

연골무형성증(Achondroplasia) 환자에서 술 후 교정시술을 위한 경막외차단 중 발생한 전척추 마취

-증례 보고-

고려대학교 의과대학 마취통증의학교실

최원형 · 이일옥 · 이미경 · 김난숙 · 임상호 · 공명훈

= Abstract =

Total Spinal Anesthesia following Epidural Block for Correction with Ilizarov Apparatus in an Achondroplasia Patient

-A case report-

Won Hyung Choi, M.D., Il Ok Lee, M.D., Mi Kyung Lee, M.D.,
Nan Suk Kim, M.D., Sang Ho Lim, M.D., and Myoung Hoon Kong, M.D.

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Korea University College of Medicine, Seoul, Korea

Epidural analgesia using an epidural catheter is an effective method to relieve the pain during the rehabilitating procedure for postoperative orthopedic patients. Total spinal anesthesia is one of the possible complications of epidural catheterization which can lead to a life-threatening condition. Achondroplasia is the most common form of short-limbed dwarfism resulting from a failure of endochondral bone formation. In patients suffering with short stature syndrome like achondroplasia, the incidence and risk of total spinal anesthesia during epidural anesthesia may increase because of the technical difficulty and structural anomaly of the spine. We report here on a 35-year old female patient with a height of a 115 cm. She was diagnosed as achondroplasia and she had a previous Ilizarov operation; both tibial lengthening and correction of valgus were done. No specific event occurred during epidural catheterization. Immediately after the injection of a test dose via epidural catheter, the patient became hypotensive, drowsy and showed weakness of both her upper and lower extremities. The symptoms were disappeared after 40 minutes. The catheter was removed on the next day. We concluded that the total spinal anesthesia was caused by intrathecal injection of local anesthetics through the epidural catheter, and the anesthesia then migrated into the subarachnoid space. (**Korean J Pain 2006; 19: 288-291**)

Key Words: achondroplasia, epidural anesthesia, total spinal anesthesia.

정형외과 하지 수술 후 재활 및 교정을 위한 물리치료
시술에서 통증관리의 방법으로 경막외차단이 사용될 수
있다. 최근 하지 유전성 기형증을 교정하기 위한 정형외과 수
술과 술 후 지속적 교정시술이 증가하고 있으며 이런 하지
교정술은 시술 시뿐만 아니라 시술 후에도 통증을 수반하
기 때문에 술 후 경막외강을 통한 통증 조절을 위해 경막
외 마취를 실시하고 경막외 카테터를 거치하게 된다. 유전
성 기형증 환자 중 난장이증과 척추기형을 동반하고 있는
경우, 경막외차단 중 정상 척추구조를 가진 사람보다 시술
자체의 난이도가 높으므로 예상외의 고위 척추마취 또는

전척추마취의 부작용이 발생할 수 있다. 저자들은 척추 기
형을 동반한 연골무형성증 환자의 일리자로프(Ilizarov) 수술
후 지속적 교정시술을 위한 경막외 카테터 거치 후 이를
통한 약물 주입 후 발생한 전척추 마취를 경험하여 문헌고
찰과 함께 보고하고자 한다.

증례

환자는 35세 여자로서 키 115 cm, 체중 55 kg의 전형적인
연골무형성증 환자로 교정 시술 29일 전 Ilizarov 장치를 이

접수일: 2006년 5월 11일, 승인일: 2006년 9월 4일

책임저자: 공명훈, (152-703) 서울시 구로구 구로동길 97, 고려대학교 의과대학 구로병원 마취통증의학과

Tel: 02-818-6205, Fax: 02-851-9897, E-mail: mhkong@hanafos.com

Received May 11, 2006, Accepted September 4, 2006

Correspondence to: Myoung Hoon Kong, Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Korea University Guro Hospital, 97, Gurodong-gil,

Guro-gu, Seoul 152-703, Korea. Tel: +82-2-818-6205, Fax: +82-2-851-9897, E-mail: mhkong@hanafos.com



Fig. 1. This image shows the whole spine AP view.

