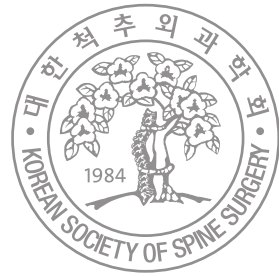


# Journal of Korean Society of Spine Surgery



## Spontaneous Compression Fracture on the Instrumented End Vertebra - A Case Report -

Hee-Soo Kim, M.D., Hong-Sik Kim, M.D., Ye-Soo Park, M.D.

J Korean Soc Spine Surg 2013 Jun;20(2):58-63.

Originally published online June 30, 2013;

<http://dx.doi.org/10.4184/jkss.2013.20.2.58>

Korean Society of Spine Surgery

Department of Orthopedic Surgery, Inha University School of Medicine

#7-206, 3rd ST. Sinheung-Dong, Jung-Gu, Incheon, 400-711, Korea Tel: 82-32-890-3044 Fax: 82-32-890-3467

©Copyright 2013 Korean Society of Spine Surgery

pISSN 2093-4378 eISSN 2093-4386

The online version of this article, along with updated information and services, is  
located on the World Wide Web at:

<http://www.krspine.org/DOIx.php?id=10.4184/jkss.2013.20.2.58>

---

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

# Spontaneous Compression Fracture on the Instrumented End Vertebra - A Case Report -

Hee-Soo Kim, M.D., Hong-Sik Kim, M.D., Ye-Soo Park, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Guri Hospital, Hanyang University College of Medicine*

**Study Design:** A case report.

**Objectives:** This case report presents an elderly male who sustained compression fractures twice on the instrumented end vertebra following a spinal fusion with pedicle screws.

**Summary of Literature Review:** Because of its low incidence, there is considerable debate regarding an optimal treatment of adjacent segment fracture after long lumbar fusion. Almost all of the reports about adjacent segment fracture are about adjacent vertebral fractures rather than the instrumented vertebral fractures.

**Materials and Methods:** A 69 year-old male who was admitted with low back pains of no apparent physical injury underwent pedicle subtraction osteotomy and posterolateral fusion for L3 vertebral fracture and post-traumatic kyphosis. Extension of the fusion segment was performed two months after the initial operation to correct his compression fracture of the instrumented end vertebra, followed by conservative treatments due to a second compression fracture of the instrumented end vertebra two months after the second surgery.

**Results:** Conservative treatment was performed with TLSO brace, after which the fracture was gradually stabilized.

**Conclusions:** Further research via additional case studies is required to better understand its cause and to develop effective treatment options.

**Key Words:** The instrumented end vertebra, Vertebral compression fracture

장분절 요추 유합술 후 근위부 실패의 원인으로는 근위 분절의 퇴행성 변화, 척추 척추경 나사못의 파절, 인접 분절의 압박 골절, 심한 추간판 변성으로 인한 근위 인접 분절의 후만 변형 등을 들 수 있으며, 이중 근위 분절 퇴행성 변화의 발생율이 가장 높은 것으로 알려져 있다.<sup>1)</sup> 일부 저자들이 척추 유합술 후 유합된 분절의 인접 추체에 발생한 압박 골절과 그 치료에 대하여 보고한 바는 있으나, 척추경 나사못 고정부위 말단 추체에서 압박 골절이 자연 발생한 경우는 매우 드문 것으로 알려져 있다. 이에 저자들은 골다공증이 동반된 외상성 후만 변형 환자에게 췌기형 절골술 및 후외방 유합술을 시행하였고, 수술 후 2개월째 발생한 나사못 고정부위 말단 추체의 압박 골절에 대하여 연장술을 시행하였으며, 수술 후 2개월째 나사못 고정부위 말단 추체에 재차 압박 골절이 발생한 드문 증례를 경험하였기에 이를 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

## 증례 보고

69세 남자 환자로 1개월 전부터 원인 모르게 발생한 하요추 부 통증과 양측 하지의 방사통으로 타 의료기관을 경유하여 본

원 외래로 내원하였다. 과거력 상 류마티스 관절염으로 6년간 부신 피질 호르몬제 및 면역 억제제 복용 중이었으며, 이학적 검사상 하요추부에 심한 통증을 호소하였다. 신경학적 검사상 감각 기능 및 고관절, 슬관절, 족관절, 족지관절의 운동 능력은 정상 소견을 보이고 있었으며, 항문 괄약근의 수축, 구해면체 반사 및 아킬레스 건 반사 또한 이상 소견을 보이지 않았다.

