

Sacral Stress Fracture Developing after Lumbosacral Fusion in a Patient with Spondylolisthesis - A Case Report -

Yong-Eun Shin, M.D., Jae-Uk Jung, M.D., Sung-Hyun Yoon, M.D.

J Korean Soc Spine Surg 2018 Mar;25(1):24-29.

Originally published online March 31, 2018;

<https://doi.org/10.4184/jkss.2018.25.1.24>

Korean Society of Spine Surgery

Asan Medical Center 88, Olympic-ro 43 Gil, Songpa-gu, Seoul, 05505, Korea

Tel: +82-2-483-3413 Fax: +82-2-483-3414

©Copyright 2017 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.2018.25.1.24>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Sacral Stress Fracture Developing after Lumbosacral Fusion in a Patient with Spondylolisthesis - A Case Report -

Yong-Eun Shin, M.D., Jae-Uk Jung, M.D., Sung-Hyun Yoon, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Dankook University College of Medicine, Cheonan, Korea

Study design: Case report

Objectives: To report a case of sacral stress fracture that developed after lumbosacral fusion.

Summary of Literature Review: Sacral stress fractures rarely develop after lumbosacral fusion, and osteoporosis, female sex, being over 60 years old, and long segment fusion are known risk factors.

Materials and Methods: A 66-year-old woman with spondylolisthesis at L5 on S1 underwent posterior lumbar interbody fusion and posterior instrumentation. A sacral stress fracture was found 4 weeks after the first operation, and we performed posterior reduction and posterior instrumentation with S2 alar screws.

Results: The patient was free from symptoms and no further displacement was found at 3 months after the last operation.

Conclusions: Sacral stress fracture after lumbosacral fusion can be treated with posterior reduction and posterior instrumentation with S2 alar screws.

Key words: Sacrum, Stress fracture, Lumbosacral fusion

국내 척추질환 환자는 해마다 늘어나 연간 800만명 이상의 환자가 진료를 받으며, 통계청 자료에 따른 수술종류별 구분에 의하면 척추수술이 2015년 전체 수술 중 4번째로 많이 시행된 수술이다. 수술 시행의 증가에 따라 척추외과의사들은 수술 후 발생할 수 있는 합병증에 관심을 갖게 되었고, 비교적 드물게 발생할 수 있는 합병증들도 부각되게 되었다. 천골 스트레스 골절은 요천추부 유합술 후 발생하는 드문 합병증 중 하나로 유병률은 약 4.3%로 보고되며,¹⁾ 아직 국내 문헌상 보고된 바가 없어 본 저자들의 증례를 문헌 고찰과 함께 보고하고자 하는 바이다.

본 증례보고는 본원 IRB 승인(2017-09-015)을 받은 이후 진행되었다.

증례 보고

66세 여자 환자 약 10년 전부터 발생하여 지속된 Visual analog scale (VAS) 10점의 양측 둔부로의 방사통을 주소로 본원 내원하였다. 통증은 걷거나 오래 서 있을시 악화되는 양상이었으며, 쪼그려 앉으면 완화되고 휴식시 통증은 없었다. 요통 및 신경인성 파행 동반되었으며 신경학적 증상은 없었고 동반된 내과적 질환은 없었다. 단순 방사선학적 검사상 요추 5번-

천추 1번간 Meyerding grade II의 퇴행성 척추전방전위증 및 요추 1번 진구성 압박골절 소견이었으며(Fig. 1A), 굴곡/신전 측면 검사상 요추 5번-천추 1번간 불안정성 관찰되었다(Fig. 1B,C). MRI 검사상 이에 따른 요추 5번-천추 1번간 양측 추간공 협착증, 추간판 팽윤, 후관절 퇴행성 관절염, 황색인대 비대에 의한 요추 4-5번간, 요추 5번-천추 1번간 척추관협착증 소견 관찰되었다. 골밀도 검사상 골다공증 소견(T-score: -3.15) 보였다.

약물치료 및 선택적 신경차단술을 통한 보존적 치료 우선 시

Received: September 11, 2017

Revised: October 27, 2017

Accepted: February 2, 2018

Published Online: March 31, 2018

Corresponding author: Sung-Hyun Yoon, M.D.

