

자살 추락자의 천추골 골절 탈구(자살 추락자 골절) - 증례 4례 보고 -

이상욱 · 고상봉 · 신동영

대구가톨릭대학병원 정형외과

Sacral Fracture Dislocation of Suicidal Jumper (Suicidal Jumper's Fracture) - 4 Cases Report -

Sang-Wook Lee, M.D., Sang-Bong Ko, M.D., Dong-Young Shin, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Daegu Catholic University Hospital, Daegu, Korea

- Abstract -

Displaced fractures of the upper sacrum are a rare type of high energy injury, such as a fall, with similar neurological symptoms and fracture patterns. The authors treated 4 patients with these fracture patterns surgically or conservatively and followed them up for at least 1 year. We report these 4 cases with a review of the relevant literature.

Key Words: Sacral spine, Fracture, Suicidal jumper's fracture

서 론

천추의 골절은 전체 골반 골절 중 15~45%를 차지하며 이 중, 2~5%에서 천추 횡골절이 동반되지만 대부분 원위부 골절로 천추의 근위부 골절의 경우는 드물게 보고되고 있다¹⁾. 천추골 골절 중 Denis 분류 3구역 골절 가운데 Roy-Camille 3형 골절은 요추-골반 탈구(Lumbar-Pelvic Dislocation)라고도 불리며, 대부분 추락, 특히 자살 목적에 의한 추락에 의해 발생하게 되므로 Roy-Camille 등²⁾에 의해 Suicidal Jumper's Fracture(자살 추락자 골절)라고도 불려 졌다. 이는 고 에너지 손상에 의해 발생하며, 다른 주위 골절 및 환자의 생명에도 치명적인 골절로 치료하기 상당히 어려운 골절의 하

나이다. 이에 본 저자들이 경험한 4명의 환자를 조사하여 정리, 보고하는 바이다.

증 례

증례 1

3층 집에서 추락한 23세 여자 환자로, 초기 이학적 검사상 천골 부위의 종창, 양측 발뒤꿈치 및 발등, 하지 외측 및 발바닥 전반적으로 감각 이상, 항문주위의 감각 이상, 항문 괄약근의 긴장성이 감소되어 있었으며, 심건 반사인 슬개건 반사, 아켈레스건 반사 모두가 감소되어 있었다. 하지는 전반적으로 근력이 3등급 정도로 약화되어 있었고, 특히 양측 족근 관절의 족배 굴곡 및 족저

Address reprint requests to

Sang-Bong Ko, M.D.

3056-6, DaeMyung 4-dong, Namgu, Daegu, Korea

Daegu Catholic University

Tel: 82-53-650-4283, Fax: 82-53-626-4272, E-mail: bong@cu.ac.kr

굴곡의 근력은 0등급으로 Gibbons의 신경 손상 분류(이하, 신경 손상 분류) 4형 이었다. 단순 방사선 및 컴퓨터 단층 촬영 상 자살 추락자 Roy-Camille 골절 분류(이하, R-C 골절 분류) 4형의 골절과 제 5요추 횡돌기 골절 있었으며(Fig. 1A, B), 입원 당시 다량의 스테로이드 치료를 시작하였으나 24시간이 지나 시행한 이학적 검사상 항문 괄약근의 긴장성이 더욱 감소하였고, 양측 족부의 저린 증상이 점점 심해졌다. 수술은 후방 중절개로 골절 부위를 충분히 노출시키고 제 5요추-제 1천추 사이에서 시작하여 제 1천추 및 제 4천추까지 충분히 추궁 절제술을 시행하여 감압술을 시행한 뒤 수술 시야에서 골절 부위에 끼여 접혀있는 천추 신경근을 확인하고, 전위된 제 2천추의 전방 피질 골을 골 감입기(Bone Impactor)를 이용하여 개방적 정복술 시행하려 했으나 완전한 정복은 힘들었다. 골절 근위부의 앞쪽 피질골에 지레를 걸고 지렛대의 작용을 이용하여 도수 정복하여 만족할 만한 정복은 이루어 졌지만 정확한 정복에는 어려움이 있었다. 술 전에는 양쪽의 금속판 고정을 시행하려 했으나, 술

