

The Treatment of Transverse Fracture of The Upper Sacrum According to Roy-Camille Classification (Suicidal Jumper's Fracture) - 4 Cases Report -

Young Joon Ahn, M.D., Bo Kyu Yang, M.D., Seung Rim Yi, M.D., Seong Wan Kim, M.D.,
Hong Jun Jung, M.D., Jung Ha Lee, M.D., Seok Jin Kim, M.D., In Seok Choi, M.D.

J Korean Soc Spine Surg 2012 Sep;19(3):110-115.

Originally published online September 30, 2012;

<http://dx.doi.org/10.4184/jkss.2012.19.3.110>

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 2011 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/DOLx.php?id=10.4184/jkss.2012.19.3.110>

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.

The Treatment of Transverse Fracture of The Upper Sacrum According to Roy-Camille Classification (Suicidal Jumper's Fracture) - 4 Cases Report -

Young Joon Ahn, M.D., Bo Kyu Yang, M.D., Seung Rim Yi, M.D., Seong Wan Kim, M.D.,
Hong Jun Jung, M.D., Jung Ha Lee, M.D., Seok Jin Kim, M.D., In Seok Choi, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, National Police Hospital, Seoul, Korea

Study Design: A Case report.

Objectives: We report 4 cases of transverse fracture of upper sacrum with good clinical results.

Summary of Literature Review: There is no clear guideline for the treatment of transverse fracture of upper sacrum.

Materials and Methods: Four patients, who visited our institute for transverse fracture of upper sacrum, were reviewed from January 2006 to July 2009.

Results: All patients had good clinical results after treatment.

Conclusions: In all cases, patients were managed conservatively without reduction or internal fixation. Only for Roy-Camille type 2 and 3 transverse fracture of the upper sacrum with neurologic deficit, decompression was performed, yielding good clinical results.

Key Words: Upper sacral fracture, Suicidal Jumper's fracture, Roy-Camille

서론

천추의 횡골절은 천추의 골절 중 2~5%에서 발생되지만 대부분은 원위부의 골절로 근위부의 횡골절은 드물게 보고 되고 있다.¹⁾ Roy-Camille 등²⁾은 이러한 골절을 Suicidal Jumper's fracture라고 불렀다. 추락과 같은 매우 큰 힘에 의해 발생하는 골절로 동반 골절이 많으며 신경학적으로 이상을 나타내는 경우도 빈번하여 치료하기 까다로운 골절이다. 이에 본 저자들이 2006년 1월부터 2009년 7월까지 3년 6개월간 경험한 4례의 천추 근위부 골절 환자의 치료 결과를 보고하고자 한다.

증례

증례 1

2층 높이에서 실족하여 추락한 20세 남자 환자로, 등과 천골 부위의 동통 및 우측 족부와 좌측 발뒤꿈치의 종창과 동통을 호소하였으나 하지의 근력이나 감각이상은 없었으며 항문주위 감각 및 괄약근의 긴장성은 감소되어 있지 않았다. 단순 방사선 및 컴퓨터 단층 촬영상 Roy-Camille 제 1형의 천골 골절(Fig. 1A,

1B)과 제 12흉추, 제 1요추에 안정성 방출형 골절, 좌측 종골 골절, 우측 제 2-5중족골, 입방골, 중간설상골 골절이 있었다. 천골 골절과 제 12흉추, 제 1요추 안정성 방출형 골절에 대해 1개월간 절대 침상 안정치료 하였으며, 이후 제 12흉추, 제 1요추 안정성 방출형 골절에 대해 TLSO 보조기를 이용하여 휠체어 보행을 시작하였다. 양측 족부 골절에 대해서는 단하지 석고 부목으로 치

Received: March 13, 2012

Revised: May 11, 2012

Accepted: July 10, 2012

Published Online: September 30, 2012

Corresponding author: Bo Kyu Yang, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, National Police Hospital
123, Songi-ro, Songpa-gu, Seoul, Korea

TEL: 82-2-3400-1252, **FAX:** 82-2-449-2120

E-mail: bkyang@nph.go.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."