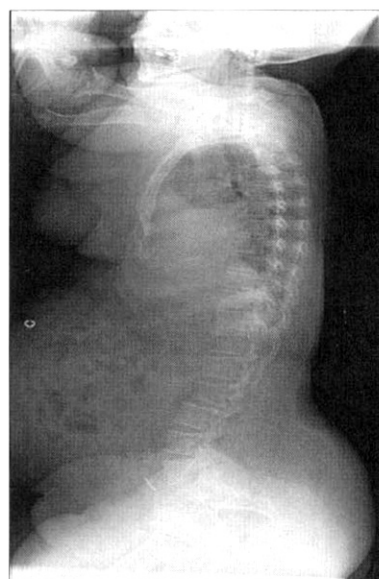


Fig. 2. This image shows the whole spine lateral view.

용한 양쪽 경골연장수술을 받았고, 수술 후 지속적인 경골연장과 슬관절 교정이 계획되었다. 교정시술과 이후의 통증관리를 목적으로 요추 경막외 카테터의 거치를 시행하기로 하였다(Fig. 1-3).

경막외 카테터 거치를 시작하기 전 혈압은 150/90 mmHg, 맥박수는 분당 86회, 대기 중 산소포화도는 100%였고 20G 정맥로로 수액이 공급되고 있었다. 시술 시 환자의 자세는 Ilizalov 장치로 인해 측와위가 어려워 좌식으로 시행되었고 경막외강 천자에는 17G Tuohy 바늘(Arrow, USA)을 사용하였다. 척추 의형상 측만증은 없었으나 흉추와 요추의 심한 만곡이 있었으며 두꺼운 피하 조직 때문에 해부학적 구조를 찾기가 어려웠다. Tuffier's 선에 위치한 척추를 4번째 요추로 가정하고 3번째 요추를 확인 후 3번과 4번 요추의 척추간공간을 정중법으로 접근하였다.

해부학적 이상으로 경막외강을 찾는데 어려움은 있었으나, 정중 접근법과 저항소실법으로 경막외강을 확인하였다. 19G 카테터(Flextip Plus, Arrow, USA) 전진이 되지 않아 바늘을 2-3 mm 후진시킨 뒤, 뇌척수액 및 혈액의 흐름이 없음을 확인하였고 별다른 어려움 없이 두부 쪽으로 바늘의 깊이보다 5 cm 전진시킬 수 있었다. 시술 받는 동안 환자에게 특별한 신경학적 증상은 없었다. 환자를 다시 양와위로 하고 박테리아필터가 연결된 카테터를 통해 주사기로 흡인하여 혈액이나 뇌척수액의 역류가 없음을 확인하였기 때문에 epineprine을 섞지 않은 2% lidocaine 4 ml를 시험용량으로 카테터를 통하여 투여하였다. 2분여 경과한 뒤 감각차단범위는 T3-4 정도였고 환자는 상지의 근력저하와 졸림을 호소하였다. 혈압은 80/40 mmHg, 맥박수는 분당 60회로 하강하였으나 하트만 용액 300 ml와 ephedrine 4 mg을 2회 정주하였다. 대기 중 산소포화도는 92%까지 떨어졌으나 적당한



Fig. 3. T₂ weighted sagittal image of the spine shows severe stenosis and compression on cauda equina at L-2, 3 levels.

일회호흡량으로 분당 25회로 유지되어 코삼입판으로 분당 8 L의 산소를 투여하며 심호흡을 시키자 100%로 상승하였다. 이후 30분간 특별한 문제는 발생하지 않았으며 활력징후도 회복되어, 40분에 걸친 교정시술을 받고 병실로 옮겨졌다.

심한 척추강 및 척추 협착증 때문에 발생한 좁은 경막외 공간을 통한 고부위마취라는 가정 하에 병실에서는 시술 후 지속적 약물주입에 의한 경막외차단을 시행하지 않고 카테터를 유지한 상태에서 다음날 확인하기로 하였다.