중에 한쪽의 고정에도 충분한 안정성이 있다고 판단하여 한쪽에만 금속판 고정을 시행하였다(Fig. 1C). 수술 직후부터 심한 저린 증상은 호전되었으며, 술 후 2주에 봉합부분에 농양 소견 있어 배농술 위해 들어갔으나, 수술 시야상 별 문제 없어 변연 절제술, 대량 세척술 및 재봉합술만 시행하였다. 술 후 8주에 보조기구 이용하여 걸었다. 술 후 7개월에 신경 손상 분류 2형으로 호전되었으며 수상전의 직업으로 복귀하였다.

증례 2

학교 5층에서 추락한 평소 우울증 및 정신 분열증을 가진 17세 여자로 초기 신경 손상 분류상 4형 있었으며, 단순 방사선 사진 및 컴퓨터 단층 촬영상 R-C 골절 분류 2형과 양측 종골 골절 확인(Fig. 2A) 되었다. 다량의 스테로이드 치료 시행하였으나 신경 학적 증상이 악화되었다. 증례 1의 방법으로 접근하여 정복 하였으나 해부학적 정복은 불가능 하였으며 술 중 소견상 좌측 천추

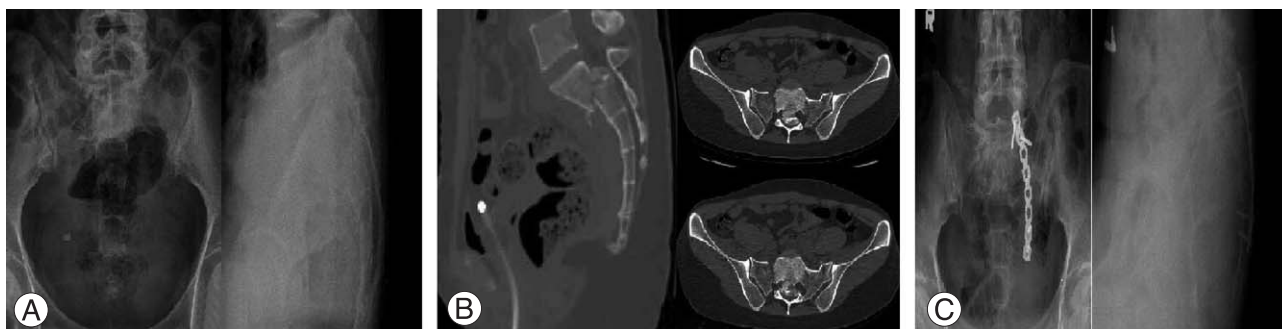


Fig. 1. First case images of Suicidal jumper's fracture. (A) Simple preoperative radiograms show upper sacral displaced fracture. (B) Sagittal and axial preoperative CT scan shows type 3 upper sacral fracture and rotated proximal portion posteriorly without bony contact. (C) Simple postoperative radiograms show reduced fracture and fixed with unilateral plate.

