

경피적 추체 성형술 중 발생한 저혈압

- 증례 보고 -

인제대학교 의과대학 마취과학교실 통증클리닉

박진우 · 김하수 · 임세훈 · 김정훈 · 정순호
최영균 · 김영재 · 신치만 · 박주열

= Abstract =

Hypotension during Percutaneous Vertebroplasty with PMMA (Polymethylmethacrylate)

- A case report -

Jin Woo Park, M.D., Haa Soo Kim, M.D., Se Hun Lim, M.D., Jeong Hun Kim, M.D.
Soon Ho Jeong, M.D., Young Kyun Choe, M.D., Young Jae Kim, M.D.
Chee Mahn Shin, M.D. and Ju Yuel Park, M.D.

Department of Anesthesiology and Pain Clinic, Inje University College of Medicine, Pusan, Korea

Age-related osteoporotic compression fractures occur frequently in old aged group recently. Percutaneous vertebroplasty has recently been introduced as a therapeutic method for the treatment of pain associated with osteoporotic vertebral compression fracture. Percutaneous intravertebral injection of PMMA (polymethylmethacrylate) results in marked reduction in pain and morbidity. Among complications during vertebroplasty with PMMA, pulmonary embolism is reported occasionally but the reports about hypotension are not common. This case is a report of a patient whom significant hypotension occurred during percutaneous vertebroplasty.

Key Words: Complication: hypotension. Pain: back pain. PMMA (Polymethylmethacrylate). Technique: percutaneous vertebroplasty.

고령화 인구의 비율이 증가함에 따라 노화에 의한 추체의 골 다공성 압박 골절의 발생률이 증가하고 있는 추세이다¹⁾. 또한 골다공증은 전신성 홍반성 낭창(SLE)이나 장기 수여자로서 지속적으로 스테로이드를 투여 받고있는 사람들에게도 심각한 문제가 될 수 있다. 이러한 추체 압박 골절의 문제점은 진통제나 다른 치료에 반응하지 않는 지속적이고 아주 고

통스러운 통증을 유발하게 되어 이로 인한 운동성의 제한과 삶의 질의 저하를 초래하게 된다. 고령 인구에서의 이러한 지속적인 침상 생활은 이차적으로 무기폐, 폐렴이나 폐 색전증과 같은 호흡기계의 합병증을 유발하게 되어 이환율과 치사율이 증가하게 된다. Polymethylmethacrylate (PMMA)를 이용한 경피적 추체 성형술은 이러한 추체 압박 골절로 인한 통증의 치료를 위해 최근에 소개된 방법으로써 심각한 합병증이 없이 간단히 시행될 수 있으며²⁻⁵⁾ 요배부통과 같은 증상의 많은 호전을 보이고 있다. 저자들은 요추 3, 4번의 골 다공성 압박 골절로 인한 심한 요

책임저자 : 박진우, 부산광역시 부산진구 개금동 633-165
인제대학교 부산백병원 마취과학교실 통증클리닉, 우편번호: 614-735
Tel: 051-890-6520, 6559, Fax: 051-891-1455

배부통(lumbar back pain)으로 인해 PMMA를 이용한 경피적 추체 성형술을 시행받은 뒤 다시 흉추 12번의 골 다공성 압박 골절이 발생하여 흉배부통(thoracic back pain)이 심해져 이차적 추체 성형술 시행을 위해 bone cement를 주입한 직후 갑작스런 심각한 저혈압의 발생을 경험하였기에 문헌 고찰과 함께 증례를 보고하고자 하는 바이다.

증 례

71세 여자 환자로서 내원 1년 전 넘어지면서 요배부통(lumbar back pain)이 생겨 물리 치료와 한방 치료 등의 보존적 치료로 증세가 완화되어 다른 자세한 검사와 치료는 하지 않았으나 내원 1개월 전부터는 시각 통증 등급 7~8정도의 요배부통(lumbar back pain)이 심해져 본원 통증 클리닉을 방문하여 이학적 검사와 흉 요추부의 X-ray검사상 흉추 12번, 요추 2, 3, 4번의 압박 골절 소견과 전신 골 스캔 소견상 요추 3, 4번에 hot uptake되는 소견 보여 흉추 12번, 요추 2, 3, 4번의 압박 골절 진단 하에 요추 3, 4번의 경피적 추체 성형술을 시행하였다. 경피적 추체 성형술은 복와위에서 C자형 영상 증강 장치의 관찰하에 transpedicular approach 법을 이용하여 11-gauge bone puncture needle을 사용하여 시행하였으며 시행 후 결과는 많은 증상의 호전을 보여 시각 통증 등급 1~2정도였으며 그 후 퇴원하여 1주일 뒤 외래 방문 시에도 통증이 없이 잘 지내다 경피적 추체 성형술을 시행한 지 12일 뒤 집에서 물주전자를 들다가 다시 흉추 12번의 피부 분절 부위의 심한 통증이 생겨 내원하여 시행한 전신 골 스캔 소견상 흉추 12번에서 hot uptake의 소견이 있어 최근의 흉추 12번의 압박 골절로 진단하고 흉추 12번의 추체 성형술을 시행하기로 하였다. 전 처치로 demerol 60 mg을 근주하였다. 혈압은 120/72 mmHg, 심박수는 78 beats/min로 정상적인 활력 징후를 확인하고 50분뒤에 경피적 추체 성형술을 시작하였으며 감시 장치로는 심전도, 말초 산소 포화도 그리고 혈압을 지속적으로 측정하였다. 심전도는 정상이었고 말초 산소 포화도는 97%이었다. 일차 추체 성형술과 같이 11-gauge bone puncture needle을 사용하여 C자형 영상 증강 장치를 사용하여 transpedicular approach법으로 접근하여 먼저 우측 추체 부위에 bone cement를 3 ml 주입 후 5

