

흉추에서의 경척추경 접근법을 통한 경피적 척추체성형술 및 척추체 후만변형 복원술에 관한 후향성 연구

서울대학교 의과대학 마취통증의학교실

조주연 · 배영곤 · 김양현 · 이은형 · 이철중 · 이상철 · 김용락

= Abstract =

Retrograde Study on Thoracic Percutaneous Vertebroplasty and Kyphoplasty Done by Transpedicular Approach

Ju Yeon Joh, M.D., Young Gon Bae, M.D., Yang Hyun Kim, M.D., Eun Hyung Lee, M.D.,
Chul Joong Lee, M.D., Sang Chul Lee, M.D., and Yong Lak Kim, M.D.

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

Background: Transpedicular percutaneous vertebroplasty, along with kyphoplasty of the thoracic vertebrae, is technically more difficult than those of the lumbar vertebrae due to the anatomical differences. During the last four years, all the percutaneous vertebroplasty and kyphoplasty of the thoracic vertebrae carried out at our institution were performed using a transpedicular approach; therefore, we tried to find if there were any problems or complications associated with the process.

Methods: The medical records of all the patients who had undergone thoracic percutaneous vertebroplasty or kyphoplasty were retrospectively reviewed. The following were looked up: the procedure name, unipedicular or bipedicular, the level of the thoracic vertebrae treated, and the pre- and postoperative changes in the Visual Analog Scales (VAS), the volume of cement injected and complications.

Results: In the last four years, 58 vertebral bodies in 58 patients were treated. Twelve and 46 vertebral bodies were treated by kyphoplasty and vertebroplasty, respectively. A total of 58 mid and lower thoracic levels were treated: T5 (n=1), T6 (n=1), T7 (n=3), T8 (n=4), T9 (n=1), T10 (n=4), T11 (n=14) and T12 (n=30). The mean preoperative and postoperative VAS scores were 8.1 ± 1.4 and 5.2 ± 1.7 , respectively. The mean volume of cement injected was 4.01 ± 1.85 ml; 3.18 ± 0.60 ml at T5-8 and 4.22 ± 2.27 ml at T9-12. There were no clinical complications, such as pedicular fracture or cement leakage.

Conclusions: Although transpedicular vertebroplasty and kyphoplasty at the mid to lower thoracic vertebral bodies is technically difficult compared to that at the lumbar region, the procedures can be performed safely. (Korean J Pain 2005; 18: 204-207)

Key Words: extrapedicular approach, kyphoplasty, thoracic vertebroplasty, transpedicular approach.

서 론

통증이 수반된 압박골절 환자에서 경피적 척추체성형술(percutaneous vertebroplasty) 및 척추체 후만변형복원술(kyphoplasty)은 효과적인 치료로 이미 자리매김하고 있다.¹⁻¹⁰⁾ 흉추는 요추와 그 해부학적인 모양이 상이하여 경피적 척추체성형술시 요추에 비해 더 많은 어려움이 따른다. 척추경의 직경이 작아 C자형 투시기로 척추경이 잘 구분이 안 되는

경우가 많고 바늘이 척추경(pedicle)을 통과할 때 척추경의 골질이 일어나기 쉬우며, 이런 경우 골시멘트의 주입 시 경막외강으로 누출된 골시멘트가 척수나 척수신경을 압박하여 큰 문제를 일으킬 수 있다.¹⁻⁴⁾ 또한, 척추경의 배치가 전후방향에 가깝고 추체의 횡단면의 모양이 삼각형에 가까우면서 추체의 전후 길이가 짧아 바늘침부를 추체 중앙에 위치시키기 힘들고 추체 앞면을 뚫을 가능성도 높다.⁵⁾ 이와 같은 해부학적인 구조 차이로 요추에서의 경피적 척추체성형술 및 척추 후만변형 복원술보다 흉추에서 척추경 경유 접

접수일: 2005년 9월 20일, 승인일: 2005년 12월 14일

책임저자: 이상철, (110-744) 서울특별시 종로구 연건동 28번지, 서울대학교병원 마취통증의학과

TEL: 02-2072-2467, FAX: 02-747-5639, E-mail: sangclee@snu.ac.kr

본 논문의 일부는 2005년 대한통증학회 춘계학술대회(대구)에서 포스터 발표되었음.

