

## 퇴행성 요추 질환과 동반된 인접 분절 척추 골절의 치료

조재림 · 성일훈 · 백승욱<sup>#</sup> · 박예수<sup>#</sup>

한양대학교 의과대학 정형외과학교실, 한양대학교 의과대학 구리병원 정형외과학교실<sup>#</sup>

### Treatment of Combined Degenerative Lumbar Disease and Adjacent Vertebral Fracture

Jae-Lim Cho, M.D., IL-Hoon Sung, M.D., Seung-Wook Baek, M.D.<sup>#</sup>, Ye-Soo Park, M.D.<sup>#</sup>

*Department Orthopaedic Surgery, Hanyang University College of Medicine,  
Department of Orthopaedic Surgery, Guri Hospital, Hanyang University College of Medicine<sup>#</sup>*

– Abstract –

**Study Design:** Retrospective study

**Objective:** To analyze the treatment results of vertebroplasty in patients who suffered osteoporotic compression fractures during conservative treatments for pre-existing degenerative lumbar disease.

**Summary and Literature Review:** Whilst spinal fusion has shown satisfactory clinical results, solid fusion has been reported to accelerate the degenerative changes at the unfused adjacent levels. Therefore, the level of spinal fusion in patients with compression fractures and pre-existing degenerative lumbar disease is controversial. Few studies have evaluated the outcomes of spinal fusion and adjacent segment vertebroplasty.

**Materials and Methods:** A retrospective review was carried out on 28 patients who suffered the osteoporotic compression fractures during conservative treatment for pre-existing degenerative lumbar disease.

Posterolateral fusion and vertebroplasty were performed for degenerative disease and compression fractures. The average fusion level was 1.82. The mean compressed vertebral bodies were 1.68. The radiology results were evaluated to determine the progression of the compression rate and fractures in the adjacent segment. The clinical results were evaluated using the Denis pain scale for compression fractures and Katz satisfaction scale for degenerative lumbar disease.

**Results:** The average compression rate was 30.2% preoperatively, 21.4% postoperatively, and 24.6% at the final follow-up. There was no fracture in the adjacent segment. Clinically, the preoperative Denis score was P3 and P4 in 8 and 20 patients, respectively. On the other hand, the postoperative Denis score was P1, P2 and P3 in 8, 19 and 1 patients, respectively. In regard to degenerative diseases, the overall satisfaction was 82.1%.

**Conclusion:** The stability of fracture sites in vertebroplasty of patients with pre-existing lumbar disease was confirmed. However, further compression of the fractured vertebral body was observed after vertebroplasty in long fusion. Therefore, a follow-up study of more cases will be necessary to confirm the changes in the vertebroplasty site.

**Key Words:** Degenerative lumbar disease, Osteoporotic compression fractures, Posterolateral fusion, Vertebroplasty

---

Address reprint requests to

**Ye-Soo Park, M.D.**

Department of Orthopaedic Surgery, Guri Hospital, Hanyang University, College of Medicine  
249-1 Kyomun-dong, Guri city, Kyunggi-do, Korea

Tel: 82-31-560-2317, Fax: 82-31-557-8781, E-mail: hyparkys@hanyang.ac.kr

## 서 론

기존의 퇴행성 요추 질환으로 보존적 치료를 시행중인 환자에서 골다공증성 압박 골절이 동반된 경우 많은 환자들이 기존 질환의 증세 악화를 호소하는 것을 관찰할 수 있으며, 이러한 경우 많은 술자들은 기존의 퇴행성 질환과 더불어 골다공증성 골절부의 악화를 방지하기 위해 수술적 치료를 고려하게 된다. 특히 골절이 기존 퇴행성 병변의 인접 부위에 발생하는 경우에는 유합술 시행시 골절부를 유합 부위에 포함시킬 것인지 여부로 많은 술자들이 임상에서 고민을 하는 것이 현실이다. 이러한 경우 골절 부위의 불필요한 유합을 줄이기 위해, 퇴행성 요추 질환의 경우에는 후외방 유합술을, 골다공증성 압박 골절부는 추체 성형술을 시행함으로써 유합 범위를 줄여 보고자 하는 시도가 있다<sup>1)</sup>. 이에 저자들은 기존의 퇴행성 요추 질환으로 보존적 치료중 골다공증성 압박골절이 발생한 환자에서 후측방 유합술과 동시에 시행된 척추 성형술의 치료 결과를 분석해 보고자 하였다.