료하였으며 이로 인해 보행은 수상 3개월째부터 시작하였다. 수상 6개월째 일상 생활로 복귀하였다. 수상 6개월째 천골 골절부의 추시 단순 방사선 사진상 수상 당시와 큰 차이 없이 유합된 소견 보였고(Fig. 1C), 이 후 간헐적인 족부 통증만 호소할 뿐 요추부 동통이나 신경학적 이상은 호소하지 않아 일상 생활에

지장이 없었다.

증례 2

4층 높이 건물에서 만취 상태에서 자살을 목적으로 추락한 평소 경계성 인격장애를 가진 47세 여자 환자로 등과 천골 부위,

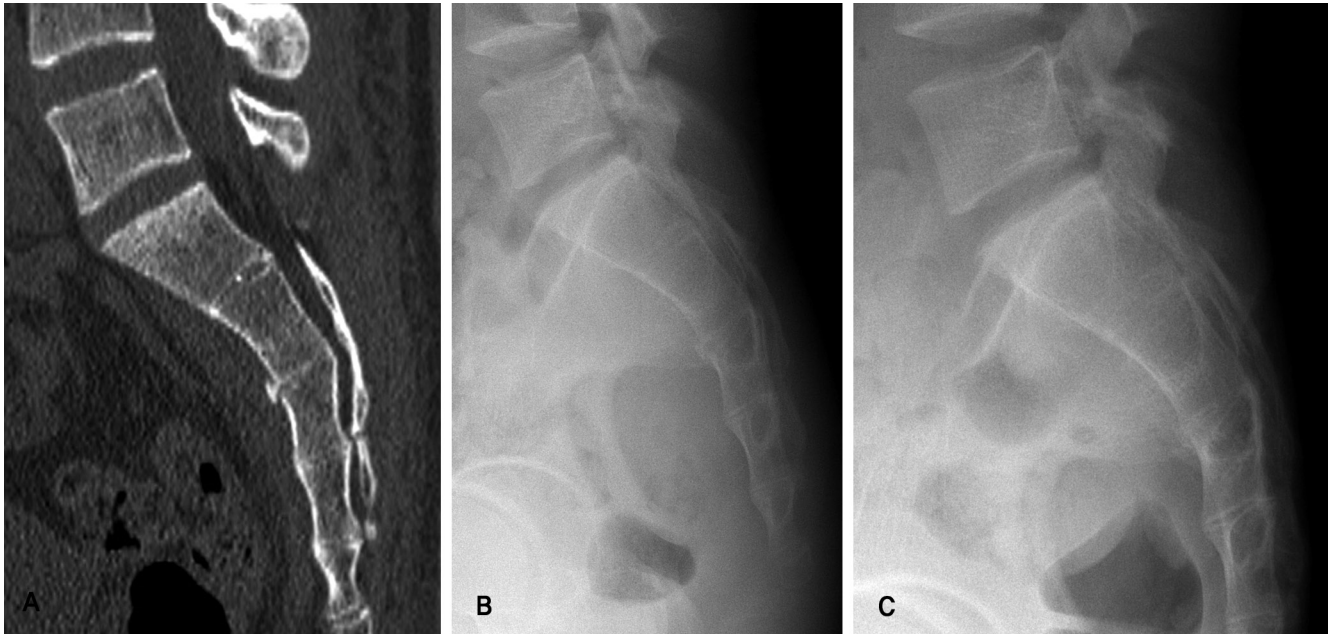


Fig. 1. First case images of upper sacral fracture. **(A)** Sagittal initial CT scan shows type 1 upper sacral fracture with an anterior simple bending of the upper sacrum fragment. **(B)** Simple initial lateral radiogram shows upper sacral non-displaced fracture. **(C)** Simple radiologic image shows no differences between initial and 6 months follow up studies.