Received September 20, 2005, Accepted December 14, 2005

Correspondence to: Sang Chul Lee, Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Seoul National University College of Medicine, 28 Yeongeong-dong, Jongno-gu, Seoul 110-744, Korea. Tel: +82-2-2072-2467, Fax: +82-2-747-5639, E-mail: sangclee@snu.ac.kr

Part of this article was presented at the 40th meeting of Korean Pain Society.

근법(transpedicular approach)으로 이를 시행하는데 어려움이 더 크다. 그래서 외척추경 경유 접근법(extrapedicular [parapedicular 또는 transcostovertebral] approach)이 등장하게 되었다.

이 방법의 장점은 바늘이 척추경을 직접 통과하지 않아서 바늘이 척추경의 내측 경계면을 손상할 위험이 더 적고 따라서 골시멘트를 주입하는데 있어서 저항이 적어 더 유리한, 직경이 더 큰 바늘을 사용할 수 있다. 또한 이 방법은 이론적으로 바늘의 끝이 추체의 중앙으로 더욱 향하게 하여 삼각형 모양의 추체의 앞면을 뚫을 가능성이 더 적고 바늘이 척추체의 중앙 앞면에 더 가까이 위치해 골시멘트가 척추체의 뒷면보다는 앞면에 더 고르게 분포할 수 있다는 장점이 있다. 또한, 일측 척추경 경유 주입(unipedicular injection)으로 시술을 끝낼 수 있는 확률이 더 높다. 하지만 기흉의 발생 가능성이 더 높고, 바늘이 추체의 외측벽만 관통함으로써 바늘을 제거한 후의 척추 옆 혈종(paraspinous hematoma)의 위험성이 더 크며, 절골 부위(osteotomy site)가 흉추의 외측에 존재하여 바늘제거 후 국소 부위의 압력을 주기가 더 어렵고 추체 외측 벽에서의 골시멘트 누출이 흔하다는 단점이 있다.²⁾

이에 저자들의 통증센터에서는 상기에서 기술한 외척추경 경유 접근법의 단점을 피할 뿐만 아니라 요추에서 널리 시행되어 수기 상 익숙한 척추경 경유 접근법만을 사용하여 흉추의 경피적 척추성형술 및 척추 후만변형 복원술을 시행하여왔다. 그리하여 지금까지 시행된 흉추에서의 척추경 경유 접근법에 의한 경피적 척추성형술 및 척추 후만변형 복원술의 후향적 의무기록 분석을 통해 특별한 문제점이나 합병증이 발생하였는지를 조사하여 상기 시술의 안전성 및 유효성을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

2001년 1월부터 2005년 2월까지 본 통증센터에서 흉추의 경피적 척추체성형술 및 척추체 후만변형 복원술을 시행받은 환자들의 후향성 의무기록 조사를 통해 환자의 질환상태, 시술방법(경피적 척추체성형술 또는 척추체 후만변형 복원술), 일측(unipedicular) 또는 양측 척추경(bipedicular) 경유 여부, 시술한 흉추의 레벨, 통증의 술 전, 1일 후 및 1주 후의 10-cm 시각아날로그척도(VAS)의 변화, 주입한 골시멘트의 양, 그리고 합병증의 유무를 조사해보았다.

술 전, 1일 후 및 1주 후의 VAS와 주입된 골시멘트의 양은 평균 ± 표준편차로 나타내었다. 술 전, 1일 후 및 1주 후의 VAS의 변화 및 주입된 골시멘트의 양 비교는 t-test를 이용하여 분석하였고 P < 0.05일 때 유의하다고 판단하였다.