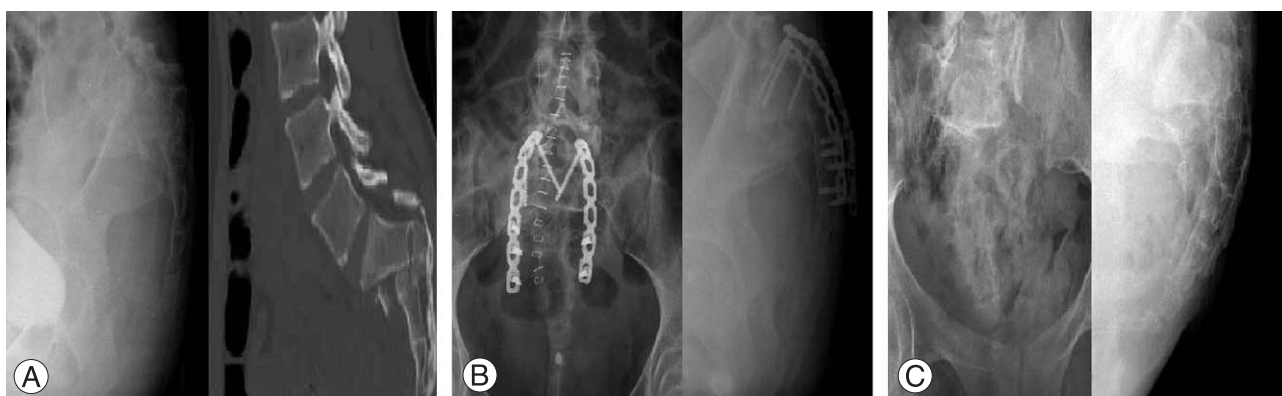


Fig. 2. Second case images of Suicidal jumper's fracture. (A) Preoperative simple lateral radiogram and sagittal CT scan show type 3 upper sacral fracture without bony contact. (B) Postoperative simple AP and lateral radiogram show reduced fracture and fixed with bilateral plates. (C) Simple AP and lateral radiograms show implant removed malunited sacrum due to infection 2 months later postoperatively.

신경근이 모두 견열된 소견 보였으며, 우측 천추 신경근도 심한 손상 소견 보였다. 직접적으로 신경을 압박하는 골편들을 감압 시킨 후 천추의 양쪽으로 금속판 고정 시행하였다(Fig. 2B). 수상 후 14일에 우측 종골 골절 수술 시행하였으며, 이후 종골 골절 부위 염증 소견 보여 수차례 변연 절제술 시행하였으며 수술적 치료 후 2개월에 수술 부위에 염증 및 농양이 발생하여 창상 세척 및 변연 절제술과 금속판 제거술 시행하였으며 제거 후 골절의 안정성은 유지 되었다. 술 후 4개월에 지팡이 보행 시작하였고, 술 후 1년 추시 상 지속적인 양측 종골부 동통으로 지팡이 보행 하고 있으며 신경 손상 분류는 4형, 추시 방사선 사진상 부정유합 및 각형성 소견 보였다(Fig. 2C).

증례 3

5층에서 추락한 25세 여자 환자로 초기 이학적 검사상 감각 이상 소견 외에 특별한 신경학적 이상 소견은 없는 신경 손상 분류 2형이었으며, 단순 방사선 및 컴퓨터 단층 촬영 상 제 2요추의 불안정 방출성 골절, 우측 원위 경골 관절면 골절, 좌측 종골 골절 및 천골의 R-C 골절 분류 2형 자살 추락자 골절이 있었다. 초기 활력징후가 불안정한 상태로 수술이 불가능한 상태였고 특별한 신경학적 이상 없고 초기 체중 부하가 어려울 것으로 판단하여 천추 골절은 골건인 및 침상 정 치료 하기로 결정하였으며, 그 외 골절에 대해서는 수상 2주 후 수술 시행하였다. 이후 족근부 피부 열개 등의 문제로 수 차례 변연 절제술 시행하였으며 수상 후 3개월에 휠체어 타고 보행 시작하였으며, 족근부 골절의 안정성이 의심되어

수상 후 4개월에 지팡이 보행 시작하였다. 1년 추시 상 수상 전 직장으로 복귀하였고, 신경 손상 분류 1형으로 회복되었다.

증례 4

11층에서 추락한 평소 우울증이 있던 25세 여자로 초기 신경 손상 분류 2형이었으며 단순 방사선 사진 상 양측 대퇴 간부 골절, 우측 족부 거골 골절, 우측 족부 개방성 압쇄 손상 및 아킬레스 건 파열, 좌측 슬부 슬개골 골절, 우측 원위 요골 골절 및 천골의 R-C 골절 분류 4형의 자살 추락자 골절 소견 보였으며, 수상 후 3주에 대퇴골 골절 수술 족근부 골절 수술 시행하였다. 양측 대퇴골 골절로 골건인 치료 시행할 수 없었으며, 신경학적 이상도 없어 침상 안정만 시행하였다. 수상 후 3개월에 앉는 자세 가능하였으며, 4개월에 휠체어 타고 보행 하였다. 1년 추시 상 골절부 부정유합 소견 있으며 신경 손상 분류 2형으로 변화 없었다.