ORCID ID: Sung-Hyun Yoon: <https://orcid.org/0000-0003-4379-8174>

Yong-Eun Shin: <https://orcid.org/0000-0003-3913-1588>

Jae-Uk Jung: <https://orcid.org/0000-0002-6296-5129>

Department of Orthopaedic Surgery, Dankook University College of Medicine, 119, Dandae-ro, Dongnam-gu, Cheonan-si, Chungnam 31116, Rep. of Korea

TEL: +82-41-550-3060, **FAX:** +82-41-556-3238

E-mail: medi01@hanmail.net

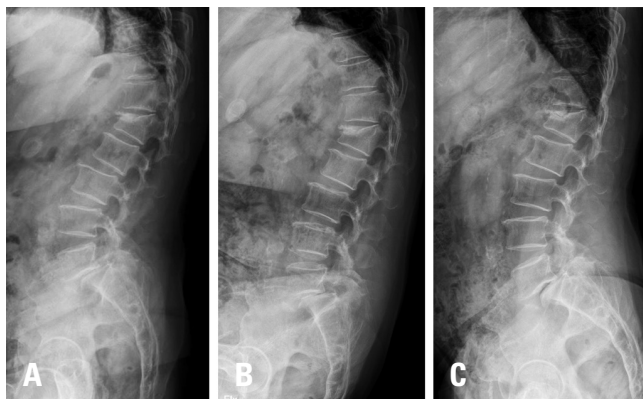


Fig. 1. Preoperative plain radiographs: (A) standing (lateral view), (B) flexion, and (C) extension (lateral view). The radiographs show spondylolisthesis at L5 on S1 with instability and a neglected L1 spine compression fracture.



Fig. 2. Postoperative plain lateral radiograph shows the post-reduction state of spondylolisthesis at L5-S1.

도해 보았으나, 선택적 신경차단술 후 일시적 증상 호전만 보이고 다시 증상 악화되어 수술적 치료를 결정하였다. 후방 종절개를 통해 요추 4번-천추 1번 후궁을 노출시키고 요추 4번, 5번, 천추 1번에 각각 2개씩 총 6개의 척추경나사못(Xia®, Stryker, Allendale, NJ, USA)을 삽입하였다. 이후 요추 4번-5번간, 요추 5번-천추 1번간 후방감압술 및 전방전위된 요추 5번을 정복 후 cage (Capstone® Medtronic, Memphis, TN, USA) 삽입하였고 요추 4번-천추 1번간 강봉(Xia®, Stryker, Allendale, NJ, USA)



Fig. 3. Plain lateral radiograph taken 4 weeks after the first operation shows a displaced sacral stress fracture just beneath the S1 pedicle screws.

를 이용한 후방기기고정술 시행하였다. 자가골 및 동종골 이용하여 요추 4번-천추 1번간 후외방유합술 시행하였다(Fig. 2). 술 후 4일째 흉요천추부 보조기 착용하에 병동 보행 시작하였고 VAS 3점으로 증상 호전되어 술 후 17일째 퇴원하였다.

술 후 4주째 외래 내원하였으며, 퇴원 후 바로 발일하였고 의자에 부딪히는 등 골절을 일으킬 정도가 아닌 경한 외상 수차례 경험한 후 발생한 요통 및 좌측 둔부부터 족관절부로의 방사통을 호소하였다. 통증은 서거나 걸으면 악화되는 양상이었고 누워서 휴식시 통증 없었다. 좌측 발목 배굴 motor grade 4, 좌측 제 1족지 배굴 motor grade 1, 좌측 제 1족지 저굴 motor grade 3 및 좌측 요추 4번, 5번 피부분절로 30% 감각 소실된 신경학적 증상 관찰되었다. 단순 방사선학적 검사상 요추 1번 척추경나사못 삽입 부위 직하방으로 횡골절 소견이었으며, 근위 골편의 전방전위로 Roy-Camille 분류상 제3형의 골절로 사료되었다(Fig. 3). 3D CT 및 MRI 상 단순 방사선학적 검사와 동일한 소견이었으며, 골편에 의한 경막낭 및 신경근의 저명한 압박 소견은 없었다(Fig. 4).