결 과

T5에서 T12까지 58건의 경피적 척추체성형술 및 척추체

Table 1. Demographic Data

Location of fracture	Male	Female	Age
T5		1	67
T6		1	70
T7	1	2	72 ± 5.86
T8		4	72 ± 10.92
T9		1	65
T10		4	59 ± 16.37
T11	2	12	70 ± 12.61
T12	9	22	69 ± 9.60

후만변형 복원술을 52명의 환자에서 시행하였다; T5 (n = 1), T6 (n = 1), T7 (n = 3), T8 (n = 4), T9 (n = 1), T10 (n = 4), T11 (n = 14), T12 (n = 30). 모두 골다공증에 의한 척추체 압박골절 환자들이었으며, 이들의 평균연령(범위)은 68.5세(36-88)였고 이 중 남자는 14명(27%), 여자는 38명(73%)이었다(Table 1). 12예의 척추체 후만변형복원술, 46예의 경피적 척추체성형술을 시행하였다. 11예(19%)에서 일측 척추경 경유 시멘트 주입을 하였고, 47예(81%)에서는 양측 척추경 경유 시멘트 주입을 하였다. 일측 척추경 경유법을 이용했던 11예 중 4예는 3명의 환자에서 시행되었고 이들의 척추경은 양측 모두 큰 손상은 없었으나 환자들이 모두 만성 폐쇄성 폐질환(COPD)으로 오랫동안 앓드려 있기 힘든 상태를 감안 해 조속한 시술완료를 위해서였다. 나머지 7예에서는 술 전 자기공명영상이나 CT상 일측의 척추경이 손상이 심하여 이용하기 어려운 경우였다.

술 전 통증의 평균 10-cm VAS 점수는 8.1 ± 1.4이었고, 1일 후 평균 VAS는 3.9 ± 1.8, 1주 후 통증의 평균 VAS는 3.2 ± 1.7으로 유의한 감소를 보였다(P < 0.05).

주입한 골시멘트의 양은 평균 4.01 ± 1.85 ml이었고, T5에서 T8까지는 평균 3.18 ± 0.60 ml, T9에서 T12까지는 평균 4.22 ± 2.27 ml로 중부흉추보다 하부흉추에서 더 많은 골시멘트가 주입이 되었다(P < 0.05).

술 중 합병증으로는 1예에서 척추체 후만변형 복원술 도중 의인성으로 추체전면을 K-wire로 관통한 예가 있었으나 술 후 CT로 확인한 결과 척추체 전면으로의 약간의 골시멘트 누출이 있었을 뿐 특별한 임상적인 문제점이 나타나지는 않았으며, 피질골의 파괴로 인한 시멘트의 전방누출, 척추체 종반의 파괴로 인한 디스크내 시멘트 누출, 혈관내로의 시멘트 주입 및 경막외강내로의 시멘트 누출 등의 술 중 합병증은 기록상 찾을 수 없었다. 시술이 끝난 후 모든 환자는 4시간 동안 절대안정을 취하였고 하루동안 입원하여 침상안정을 취하게 하였으며, 다음날 퇴원시 신경학적 이상여부 및 C자형 투시기를 통한 시멘트 누출의 여부를 정례적으로 확인하여 술 후 합병증의 유무를 관찰한 바, 의미있는 합병증은 관찰되지 않았다.