이렇게 다시 경막외마취하 경골연장술과 슬관절교정술이

계획되었다. 환자는 두통이나, 구역, 구도의 증상은 없었지만 카테터 끝에 투명한 액체의 지속적 멧힘이 있어 분석을 병리과로 의뢰하고 시술을 위해 카테터로 0.2%의 bupivacaine을 2 ml를 시험적으로 투여하였다. 3분 이내에 T7 위치의 피부분절까지 감각차단됨을 확인하였다. 하지만 활력징후에는 큰 이상이 없어 투약은 필요치 않았으며 이후 감각차단의 추가 상승은 없었다. 정형외과 시술 종료 후 지주막하로 카테터가 삽입되었다고 판단하여 카테터를 투명한 액체가 나오지 않는 깊이까지 1 cm씩 후진시켰다. 5 cm 정도 후진시키자 액체의 흐름이 멈추었다. 환자는 특별한 신경학적 이상 없이 회복하였고, 회복실에서 카테터를 제거하였다. 후에 병리과로 나간 액체는 뇌척수액임을 확인하였다.

고 찰

연골이형성증의 하나인 연골무형성증은 상염색체 우성 유전병으로, 4번 염색체 장지(long arm)에 점변이(point mutation)로 인해 발생한다. 이는 성장판의 연골세포 성장인자의 수용체에 이상을 초래하여 골간단의 활성 저하를 일으켜 사지의 성장과 척추골간의 연골형성이상이 발생한다.^{1,2)}

난장이증이 대표적 기형이며 성장과정 중 좌식과 보행을 시작하면서, 흉요추의 후만증과 보상적으로 요추의 전만증, 골반의 기울어짐, 고관절의 굴곡이상이 발생한다.³⁾ 그 외에 척추간과 척추간의 협착증이 발생하는데 요추 2번과 3번에 걸쳐 가장 심하게 나타난다.⁴⁾ 연골 접합이 없는 장골능은 상대적으로 성장에 이상이 없어, Tuffier's 선이 요추 4번과 5번보다 높아질 수 있다. 그러므로 Tuffier's 선을 기준으로 할 경우에 경막외강이 가장 좁은 두 번째, 세 번째 요추 경막외강으로 진입하게 되어 경막천자의 가능성이 높아질 수 있다.

경막외차단 시 전척추마취나, 고부위마취의 발생 원인으로서는 용량과다, 경막하차단, 지주막하차단 등이 있다.^{5,6)} 본 증례의 환자에서는 국소마취제의 투여 후 3분 안에 발생한 저혈압, 의식수준의 저하 등을 고려하면, 지주막하차단으로 발생한 전척추마취로 생각된다.

경막외카테터의 거치 중엔 카테터의 꼬임,⁷⁾ 혈관내 거치,⁸⁾ 지주막하 거치 등이 발생할 수 있다. 일반적으로 지주막하 거치의 원인으로 시술 중 바늘이나 카테터에 의한 천자와 시술 후 카테터가 경막 내로 이동한 경우로 나누어 생각할 수 있다.^{9,10)} Angle 등은¹¹⁾ 사체에서 추출한 척추신경을 통한 실험에서, 강한 섬유조직으로 이루어진 경막은 17G Tuohy 바늘로 인해 생긴 경막의 부분열상으로는 필자가 사용한 카테터(19G Arrow Flexitip Plus, Arrow, USA)는 거의 진입이 되지 않는다고 하였다. 통계적으로 큰 유의성을 보이지 않으나 실험에선 20G 카테터(20G nylon epidural catheter, Portex, USA)가 7.5배 정도 부분열상을 통해 지주막하로 진행될 가능성이 크다고 한다. 이를 볼 때 19G 카테터를 사용

한 본 증례에서는 완전 열상에 가까운 경막의 손상이 있었으나 환자의 심한 척추협착증으로 인해 척수의 유출이 지연되었고, 열상을 통해 카테터의 지주막하 삽입이 이루어진 것으로 생각된다.¹²⁾ 또한 환자에게 경막외천자후 두통이 없었던 것 또한 척추협착증으로 인해 뇌척수액의 적은 유출이 원인이 되었을 것으로 생각된다.