**Received:** March 22, 2013

**Revised:** April 15, 2013

**Accepted:** May 31, 2013

**Published Online:** June 30, 2013

**Corresponding author:** Ye-Soo Park, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Guri Hospital, Hanyang University

College of Medicine, 249-1 Gyeongmun-dong, Guri 471-701, Korea

**TEL:** 82-31-560-2317, **FAX:** 82-31-557-8781

**E-mail:** hyparkys@hanyang.ac.kr

"This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited."

단순 방사선 사진상 제 3 요추의 방출성 골절 및 후만 변형을 확인할 수 있었고 컴퓨터 단층 촬영 검사에서 추체 후방 골절편이 척추관을 약 50% 정도 침범하고 있었으며, 자기 공명 영상 검사상 제 3 요추의 고신호 강도 및 후방 골절편이 경막낭을 압박하고 있는 소견이 관찰되었다(Fig. 1). 수술 전 시행되었던 골밀도 검사에서는 T-score가 -2.9로 골다공증 소견을 보이고 있었다.

제 3 요추의 불안정성 방출성 골절 및 후외상성 후만 변형에 대해 수술적 치료를 시행하였으며, 후방 도달법을 이용하여 후방으로 돌출되어 경막낭을 압박하고 있는 골절편을 제거하고 후만 변형의 교정을 위해 제 3 요추에 대해 췌기형 절골술을 시행하였다. 이후, 제 1, 2 요추 및 제 4, 5 요추 부위에 척추경 나사못 고정술을 시행하였으며, 자가 장골을 사용하여 제 1 요추에서 제 5 요추까지 후외방 유합술을 시행하였다. 수술 후 단순 방사선 사진상 만족할 만한 요추부 전만곡을 보이고 있었고 신경학

적 검사상 운동 및 감각 기능의 이상은 관찰되지 않았으며, 수술 부위의 감염소견 없이 환자는 증상의 호전을 보여 술 후 14일째 퇴원하였다.

수술 후 2개월째 외래 추시 관찰 중 환자가 흉요추 이행부위 주위로 극심한 통증을 호소하여 시행한 단순 방사선 사진상 척추경 나사못이 삽입되어 있던 말단 추체인 제 1 요추의 압박 골절과 그로 인한 상부 골단판으로의 나사못 돌출 및 후만 변형이 관찰되었다(Fig. 2). 이에 술 후 3개월째 재수술을 시행하였다. 후방 도달법을 통하여 기존의 강봉을 제거한 뒤, 제 10 흉추까지 고정을 연장하여 후만 변형의 정복을 시행하였다. 수술 후 통증은 감소하였으며, 신경학적 이상 또한 보이지 않아 퇴원 후 외래 추시 관찰하기로 하였다.

수술 2개월째 외래에서 시행한 단순 방사선 사진상 척추경 나사못이 삽입되어있던 말단 추체인 제 10 흉추에 압박 골절이 확인되었으며, 환자는 지속적인 허리 통증을 호소하였다. 제 10 흉



**Fig. 1.** (A) Preoperative lateral entire spine x-rays demonstrating a collapse of the L3 vertebral body and kyphosis. (B) Computed tomography revealing a canal involvement(50%) of the posterior fragment. (C) MRI views showing acute L3 vertebral fracture with high signal intensity and the dural sac compression.