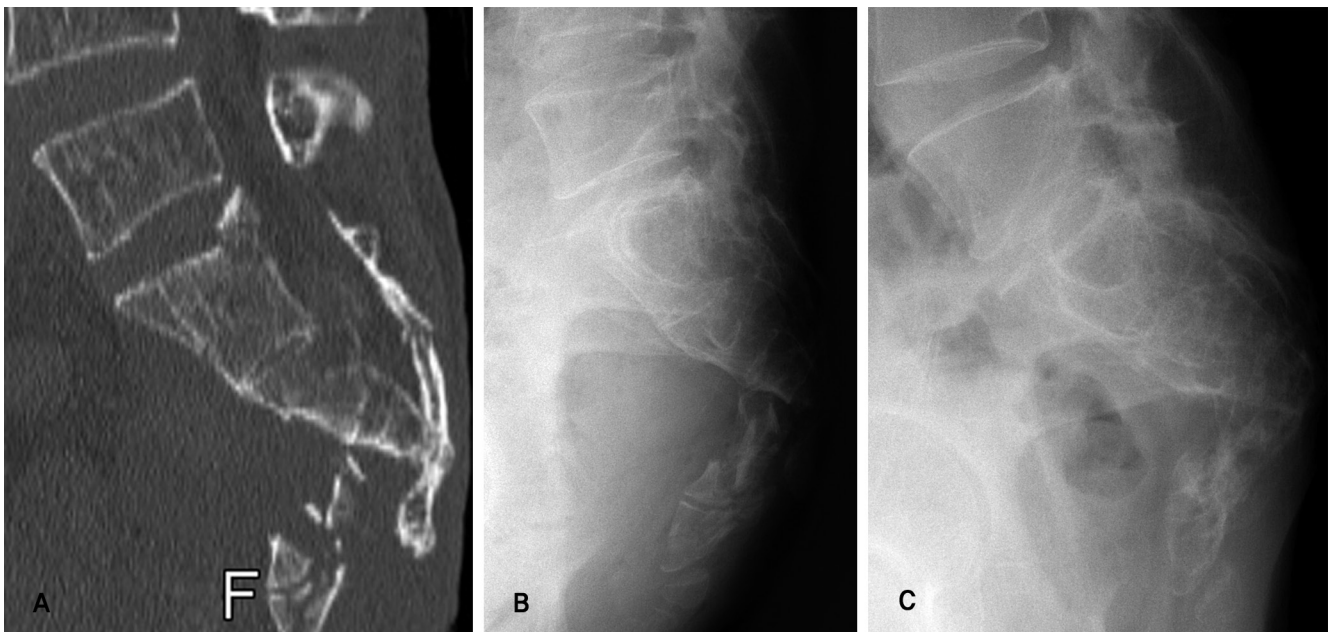


Fig. 2. Second case images of upper sacral fracture. **(A)** Sagittal initial CT scan shows type 2 upper sacral fracture with a posterior displacement of the upper fragment. **(B)** Simple initial lateral radiogram shows comminuted fractures with displacement. **(C)** Simple radiologic image shows malunion at 4 months follow up studies.

양측 족부 통증을 호소하였으며 이학적 검사상 천골 부위의 심한 종창과 천골 중앙 부위로 Gustillo-Anderson 1형 개방 상처가 있었고 양측 하지의 전반적인 감각 저하, 양측 족하수가 관찰되었으나 항문 주위의 감각 이상, 항문 괄약근의 긴장성 감소는 없었다. 단순 방사선, 컴퓨터 단층 촬영 및 자기 공명 영상 상 Roy-Camille 제 2형의 천골 골절(Fig. 2A, 2B)과 제 6, 11흉추의 안정성 방출형 골절, 양측 종골 골절, 간좌상, 직장 부분파열이 관찰되었다. 양측 족하수가 관찰되었으나 전신 상태가 좋지 않아 이학적 검사 시 환자와의 협조가 잘 안되는 점, 영상 검사상 천골 골절 부위가 제 2-3천추 부위인 점으로 미루어 족하수로 나타난 증상은 양측 종골 골절에 대한 통증 반응으로 생각하여 Gibbons의 신경 손상 분류 1형으로 보고 경과 관찰하기로 하였다. 환자가 안정을 되찾고 시행한 이학적 검사상 족하수는 보이지 않았다. 천골 골절과 제 6, 11흉추의 안정성 방출형 골절에 대해서 3개월간 절대 침상 안정가료 하였으며, 양측 종골 골절에 대해 관혈적 정복술 및 내고정술과 외고정술을 병행하여 치료하였다. 수상 3개월째 일상 생활로 복귀하였고 수상 4개월째 천추부 외래 추시 단순 방사선 사진상 골절부의 부정유합 소견 보였으나(Fig. 2C), 천추부 통증은 없었으며 보행에 제한 없고 간헐적인 흉추부 동통만을 호소하는 상태로 일상생활에 지장이 없는 좋은 결과를 보였다.