## 연구 대상 및 방법

2002년 10월부터 2006년 11월까지 퇴행성 요추부 질환으로 보존적 요법으로 치료중 골다공증성 압박 골절이 발생한 28례를 대상으로 하였으며, 퇴행성 요추 질환에 대해서는 후측방 유합술을, 골다공증성 압박 골절에 대해서는 척추 성형술을 시행하였다. 남자 3례, 여자 25례 이었으며, 평균 연령은 67.5세(57~81), 평균 추시 기간은 39.5개월(12~61)이었다. 퇴행성 요추 질환의 평균 유합 분절은 1.82 분절(1~4)이었으며, 동반된 퇴행성 요추 질환은 척추관 협착증 23례, 척추 전방 전위증 3례, 척추관 협착증과 전방 전위증이 동반된 경우 2례이었다. 압박 골절은 하나의 추체에 골절이 발생한 경우가 19례로 가장 많았으며, 두 개의 추체에 골절이 발생한 경우는 4례, 3추체에 발생한 경우가 2례, 4 추체에 발생한 경우가 2례, 6추체에 발생한 경우가 1례 있었다. 평균

골절된 추체는 1.68추체 (1~6) 이었으며, 골절 발생 부위는 흉요추 이행부가 21 추체로 가장 많았다. 평균 T-점수는 -3.7 (-1.6~-6.5)이었다. 척추 성형술은 44 추체에서 양측 척추경 도달법을 이용했고, 주입된 시멘트 양은 한 척추경당 1.5~3.0 ml이었다(Table 3).

**Table 2.** Katz's satisfaction scale

How Satisfied Are You With:	
The overall result of back operation?	Very satisfied Somewhat satisfied Somewhat dissatisfied Very dissatisfied
Relief of pain following the operation?	Very satisfied Somewhat satisfied Somewhat dissatisfied Very dissatisfied
Your ability to walk following the operation?	Very satisfied Somewhat satisfied Somewhat dissatisfied Very dissatisfied
Your ability to do housework, yard work, or job following the operation?	Very satisfied Somewhat satisfied Somewhat dissatisfied Very dissatisfied
Your strength in the thighs, legs, and feet?	Very satisfied Somewhat satisfied Somewhat dissatisfied Very dissatisfied
Your balance, or steadiness on your feet?	Very satisfied Somewhat satisfied Somewhat dissatisfied Very dissatisfied

**Table 1.** Denis' pain scale

Scale	Class
P1	No pain
P2	Occasional minimal pain with no need for medication
P3	Moderate pain with occasional medication but no interruption of work or significant change in activities of daily living
P4	Moderate to severe pain with frequent medication and occasional absence from work or significant change in activities of daily living
P5	Constant or severe incapacitating pain, chronic medication

술후 방사선학적 평가는 단순 방사선 소견을 이용하여 골절부 압박율(*compression rate*)의 변화와 인접 추체의 추가 골절 유무를 관찰하였고, 전산화 단층 촬영을 이용하여 시멘트의 유출 여부를 관찰하였다. 임상적 평가는 골절에 대해서는 Denis의 동통 지수(*Table 1*), 퇴행성 요추 질환에 대해서는 Katz 등의 평가 방법(*Table 2*)을 이용하였다.

**결 과**

**1. 단순 방사선 소견**

압박된 골절부의 압박율은 30.2% (11~65 %)에서 술후 21.4% (0~49 %), 추시 소견상 24.6% (2~62 %)의 변화를 보여주었다. 인접 추체의 추가 골절은 없었으며, 전산화 단층촬영으로 확인한 결과 7례의 시멘트 누출이 발생하

였으나 신경학적 이상은 없었다. 후측방 유합술과 동반된 고정 기기와 연관된 부작용은 없었다.