추의 압박 골절 및 후만 변형에 대하여 수술적 치료를 권유하였으나 환자가 수술적 치료를 거절하였으며, 이에 흉요천추 보조기를 착용하고 보존적 치료를 시행하기로 하였고 수술 9개월째 시행한 단순 방사선 검사상 제 10 흉추의 압박 골절은 일부 진행하다가 유지되는 소견을 보여주었다(Fig. 3).

## 고찰

1911년에 Hibbs 등<sup>2)</sup>이 결핵성 척추염 환자에게 시행한 성공적인 사례 보고를 시작으로, 척추경 나사못을 이용한 척추 유합술은 척추관 협착증, 퇴행성 척추 측만증, 청소년기 특발성 척추

측만증, 척추 골절 등의 척추 질환을 치료하는 기본적인 술식으로 사용되어 왔다. 그러나 척추 유합술 후 유합된 분절의 증가된 강성으로 인하여 인접 분절의 운동 및 부하가 증가하고, 퇴행성 변화 및 골절 등을 유발하는 이른바 인접 분절 질환에 대한 문제들이 대두되고 있다.<sup>3)</sup> 그 중 인접 분절 퇴행성 변화의 빈도가 가장 높은 것으로 알려져 있고 인접 분절의 골절은 여러 연구에서 보고되어진 바 있으나 유합술을 시행한 인접 추체의 골절에 국한되어 있으며, 척추경 나사못을 삽입한 추체의 압박 골절은 매우 드문 것으로 알려져 있다. 본 증례는 제 3 요추의 방출성 골절 및 후만 변형에 대하여 췌기형 절골술 및 후방 유합술을 시행한 이후 2 차례에 걸쳐 척추경 나사못을 삽입한 말단 추체에 압박



Fig. 2. Postoperative (A), 1 month (B) and 2 months (C) lateral x-rays after 1st operation showing a progression of L1 fracture.



골절이 자연 발생한 경우로써 현재까지 이와 같은 증례는 보고된 바 없다.

Watanabe등<sup>4)</sup>은 척추경 나사못을 이용하여 척추 유합술을 시행한 뒤 인접 분절에 골절이 발생했던 10예를 대상으로 그 형태학적 특성에 따라 나사못 고정부위 말단 추체에 압박 골절이 발생하면서 인접 추체에 아탈구가 동반되는 형태와 인접 추체 자체에 압박 골절이 발생하는 형태로 분류하여 비교 분석한 결과 나사못 고정부위 말단 추체의 압박 골절은 수술 후 평균 2.8개월, 인접 추체 자체의 압박 골절은 수술 후 평균 33.2개월에 발생하여 나사못 삽입 말단 추체에 발생하는 골절의 발생 시기가 더 빠르다고 보고한 바 있다. 본 증례의 경우에서도 척추경 나사못

고정부위 말단 추체의 압박 골절이 첫 수술 후 2개월째 및 재수술 후 1개월째에 발생하여 기존 연구와 비슷하게 수술 후 3개월 이내의 이른 시기에 발생되었음을 확인할 수 있었다.

Etebar와 Cahill등<sup>5)</sup>은 퇴행성 불안정성의 치료를 위하여 척추 유합술을 시행한 125예중 5예에서 인접 추체에 스트레스 골절이 발생하였다고 보고한 바 있으며, 폐경기 여성에서 그 위험성이 높다고 하였다. Watanabe등<sup>4)</sup>은 척추 유합술 시행 후 인접 분절 골절이 발생한 10예를 보고하면서 고령, 골다공증, 수술 전 이환 질환, 심한 시상면 불균형 및 과도한 교정, 장분절 유합술 등을 위험 인자로 제시한 바 있다. 본 증례는 69세의 고령의 환자로 류마티스 관절염에 대해 6년간 스테로이드 등의 약물



Fig. 3. Postoperative (A), 1 month (B) and 9 months (C) lateral x-rays after 2nd operation showing a progression of T10 fracture.