전척추마취는 경막외차단 중 우발적으로 일어날 수 있는 합병증으로 잘 알려져 있다.^{13,14)} 전척추마취는 척수신경과 뇌신경을 포함한 말초신경이 차단됨으로 급격한 생리변동을 일으킨다. 호흡 저하 또는 정지, 동공산대, 대광반사소실, 의식소실 등이 발생할 수 있다. 그러므로 경막외차단을 실시할 때는 반드시 epinephrine이 혼합된 2% lidocaine을 시험용량을 주입하고 5분 동안 기다려 지주막하강이나 혈액 내로 주입된 증거가 없으면 나머지 양을 주입해야 하며, 때로는 카테터에 의한 경막 천자의 위험도 배제할 수 없으므로 지속적 경막외마취 실시 중에는 카테터를 삽입한 후에 역시 시험용량을 주입하고 5분 동안 관찰한 뒤에 나머지 양을 나누어 투여하면 안전하다.¹⁴⁾ Trikha 등은¹⁵⁾ 질방광루수술이 예정된 연골이형성증 환자에게 고비중 0.5% bupivacaine 1 ml를 지주막하에 투여하여 흉추 6번 피부분절까지 차단됨과 0.5% bupivacaine 10 ml로 이후 충분한 마취를 유지했음을 보고하였다. 즉 시험용량의 결정도 이와 같은 난장이증 환자의 경우에는 감량함이 바람직할 것으로 사료된다. 본 증례의 경우도 성공적인 경막외 거치로 판단하고 2% lidocaine 4 ml를 사용한 것이 마취범위의 확산을 더 크게 한 것으로 사료된다.

경막외차단 시 경막하차단의 발생률은 0.3-0.8% 정도이다.⁵⁾ 경막하차단에서는 경막외의 주입 시보다 빠른 감각차단이 일어나지만 지주막하차단보다는 느리게(10-15분) 나타나며 광범위하고 중등도 이상의 근위부의 감각 차단을 보인다. 때때로 원위부의 감각은 차단은 되지 않고 하지의 운동기능은 남아 있는 특징이 있다.^{5,6)} 이는 방사선검사로 확인할 수 있는데 여러 척추수에 걸쳐 철길양상의 얇은 막처럼 보이게 된다.¹⁶⁾

척추기형 환자에선 경막열상 예방과 적절한 카테터의 위치를 확인 하는 것이 중요한데, 이를 위해 척추기형 환자의 경막외차단 시에는 조영제와 X선 투시검사(Fluoroscopy)를 이용하여 카테터의 위치를 확인하는 것이 차단범위의 예상과 조절에 도움이 될 수 있다.^{17,18)} Tsui 등은¹⁹⁾ 신경자극기를 사용하여 도관 끝의 위치를 확인할 수 있다고 하는데, 1-10 mA에서 운동반응이 일어났다면 경막외 거치, 1 mA 이하에서 양측사지로 반응이 일어난 경우에는 지주막하 거치, 국소마취제를 투여하였으나 운동반응을 보인다면 혈관 내 거치라고 판단할 수 있다고 하였다. 본 증례의 경우 시술과정에서 방사선학적 검사를 병행하였다면 Tuohy 바늘과 도관의 위치를 확인하여 합병증 발생을 예방하였을 것으로 생각된다.

일반적인 경막외 차단에 대한 지식과 경험만을 가지고 척추변형이 심한 환자를 함부로 접근한다면 예상치 못한 부작용을 초래할 수 있다. 척추변형을 동반한 키가 작은 환자에서 경막외 도관 삽관에 의한 경막외차단시 마취범위가 예상보다 고위로 올라갈 수 있어 주의를 요한다. 이를 예방하기 위해서는 일반적인 해부학적 지표를 사용하기보다는 방사선학적 보조방법을 이용하여 접근을 해야 한다고 생각한다. 이런 보조방법의 사용이 여의치 않은 경우 잘못된 카테터의 거치로 발생할 수 있는 예상치 못한 고부위 차단과 혈관내 거치로 인한 전신독성을 예방하기 위해 마취제의 시험용량의 감량과 epinephrine의 첨가를 해야 할 것이며, 합병증 발생 시 응급 치료에 대한 준비를 충분히 해야 할 것으로 사료된다. 또한 술 후에는 Ilizarov 장치로 인해 경막외 카테터 거치 시 환자가 자세를 취하기 어려우므로 술 전에 미리 삽입하는 것이 바람직하다고 사료된다.