고 찰

상부의 체중이 척추를 통해 제 1, 2 천추 및 천추의 익상부를 통해 하부의 골반과 하지로 부하되므로 상위 천추는 다리 역할을 하는 독특한 해부학적 구조를 보인다. 자살 추락자 골절은 높은 곳에서의 추락 등의 고에너지에 의해 골반의 굴곡 및 무릎의 신전 상태에서 골반 뒤쪽으로 힘이 가하게 되면 근위 골편은 요추와 연결된 상위 천추의 중앙 부위로 구성되며 근위 골편은 천골 익상부에 좌우 대칭으로 발생한 수직골절과 하부 천추 및 장

Table 1. Profile, Diagnosis, Classification, Treatment and Prognosis of 4 cases.

	Mechanism	Sex/Age	Underlying Disease	Neurological Stage	Fx Class	Treatment	Associated injury (Fx.)	Complication	Neurological Recovery
1	S-J	F/23	No	4	3	ORIF with unilateral plate	L5 TP	Superficial Infection	2
2	S-J	F/17	Schizo-phrenia	4	3	ORIF with bilateral plate	Calcaneus	Deep infectioin	4
3	S-J	F/25	No	2	2	Skeletal Traction	L5 TP L/E. Calcaneus	Malunion	1
4	S-J	F/25	Depression	2	4	Bed rest	U/E, L/E Pelvis L5 TP	Malunioin	2

S-J: Suicidal Jumper's Injury; Fx.: Fracture; Class : Classification; ORIF : Open Reduction and Internal Fixation; L5 TP : L5 Transverse process Fracture; L/E : Lower Extremity; U/E : Upper Extremity; Neurological Stage and Recovery classified with Gibbons et al.; Fracture classified with Denis classification, Roy-Camille Subclassification modified by Strange-Vognsen and Lebech.

골 골절로 구성되며, 매우 드물게 보고되고 있다³⁾.

역사적으로 1969년 Purser에 의해 처음 보고되었고, 1976년 Bucknill과 Blackburn⁴⁾에 의해 3례 보고하였다. 1984년 Roy-Camille 등²⁾이 13례를 경험하여 정리하여 보고하였으며, Reynier 등⁵⁾은 12년간 척추 골절 환자 667례를 입원 시키면서 신경학적 이상이 있는 천골 골절 환자는 2례 보고하였다.

Roy-Camille 등²⁾은 자살 추락에 특이한 골절로 천추 골절을 이야기 하고 있으나, Richter 등⁶⁾은 101명의 추락 환자 중 5례에서 천추의 골절이 있었으며, 이중 3례만 자살 목적의 추락이라고 보고하고, 자살 목적의 추락 시 전체 척추 손상 중 7.7%는 천추이며, 사고로 인한 추락 시 전체 척추 손상 중 3.2%가 천추의 손상이라 보고하였다.

골절의 분류는 1988년에 제시된 Denis 등⁷⁾의 세 구역 분류에서 제 1구역은 천추의 추간공 보다 외측인 익상부 골절, 제 2구역은 추간공 구역의 골절, 제 3구역은 추간공 내측 즉 천추관을 통과하는 골절로, 제 3구역의 골절은 다른 부위 보다 신경학적 증상이 많으며 횡골절의 형태로 나타나며 골반환의 손상은 없이 천추의 상부에 잘 생기고, 낙상과 관련된 경우가 흔하며 다른 부위 손상들 때문에 진단이 늦어지는 경우가 많다. Roy-Camille 등²⁾은 이런 Denis 분류를 수정하여 요추가 후만 변형이 생기면서 추락할 경우 경하면 천추의 앞쪽 피질골은 연결되어 있으며 앞쪽으로 각형성이 생긴 골절을 제 1형, 심하면 앞쪽 피질골의 연결 없이 상부 골편이 뒤로 일부 밀리며 과후만 변형이 생긴 경우의 제 2형, 추락시 요추가 전만 변형이 생기면 하부 골편이 상부 골편의 후상방으로 완전 전위되어 골편의 접근(contact)이 전혀 없는 제 3형의 3가지 형태로 세분하였으며 후에 Strange-Vognsen과 Lebech⁸⁾가 손상의 심각성, 신경학적 이상 유무, 치료의 접근 등을 고려하여 위의 3가지 형태에 1천추가 완전 분쇄되어 요추의 중축 압박이 생긴 형태의 제 4형을 추가하여 분류하였다.