을 복용하고 있었고, 수술 전 시행한 골밀도 검사상 T-score가 -2.9로 골다공증 양상을 보였으며, 제 3 요추의 방출성 골절 및 후만 변형에 대해 췌기형 절골술 및 장분절 유합술을 통하여 시상면 불균형의 과도한 교정을 시행했었다는 점 등이 척추경 나사못 고정술 이후 자연 발생한 척추 골절에 영향을 미쳤을 것으로 생각된다. Lewis<sup>6)</sup>은 나사못 고정 부위 말단 추체 각(upper instrumented vertebral angle)을 수평면과 나사못 고정 부위 말단 추체의 하부 골단판 간의 각으로 정의하고, 장분절 유합술을 시행한 27예를 나사못 고정 부위 말단 추체의 압박 골절, 인접 추체 자체의 압박 골절 및 기타 근위부 실패의 3군으로 나누어 비교 분석하였다. 그 결과 나사못 고정 부위 말단 추체의 압박 골절이 발생한 군에서 더 큰 정도의 나사못 고정 부위 말단 추체 각(수술 후 단순 기립 방사선 사진상 평균 15.4°)을 보인다고 보고하였다. 본 증례에서도 일차 수술 후 17.8°, 이차 수술 후 13.5°의 비교적 큰 나사못 고정 부위 말단 추체각을 보이고 있었으며, 앞서 설명한 바와 같이 시상면 불균형에 대한 과도한 교정이 두 차례의 나사못 고정 부위 말단 추체의 압박 골절을 일으킨 원인으로 사료된다.

척추 유합술 후 인접 분절 골절의 치료로써 근위 분절로의 연장술이 가장 많이 사용되고 있으나, 재수술은 고령의 환자에서 위험성이 높을 뿐만 아니라 숙련된 술자의 술기가 요구된다. Yang<sup>7)</sup>은 인접 추체 골절의 치료로서 경피적 척추 성형술이 비침습적이며 효과적인 치료 방법이라고 주장한 바 있고, Hart<sup>8)</sup>은 인접 추체 골절을 미연에 방지하기 위하여 예방적 척추 성형술을 하는 것이 도움이 된다고 보고한 바 있으나 아직까지 인접 추체 골절의 치료 방법에 대해서는 명확한 합의가 이루어지지 않은 상태이며, 특히 척추경 나사못 고정부위 말단 추체에 발생하는 압박 골절은 매우 드물기 때문에 그 치료 방법 또한 정립되어 있지 않다. Sorge<sup>9)</sup>은 척추관 협착증을 동반한 제 4-5 요추 분절 불안정성 환자에 대해 케이지와 척추경 나사못을 이용하여 제 4-5요추 분절의 후방 추체간 유합술을 시행한 후 제 3요추에 인접 추체 골절이 발생하여 제 2요추까지의 연장술을 시행하였으나, 수술 후 3개월째에 나사못이 삽입된 제 2, 3요추에 압박 골절이 발생하였다. 이에 대하여 제 2, 3요추의 추체 제거술 및 케이지와 척추경 나사못을 이용한 제 1요추까지의 전후방 유합술을 시행한 후 만족할만한 결과를 얻었던 증례를 보고하면서 근위 분절의 골절을 예방하기 위해서는 전후방 유합술을 통한 요추부 시상선의 안정적인 교정이 중요하다고 주장한 바 있다. 그러나 아직까지 일부 보고에 국한되어 있기 때문에 척추 유합술 후 나사못 고정부위 말단 추체에서 발생한 압박 골절에 대한 치료 방법을 정립하기 위해서는 보다 많은 증례를 통한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

요추부 질환의 치료에 있어서 척추경 나사못을 이용한 척추 유합술은 효과적이고 가장 많이 사용되고 있는 술식이나 척추 유합술 후 인접 분절의 운동 및 부하의 증가로 인해 인접 분절 골절이 발생할 수 있으며, 특히 본 증례와 같이 척추경 나사못 고정부위 말단 추체에 연속적으로 자연 발생한 압박 골절은 드문 경우로 그 보고가 많지 않아 치료 방법 또한 정립되어 있지 않다. 따라서 향후 보다 많은 증례를 통하여 척추경 나사못 고정 부위 말단 추체의 압박 골절에 대한 발생 기전 및 원인 그리고 그에 따른 적절한 치료 방법에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## REFERENCES