증례 3

자살을 목적으로 4층 높이에서 추락한 20세 남자 환자로 초

기 이학적 검사상 양측 족관절 배측 굴곡 근력이 4등급, 양측 엄지발가락 신전 근력이 3등급, 양측 족관절 족저굴곡 근력이 2등급으로 관찰되고 항문 주위의 감각 및 괄약근의 긴장성이 감소되어 Gibbons의 신경 손상 분류 4형이었다. 양측 족관절과 발뒤꿈치의 종창이 관찰되었다. 단순 방사선, 컴퓨터 단층 촬영 상 Roy-Camille 제 2형의 천골 골절과 제 1요추 불안정성 방출형 골절, 좌측 하부 치골지 골절, 미골 골절, 우측 거골 및 종골 골절이 관찰되었다(Fig. 3A). 심한 양하지 방사통과 양측 족관절 배측 굴곡 및 엄지발가락 신전 마비는 제 1요추 불안정성 방출형 골절로 인한 신경압박 증상으로 생각하였고, 불안정해진 요천추부에 내고정이 필요하여 제 12흉추에서 제 2요추까지 후방 유합술을 시행하였다. 양측 족관절 족저 굴곡 마비는 천골 골절부에 의한 천추 제 1번 신경 압박 증상으로 생각하였으며(Fig. 3B), 항문 주위의 감각 및 괄약근의 긴장성 감소는 그 이하 천추 신경 압박 증상으로 생각하여 골절부의 골편을 제거하기 위한 수술을 시행하였다. 후방 종절개로 접근하여 제 2천추의 골절부가 천추 제 1번 신경을 누르고 있는 것을 확인하고 제 1,2천골의 후궁 절제술을 시행하였고 정복술은 시행하지 않았다. 거골 및 종골 골절에 대해서는 비관혈적 정복술 및 K-강선을 이용한 내고정술을 시행하였다. 술 후 1개월째 시행한 추시 컴퓨터 단층 촬영상 술전과 비교하여 신경을 압박하고 있던 골편이 모두 제거되었음을 확인할 수 있었다(Fig. 3C). 술 후 3개월째 추시 컴퓨터 단층 촬영상 제 2천추 골절부의 부정정렬 관찰되었으나 유합된 것으로 사료되어(Fig. 3D), 술 후 3개월간 절대침상안정가료 후 앓기

