

병적 척추체 압박골절 환자에서 경피적 풍선 척추 성형술 시행 후 발생한 마미 증후군

박성준 · 박명훈 · 박재우 · 조규정[✉]

인하대학교 의과대학 정형외과학교실

Cauda Equina Syndrome after Percutaneous Balloon Kyphoplasty for Pathologic Compression Fracture

Sung Jun Park, M.D., Myung Hoon Park, M.D., Jae Woo Park, M.D., and Kyu Jung Cho, M.D., Ph.D.[✉]

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Inha University, Incheon, Korea

Percutaneous balloon kyphoplasty is an option for pain relief in pathological vertebral compression fractures. Complications related to cement leakage through cortical defects have been reported. On the other hand, dural compression due to retropulsion of the tumor mass is rarely reported. The authors report a case of a 65-year female patient who had cauda equina syndrome after a percutaneous balloon kyphoplasty in a pathological vertebral fracture, even though epidural compression were not found prior to surgery. Magnetic resonance imaging revealed retropulsion of the tumor mass into the spinal canal through the disrupted posterior vertebral cortex.

Key words: compression fracture, pathologic fracture, kyphoplasty, cauda equina syndrome

전이성 척추 병변을 가진 환자들은 통증을 주요 증상으로 호소한다.¹⁾ 따라서 척추 전이성 병변 환자의 일차 수술적 치료 목표는 통증의 완화이고 추가적으로 신경 마비가 있거나 척추체 파괴가 심하면 신경 기능의 회복 및 척추의 안정화가 필요할 수 있다. 단순한 통증 완화를 위해서는 경피적 척추 성형술 및 풍선 척추 성형술을 고려할 수 있고, 신경 기능의 회복을 위한 척추체 절제술, 통증 완화와 척추의 안정화를 위한 케이지를 이용한 재건술을 포함한 척추경 나사못 고정술 등의 수술적 치료가 요구될 때도 있다. 관혈적 수술 방법은 전신 마취하에 장시간에 걸쳐 진행되고 출혈량이 많으며 수술 후 상당한 회복 기간을 요한다는 점에서 전신 상태가 악화되었거나 다발성 병변을 가진 환자들에게는 시

행하기 어렵다.²⁾

손상된 척추 내로 polymethyl methacrylate (PMMA) 골 시멘트를 경피적으로 주입하는 방법인 척추 성형술은 척추 전이성 종양 환자의 통증을 경감시켜주고 척추체 안정화를 기대할 수 있는 방법이다.³⁾ 1980년대 후반 프랑스에서 개발된 최소 침습 척추 성형술은 심각한 척추 혈관종을 가진 환자를 치료하기 위하여 사용되었고⁴⁾ 이후 골용해성 전이와 같은 척추체를 약화시키는 질환들로 확대되었다.⁵⁾

척추 성형술은 간단한 시술로 합병증은 드물다. 주의해야 할 합병증으로 피질골 결손 부위를 통한 시멘트의 누출과 그로 인한 신경 압박이 있다.⁶⁾ 척추 성형술로 신경 압박이 악화되는 것을 방지하기 위해 골절편으로 인한 척추 압박으로 신경 증상이 동반되어 있는 경우 척추 성형술의 절대적 금기에 해당하고, 직접적인 압박 증상은 없지만 후방 척추체 벽이 손상된 경우 또는 종양성 병변이 경막외 공간으로 침투한 경우는 상대적인 금기로 알려져 있다.⁷⁾

척추 성형술의 시멘트 누출을 감소시키기 위해 개발된 경피적

Received November 29, 2018 Revised April 28, 2019

Accepted August 22, 2019

[✉]Correspondence to: Kyu Jung Cho, M.D., Ph.D.