분 뒤 갑자기 혈압이 60/40 mmHg로 심각하게 감소하였다. 이때 심전도의 변화는 없었고 말초 산소 포화도는 92%로 약간 감소하였다. 즉시 환자의 체위를 양와위로 바꾸고 ephedrine 10 mg을 정주하였으며 수액을 500 ml를 정주하였다. 3분 뒤 혈압이 원래의 환자의 혈압으로 회복되었고 추가로 ephedrine 30 mg을 근주한 후 20분간 혈압이 정상 유지되는 것을 확인한 후에 회복실로 이송하였다. 회복실에서 3시간 동안 혈압과 맥박 그리고 산소 포화도 등의 활력 징후의 안정을 관찰한 후 피부 절개 부위를 봉합하였다. 갑작스런 저혈압의 원인으로 bone cement의 전신적인 흡수에 의한 영향과 공기, 지방 그리고 골수 등의 정맥총내로의 흡인에 의한 폐 색전증을 감별 진단하기 위하여 본원 내과에 의뢰하여 폐 방사선 동위 원소 검사, 흉부 X-ray와 심장 초음파를 시행하였으나 특별한 이상 소견은 없었으며 추체 성형술 시행 2일 후 퇴원하였다. 일주일 후 외래 방문 시 특별한 이상은 없었으며 통증은 시각 통증 등급이 1 정도로 많은 호전을 보였다.

고 찰

연령의 증가에 따른 골 다공성 추체의 압박 골절은 미국에서 매년 50만명 이상에서 발생하며 고관절의 골절 환자보다 더 많다⁶⁾. 이러한 추체의 압박 골절의 문제점은 지속적이고 심한 통증을 유발하여 환자의 장기적인 침상 생활로 인한 호흡기계의 이차적인 합병증을 유발하고 현저하게 삶의 질의 저하를 초래한다. 통증의 치료를 위해 외부 고정물, 침상 안정 그리고 진통제와 같은 보존적 치료가 시도되나 지속적이고 심각한 통증을 호소하는 환자에게는 크게 효과가 없는 경우가 많으며 골 다공성 추체의 압박 골절의 치료를 위해서 수술적인 방법은 거의 고려되지 않고 있다. 이는 대개 호발 연령이 고령인 구로써 기존의 심혈관계와 호흡기계의 전신 질환을 동반하여 수술 자체에 따르는 위험이 크며 수술적 응증이 되지 않는 경우가 많다. PMMA를 이용한 경피적 추체 성형술은 1984년 Deramond등에 의해 고안되어²⁾ 최근에 추체 압박 골절로 인한 심한 통증의 치료에 널리 시행되고 있다^{3,7,8)}.

PMMA는 정형 외과적 수술시에 금속 혹은 성형 삽입물의 빠르고 안정된 고정을 위해 사용되는 bone

cement의 기본적인 구성 성분으로써 정형 외과적 수술에서 대퇴골의 고정을 위해 bone cement를 삽입한 직후 발생한 심각한 저혈압으로 인해 심 정지와 사망을 초래했다고 하며^{9,12)} 이러한 수술 시에 사용된 bone cement에 의해서 저혈압의 발생 원인이 일부 기인한다고 한다.

정형 외과적 수술시 bone cement를 사용하는 대퇴골의 고정술의 시행 시에 발생하는 저혈압에 대해서 설명되어지는 기전으로는, 첫째, bone cement로 사용되는 PMMA의 추체내에서의 흡수에 의한 전신적인 영향으로 인한 직접적인 혈관의 확장과 심장의 억제의 효과에 의하여 저혈압이 초래되며, 둘째, 공기, 지방 혹은 골수가 정맥 혈관계로 빨려 들어감으로써 발생하는 폐 색전증에 의해서 저혈압이 초래된다고 한다¹⁰⁾. 그리고 이러한 갑작스런 심각한 저혈압의 발생시 치료로서 epinephrine (4~50 μ g)의 정주가 추천된다⁹⁾. 그러나 본원에서 실시한 경피적 추체 성형술은 정형 외과적 수술에서 볼 수 있는 광범위한 조직의 박리나 침습적 조작과는 달리 피부에 0.5 cm의 미세 절개 후 bone puncture needle을 사용하여 C자형 영상 증강 장치의 관찰 하에 transpedicular approach로 접근하며 조영제(Omnipaque)를 사용하여 needle이 척추의 정맥총내에 있지 않으며 추체의 구조와 추체의 후벽의 견고성을 확인하기 위하여 추체의 정맥 조영술을 시행하였다. 또한 사용된 bone cement의 양이 한 분절 당 평균 6 ml로써 대퇴골의 정형 외과적 수술에서 사용하는 많은 양과는 달리 아주 소량을 사용하였다. bone cement의 주입 후 C자형 영상 증강 장치의 관찰시에 추체내에 방사선 불투과성의 영상이 잘 관찰되었다. 그러므로 상기 증례에서 발생한 심각한 저혈압은 폐 색전증에 의해서보다는 bone cement로 사용된 PMMA의 영향에 의한 직접적인 혈관의 확장이 더 큰 원인인 것으로 생각되어진다. 본 증례에서 발생한 심각한 저혈압은 ephedrine 10 mg의 정주와 30 mg의 근주 그리고 수액의 빠른 공급으로 효과적으로 치료할 수 있었다.