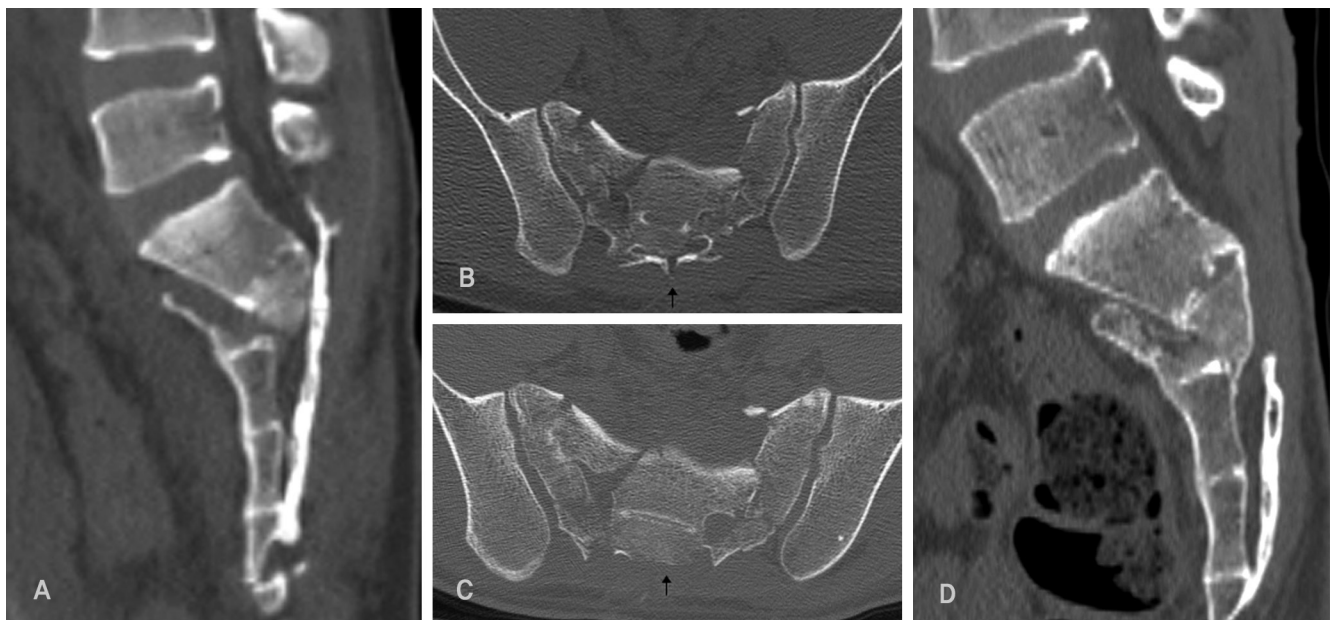


Fig. 3. Third case images of upper sacral fracture. (A) Sagittal preoperative CT scan shows type 2 upper sacral fracture with a posterior displacement of the upper fragment. (B) Axial preoperative CT scan shows narrowing of sacral canal due to posterior translation of bony fragment. (C) Axial CT scan after laminectomy at level S1-S2 shows elimination of posterior wall of sacral canal. (D) Sagittal CT scan shows malunion of fracture site at 3 months follow up studies.

시작하였다. 종골 골절에 대해서는 3개월간 부목 고정하였고 이로 인해 평행보 보행 및 기립 침대 등의 보행을 위한 재활을 병행하여 술 후 4개월째부터 보행을 시작하였다. 술 후 4개월째 시행한 이학적 검사상 양측 족관절 배측 굴곡 근력 및 엄지발가락 신전 근력은 5등급, 족관절 족저굴곡력은 우측이 4등급, 좌측이 3등급으로 향상되었으며 항문 괄약근의 긴장성은 정상이었다. 술 후 2년째 시행한 이학적 검사상 하지 근력은 모두 회복되었고 우측 하지 방사통도 사라졌으나 좌측 하지 방사통과 좌측 천추 제 1번 피부분절의 감각저하가 남아 있어 Gibbons의 신경 손상 분류 2형으로 호전되었다. 천추부 통증 호소는 없었으며 보행이나 일상생활에 지장이 없어 좋은 결과를 보였다.

증례 4

우울증으로 병원 입원치료 중 4층 높이에서 추락한 20세 남자 환자로 초기 이학적 검사상 우측 하지의 방사통, 우측 엄지발가락 신전 근력이 3등급으로 관찰되었으나 항문주위의 감각 이상, 항문 괄약근의 긴장성 감소는 없는 Gibbons의 신경 손상 분류 3형이었다. 양측 족관절과 발뒤꿈치의 종창과 좌측 발뒤꿈치에 Gustillo-Anderson 2형 개방 상처가 있었다. 단순 방사선, 컴퓨터 단층 촬영 및 자기 공명 영상 상 Roy-Camille 제 3형의 천골 골절(Fig. 4A)과 제 3,4,5요추체의 골절 및 제 4요추 우측 횡돌기 골절, 그리고 양측 종골 골절 및 양측 Pilon 골절이 관찰되었다. 심한 우하지의 방사통과 우측 엄지발가락 신전마비가 제 2천골 골절부의 골편에 의한 우측 제 1천추 신경근의 압박(Fig. 4B) 때문으로 보고 골편을 제거하기 위한 수술을 시행하였다. 천추 골절에 대해 후방 중절개로 골절 부위를 노출 시켜 우측 제 1천추 신경근을 누르고 있는 골편을 제거하였으나 정복술은 시