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Inha University, 27 Inhang-ro, Jung-gu, Incheon 22332, Korea

TEL: +82-32-890-3662 FAX: +82-32-890-3047 E-mail: chokj@inha.ac.kr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4536-3070>

풍선 척추 성형술은 시멘트를 주입하기 전에 골절된 척추체 내부로 풍선을 삽입한 후 부풀리는 과정이 선행된다.⁸⁾ 풍선으로 형성된 공간 내로 시멘트를 상대적으로 낮은 압력하에 삽입하기 때문에 시멘트 누출의 위험성은 감소한다.¹⁾

본 증례에서는 수술 전에 종양성 병변으로 인한 신경 압박은 없었지만 경피적 풍선 척추 성형술 후 마미 증후군이 발생하여 추가 수술을 시행하였다. 시멘트의 누출로 인하여 발생하는 신경 압박 사례는 종종 보고되었지만 이 증례와 같이 종양성 병변의 후방 전위로 인한 신경 마비가 발생한 보고는 드물어 병적 척추체 압박 골절에 대한 경피적 풍선 척추 성형술을 시행할 때 중요한 참고가 될 것으로 생각한다.

증례보고

3개월 전 전이성 저분화 비소세포 폐암을 진단을 받은 65세 여성 환자가 1개월 동안 지속되는 극심한 허리 통증 및 왼쪽 허벅지로

방사되는 통증으로 내원하였다. 신체검사에서 신경학적 이상 소견은 발견되지 않았다. 컴퓨터 단층촬영과 자기공명영상에서 제5요추에 전이성 악성 골용해성 병변이 척추체 전체에 분포되어 있었고 일부 후방 피질 손상이 확인되었다. 제5요추-제1천추에 퇴행성 척추 전1방전위증 및 제4-5요추, 제5요추-제1천추에 중심성 협착 및 양쪽 신경공 협착이 발견되었다(Fig. 1, 2).

전이성 종양의 진행 정도에 따라 치료방침을 결정하는 Tomita 점수는 5점으로 변연 절제(marginal resection) 또는 국소적 절제(intralesional excision)를 고려할 수 있었다. 전이성 종양의 진행 정도에 따라 기대수명을 예측하는 개정된 Tokuhashi 점수를 적용하였을 때 9점이 나왔으며 앞으로 6-12개월 정도의 기대수명을 가지고 있음을 의미하였다. 척추 불안정성 종양 점수(spine instability neoplastic score)는 10점으로 척추 불안정성이 심한 상태를 알 수 있었고, 활동 정도는 European Cooperative Oncology Group (ECOG) score 1점으로 정상적인 활동이 어느 정도 제한되어 있는 상태였다. 상기 소견을 종합하였을 때 환자는 수술적 치료, 즉 변연 절제술 또는 국소적 절제술의 적응증에 해당하였다.

하지만 수술 전 발열과 염증 수치 상승(적혈구 침강 속도 102 mm/h, C반응성단백시험 10.5 mg/dl) 소견 및 흉부 단순 방사선 촬영에서 좌하엽에 경화 소견을 보여 흉부 컴퓨터 단층촬영을 시행하였고 방사선 유도 폐렴으로 진단되어 수술적 치료를 바로 시행할 수 없는 상태였다. 따라서 약물로 조절되지 않는 극심한 통증 완화 목적으로 척추 성형술이나 경피적 풍선 척추 성형술을 고려하였다.

피질골 결손 부위를 통한 시멘트 누출의 위험이 우려되어 척추 성형술 대신 경피적 풍선 척추 성형술을 시행하였다. 경피적으로

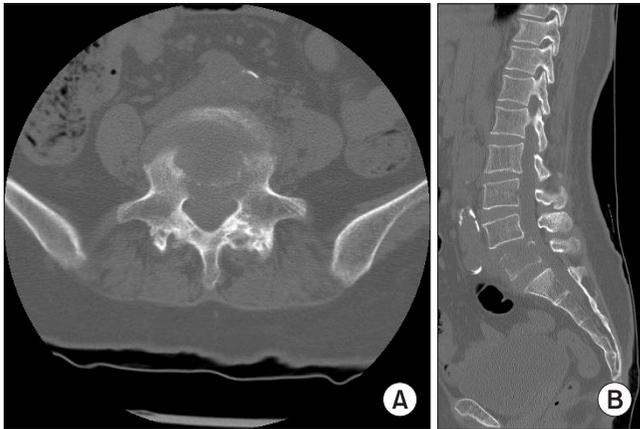


Figure 1. Sagittal (A), axial (B) computed tomography scan showed pathologic fracture with osteolysis at L5 vertebral body, suggesting a metastatic tumor.