이상의 본 증례에 대한 고찰로부터 본원에서 시행한 경피적 추체 성형술이 비록 간단한 기술이지만 골 다공성 압박 골절로 인한 심한 통증의 완화와 조기 보행에 아주 효과적이며 큰 합병증이 없이 안전하게 시술할 수 있음을 알 수 있었다. 하지만 상기의 증례와 같이 PMMA의 사용에 의한 갑작스러운

저혈압의 발생 가능성이 있으므로 항상 전신 마취에 준하는 감시 체계를 사용하여 시술의 전 과정을 통하여 환자의 활력 징후의 변화를 감시하여야 하므로 본원의 경우와 같이 시술 시에는 심전도, 말초 동맥 혈 산소 포화도 및 혈압 측정이 기본적으로 갖추어져야 할 것으로 생각된다. 시술전 환자의 전신 상태에 대한 철저한 병력 청취와 이학적 검사는 반드시 필요하며 환자의 선택시에 신중히 고려되어야 한다. 아울러 경피적 추체 성형술을 위해 사용되는 bone cement의 내구성과 효율성 그리고 특히 장기적으로 생체학적인 영향에 대해서 보다 많은 관심과 연구가 더 필요하리라 생각되어진다. 저자들은 골 다공성 추체의 압박 골절 환자에서 PMMA를 이용한 경피적 추체 성형술의 시행시 심각한 저혈압의 발생을 경험하였기에 보고하는 바이다.

참 고 문 헌

- 1) Jensen ME, Evans AJ, Mathis JM, Kallmes DF, Cloft HJ, Dion JE: Percutaneous Poly-methylmethacrylate Vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral body compression fracture: technical aspect. *AJNR Am J Neuroradiol* 1997; 18: 1897-904.
- 2) Galibert P, Deramond H, Rosat P, Le Gars D: Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty. *Neurochirurgie* 1987; 233: 166-8.
- 3) Kaemmerlen P, Thiesse P, Bouvard H, Biron P, Mornex F, Jonas P: Percutaneous vertebroplasty in the treatment of metastases. Technique and result. *J Radiol* 1989; 70: 557-62.
- 4) Gangi A, Kastler BA, Dietemann JL: Percutaneous vertebroplasty guided by a combination of CT and fluoroscopy. *AJNR Am J Neuroradiol* 1994; 15: 83-6.
- 5) Weill A, Chiras J, Simon JM, Rose M, Sola-Martinez T, Enkaona E: Spinal metastases: indications for and results of percutaneous injection of acrylic surgical cement. *Radiology* 1996; 199: 241-7.
- 6) Melton LJ 3d, Kan SH, Frye MA, Wahner HW, O'Fallon WM, Riggs BL: Epidemiology of vertebral fractures in women. *Am J Epidemiol* 1989; 129: 1000-11.
- 7) Kaemmerlen P, Thiesse P, Jonas P, Berard CL, Duquesnel J, Bascoulergne Y, et al: Percutaneous injection of orthopedic cement in metastatic vertebral lesions. *N Engl J Med* 1989; 321: 121.

- 8) Lapras C, Mottolese C, Deruty R, Lapras C Jr, Remond J, Duquesnel J: Percutaneous injection of methyl-methacrylate in osteoporosis and severe vertebral osteolysis. *Ann Chir* 1989; 43: 371-6.
- 9) Patterson BM, Healy JH, Cornell CN, Sharrock NE: Cardiac arrest during hip arthroplasty with cemented long-stem component A report of severe cases. *J Bone Joint Surg Am* 1991; 73: 271-7.
- 10) Duncan JA: Intra-operative collapse or death related to the use of acrylic cement in hip surgery. *Anaesthesia* 1989; 44: 149-53.
- 11) Adams JH, Graham DI, Mills E: Fat embolism and cerebral infarction after use of methylmethacrylic cement. *Br Med J* 1972; 3: 740-1.
- 12) Hagley SR, Lee FC, Blumbergs PC: Fat embolism syndrome with total hip replacement. *Med J Aust* 1986; 145: 541-3.