**2. 임상적 평가**

골절부의 경우에는 Denis의 동통 지수는 이용하여, 술 전 P3 8례, P4 20례에서 술 후 P1 8례, P2 19례, P3 1례로 호전된 것을 확인하였으며, 퇴행성 요추 질환의 경우 Katz 등의 평가 방법을 이용하여, 요추부 동통은 술 전 23례에서 술 후 5례, 82.1%로, 파행은 술 전 23례에서 술 후 4례, 85.7%로 호전되었으며, 술 후 만족도는 23례, 82.1%에서 만족을 보여 주었다. 특히 수상후 발생한 골절부 동통과 기존의 퇴행성 질환에 의한 요통의 감별을 위해 이학적 검사상 척추 성형술 전후 이학적 소견상으로 양와부나 측와위에서 골절부의 압통을 확인하여 이를 감별하였다.

**Table 3.** Summary of cases.

No.	Age/ Sex	Diseases	Fusion level	Fracture site	Vertebroplasty approach	T-Score	Injection volume (ml)	Complication
1	F/76	Stenosis	L4-L5	L2	Uni. <sup>†</sup>	-5.0	1.5	none
2	F/62	Stenosis	L3-L5	T12	Uni.	-4.9	2	none
3	F/62	Stenosis	L2-L5	T11	Bi <sup>†</sup>	-4.8	2.2	none
4	F/76	Stenosis	L3-L5	L1	Bi	-4.4	1.8	none
5	F/57	Spondylo*	L4-L5	L2	Bi	-4.0	1.7	leakage
6	F/72	Stenosis	L5-S1	L2, 3	Bi	-5.0	2	none
7	F/62	Stenosis	L4-L5	T12, L1, 2, 3	Bi	-3.7	1.5:2.5:2:3	none
8	F/60	Stenosis	L4-S1	L2	Bi	-4.5	2	none
9	F/70	Spondylo&Stenosis	L3-L4	L2	Bi	-4.6	2.3	leakage
10	F/77	Stenosis	L2-S1	T12	Bi	-2.7	1.8	none
11	M/57	Spondylo*	L4-S1	T11, 12, L1, 2	Bi	-5.8	1.5	leakage
12	F/62	Stenosis	L3-S1	L1	Bi	-3.8	2	leakage
13	F/69	Spondylo&Stenosis	L4-S1	T12	Bi	-4.6	2	none
14	F/59	Stenosis	L4-S1	L1	Bi	-3.2	1.7	leakage
15	F/65	Stenosis	L3-L5	T12	Bi	-4.9	2.1	none
16	F/69	Stenosis	L3-L5	L2	Bi	-3.9	2.5	leakage
17	M/65	Stenosis	T10-T12	L2	Uni	-2.2	3.0	none
18	F/66	Stenosis	T5-T9	L1	Bi	-2.3	2.5	none
19	F/61	Stenosis	T11-L1	T10	Bi	-3.3	1.5	none
20	F/68	Stenosis	T11-L1	T10	Bi	-1.9	1.5	none
21	F/75	Stenosis	L4-S1	T12	Bi	-1.6	2.5	none
22	F/75	Stenosis	L4-L5	T10, 11, 12, L1, 2, 3	Bi	-4.1	2.0	none
23	F/62	Stenosis	L3-L5	L1, 2	Bi	-2.6	2.0	none
24	F/74	Stenosis	L4-L5	L1, 2, 3	Bi	-1.8	2.0	none
25	F/77	Stenosis	L4-L5	L1, 2, 3	Bi	-4.1	2.5	none
26	M/81	Stenosis	L3-L4	T11, 12	Bi	-2.2	2.0	none
27	F/62	Spondylo*	L4-L5	T12, L1	Bi	-1.8	2.0	none
28	F/69	Stenosis	L5-S1	T11	Bi	-6.5	3.0	leakege

Spondylo\*: Spondylolisthesis Uni<sup>†</sup>: Unipedicular Approach, Bi<sup>†</sup>: Bipedicular Approach

## 고 찰

고령 환자에서 퇴행성 척추 질환으로 수술을 시행하는 경우에는 다분절 수술을 시행하는 경우가 많은데 이러한 다분절 유합술의 경우에는 인접 분절의 응력 증가로 인한 인접 분절의 문제, 수술 부위와 수술 시간의 증가로 인한 부작용의 빈도 증가, 수술후 재활 치료의 지연 등 많은 부작용이 고령 환자의 골다공증과 더불어 문제가 되고 있는 것이 현실이다.