행하지 않았다. 양측 종골 골절 및 양측 Pilon 골절에 대해서는 관혈적 정복술 및 내고정술을 시행하였다. 술 후 3개월째 시행한 추시 컴퓨터 단층 촬영 상 우측 제 1천추 신경근을 누르고 있던 골편이 완전히 제거되었다(Fig. 4C). 골절부의 부정정렬 관찰되었으나 유합된 것으로 사료되어(Fig. 4D), 술 후 3개월간 절대 침상 안정가로 하였고 당시 Gibbons의 신경 손상 분류 1형으로 호전되었다. 이 후 천추부 동통 호소 없이 일상생활이 가능하여 좋은 결과를 보였다.

고찰

천추는 요추와 골반의 중간 지점에서 상부의 체중을 상위 2개의 천추에서 골반의 익상부를 통해 하지로 전달하는 역할을 한다. Roy-Camille 등²⁾은 천골의 이러한 독특한 해부학적 구조로 인해 높은 곳에서 떨어져 두 다리로 착지한 후에 상부 천골 골절이 일어나며, 대부분의 경우에 착지시 자연스런 보호 기전으로 요추의 전굴 및 고관절의 굴곡이 발생하고 드문 경우에 요추의 후굴 및 고관절의 신전이 일어나며 이에 따라 근위 골편의 전위 방향이 달라진다고 하였다.

천추 골절의 분류는 Denis 등³⁾이 제시한 3개의 구역을 사용하기도 한다. 우리는 상부 천골의 횡골절에 대해 Roy-Camille의 분류를 이용하였다. Roy-Camille 등²⁾은 상부 천골의 횡골절을 3가지 형태로 세분하였다. 제 1형은 골편의 전위 없이 천추의 전방 각형성만 있는 경우, 제 2형은 근위 골편이 뒤로 밀리며 원위 골편의 후방으로 전위 되는 경우, 제 3형은 근위 골편이 원위 골편의 전방으로 전위 되어 골편의 접촉이 전혀 없는 경우이다.