입원 후 골반견인을 통한 보존적 치료 시행하였고, 2주간의 침상안정 및 견인치료 후 신경학적 증상의 변화 없었으나 통증 호전되었고 단순 방사선학적 검사상 골절의 전위 진행되지 않아 흉요천추부 보조기 착용하에 병동 보행 시작하였다. 보행 후

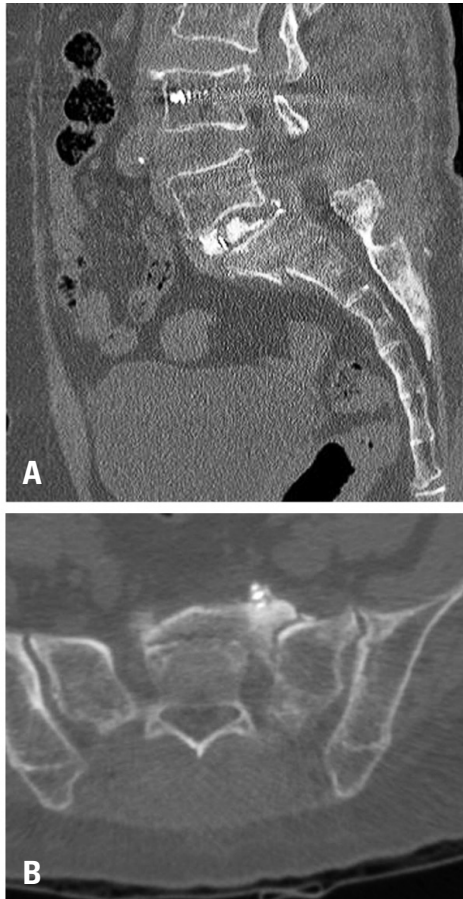


Fig. 4. (A) Sagittal and (B) axial computed tomography images taken 4 weeks after the first operation show a displaced sacral stress fracture just beneath the S1 pedicle screws.

즉시 VAS 8점으로 통증 악화되는 소견 보여 수술적 치료를 결정하였다. 이전 수술 부위에서 보다 원위부로 연장하여 후방 중절개를 하였으며, S2 alar screw(Xia®, Stryker, Allendale, NJ, USA)를 양측으로 삽입하고 강봉(Xia®, Stryker, Allendale, NJ, USA) 연장하여 후방정복술 및 후방기기고정술을 시행하였다 (Fig. 5, 6). 수술 중 시행한 C-arm 영상에서 골절 부위 정복된 소견 관찰되어 추가적인 감압술은 시행하지 않았다. 술 후 5일째 흉요천추부 보조기 착용하에 병동 보행 시작하였고, 보행 시작 이틀 후 통증 악화되고 단순 방사선학적 검사상 수술직후와 비교했을 때 골절부위의 전방전위 소견 보여 침상안정 및 골반견인 시행하였다. 골반견인 1주일 후에도 증상 호전 없어 천추 1번 후궁판절제술 통한 후방감압술을 시행하였다. 술 후 즉시 VAS 2점으로 통증 호전되었으며, 술 후 5일째 흉요천추부 보조기 착용하에 병동 보행 시작하였다. 보행 후 시행한 단순 방사선학적 추시 검사상 더 이상의 진행된 골절 부위 전위 소견 없어 창상 치유 후 퇴원하였다.



Fig. 5. Plain lateral radiograph taken after the second operation shows the well-reduced state of the sacral stress fracture.



Fig. 6. (A) Sagittal and (B) axial computed tomography images taken after the second operation show the well-reduced state of the sacral stress fracture.



Fig. 7. (A) Anteroposterior and (B) lateral plain radiographs taken 3 months after the third operation radiograph show the well-reduced state of the fracture and well-maintained instruments.

두 번째 수술 후 3개월째 추시 관찰상 수술 부위 통증 및 방사통 호소하지 않았고 흉요천추부 보조기 착용하에 보행하는데 불편감 호소하지 않았다. 단순 방사선학적 추시 검사상 골절 부위 경화 관찰되었다(Fig. 7).

고찰

증상이 있는 요추부 퇴행성 질환 환자에서 적절한 적응증하에 행해지는 요천추부 유합술은 유용한 치료 방법으로 알려져 있다. 천골 스트레스 골절은 요천추부 유합술 후 드물게 발생할 수 있는 합병증으로, Klineberg 등은 장분절 요천추부 유합술 후 3.1%, 단분절 요천추부 유합술 후 1.3%의 천골 스트레스 골절의 유병률을 보고하였다.²⁾

요천추부 유합술 후 발생하는 천골 스트레스 골절의 위험요인으로 가장 널리 알려진 것은 골다공증이다.^{1, 3)} Gotis-Graham 등은 18예의 천골 스트레스 골절 환자 중 94.4%에서 이중 에너지 X선 흡수 계측법(Dual energy radiograph absorptiometry, DEXA) 검사상 골감소증 소견이 관찰되었음을 보고한 바 있다.⁴⁾ 반면, 4예의 천골 스트레스 골절 환자 중 50%에서 정상 골밀도를 보였다는 보고도 있다.⁵⁾ 여성과 60세 이상의 고령도 다른 위험요인으로 알려져 있으나,^{6, 7)} 이는 요천추부 유합술 후 발생하는 천골 스트레스 골절 자체의 위험요인이라기 보다는 낮은 골밀도와와의 관계로 인해 나타나는 현상이라는 주장도 있다.⁵⁾ 다분절 유합이 인접 분절에 스트레스 부하를 증가시켜 천골 스트레스 골절의 위험을 높인다는 문헌들도

