

## 불안정 골반환 손상에서 외고정 기기 치료의 문제점

장준동 · 서영진 · 최용혁

한림대학교 부속 한강성심병원 정형외과학교실

**목 적:** 불안정 골반환 손상 후 전방 외고정기 만으로 치료한 환자의 치료 결과를 분석하여 그 문제점을 알아 보고자 하였다.

**대상 및 방법:** 불안정 골반환 손상으로 전방 외고정기 만으로 치료 후 1년 이상 추시 관찰이 가능하였던 환자 25예를 대상으로 하였다. Tile 분류에 따르면 B형 14예, C형 11예였으며 방사선학적 결과는 술전, 후 및 골유합 후 골반골 단순 방사선 사진을 이용하여 평가하였다. 임상적 결과는 환자의 동통 정도, 하지 단축 및 회전 장애, 보행 장애의 정도 및 신경 손상의 유무 등을 조사 분석하였다.

**결 과:** 총 25예 중 18예 (72%)가 술후 정복가능하였고 그 중 3예 (17%)에서 정복소실이 있었으며 모두 Tile C형이었다. 동통에 따른 결과는 정상 3예, 경도 11예, 중등도 10예, 중증 1예였다. 하지 단축 6예 모두 C형이었고, 보행 장애는 10예에서 발생하였는데 B형이 3예, C형이 7예였다. 술후 합병증으로 핀 주위 감염이 4예, 욕창이 3예, 화농성 고관절염이 1예에서 발생하였다.

**결 론:** 불안정 골반환 손상에서 전방 외고정기는 환자의 상태가 좋지 않은 경우 수상 초기 임시적인 골반고정에 사용될 수 있으나 수직불안정이 있는 경우 전방 외고정기 만으로의 치료는 좋지 않은 결과를 보일 수 있으므로 선택적 사용이 필요할 것이다.

**색인 단어:** 골반환 손상, 전방 외고정기

## Problems of Anterior External Fixation in Unstable Pelvic Ring Injury

Jun-Dong Chang, M.D., Young-Jin Seo, M.D., Yong-Hyuck Choi, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Hangang Sacred Heart Hospital, College of Medicine, Hallym University, Seoul, Korea

**Purpose:** To determine the problems of anterior external fixators in unstable pelvic ring injuries.

**Materials and Methods:** We reviewed 25 patients with an unstable pelvic ring injuries who had been treated with only anterior external fixator over one year follow-up. By Tile's classification, type B 14, type C 11 and the radiological results were evaluated preoperation, postoperation and bone union state. The clinical evaluation was done in terms of the residual pain, discrepancy in limb length, rotational deformities, gait disturbance, neurologic deficiency.

**Results:** In 25 patients with an unstable pelvic ring injuries, 18 (72%) patients were reduced and 3 (17%) patients of 25 were reduction failure at last follow up, they were all Tile type C. The residual pain was graded normal 3, mild 11, moderate 10, severe 1 respectively. The cases with discrepancy in limb length and gait disturbance were 6 (all type C), 10 (type B 3, type C 7) respectively. The complication were 4 pin site infection, 3 pressure sore and 1 pyogenic hip arthritis.

**Conclusion:** Our results indicate that anterior external fixator should be limited to vitally unstable patients in acute resuscitative phase and cases without vertical displacement.

**Key Words:** Pelvic ring injury, Anterior external fixator

## 서 론

불안정 골반환 손상의 치료 시 골절부의 해부학적 정복은 술후 합병증을 줄이는 가장 좋은 방법으로 지금까지 여러

수술 방법이 소개되고 있다. 이 중 전방 외고정기를 이용한 치료는 전방 골반골의 고정에 쉽고 간단한 방법 중 하나로 특히, 손상 초기 골절부를 안정시켜 출혈량을 감소시키며 타부위의 손상이 동반된 경우 환자의 처치를 용이하게 할 수 있는 장점이 있으나, 골반환의 후방 구조물에 불안정성이 동