특히 기존에 퇴행성 요추 질환으로 치료중인 환자에서 골다공증성 압박 골절이 발생하면서 기존 퇴행성 질환의 증세 악화를 관찰할 수 있으며, 이러한 경우에 수술적 치료를 시행하게 되면 과거에는 전 이환 부위의 고정술을 시행하는 경우도 있었다. 그러나 저자들은 이러한 경우 고령 환자에서의 장분절 유합을 피하기 위해 기

존의 요추부 퇴행성 질환 부위에는 후측방 유합술을, 인접 압박 골절 부위에는 척추 성형술을 시행하였다.

저자들이 척추 유합술과 동시에 시행한 척추 성형술은 1987년 Galibert 등이 척추 혈관종의 치료를 목적으로 처음으로 보고한 이래<sup>2)</sup> Jensen 등은 이를 골다공증성 척추 압박골절에 확대 적용시켜 좋은 결과를 보고한 바 있다<sup>3)</sup>. 국내에서도 척추 성형술에 대한 관심이 급증하고 있으며, 많은 저자들이 좋은 결과들을 보고하고 있다<sup>4,5)</sup>.

저자들은 골절에 대해서는 모든 환자들에서 조영증강 자기공명영상 촬영을 시행하여 급성 골절을 확인하였으며, 이학적 소견상 양와위나 측와위에서 골절된 추체의 후방 극돌기 부위를 눌러 보아 동통이 증가하는지를 확인하였다. 이러한 골다공증성 압박 골절 발생후 기존 질환의 증세 악화를 호소하여 척추 유합술을 시행하게 되는 경우 유합 인접 분절에 발생한 심한 압통을 동반하는



**Fig. 1.** 59-year old female (A) She is admitted with low back pain radiating to low extremities. Initial x-ray shows severe degenerative changes and osteoporotic compression fracture on L1. (B) MRI show degenerative spinal stenosis on lower lumbar region and osteoporotic compression fracture on L1. (C) We perform multiple decompression, transpedicular fixation, posterolateral fusion from L4-S1 and vertebroplasty on L1. (D) In postoperative 24months, follow-up x-rays show bony union, no changes of adjacent segment on L4-S1 and good augmentation of the fractured vertebral body on L1.



**Fig. 2.** 76-year old female (A) She is admitted with low back pain radiating to low extremities. Initial x-ray shows severe degenerative changes, lumbar degenerative scoliosis and osteoporotic compression fracture on T12 (B) MRI show degenerative spinal stenosis on lower lumbar region and osteoporotic compression fracture on T12. (C) We perform multiple decompression, transpedicular fixation, posterolateral fusion from L2-S1 and vertebroplasty on T12. (D) In postoperative 25 months, follow-up x-rays show bony union, no changes of adjacent segment on L2-S1 and good augmentation of the fractured vertebral body on T12

골다공증성 골절을 보존적으로 치료하거나 골절부를 포함하여 유합을 하기에는 여러가지 문제가 될 수 있겠다.

이러한 골다공증성 압박골절의 보존적인 치료시 발생 가능한 합병증으로 비정상적인 시상정렬<sup>9)</sup>, 흉추부에서의 다발성 골절<sup>7)</sup> 등으로 인한 후만 변형이 보고되고 있다. 또한 척추 유합술을 시행받은 환자에서 골절이 동반되는 경우 이를 보존적으로 치료하는 경우 골절이 발생한 분절에서 응력의 증가에 의해 압박이 증가되는 경우도 보고되어 있다<sup>8)</sup>. 이에 저자들은 이러한 경우 골다공증성 압박골절이 진행할 수 있다고 판단하여 기존의 퇴행성 질환의 증세가 악화된 환자만을 대상으로 후측방 유합술과 더불어 압박 골절 부위에 보존적 치료보다는 척추 성형술을 시행하였다. 그러나 이러한 경우 단점으로는 골절된 부위와 유합된 부위 사이에 존재하는 정상

분절에서 타 부위 보다 빠른 퇴행성 변화를 야기할 수도 있다는 보고도 있다<sup>9)</sup>. 저자들은 이에 착안하여 하요추부의 퇴행성 질환에 대해서는 유합술을 시행하고 인접분절의 골다공증성 압박골절에 대해서는 척추성형술을 시행하여 유합 분절의 확대를 예방하고자 하였다(Fig 1, 2).

