하는 것으로 알려져 있으나 천자 직후에 발생하는 경우도 드물지 않다.⁴⁾ PDPH의 경우 우선 침상안정과 수액, 진통제 등의 보존적 요법을 시도해 볼 수 있으며 보존적 요법으로 치료가 되지 않았을 경우 자가 혈액 봉합법을 시행한다. 주입된 혈액이 gelatinous tamponade를 형성하여 뇌척수액의 누출을 막아주고⁶⁾ 주입된 혈액의 용적이 지주막하 내 압력을 올려서 뇌척수액이 두개내로 밀려 들어가 정상적인 뇌압을 형성하게 하며 또한 혈액과 뇌척수액이 만나서 응고작용을 촉진시킴으로써 두통을 소실시키게 된다.⁷⁻¹⁰⁾

자가 혈액 봉합법을 시행한 후 90%의 환자에서 즉각적인 두통의 소실이 나타나게 되며 시술후에도 두통이 계속된다면 시술이 잘못되었거나 진단이 잘못되었을 가능성도 생각해 보아야 한다.⁶⁾

반면, 경막 천자후 어떠한 체위변화에도 통증이 악화되며 양와위에서도 완화되지 않는 두통을 호소하는 경우에는 기뇌증을 생각해 볼 수 있다.¹¹⁾ 시술중에 사용된 공기가 두개내로 유입되어 머리내 공간-점유성 병터(intracranial space-occupying lesion)로써 작용하여 뇌막 자극을 야기하여 생기는 것으로 알려진 기뇌증은 극심한 두통을 일으키며 뇌전산화단층 촬영(brain CT)으로 확진할 수 있다.¹²⁾ 기뇌증은 두개내 공기의 위치에 따라 시력장애, 청력장애, 산동, 이명 등의 신경학적 이상이 동반되어 나타날 수 있다. 일반적으로 공기는 24시간 이내에 흡수되며 약 5일 정도의 회복기를 거쳐 특별한 신경학적 합병증 없이 완전히 회복되는 것으로 보고되고 있다.¹¹⁾

저항소실법을 이용해 경막외 차단할 경우 공기 또는 생리식염수를 이용하여 시술을 하게 되는데 공기를 이용한 저항소실법의 경우 생리식염수에 비해 저항소실이 더 잘 느껴지고 경막 천자가 되었을 때 뇌척수액을 확실히 확인할 수 있으며 시술이 간편하다는 장점이 있으나 기뇌증, 공기색전증, 피하기종 등이 생길 수 있으며 공기로 인해 감각 차단 정도가 부위별로 균등하지 않는 양상(patchy block)으로 나타날 수도 있다. 생리식염수를 이용할 경우 경막 천자시에 뇌척수액과의 구별이 어렵고 국소마취제가 회석될 수 있으며 저항소실이 공기에 비해 상대적으로 잘 느껴지지 않는다는 단점이 있으나 공기를 이용했을 경우 발생할 수 있는 부작용들이 거의 생기지 않는다는 장점이 있다.^{5,13)}

본 증례에서는 경막외 차단과 자가 혈액 봉합법 모두에서 공기를 이용한 저항소실법을 사용하였다. 시술과정에서 모두 5 ml 가량의 공기를 사용하였으며 실제 Brain CT 상에서 약 4 ml 정도의 공기가 발견되었다. 자가 혈액 봉합법을 시행하는 과정에서 3 ml의 공기를 사용했기 때문에 경막외 차단을 시술하는 과정에서 경막 천자가 되었을 때 이미 소량의 공기가 지주막하강내로 주입되었을 가능성도 완전히 배제할 수는 없으나 경막 천자 1시간 후에 생긴 두통의 경우 양와위에서는 통증을 전혀 호소하지 않았고 기립이나 체위 변경 등의 상황에서 두통이 악화되었던 점으로 보아 이 시점에서의 두통은 기뇌증보다는 PDPH로 인해 발생했을 가능성이 더 높은 것으로 생각된다. 비록 PDPH가 경막 천자 후 24-48시간 후에 가장 많이 생기는 것으로 알려져 있지만 천자 후 1시간내에 생기는 경우도 보고된 바 있으며 머리를 드는 자세(head-up position)에 의해서도 증상이 시작될 수 있다.⁴⁾ 그러나 자가 혈액 봉합술을 시행한 후에는 두통의 양상이 양와위에서도 경감되지 않고 체