골절에 동반한 신경 손상은 주로 American Spinal Injury Association에 의한 분류를 많이 이용하지만, 이러한 천추 신경의 손상은 주로 신경근의 손상이 많으므로 이러한 분류를 적용하기 부적절하여 Gibbons 등⁹⁾이 4가지 단계로 나누었으며 제 1형은 신경학적 손상이 전혀 없는 상태, 제 2형은 감각 이상만 있는 상태이며, 제 3형은 운동 소실은 있으나 방광이나 항문 괄약근의 조절은 이상 없는 상태이며, 제 4형은 방광이나 항문 괄약근의 조절 기능이 상실된 상태이다.

이러한 천골 골절은 자살 추락 환자에게 많으므로 주로 다발성 외상이 많고 특히 양측 하지의 골절이 많이 동반하지만, Nork 등¹⁰⁾은 천골 골절 시 제 5요추의 횡상돌기 골절이 61%에서 생긴다고 하였고, Herron과

Williams³⁾는 이러한 골절이 있는 경우 천추 골절을 의심할 수 있는 단서가 된다고 하였다. 다른 여러 중요 기관의 동반 손상에 의해 간과되고 있는 실정으로, 초기에 발견되지 않는 경우가 30% 된다고 보고하였다¹⁾. 또한, Denis 등⁷⁾이 언급한 대로 천골 골절이 있는 환자의 49%에서 신경학적 이상이 존재하지만, 초기에 도뇨관을 삽입하게 되므로, 천추 신경근의 손상으로 인한 방광 조절 기능의 마비와 항문 주위의 감각 저하를 검사하지 않아 진단이 늦어질 수도 있다.

따라서 추락손상에 의한 다발성 외상 환자에선 상위 천골 골절을 미리 예상하고 진단하여 찾는 것이 필요하며 반드시 회음부 감각소실 및 괄약근의 평가도 시행하여야 하며, 방사선 사진도 중요하나, 천추 부위의 압통, 종창, 열상 및 찰과상 등을 발견하는 것도 도움이 될 수 있다⁴⁾.

천추는 이음보(tie-beam)역할을 한다고 할 만큼 척추의 기초 역할을 하며 골반의 종석(keystone) 역할을 할 만큼 중요하지만 해부학적 중간적 위치로 인해 척추 전문의에게나 고관절 전문의에게도 간과되고 있는 현실이다¹⁾. 또한 여러 가지 동반 손상이 발생할 수 있으므로 표준화된 치료방법은 불가능한 상태이지만, Roy-Camille 등²⁾은 제 1형 골절로 신경손상이 없는 경우에는 보존적 치료를 하면 되는데, 제 2형이나 제 3형은 대부분이 천추 신경근의 상당한 손상을 동반하며 골절의 전위 때문에 신경 증상의 호전이 어려우므로 수술적 치료가 필요하다고 언급하고 있다. 그러나, 천골은 해부학적 특성상 후방의 연부조직의 두께가 얇고 다열근(multifidus)와 요천추근막(lumbosacral fascia)이 얇게 있으므로, 둔상이나 두꺼운 내고정물에 연부조직의 문제가 발생할 가능성이 많을 뿐더러, Denis 등⁷⁾이 언급한 대로 간과되어지거나 부적절하게 치료된 경우 동통성 변형 및 지속적인 신경학적 악화 소견을 나타내므로 특히 관심 깊게 치료되어야 하며, 치료 시에는 급성 출혈이 있는지, 개방성 창상이 있는지, 신경학적 이상이 있는지, 골절의 안정성이나 형태가 어떤지, 전신적인 상태가 어떤지를 반드시 파악한 뒤 환자 각각의 상황에 맞게 적절히 판단하여야 한다.