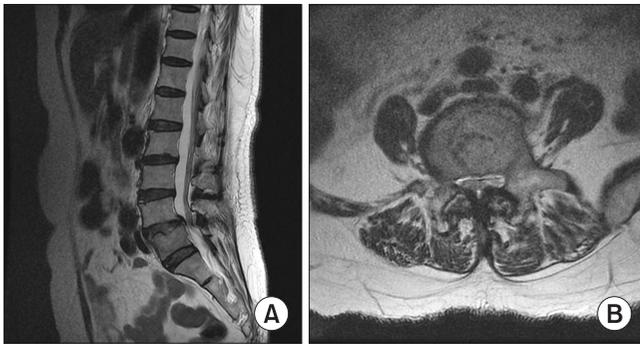


Figure 2. Sagittal T2-weighted (A), axial T2-weighted (B) spinal magnetic resonance imaging show a contrast-enhancing mass at L5 vertebral body.

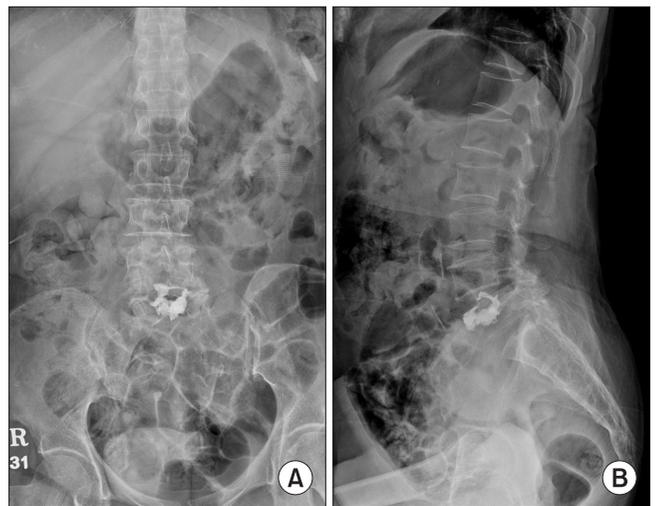


Figure 3. Lumbar spine anteroposterior (A), lateral (B) radiographs showed cement within V5 vertebral body with cement leakage to L4-5 disc space.

좌측 척추경을 통하여 척추체 공간 내로 PMMA 골 시멘트 3 ml를 주입하였다. 시술 후 촬영한 단순 방사선 촬영상 제5요추 척추체에 주입되었던 시멘트의 일부가 상부 골단판을 뚫고 제4-5요추 추간판으로 누출되어 있었고 후방으로 누출된 시멘트는 발견되지 않았다(Fig. 3).

시술 이후 수술 전에 호소하던 극심한 통증은 어느 정도 완화되었으나 시술 12시간이 지나면서 통증 척도 7점의 심한 허리 통증을 호소하기 시작하였다. Ketorolac tromethamine 30 mg/ml 투여 후 통증 척도 4점으로 허리 통증이 경감되는 듯이 보였으나 양쪽 하지 통증이 점점 심해졌다. 수술 직후에 신경 증상은 나타나지 않았으나 신경 증상의 악화가 염려되어 세밀하게 관찰하였고 점차 양측 허벅지부터 발끝까지 저린감을 호소하면서 수술 후 48시간 지나면서 우측 무지의 배굴이 되지 않아 근력 정도 0/5로 측정되었다. 요의는 있으나 배뇨를 하지 못했고 항문주위 감각과 항문 괄약근 긴장이 저하되어 있었다.

종양성 병변으로 인한 신경 압박 여부를 확인하기 위해 자기공명영상 촬영하였고, 전이성 종양이 손상된 후방 피질골을 뚫고 척추강 내로 전위된 것을 확인하였다. 후방 전위된 종양은 마미를 전체적으로 압박하고 있었다(Fig. 4). 이러한 결과를 초래한 원인은 풍선을 부풀리고 시멘트가 삽입되는 과정에서 압력이 증가하면서 팽창된 종양이 후방으로 밀린 것으로 추정하였다.