위 변화에 관계없이 지속적인 두통을 호소하는 양상으로 바뀌었으며 이는 두통의 원인이 PDPH가 아닌 다른 것일 수 있음을 시사한다. 경막 천자 시에 소량의 공기가 지주막하강내에 유입되어있는 상태에서 자가 혈액 봉합술을 시행하는 과정에서 사용된 공기가 천자되어 있던 경막을 통해 지주막하강내로 추가로 유입되어 기뇌증으로 인한 두통이 발생했을 가능성이 가장 큰 것으로 생각된다. 또한 경막외 차단 시술중에 쓰였던 공기가 경막외강내에 머물러 있다가 자가 혈액 봉합술을 시행하는 과정에서 지주막하강으로 밀려들어감으로써 기뇌증이 발생했을 가능성 역시 생각해 볼 수 있다.⁶⁾

기뇌증은 경막외 차단을 시행하는 과정에서 생길 수 있는 합병증으로 알려져 왔지만 자가 혈액 봉합술 후에 발생한 기뇌증은 Krisanda 등이⁶⁾ 처음 보고한 이후로 Kawamata 등과¹⁴⁾ Hurtado 등이¹⁵⁾ 보고한 바 있으나 매우 드문 경우로 속하는 것으로 알려져 있다.⁶⁾ 그러나 두통은 경막 천자가 되었을 때 흔히 생길 수 있는 부작용 중 하나이기 때문에 경막외 차단과 자가 혈액 봉합법 모두의 경우에서 공기를 이용한 저항소실법을 사용하여 시술하는 경우 두통의 원인이 될 수 있는 기뇌증의 발생 가능성에 대해서 반드시 인지하고 있어야 하며 두통의 양상에 따라 감별진단을 할 수 있어야 한다. 어떠한 체위변화에도 통증이 악화되며 양와위에서도 완화되지 않는 두통을 호소하는 환자의 경우 반드시 기뇌증을 생각해보아야 한다. 기뇌증은 대부분의 경우에서 특별한 신경학적 이상없이 회복되지만 공기의 용적이 커서 뇌종양 등과 같은 종괴효과로 신경학적 증상이 생기는 긴장성 기뇌증(tension pneumocephalus)의 경우 신경외과적 응급 처치가 필요할 수도 있으므로 기뇌증의 발생 가능성을 간과해서는 안된다.¹⁶⁾

이러한 기뇌증의 발생을 최소화하기 위한 가장 좋은 방법은 생리식염수를 이용한 저항소실법을 사용하는 것이다. 생리 식염수를 이용한 저항 소실법은 공기를 이용한 저항소실법에서 생길 수 있는 기뇌증 등의 부작용이 거의 생기지 않는다.¹³⁾ 특히 본 증례에서와 같이 경막이 천자된 후에 이를 치료하기 위해 자가 혈액 봉합술을 시행할 경우에는 더욱 더 공기 보다 생리식염수를 사용하는 것이 바람직하다고 하겠다. 그러나 시술자의 선호도에 따라 공기를 이용한 저항 소실법 또한 여전히 광범위하게 사용되고 있으며 기뇌증의 경우 공기의 양이 많을 수록 두통과 신경학적 이상 등이 지속되는 기간이 연장되고 두통의 양상이 더 심하게 나타나기 때문에¹⁷⁾ 부득이하게 공기를 이용할 경우에는 가능한한 최소한의 공기를 이용하여 시술하여야 한다. 의도치 않은 천자로 인해 지주막하강내로 공기가 들어갈 경우 특별한 증상이 생기지 않는 안전한 공기의 최소량은 밝혀지지 않았지만 대부분의 예에서 최소 5-6 ml 이상의 공기

가 주입된 후 기뇌증으로 인한 두통이 발생한 것으로 보고하고 있으며^{5,6,17)} 3 ml 이하의 양에서는 기뇌증이 유발되었다는 보고가 없는 것으로 알려져 있으므로¹⁸⁾ 공기를 이용할 경우 3 ml 이하의 양으로 시술하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

최근 Riley 등은¹⁹⁾ 경막외강을 찾는 과정에서 시술자의 숙련도에 의해 시술의 성공률과 합병증의 발생빈도가 달라지는 현재의 저항 소실법을 개선하기 위해 주사기내에 스프링이 설치되어 일정한 압력으로 저항소실을 느낄 수 있게 해주는 주사기(spring-loaded loss of resistance syringe)를 이용하여 경막외강을 찾는 방법을 소개하였으며 이 주사기를 이용할 경우에도 공기보다는 생리식염수를 이용하여 시행한 경우에서 경막 천자의 발생률이 더 낮으며 위저항소실(false loss of resistance)이 적게 느껴짐으로써 시술의 성공률 또한 더 높은 것으로 보고하고 있다.²⁰⁾