통신저자: 서 영 진

서울시 영등포구 영등포동 94-200  
한림대학교 부속 한강성심병원 정형외과학교실  
Tel : 02-2639-5300 · Fax : 02-2631-3897  
E-mail : yjseos@hallym.ac.kr

Address reprint requests to : Young-Jin Seo, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery Hangang Sacred Heart Hospital  
94-200 Youngdungpo-Dong Youngdungpo-Ku Seoul 150-020 Korea  
Tel : 02-2639-5300 · Fax : 02-2631-3897  
E-mail : yjseos@hallym.ac.kr

반된 경우 정복의 소실에 따른 불량한 임상적 결과를 유발할 수 있어 그 사용에 있어 제한성을 가지게 된다.<sup>5-7,11-18</sup>. 최근 들어 골반환 손상에 대한 수술 술기의 발달은 외고정기를 이용한 치료에서 내고정물을 이용한 치료로 전환을 가져오고 있으며 특히, 후방 골 구조물에 대한 고정술의 발달은 불안정 골반환 손상의 치료 결과의 획기적인 향상을 가져오고 있다. 하지만, 이러한 내고정술은 숙련된 술기가 동반되지 않은 경우 치명적인 합병증을 유발할 수 있으므로 외고정술에 비하여 그 술기 면에서 더욱 주의를 요하게 된다. 이에 본 저자들은 불안정 골반환 손상 후 외고정기만으로 치료한 환자에서 방사선학적 및 임상적 결과를 알아보고 실패한 예들을 분석하여 외고정기 치료의 상대적 적응증을 알아보고자 하였다.

## 대상 및 방법

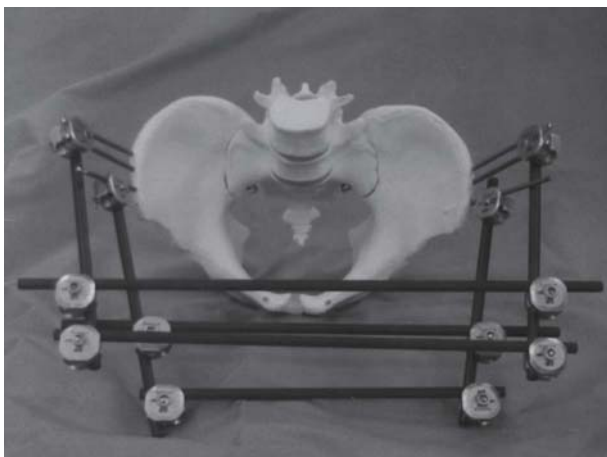
1991년 1월부터 2000년 12월까지 골반환 손상으로 내원한 275예 중 전방 외고정기만으로 치료 후 최소 1년 이상 추시 관찰이 가능하였던 환자 25예를 대상으로 하였다. 전방 외고정기 사용의 적응증은 타부위의 다발성 손상이 동반되어 활력증후가 불안한 환자, 고령과 내과적 질환으로 관혈적 치료를 적응시키기 힘든 환자를 대상으로 하였다. 환자의 평균 연령은 36.4세 (최소 13세, 최고 67세)였으며, 남자가 15예, 여자가 10예였다. 손상의 원인은 자동차 사고가 16예, 추락 사고가 5예 등이었으며 수상 당시 다른 장기의 손상이 동반된 경우는 4예였다. 모든 환자에서 내원 당시 골반 전후방, 입구상, 출구상 사진 및 골반부 전산 단층 촬영을 시행하여 이를 이용하여 골절 분류를 시행하였다. 골절의 분류는 Tile의 분류법<sup>19</sup>을 이용하였다. 골유합은 각각의 골절면을 이어

주는 가골이 형성되거나 체중 부하 후 더 이상의 천장 관절면이나 치골 결합의 전위가 일어나지 않는 시기로 정의하였으며 모든 예에서 골유합을 확인한 후 외고정기를 제거하고 체중 부하 보행을 시행하였다.