참 고 문 헌

1. Bonaventure J, Rousseau F, Legeai-Mallet L, Le Merrer M, Munnich A, Maroteaux P: Common mutations in the fibroblast growth factor receptor 3 (FGFR 3) gene account for achondroplasia, hypochondroplasia, and thanatophoric dwarfism. *Am J Med Genet* 1996; 63: 148-54.
2. Delezoide AL, Benoist-Lasselin C, Legeai-Mallet L, Le Merrer M, Munnich A, Vekemans M, et al: Spatio-temporal expression of FGFR 1,2 and 3 genes during human embryo-fetal ossification. *Mech Dev* 1998; 77: 19-30.
3. Ponseti IV: Skeletal growth in achondroplasia. *J Bone Joint Surg Am* 1970; 52: 701-16.
4. Bailey JA 2nd: Orthopaedic aspects of achondroplasia. *J Bone Joint Surg Am* 1970; 52: 1285-301.
5. David LB: Regional anesthesia and analgesia. Minnesota, Saunders. 1996, p 454.
6. Danilo J, Christopher W: Regional nerve blocks. 2nd ed. Berlin, Blackwell Wissenschafts-Verlag. 2001, p 250.
7. Dam-Hieu P, Rodriguez V, De Cazes Y, Quinio B: Computed tomography images of entrapped epidural catheter. *Reg Anesth Pain Med* 2002; 27: 517-9.
8. Verniquet AJ: Vessel puncture with epidural catheters. Experience in obstetric patients. *Anaesthesia* 1980; 35: 660-2.
9. Sim WS, Lee AR, Kim TH: Delayed subarachnoid migration of an epidural catheter. *Korean J Anesthesiol* 2005; 49: 262-4.
10. Visser WA: Delayed subarachnoid migration of an epidural catheter. *Anesthesiology* 1998; 88: 1414-5.
11. Angle PJ, Kronberg JE, Thompson DE, Duffin J, Faure P, Balasubramaniam S, et al: Epidural catheter penetration of human dural tissue: in-Vitro investigation. *Anesthesiology* 2004; 100: 1491-6.
12. Berkowitz ID, Raja SN, Bender KS, Kopits SE: Dwarfs: pathophysiology and anaesthetic implications. *Anaesthesiology* 1990; 73: 739-59.
13. Jeon JK, Kim AR: Total spinal anesthesia as a complication of epidural anesthesia. *Korean J Anesthesiol* 1979; 12: 109-11.
14. Kim SC, Kim KI, Kim AR, Cheun JK: An accidental intrathecal morphine administration associated with total spinal anesthesia. *Korean J Anesthesiol* 1990; 23: 651-4.
15. Trikha A, Goyal K, Sadra GS, Singh M: Combined spinal epidural anaesthesia for vesico-vaginal fistula repair in an achondroplastic dwarf. *Anaesth Intensive Care* 2002; 30: 96-8.
16. Collier CB: Accidental subdural block: four more cases and a radiographic review. *Anaesth Intensive Care* 1992; 20: 215-25.
17. Stojanovic MP, Vu TN, Caneris O, Slezak J, Cohen SP, Sang CN: The role of fluoroscopy in cervical epidural steroid injections: an analysis of contrast dispersal patterns. *Spine* 2002; 27: 509-14.
18. Tsui BC, Berde CB: Caudal analgesia and anesthesia techniques in children. *Curr Opin Anaesthesiol* 2005; 18: 283-8.
19. Tsui BC, Gupta S, Finucane B: Detection of subarachnoid and intravascular epidural catheter placement. *Can J Anaesth* 1999; 46: 675-8.