1. Glattes RC, Bridwell KH, Lenke LG, Kim YJ, Rinella A, Edwards C 2nd. Proximal junctional kyphosis in adult spinal deformity following long instrumented posterior spinal fusion: incidence, outcomes, and risk factor analysis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005;30:1643-9.
2. Hibbs RA. An operation for progressive spinal deformity. *New York Med J*. 1911;21:1013-6.
3. Park P, Garton HJ, Gala VC, Hoff JT, McGillicuddy JE. Adjacent segment disease after lumbar or lumbosacral fusion: review of the literature. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004;29:1938-44.
4. Watanabe K, Lenke LG, Bridwell KH, Kim YJ, Koester L, Hensley M. Proximal junctional vertebral fracture in adults after spinal deformity surgery using pedicle screw constructs: analysis of morphological features. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010;35:138-45.
5. Etebar S, Cahill DW. Risk factors for adjacent-segment failure following lumbar fixation with rigid instrumentation for degenerative instability. *J Neurosurg*. 1993;90(2 Suppl):163-9.
6. Lewis S, Abbas H, Chua S, et al. Upper Instrumented Vertebral Fractures in Long Lumbar Fusions: What Are the Associated Risk Factors? *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012;37:1407-14.
7. Yang SC, Chen HS, Kao YH, et al. Clinical evaluation of percutaneous vertebroplasty for symptomatic adjacent vertebral compression fracture. *J Spinal Disord Tech*. 2012 Oct 17. [Epub ahead of print]
8. Hart RA, Prendergast MA, Roberts WG, Nesbit GM,

Barnwell SL. Proximal junctional acute collapse cranial to multi-level lumbar fusion: a cost analysis of prophylactic vertebral augmentation. Spine J. 2008;8:875-81.

9. Sorge O, Gunther L, Strasser E, Gahr RH. Two times un-

lucky: treatment of repeated adjacent vertebral fractures following posterolateral interbody fusion. Arch Orthop Trauma Surg. 2007;126:346-9.

### 척추경 나사못 고정부위 말단 추체에서 자연 발생한 압박 골절 - 1례 보고 -

김희수 • 김홍식 • 박예수

한양대학교 의과대학 구리병원 정형외과학교실

**연구 계획:** 증례보고

**목적:** 본 연구의 목적은 척추경 나사못을 이용하여 척추 유합술을 시행한 고령의 남성에서 두 차례에 걸쳐 척추경 나사못 고정부위 말단에 압박 골절이 발생한 드문 증례를 보고하고자 함이다.

**선행문헌의 요약:** 장분절 요추 유합술 후 근위부 실패의 원인으로써 인접 분절의 골절은 발생율이 낮기 때문에 치료방법에 대한 논란이 많다. 인접 분절의 골절에 대한 보고는 대부분 인접 부위 추체의 골절에 국한되어 있으며, 척추경 나사못이 삽입된 추체의 압박 골절은 매우 드문 것으로 알려져 있다.

**대상 및 방법:** 특별한 외상의 병력 없이 요통을 주소로 내원한 69세 남성에게 제 3 요추 골절 및 후외상성 후만증에 대하여 췌기형 절골술 및 후외방 유합술을 시행하였고, 수술 후 2개월째 발생한 나사못 고정부위 말단 추체의 압박 골절에 대하여 연장술을 시행하였으며, 수술 후 2개월 째 나사못 고정부위 말단 추체에 재차 압박 골절이 발생하여 보존적 치료를 유지하였다.

**결과:** 흉요전추 보조기를 착용하고 보존적 치료를 시행하였으며, 압박 골절은 일부 진행하다가 유지되는 소견을 보였다.

**결론:** 향후 보다 많은 증례를 통하여 원인 및 치료 방법에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

**색인 단어:** 척추경 나사못 고정부위 말단 추체, 추체 압박 골절

**약칭 제목:** 척추경 나사못 고정부위 말단 추체 골절