후방 전위된 종양으로 인한 마미 증후군 진단하에 일차 수술 72시간 만에 재수술을 시행하였다. 제5요추 추궁 절제술과 후방 척추체 절제술 및 제4, 5 요추-제1천추 후방 기기 고정술을 시행하였다(Fig. 5). 수술 2주 후 자연 배뇨를 회복하였으며 40일 뒤 무지 배굴이 근력 정도 3/5으로 호전되어 보행기를 이용한 보행이 가능하였다. 조직학적 검사에서 전이성 종양은 전이성 선암으로 진단되었다. 수술 4주 후부터 제5요추 전이성 악성 병변에 대하여 2주간 10회의 방사선 치료를 시행하였다.

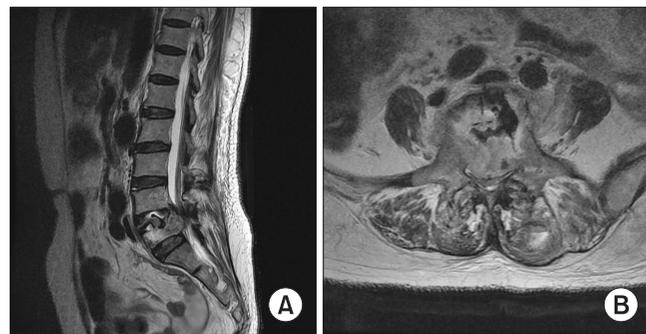


Figure 4. Sagittal T2-weighted (A), axial T2-weighted (B) magnetic resonance imaging show retropulsion of neoplastic tissue with significant epidural compression of dural sac of L5 body.

고찰

전이성 암으로 발생하는 척추체 압박 골절은 심한 통증을 동반한다. 통증 완화를 위해 척추 성형술 및 경피적 풍선 척추 성형술이 사용되고 있다. 척추 성형술과 경피적 풍선 척추 성형술은 손상된 척추체 내로 시멘트를 경피 주입하는 과정에서 시멘트가 피질 결손 부위로 새어나가 척추 신경을 압박하는 합병증을 유발할 수 있다. 척추 성형술에 비해 상대적으로 경피적 풍선 척추 성형술은 척추체 내부를 풍선으로 부풀려 형성된 공간 내로 시멘트를 삽입하기 때문에 시멘트 누출의 위험성이 적다. Fourney 등¹⁾은 56명의 종양성 병변 환자에서 척추체 성형술과 경피적 풍선 척추 성형술을 직접 비교하였는데, 시멘트 누출은 척추 성형술을 받은 환자군에서 9%, 경피적 풍선 척추 성형술을 받은 환자군에서 0%에서 나타났다.³⁾

심한 요통을 동반한 전이성 악성 종양이 침범된 제5요추 골절 증례에서 Tomita 점수 5점은 광범위한 수술 보다는 부분 절제술을 적용해야 하고, 개정된 Tokuhashi 점수 9점으로는 6-12개월 정도의 기대수명을 의미하기 때문에 경피적 풍선 척추 성형술보다는 부분 절제술 또는 변연 절제술을 시행하는 것이 보다 적절했다고 할 수 있다. 하지만 환자는 폐렴으로 조기 수술이 어려운 상태에서 약물로 조절되지 않는 극심한 통증을 호소하여 통증 경감 차원에서 경피적 시술로 결정하였다.

PMMA 골 시멘트를 척추체 공간 내로 주입하는 과정에서 시멘트의 누출을 예방하기 위해 삽입관을 통해 시멘트를 수동으로 최대한 낮은 압력으로 천천히 주입하였다. 주입 과정에서 특별한 문제는 발생하지 않았고 시멘트 양은 3 ml로 최소한도로 사용하였다. 시멘트 누출은 발생하지 않았지만 시술 48시간 이후부터



Figure 5. Lumbar spine anteroposterior (A), lateral (B) radiographs showing pedicle screw instrumentation in L4S1.

마미 증후군의 임상 양상을 보여 이차 수술을 시행하였다.

이 증례에서 종양의 침범으로 인한 후방 피질골 결손이 나타나고 있고 결손 부위를 통한 직접적인 시멘트 유출을 우려하여 척추 성형술이 아닌 경피적 풍선 척추 성형술을 선택하였다. 하지만 결과적으로 전이성 골종양이 후방 전위되면서 마미 증후군이 발생하였다. 풍선을 부풀리고 시멘트를 삽입하는 과정에서 척추체가 팽창되면서 손상된 피질골을 통해 종양성 조직이 후방으로 밀리게 된 것이다. 척추 성형술에 비해 경피적 풍선 척추 성형술은 풍선으로 부풀려 형성된 공간 내로 상대적으로 낮은 압력하에 시멘트를 삽입하므로 시멘트 누출은 감소할 수 있다. 그러나 시멘트의 직접적인 누출이 아닌 종양성 병변이 후방 전위될 수 있다는 것을 이 증례는 제시하고 있다.