고 찰

경피적 척추성형술과 척추 후만변형복원술의 가장 흔한 적응증은 골다공증과 척추 전이암에 의한 척추체 압박골절이다.¹¹⁾ 미국의 경우 국민들의 평균수명이 늘어남에 따라 이러한 압박골절이 증가 추세에 있고 1년에 약 70만 건 이상의 골다공증으로 인한 압박골절이 발생한다.¹¹⁾ 이 중 약 30%에서는 3개월 이상 지속되고 더욱 심화되는 만성적인 통증을 호소한다. 이러한 압박골절은 결국 삶의 질, 신체 기능, 정신 건강, 평균 수명에 악영향을 미친다. 특히 척추 후만변형은 한 레벨의 흉추 압박골절 당 9%의 폐활량의 감소를 야기한다.¹¹⁾ Kado 등이¹²⁾ 실시한 인구에 기초한 전향적 연구(population-based prospective study)에서 골다공증에 의한 척추체의 압박골절은 사망률을 약 25-34% 증가시키는 위험인자로 보고되었다. 우리나라의 경우도 현재 노인 인구가 증가하고 사회 전체가 노령화 되어가고 있는 상황에서 이러한 척추체 압박 골절이 증가할 것은 분명한 사실이다. 하지만 경피적 척추체 성형술과 척추체 후만변형복원술로 90% 이상에서 통증의 경감과 조기 거동이 가능하다고 보고되고 있다.¹³⁾

이번 조사에 포함된 흉추의 경피적 척추체성형술 및 척추체 후만변형복원술 시행 환자는 52명으로 비교적 적은 수이다. 이들은 주로 하부 흉추(T9-T12)의 압박골절 환자가 많았고(83%), 상부 흉추(T1-T4)에서의 압박골절 환자는 없었다. 이는 골다공증으로 발생하는 대부분의 압박골절이 T7-8, T11-12 및 요추부에서는 흔하게 나타나지만 상부 흉추에서는 드물다는 기존의 보고와 일치하는 결과이다.⁹⁾ 그래서 상부 흉추에서의 척추경 경유 접근법의 유효성에 대해서는 언급할 수가 없었다.

후향적 연구인 관계로 압박골절의 정도 및 골밀도검사(bone marrow density, BMD), 술 후 전산화 단층촬영으로 골시멘트 누출의 확인 등 정례적으로 시행하지 않는 검사결과에 대한 비교연구는 할 수 없었다.

흉추의 경피적 척추체성형술 및 척추체 후만변형 복원술에서 비교적 호발하는 의인성 척추경 골절은 찾아볼 수 없었고 술 중 및 술 후 합병증으로 1명에서 의인성으로 추체 전면을 K-wire로 관통한 예를 제외하고는 다른 합병증은 찾아볼 수 없었다. 또한 추체전면을 통과했던 경우에서도 술 후 CT를 통해 확인한 바 추체 전면의 약간의 골시멘트 누출 이외에 특별한 후유증은 발생하지 않아 기타 다른 보고들에서^{3,5,10)} 언급되는 합병증은 전혀 없었다.

양측 척추경 경유 시멘트 주입은 추체 내에 최대한의 시멘트 주입이 가능하도록 초창기부터 고안된 방법이나 최근에는 일측 척추경 경유 시멘트 주입이 시술시간의 단축이라는 큰 장점을 가지면서도 비슷한 임상결과를 보이는 것으로 알려졌다.⁵⁾ 양측 척추경 경유 시멘트 주입은 일측 척

추경 경유 시멘트 주입에 비해 시술시간이 두 배로 길어질 뿐만 아니라 첫 번째 척추경으로 이미 주입된 시멘트의 조영제가 같은 추체 내에 두 번째 척추경으로의 시멘트 주입 시 C자형 투시기의 측면사진의 지속적인 감시를 더욱 어렵게 만든다는 단점이 있다.⁵⁾ 일측 척추경 경유 시멘트 주입은 추체의 가운데 전방 부위에 바늘 침부를 위치시켜 한번의 주입으로 추체 가운데 부위에 시멘트를 채우려고 고안되었다. 흉추에서는 요추에 비해 척추경의 배치가 더 전후방향에 가까워 이론적으로는 바늘 침부를 추체 중앙에 위치시키는 것이 더 어렵지만 삼각형 모양의 추체 앞면을 뚫을 가능성은 더 적다.⁵⁾ 중부 흉추(T5-8)에서는 모든 예(n = 9)에서 양측 척추경 경유 시멘트 주입이 시행되었는데, 중부 흉추에서도 양측 척추경 경유 주입으로 별 다른 합병증 없이 성공적인 결과를 가져왔음을 알 수 있다.