신경 손상을 평가하기 위해 Gibbons 등⁴⁾은 4가지 단계로 나누

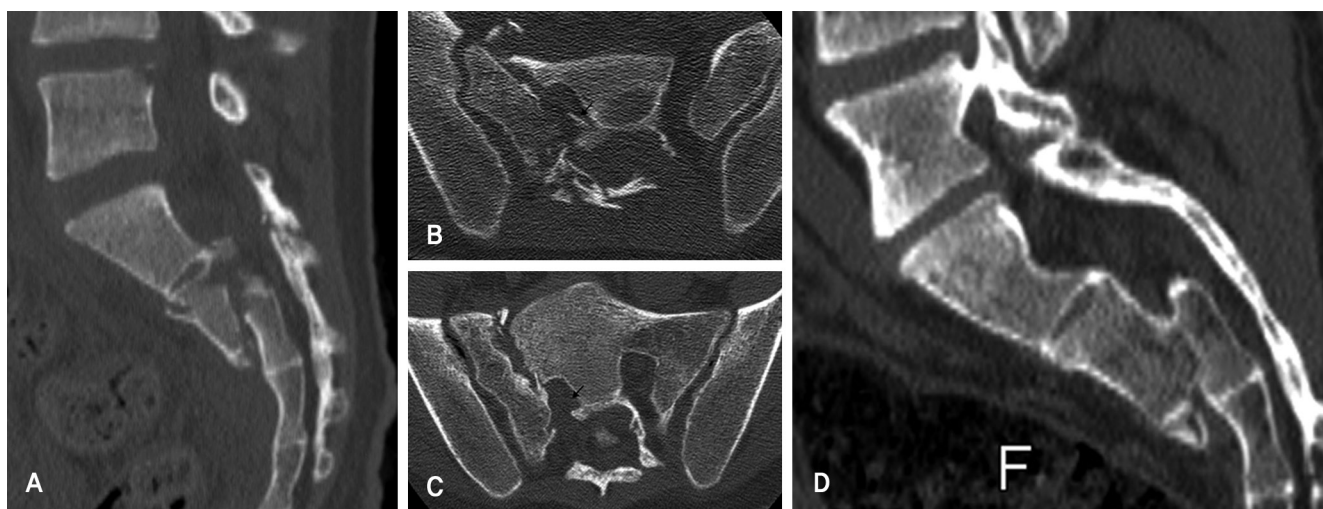


Fig. 4. Forth case images of upper sacral fracture. (A) Sagittal preoperative CT scan shows type 3 upper sacral fracture with an anterior displacement of the upper fragment. (B) Axial preoperative CT scan shows narrowing of S1 foramen due to extruded bony fragment at fracture site. (C) Axial postoperative CT scan shows elimination of bony fragment in foramen. (D) Sagittal CT scan shows malunion of fracture site at 3 months follow up studies.

었다. 제 1형은 신경학적 손상이 전혀 없는 경우, 제 2형은 감각 이상만 있는 경우, 제 3형은 운동 소실은 있으나 방광이나 항문 괄약근의 조절은 이상이 없는 경우, 제 4형은 방광이나 항문 괄약근의 조절 기능이 상실된 상태이다.

상부 천골의 횡골절의 경우 손상 당시의 기전으로 인해 동반된 골절 및 연부조직 손상이 많으며 내장 기관의 손상, 두개골 손상 등 다른 주요 손상들로 인해 진단이 늦어질 수 있고 더불어 신경학적 이상 소견 또한 늦게 발견될 수 있다. 하지만, Williams⁵⁾는 제 5요추의 횡돌기 골절이 있는 경우 천추 골절을 의심할 수 있는 단서가 된다고 하였다. 골절 진단시에는 추락의 병력, 컴퓨터 단층 촬영, 철저한 신경학적 검사를 통한 상태 평가가 이루어져야 하며, 치료시에는 신경학적 이상, 개방성 창상의 유무, 골절의 안정성, 전신 상태가 어떤지, 동반된 타부위 손상 정도, 출혈 상태 등을 모두 고려하여 환자 저마다의 상황에 맞는 적절한 판단이 중요하다는 견해가 많다.

일부 저자들은 자연적으로 신경이 회복 되므로 비수술적으로 치료하자고 주장하고 있다.^{6,7)} 그러나 골절 자체가 불안정하고, 지연된 신경 손상이 발생할 수도 있으며, 추후 후만 변형이 증가하거나 지속적인 동통이 남을 수 있으므로^{1,6,8,9)} 심한 불안정성과 심한 신경학적 이상이 있으면 수술적으로 치료하자는 주장도 있다.^{1-3,9,10)} Roy-Camille 등²⁾은 제 1형 골절로 신경 손상이 없는 경우 보존적 치료를 하면 되지만, 제 2형이나 제 3형은 대부분 천추 신경근의 손상을 동반하며 골절의 전위로 신경 증상의 호전이 어려우므로 정복술 및 고정술의 수술적 치료가 필요하다고 언급하고 있다.

저자들은 Roy-Camille의 분류의 세 가지 형태를 모두 경험하였으며, 증례 1의 경우 Roy-Camille 제 1형의 골절이 있었으나 신경 손상은 없었고, 증례 2의 경우 Roy-Camille 제 2형의 골절과 개방성 창상이 동반되었으며, 증례 3의 경우 Roy-Camille 제 2형의 골절에 운동 신경 마비 및 항문 괄약근의 긴장 저하가 동반된 경우였고, 증례 4의 경우 Roy-Camille 제 3형의 골절에 운동 신경의 마비가 동반된 경우였다. 증례 1과 증례 2의 경우 신경 손상이 없어 비수술적 치료를 시행하였고, 증례 3과 4의 경우 심한 하지 방사통과 운동신경의 마비가 있어 수술적 치료를 시행하였으나 신경을 누르고 있는 골편만을 제거하는 수술이었고 정복술 및 고정술은 시행하지 않았다. 술 후 신경 마비는 회복되었다.