따라서 피질골 결손이 동반된 전이성 척추 종양 환자에서는 경피적 풍선 척추 성형술보다는 오히려 척추 성형술이 골종양의 후방 전위를 줄일 수 있는 점에서 유리할 수 있다. 반대로 척추 성형술은 시멘트의 후방 누출이 우려되므로 가능한 척추체의 전방에 시멘트를 삽입하고, 시멘트를 삽입하는 과정에서도 낮은 압력으로 주입해야 하겠다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

ORCID

Sung Jun Park, <https://orcid.org/0000-0002-8658-5219>

Myung Hoon Park, <https://orcid.org/0000-0003-1797-4517>

Jae Woo Park, <https://orcid.org/0000-0002-6891-9246>

Kyu Jung Cho, <https://orcid.org/0000-0002-4536-3070>

REFERENCES

1. Fourney DR, Schomer DF, Nader R, et al. Percutaneous vertebroplasty and kyphoplasty for painful vertebral body fractures in cancer patients. *J Neurosurg*. 2003;98(1 Suppl):21-30.
2. Gokaslan ZL, York JE, Walsh GL, et al. Transthoracic vertebral resection for metastatic spinal tumors. *J Neurosurg*. 1998;89:599-609.
3. Pilitsis JG, Rengachary SS. The role of vertebroplasty in metastatic spinal disease. *Neurosurg Focus*. 2001;11:e9.
4. Galibert P, Deramond H, Rosat P, Le Gars D. [Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty]. *Neurochirurgie*. 1987;33:166-8. French.
5. Martin JB, Jean B, Sugi K, et al. Vertebroplasty: clinical experience and follow-up results. *Bone*. 1999;25(2 Suppl):11S-5S.
6. Ratliff J, Nguyen T, Heiss J. Root and spinal cord compression from methylmethacrylate vertebroplasty. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001;26:E300-2.
7. Murphy KJ, Deramond H. Percutaneous vertebroplasty in benign and malignant disease. *Neuroimaging Clin N Am*. 2000;10:535-45.
8. Lieberman IH, Dudeney S, Reinhardt MK, Bell G. Initial outcome and efficacy of "kyphoplasty" in the treatment of painful osteoporotic vertebral compression fractures. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001;26:1631-8.

병적 척추체 압박 골절 환자에서 경피적 풍선 척추 성형술 시행 후 발생한 마미 증후군

박성준 · 박명훈 · 박재우 · 조규정[✉]

인하대학교 의과대학 정형외과학교실

경피적 풍선 척추 성형술은 병적 척추체 압박 골절에서 통증 호전을 위한 시술로 사용되고 있다. 시술 후 합병증으로 시멘트가 피질 결손 부위를 통해 누출되면서 발생한 신경 압박 사례가 종종 보고되고 있다. 하지만 시멘트 누출이 아닌 종양성 병변이 후방 전위되면서 발생한 신경 압박에 대한 보고는 거의 없었다. 이에 저자들은 병적 척추체 압박 골절로 수술 전에 신경 압박이 없던 65세 여자 환자에서 경피적 풍선 척추 성형술 시행 후 종양성 병변이 후방 전위되면서 발생한 마미 증후군으로 추가 수술을 시행한 증례를 보고한다. 시술 후 촬영한 자기공명영상에서 피질골을 뚫고 척수강 내로 후방 전위된 종양성 병변이 확인되었다

색인단어: 압박 골절, 병적 골절, 풍선 성형술, 마미 증후군

접수일 2018년 11월 29일 수정일 2019년 4월 28일 게재확정일 2019년 8월 22일

[✉]책임저자 조규정

22332, 인천시 중구 인항로 27, 인하대학교 의과대학 정형외과학교실

TEL 032-890-3662, FAX 032-890-3047, E-mail chokj@inha.ac.kr, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-4536-3070>