결론적으로 경막외 차단이나 자가 혈액 봉합술 모두에서 공기보다는 생리 식염수를 이용하여 시술하는 것이 기뇌증의 발생 가능성을 사전에 차단할 수 있기 때문에 가장 바람직할 것으로 생각된다. 특히 의도치 않은 경막 천자 후 PDPH를 치료하기 위해 자가 혈액 봉합술을 시행할 경우 또한 공기보다는 생리 식염수를 이용한 저항 소실법으로 시술하는 것이 바람직하다. 그러나 시술 상의 간편성과 시술자의 선호도 등의 이유로 공기를 이용하여 시술하고자 할 경우에는 3 ml 이하의 최소량의 공기를 사용하여 기뇌증의 발생 가능성을 최소화하여야 할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- Gormley JB: Treatment of postspinal headache. *Anesthesiology* 1960; 21: 565-6.
- Digiovanni AJ, Galbert MW, Wahle WM: Epidural injection of autologous blood for postlumbar-puncture headache. II. Additional clinical experiences and laboratory investigation. *Anesth Analg* 1972; 51: 226-32.
- Dawkins CMJ: An analysis of the complication of extradural and caudal block. *Anesthesia* 1969; 24: 554-63.
- Benzon HT, Linde HW, Molloy RE, Brunner EA: Postdural puncture headache in patients with chronic pain. *Anesth Analg* 1980; 59: 772-4.
- Ahn HJ, Sim WS, Kim GS, Kang YJ, Kim YC: Subarachnoid and subdural-extraarachnoid pneumocephalus in the patient with no CSF leakage during epidural catheterization. *Korean J Anesthesiol* 2001; 41: 656-9.
- Krisanda TJ, Laucks SO: Pneumocephalus following an epidural blood patch procedure: an unusual cause of severe headache. *Ann Emerg Med* 1994; 23: 129-31.
- Lee KS, Kim YS, Lim JA, Kang PS, Lee YC: Effect of epidural autologous blood patch on the prevention of post-dural puncture headache after spinal anesthesia. *Korean J Anesthesiol* 1998; 35: 933-8.
- Carrie LE: Epidural blood patch: why the rapid response? *Anesth Analg* 1991; 72: 129-30.
- Ramsey M, Robert C: Epidural injection dose cause an increase in CSF pressure. *Anesth Analg* 1991; 73: 668.
- Cook MA, Wakkins-Pitchford JM: Epidural blood patch: a rapid coagulation response. *Anesth Analg* 1990; 70: 567-8.
- Katz JA, Lukin R, Bridenbaugh PO, Gunzhauser L: Subdural intracranial air: an unusual cause of headache after epidural steroid injection. *Anesthesiology* 1991; 74: 615-8.
- Nafiu OO, Urquhart JC: Pneumocephalus with headache complicating labour epidural analgesia: should we still be using air? *Int J Obstet Anesth* 2006; 15: 237-9.
- van den Berg AA, Nguyen L, von-Maszewski M, Hoefer H: Unexplained fitting in patients with post-dural puncture headache. Risk of iatrogenic pneumocephalus with air rationalizes use of loss of resistance to saline. *Br J Anaesth* 2003; 90: 810-2.
- Kawamata T, Omote K, Matsumoto M: Pneumocephalus following an epidural blood patch. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003; 47: 907-9.
- Hurtado TR, Clarkson FA: Pneumocephalus secondary to an epidural blood patch. *Am J Emerg Med* 2007; 25: 244-6.
- Black PM, Davis JM, Kjellberg RN, Davis KR: Tension pneumocephalus of the cranial subdural space. *Neurosurgery* 1979; 5: 368-70.
- Laviola S, Kirvela M, Spoto MR, Tschuor S, Alon E: Pneumocephalus with intense headache and unilateral pupillary dilatation after accidental dural puncture during epidural anesthesia for Cesarean section. *Anesth Analg* 1999; 88: 582-3.
- Cheong SH, Kim C, Lee SE, Lee JH, Lee KM, Choe YK, et al: The air test as a useful indicator of appropriate placement of epidural catheter. *Korean J Anesthesiol* 2005; 49: 798-802.
- Riley ET, Carvalho B: The EpisireTM syringe: a novel loss of resistance syringe for locating the epidural space. *Anesth Analg* 2007; 105: 1164-6.
- Habib AS, George RB, Allen TK, Olufolabi AJ: A pilot study to compare the EpisireTM AutodetectTM syringe with the glass syringe for identification of the epidural space in parturients. *Anesth Analg* 2008; 106: 541-3.