자살 추락자 골절의 경우 기본적인 단순 방사선 사진에서 초기 발견되기 어렵지만, 병력 청취 상 추락이 원인이라면 일단 의심하고, 제 5요추의 횡돌기 골절이 있다든지, 골반의 양측 사면을 촬영하여 확인하는 것이 중요하겠다. 또한, 철저한 신경학적 이상 소견을 발견하여, Roy-Camille 제 2, 3형이며 마미 신경의 마비가 있는 Gibbons 등⁹⁾의 신경손상 분류 4형의 경우 수술의 적응증이 되지만, 본 증례와 같이 동반 손상이 많으며, 주위 연부조직의 문제가 생길 수 있으며, 적절한 수술 방법, 수

술까지의 시간 등에 대해서는 초기 신경학적 감압, 골절의 안정화, 환자의 이동성 등의 장점과 추가적인 출혈, 감염, 마취관련 위험성 등을 고려하여 환자 각각의 상황에 맞게 결정하여야 하는 것이 중요하다고 하겠다.

참고문헌

- 1) **Vaccaro AR, Kim DH, Brodke DS et al:** *Diagnosis and Management of Sacral Spine Fractures. Instr Course Lect.* 2004; 53: 375-385.
- 2) **Roy-Camille R, Saillant G, Gagna G, Mazel C:** *Transverse Fractures of the Upper Sacrum-Suicidal Jumper's Fracture. Spine.* 1985; 10: 838-845.
- 3) **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: 205-211.
- 4) **Bucknill TM, Blackburn JS:** *Fracture Dislocation of the Sacrum. Report of three cases. J Bone Joint Surg. Br* 1976; 58: 476-470.
- 5) **Reynier Y, Grisoli F, Delarque A, Vigouroux RP:** *Fracture Dislocation of the Sacral Spine with Cauda Equina Lesion. Report of two cases (Aurhor's transl), Neurochirurgie.* 1982; 28: 25-32.
- 6) **Richter D, Hahn MP, Ostermann PAW, Ekkernkamp A, Muhr G:** *Vertical Deceleration Injuries: A Comparative Study of the Injury Patterns of 101 Patients after Accidental and Intentional High Falls. Injury* 1996; 27: 955-659.
- 7) **Denis F, Davis S, Comfort T:** *Sacral Fractures: An important Problem. Retrospective Analysis of 236 cases. Clin Orthop.* 1988; 227: 67-81.
- 8) **Strange-Vognsen HH, Lebech A:** *An Unusual Type of Fracture in the Upper Sacrum. J Orthop Trauma* 1991; 5: 200-203.
- 9) **Gibbons KJ, Solonluk DS, Razack N:** *Neurological Injury and Patterns of Sacral Fractures. J Neurosurg.* 1990; 72: 889-893.
- 10) **Nork SE, Jones CB, Harding SP, Mirza SK, Routt ML Jr:** *Percutaneous Stabilization of U Shaped Sacral Fractures using Iliosacral Screws; Technique and Early Results. J Orthop Trauma.* 2001; 15: 238-246.

국문초록

상부 천골의 전이성 골절은 비슷한 신경학적 증상과 골절 양상을 가지며, 추락과 같은 큰 외력에 의해 매우 드물게 발생한다. 이에 저자들은 이러한 골절 환자 4례를 각각 고식적, 수술적 치료를 시행하여 치료하고 최소 1년 이상 추시하였기에 관련 문헌과 함께 보고하는 바이다.

색인단어: 상위 천골, 골절, 자살 추락자 골절

※ 통신저자 : 고 상 봉
대구광역시 남구 대명4동 3056-6번지
대구가톨릭대학병원
Tel: 82-53-650-4283 Fax: 82-53-626-4272 E-mail: bong@cu.ac.kr