전위된 천골 골절은 정복이 용이하지 않고 골이 얇아 고정 방법이 마땅치 않으며 연부조직이 얇아 견인이나 금속물 내고정에

의한 연부조직 손상의 문제가 많다. 이에 우리는 신경 마비가 나타난 증례에서 신경을 압박하는 골편만을 제거하고 정복술을 시행하지 않았으며, 최종 추시상 부정 유합이 발생하였지만 생활에 지장을 주는 기능 장애나 통증은 남지 않았다. 결국, 상부 천골 횡골절 환자에서 하지 방사통이나 신경마비 등의 신경증상 유무에 따라 적절한 치료 방침을 세우는 것이 중요하다고 할 수 있겠다.

REFERENCES

1. Fountain SS, Hamilton RD, Jameson RM. Transverse fractures of the sacrum. A report of six cases. *J Bone Joint Surg.* 1977;59:486-9.
2. Roy-Camille R, Saillant G, Gagna G, Mazel C. Transverse Fractures of the Upper Sacrum-Suicidal Jumper's Fracture. *Spine (Phila Pa 1976).* 1985;10:838-45.
3. Denis F, Davis S, Comfort T. Sacral fractures. an important problem. Retrospective analysis of 236 cases. *Clin Orthop Relat Res.* 1988;227:67-81.
4. Gibbons KJ, Solonluk DS, Razack N. Neurological Injury and Patterns of Sacral Fractures. *J Neurosurg.* 1990;72:889-93.
5. Herron LD, Williams RC. Fracture-Dislocation of the Lumbosacral Spine. Report of a case and review of the literature. *Clin Orthop Relat Res.* 1984;(186):205-11.
6. Bucknill TM, Blackburne JS. Fracture Dislocation of the Sacrum. Report of three cases. *J Bone Joint Surg Br.* 1976;58:467-70.
7. Ebraheim NA, Biyani A, Salpietro B. Zone III fractures of the sacrum. A case report. *Spine.* 1996;21:2390-6.
8. Carl A, Delman A, Engler G. Displaced transverse sacral fractures. A case report, review of the literature, and the CT scan as an aid in management. *Clin Orthop Relat Res.* 1985;(194):195-8.
9. Fardon DF. Displaced transverse fracture of the sacrum with nerve root injury: report of a case with successful operative management. *J Trauma.* 1979;19:119-22.
10. Lee SW, Ko SB, Shin DY. Sacral fracture dislocation of suicidal Jumper(Suicidal Jumper's fracture) 4 cases report. *J Korean Soc Spine Surg.* 2008;15:281-5.

Roy-Camille 분류별 상부 천골의 횡골절 치료 - 증례 4례 보고 -

안영준 · 양보규 · 이승림 · 김성완 · 정홍준 · 이정하 · 김석진 · 최인석
국립경찰병원 정형외과

연구 계획: 증례보고

목적: 만족스러운 치료 결과를 얻은 상부 천추 횡골절 4례를 보고하고자 한다.

선행 문헌의 요약: 상부 천추 횡골절에 대한 명확한 치료 지침이 없다.

대상 및 방법: 2006년 1월부터 2009년 7월까지 본원을 방문한 4례의 상부 천추 횡골절 환자를 대상으로 하였다.

결과: 모든 환자들은 치료 후 만족할 만한 결과를 보였다.

결론: 전례에서 정복술이나 내고정술 없이 보존적 치료를 시행하였고, 신경학적 증상이 동반된 Roy-Camille 제2, 3형의 경우에서만 감압술을 시행하여 좋은 결과를 얻을 수 있었다.

색인 단어: 상부 천골 골절, 자살, 추락, 골절

약칭 제목: 상부 천추 횡골절의 치료