술후 처치에 있어서도 유합술만 시행한 환자과 마찬가지로 술후 2~3일째 좌위를, 4~6일째 흉요천추 보조기 착용 하에 보행을 허용하였다. 또한 저자들은 척추 성형술의 경우 한 척추경당 약 1.5~3.0 ml만을 주입함으로써 척추 성형술 본연의 목적인 통증 완화에만 그 초점을 맞추었다. 주입량에 대한 연구로써 통증 완화와 주입된 시멘트의 양과의 상관 관계에 대해서는 Cotton 등<sup>10)</sup>과 Jensen 등<sup>11)</sup>이 연관이 없음을 보고한바 있으며, 약 2 ml 이상만을 주입하여도 통증의 완화에 효과적이라고

보고한바 있다. 또한 Belkoff 등<sup>12)</sup>은 2 ml 정도만 주입하면 추체의 강도(strength)를 복원할 수 있고, 강성(stiffness)의 복원을 위해서 흉추부의 경우에는 4 ml, 요추부의 경우에는 6 ml만을 사용하여도 충분하다는 보고를 한바 있다. 저자들도 각 추체 별로 한 척추경당 약 1.5~3.0 ml만을 주입하여 통증의 완화를 목적으로 하였다. 또한 이처럼 척추 성형술의 경우에는 Uppin 등<sup>13)</sup>의 보고처럼 약 1개월 내에 발생 가능하다고 보고되어 있는 성형술 인접 추체의 추가적인 골절이 문제가 될 수 있다. 특히 저자들의 경우처럼 하요추부에는 후측방 유합술을 시행하고 골절된 추체에는 추가적인 척추 성형술을 시행한다면 유합 분절을 최소화할 수 있고, 골다공증의 악화를 방지할 수 있는 술후 조기 보행을 시킬 수 있지만, 인접 분절의 골절 빈도의 증가와 더불어 퇴행성 변화가 증가할 수도 있다고 하겠다. 본 연구에서는 추시 관찰 결과 인접 분절의 문제가 현재까지는 발생하지 않았지만, 장분절 유합술을 시행한 환자에서 척추 성형술을 시행한 추체의 추가적인 압박 현상을 확인하였다. 그러나 저자들의 예에서는 3분절 이상의 장분절 유합과 더불어 척추 성형술을 시행한 경우는 많지 않아 이에 대해서는 명확한 결론을 내리기가 어려운 실정으로 더 많은 증례를 대상으로 향후 이에 대한 지속적인 관찰이 필요하리라 사료된다.

## 결 론

기존의 퇴행성 요추 질환으로 보존적 치료중 동일 환자에서 발생한 골다공증성 압박골절에서 후측방 유합술과 동시에 시행된 척추 성형술의 경우 수술후 골절부의 조기 안정 소견을 확인할 수 있었다. 그러나 장분절 유합과 시행된 경우에는 척추 성형술을 시행한 골절 추체에서 압박의 진행 소견을 확인할 수 있어 향후 더 많은 증례를 대상으로 추시 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## 참고문헌