있다.⁸⁾ 또한, 유합 분절이 길어질수록 원위부에 가해지는 스트레스가 증가하는 것으로 알려져 있으며,⁹⁾ 이로 인해 천골 스트레스 골절의 유병률이 높아지게 된다.²⁾ 골질이 좋지 않은 고령의 환자에서 안정성을 높이기 위해 천추 1번 척추체에 양면 피질 나사못 고정을 시행하는 경우가 많은데, 이 경우 스트레스 증가 인자로 작용하여 골절 발생을 야기할 수 있다.⁵⁾ Odate 등은 높은 pelvic incidence 와 큰 lumbar lordosis-pelvic incidence mismatch 가 기립시 보상적 골반 후염 변형력을 발생시켜¹⁰⁾ 요천추부 유합술 후 천골 스트레스 골절의 위험요인이 된다고 하여 pelvic incidence 가 큰 폐경 후 여성 환자에서 요천추부 유합술을 시행할 때 lumbar lordosis 의 회복이 중요함을 강조하였다.¹⁾ 그러나 Papadopoulos 등은 시상면 불균형이 임상적 결과에 영향을 미치지 않는다고 주장하였다.³⁾

본 증례의 경우 골다공증을 동반한 고령의 여성 환자였으며 천추 1번 척추체에 양면 피질 나사못 고정을 시행하여 천골 스트레스 골절 위험이 높은 증례였다. 반면, 비교적 단분절 유합을 했음에도 타 문헌들과 비교하여 조기에 골절이 발생하여 환자의 이른 업무 복귀 및 정도의 외상력이 골절 발생에 기여했을 것으로 사료된다.

척추골반지표를 측정해 보면 술 전 lumbar lordosis 28.9°, pelvic incidence 66.7°, lumbar lordosis-pelvic incidence mismatch -37.8°로 측정되었고, 첫 번째 수술 후 lumbar lordosis 41.4°, pelvic incidence 62.3°, lumbar lordosis-pelvic incidence mismatch -20.9°로 측정되었다. 요추 1번 진구성 압박 골절로 인해 술 전 lumbar lordosis angle 이 감소되어 있었고 이는 큰 lumbar lordosis-pelvic incidence mismatch 로 이어져 골반 후염 변형력을 발생시켰다. 결과적으로 척추에 상대적인 전방전위력이 가해져, 이전 방사선학적 검사 자료가 없어 정확한 평가는 어려우나 요추 1번 진구성 압박 골절로 인해 발생한 시상면 불균형이 요추 5번-천추 1번간 후천성 퇴행성 척추 전방전위증 발생을 야기했을 것으로 추측해 볼 수 있다. 첫 번째 수술 후 lumbar lordosis 의 과교정과 지속적인 보상적 골반 후염 경향이 천추 1번 척추경나사못 직하방에 응력을 집중시켜 천골 스트레스 골절로 이어지게 되었다. 또한, 원래 증가되어 있던 pelvic incidence 자체도 천골 후만을 야기하여 시상면 수직축을 앞으로 향하게 하는 경향이 있으며 pelvic incidence 의 증가가 lumbar lordosis-pelvic incidence mismatch 로 이어져 천골 스트레스 골절 발생에 기여하였다. 최종 추시시 lumbar lordosis 44.5°, pelvic incidence 55.7°, lumbar lordosis-pelvic incidence mismatch -11.2°로 전반적인 호전 관찰되었다.

요천추부 유합술 후 발생한 천골 스트레스 골절은 대부분 보존적 치료에 반응하나 천추 1번 척추경 아래 발생한 횡골절은 전방전위를 일으킬 수 있어 수술적 치료를 요하는 경우가 많

다.⁵⁾ 본 증례의 경우에도 천추 1번 척추경 아래에 횡골절 및 전방전위가 발생하였으며 보존적 치료에 실패하여 수술적 치료를 시행하였다. 저자들은 천추 2번에서 천장 관절을 통과하여 장골까지 들어가는 척추경나사못을 사용한 고정을 통해 만족스러운 결과를 얻을 수 있었다. 최초 수술시 예방적으로 천장 관절을 통과하는 나사못을 고정하는 것은 권장하는 문헌이 있는 반면,¹⁾ 권장하지 않는 문헌도 있어⁵⁾ 이에 대한 연구가 추가적으로 필요할 것이다.