모든 시술은 경험이 많은 두 시술자에 의해 직접 시행되었으며 흉추의 경피적 척추체성형술에서 척추경 경유 접근법의¹⁴⁾ 안전성 역시, 시술자의 풍부한 경험과 능력의 바탕 위에서만 논의될 수 있을 것이다. 시술자의 능력 중 시술상의 섬세한 바늘조작과 시멘트 주입의 속도 및 양의 조절도 중요한 요소이겠지만 무엇보다도 방사선 투시기의 영상을 정확하게 해석할 수 있는 능력이 반드시 수반되어야 하겠다.

결론적으로 흉추 압박골절에서 경피적 척추체성형술 및 척추 후만변형 복원술시 척추경 경유 접근법은 요추 부위에 비해 해부학적으로 어려움이 동반되지만 안전하게 시행될 수 있다.

참 고 문 헌

1. Barr JD, Barr MS, Lemley TJ, McCann RM: Percutaneous vertebroplasty for pain relief and spinal stabilization. *Spine* 2000; 25: 923-8.
2. Mathis JM, Wong W: Percutaneous vertebroplasty: technical considerations. *J Vasc Interv Radiol* 2003; 14: 953-60.
3. Mathis JM, Barr JD, Belkoff SM, Barr MS, Jensen ME, Deramond H: Percutaneous vertebroplasty: a developing standard of care for vertebral compression fractures. *AJNR Am J Neuroradiol* 2001; 22: 373-81.
4. Chiras J, Depriester C, Weill A, Sola-Martinez MT, Deramond H: Percutaneous vertebral surgery. Techniques and indications. *J Neuroradiol* 1997; 24: 45-59.
5. Kallmes DF, Jensen ME: Percutaneous vertebroplasty. *Radiology* 2003; 229: 27-36.
6. Hedlund LR, Gallagher JC, Meeger C, Stoner S: Change in vertebral shape in spinal osteoporosis. *Calcif Tissue Int* 1989; 44: 168-72.
7. Amar AP, Larsen DW, Esnaashari N, Albuquerque FC, Lavine SD, Teitelbaum GP: Percutaneous transpedicular polymethylmethacrylate vertebroplasty for the treatment of spinal compression fractures. *Neurosurgery* 2001; 49: 1105-14.
8. Kallmes DF, Schweickert PA, Marx WF, Jensen ME: Vertebroplasty in the mid- and upper thoracic spine. *Am J Neuroradiol* 2002; 23:

- 1117-20.
9. Park CK, Kim DH, Ryu KS, Son BC: Therapeutic effects of kyphoplasty on osteoporotic vertebral fractures. *J Korean Neurosurg* 2005; 37: 116-23.
 10. Cortet B, Cotten A, Boutry N, Flipo RM, Duquesnoy B, Chastanet P, et al: Percutaneous vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures: an open prospective study. *J Rheumatol* 1999; 26: 2222-8.
 11. Parkinson RJ, Bendok BR, O'Shaughnessy BA, Tella M, Ondra SL, Walker MT, et al: Percutaneous kyphoplasty. *Contemporary Neurosurgery* 2005; 27: 1-6.
 12. Kado DM, Browner WS, Palermo L, Nevitt MC, Genant HK, Cummings SR: Vertebral fractures and mortality in older women: a prospective study. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Arch Intern Med* 1999; 159: 1215-20.
 13. Lieberman IH, Dudeney S, Reinhardt MK, Bell G: Initial outcome and efficacy of "kyphoplasty" in the treatment of painful osteoporotic vertebral compression fractures. *Spine* 2001; 26: 1631-8.
 14. Shin KM: A new method of approach for percutaneous thoracic vertebroplasty in vertebral compression fracture. *Korean J Pain* 2000; 13: 237-41.
-