- 1) Acosta FL Jr, Aryan HE, Taylor WR, Ames CP: Kyphoplasty-augmented short-segment pedicle screw fixation of traumatic lumbar burst fractures: initial clinical experience and literature review. *Neurosurg Focus*, 2005; 18: 9-14.
- 2) Galibert P, Deramond H, Rosat P, Le Gars D: Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty. *Neurochirurgie*, 1987; 33: 166-168.
- 3) Jensen ME, Evans AJ, Mathis JM, Kallmes DF, Cloft HJ, Dion JE: Percutaneous polymethylmethacrylate vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral body compression fractures: technical aspects. *Am J Neurodiol*, 1997; 18: 1897-1904.
- 4) Kang JD, Kim KY, Park SI: The effect of percutaneous vertebroplasty with bone cement in the treatment of osteoporotic thoracolumbar compression fracture. *J Korean Fracture Soc*, 2001; 14: 265-271.
- 5) Kim CW, Choi YJ, Baek SK, et al.: Vertebroplasty on osteoporotic compression fracture. *J Korean Fracture Soc*, 2002; 15: 123-128.
- 6) Keller TS, Harrison DE, Colloca CJ, Harrison DD, Janik TJ: Prediction of osteoporotic spinal deformity. *Spine*, 2003; 28: 455-462.
- 7) Cortet B, Roches E, Logier R, et al.: Evaluation of spinal curvatures after a recent osteoporotic vertebral fracture. *Joint Bone Spine*, 2002; 69: 201-208.
- 8) Chen CS, Cheng CK, Liu CL, Lo WH: Stress analysis of the disc adjacent to interbody fusion in lumbar spine. *Med Eng Phys*, 2001; 23:483-491.
- 9) Schlegel JD, Smith JA, Schlessener RL: Lumbar motion segment pathology adjacent to thoracolumbar, lumbar, and lumbosacral fusions. *Spine*, 1996; 21: 970-981.
- 10) Cotten A, Dewatre F, Cortet B, et al.: Percutaneous vertebroplasty for osteolytic metastases and myeloma: effects of the percentage of lesion filling and the leakage of methyl methacrylate at clinical follow-up. *Radiology*. 1996; 200: 525-530.
- 11) Jensen ME, Dion JE: Percutaneous vertebroplasty in the treatment of osteoporotic compression fractures. *Neuroimaging Clin N Am*. 2000; 10: 547-568.
- 12) Belkoff SM, Mathis JM, Jasper LE, Deramond H: The biomechanics of vertebroplasty. The effect of cement volume on mechanical behavior. *Spine*. 2001; 26: 1537-1541.
- 13) Uppin AA, Hirsch JA, Centenera LV, Pflieger BA, Pazzianos AG, Choi IS: Occurrence of new vertebral body fracture after percutaneous vertebroplasty in patients with osteoporosis. *Radiology*. 2003; 226: 119-124.

## 국문초록

**연구계획:** 후향적 연구

**연구목적:** 동일 환자에서 기존의 퇴행성 요추 질환으로 보존적 치료중 골다공증성 압박골절이 발생한 환자에서 후측방 유합술과 동시에 시행된 척추 성형술의 치료 결과를 분석해 보고자 하였다.

**대상 및 방법:** 동일 환자에서 기존의 퇴행성 요추 질환으로 보존적 치료중 골다공증성 압박골절이 발생한 28례를 대상으로 하였으며, 요추 질환에 대해서는 후측방 유합술을, 압박 골절에 대해서는 척추 성형술을 시행하였다. 퇴행성 요추 질환의 평균 유합 분절은 1.82 분절이었으며, 평균 골절 추체는 1.68 추체 이었다.

방사선학적 평가는 골절부의 압박율(compression rate)의 변화와 인접 추체의 추가 골절 유무를 관찰하였고, 임상적 평가는 골절에 대해서는 Denis의 동통 지수를, 퇴행성 요추 질환에 대해서는 Katz 등의 평가 방법을 이용하였다.

**결과:** 방사선 소견상 골절부의 압박율은 술전 30.2%에서 술후 21.4%, 추시 소견상 24.6%의 변화를 보여주었다. 임상적 평가로는 Denis의 동통 지수는 술전 P3 8례, P4 20례에서 술후 P1 8례, P2 19례, P3 1례로 호전되었으며, 퇴행성 요추 질환의 경우 만족도는 82.1%에서 만족을 보여 주었다.

**결론:** 척추관 협착증이 동반된 동일 환자에서 후측방 유합술과 동시에 시행된 척추 성형술의 경우 수술후 골절부의 조기 안정 소견을 확인할 수 있었다. 그러나 장분절 유합과 시행된 경우에는 척추 성형술을 시행한 골절 추체에서 압박의 진행 소견을 확인할 수 있어 향후 더 많은 증례를 대상으로 추시 연구가 필요할 것으로 사료된다.

**색인단어:** 골다공증성 압박 골절, 퇴행성 요추 질환, 후측방 유합술, 척추 성형술

※ 통신저자 : 박 예 수

경기도 구리시 교문동 249-1

한양대학교 의과대학 구리병원 정형외과학교실

Tel: 82-31-560-2317 Fax: 82-31-557-8781 E-mail: hyparkys@hanyang.ac.kr