REFERENCES

1. Odate S, Shikata J, Kimura H, et al. Sacral fracture after instrumented lumbosacral fusion: analysis of risk factors from spinopelvic parameters. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013 Feb;38(4):E223-9. DOI: 10.1097/BRS.0b013e31827dc000.
2. Klineberg E, McHenry T, Bellabarba C, et al. Sacral insufficiency fractures caudal to instrumented posterior lumbosacral arthrodesis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008 Jul;33(16):1806-11. DOI: 10.1097/BRS.0b013e31817b8f23.
3. Papadopoulos EC, Cammisia FP Jr, Giradi FP. Sacral fractures complicating thoracolumbar fusion to the sacrum. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008 Sep;33(19):E699-707. DOI: 10.1097/BRS.0b013e31817e03db.
4. Gotis-graham I, McGuigan L, Diamond T, et al. Sacral insufficiency fractures in the elderly. *J Bone Joint Surg Br*. 1994 Nov;76(6):882-6.
5. Vavken P, Krepler P. Sacral fractures after multi-segmental lumbosacral fusion: a series of four cases and systematic review of literature. *Eur Spine J*. 2008 Sep;17 (2 Suppl):S285-90. DOI: 10.1007/s00586-007-0579-4.
6. Mathews V, McCance SE, O'Leary PF. Early fracture of the sacrum or pelvis: an unusual complication after multilevel instrumented lumbosacral fusion. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001 Dec;26(24):E571-5. DOI: 10.1097/00007632-200112150-00027.
7. Scemama C, D'astorg H, Guigui P. Sacral stress fracture after lumbar and lumbosacral fusion. How to manage it? A proposition based on three cases and literature review. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2016 Apr;102(2):261-8. DOI: 10.1016/j.otsr.2015.11.012.
8. Etebar S, Cahill DW. Risk factors for adjacent-segment failure following lumbar fixation with rigid instrumentation for degenerative instability. *J Neurosurg*. 1999 Apr;90(2 Suppl):163-9. DOI: 10.3171/spi.1999.90.2.0163.
9. Lehmann TR, Spratt KF, Tozzi JE, et al. Long-term follow-up of lower lumbar fusion patients. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1987 Mar;12(2):97-104. DOI: 10.1097/00007632-198703000-00004.
10. Lafage V, Schwab F, Patel A, et al. Pelvic tilt and truncal inclination: two key radiographic parameters in the setting of adults with spinal deformity. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009 Aug;34(17):E599-606. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181aad219.

척추 전방 전위증 환자에서 요천추부 유합술 후 발생한 천골 스트레스 골절 - 증례 보고 -

신용은 • 정재욱 • 윤성현

단국대학교 의과대학 정형외과학교실

연구 계획: 증례 보고

목적: 요천추부 유합술 후 발생한 천골 스트레스 골절 증례를 보고한다.

선행문헌의 요약: 요천추부 유합술 후 천골 스트레스 골절은 드물게 발생하며, 골다공증, 여성, 60세 이상의 나이, 장분절 유합이 위험 인자로 알려져 있다.

대상 및 방법: 66세 여자 환자가 제 5요추-천추간 척추 전방전위증 진단하에 후방 요추체간 유합 및 고정술을 시행받았다. 수술 후 4주째 천골 스트레스 골절이 발견되어 후방 정복 및 제 2천추의 나사못을 이용한 후방기기고정술을 시행하였다.

결과: 수술 후 3개월 추시상 환자는 증상은 호전되었으며, 골절 부위의 전위는 없었다.

결론: 요천추부 유합술 후 발생한 천골 스트레스 골절은 후방 정복술 및 천추 2번 천추의 나사못 이용한 후방기기고정술로 치료할 수 있다.

색인 단어: 천골, 스트레스 골절, 요천추부 유합술

약칭 제목: 요천추 유합술 후 천골 스트레스 골절

접수일: 2017년 9월 11일

수정일: 2017년 10월 27일

게재확정일: 2018년 2월 2일

교신저자: 윤성현

충청남도 천안시 동남구 단대로 119 단국대학교 의과대학 정형외과학교실

TEL: 041-550-3060

FAX: 041-556-3238

E-mail: medi01@hanmail.net