모든 외고정술은 환자 내원 후 평균 3.7일 (최단 0일, 최장 7일)에 이루어 졌으며 이 중 7예에서 내원 24시간 내에 고정을 실시하였다. 외고정기의 핀은 직경 5 mm 핀을 이용하였으며 전상 장골 극 (ASIS)을 중심으로 모두 장골익을 따라 장골익 내측 1/3 지점에 장골익 내측 경사면을 따라 삽입하였다. 골절의 정복은 대전자부를 압박하고 손상된 골반부를 견인하면서 시행하였으며 전 예에서 영상 증폭기를 이용하여 정확한 핀의 삽입과 정복 상태를 확인한 후 외고정기를 이 중 직사각형의 형태로 고정하였으며 (Fig. 1) 대퇴골 골견인을 동시에 시행한 예는 본 연구의 대상에서 제외하였다. 수술에 소요된 시간은 평균 92분 (최단: 37분, 최장: 186분)이었다.

방사선학적 결과는 술전, 술후 및 골유합 후 골반골 단순 방사선 전후방 및 입구상, 출구상 사진을 이용하였다. 입구상 사진을 이용하여 골반의 회전 변형 (rotational deformity) 유무 및 천장 관절 및 치골 결합에서 골반환의 전후방 전위 정도를 측정하였다 (Fig. 2). 출구상 사진을 이용하여 골절부의 상하 전위의 정도를 측정하였으며, 전후방 사진을 이용하여 치골 결합의 분리 정도 및 치골 골절의 유합 상태를 조사하였다. 이 중 임상적 결과에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 알려진 골절부 수직 전위의 정도에 따라 10 mm 이하인 가군과 10 mm 이상인 나군으로 나누어 임상 결과를 비교, 분석하였다.

임상적 결과는 환자의 동통 정도, 하지 단축 및 회전 장애, 보행 장애의 정도 및 신경 손상의 유무 등을 조사 분석



**Fig. 1.** Pelvic ring fixed with anterior, rectangular shape, external fixator.



**Fig. 2.** Anteroposterior displacement was measured from pelvis inlet view.

**Table 1.** Summary of 16 cases with vertical displacement

Tile's classification	No.	Reduction (-)	Reduction (+)	Reduction loss at last follow up	Vertical displacement at last follow up<10 mm	Vertical displacement at last follow up>10 mm
B	7	3	4	0	4 (57%)	3 (43%)
C	9	4	5	3	2 (22%)	7 (88%)
Total	16	7	9	3	6	10

하였다. 동통의 정도는 Lindahl 등의 방법<sup>10)</sup>으로 동통이 없는 정상, 가끔 동통이 있으나 일상생활에는 지장이 없는 정도, 활동에 제한을 주지만 휴식 시 없어지는 중등도, 휴식 시에도 동통이 있는 중증의 네 가지로 나누었다. 또한 이와는 별도로 술후 발생한 외고정과 관련된 합병증을 조사하여 분석하였다.

## 결 과

골절의 분류는 Tile 분류에 따르면 B형이 14예 (B1:8예, B2:6예)이었으며, C형이 11예 (C1:4예, C2:1예, C3:6예)이었고, 골유합은 술후 평균 12.5주 (B형:11.8주, C형:13.5주)에 이루어 졌다.

방사선 사진상 전방 또는 후방 골반환의 수직 전위가 없었던 예는 9예였고, 수직 전위가 있었던 예는 16예로 B형에서는 후방 골반환의 수직 전위가 없이 전방 골반환의 수직 전위만 있는 경우로 C형에서는 후방 골반환의 수직 전위가 동반된 경우로 측정하였으며 B형 골절에서는 7예, C형에서 9예였다. 술전 수직 전위가 없던 9예는 술후 및 추시 관찰 중 더 이상의 전위가 발생하지 않았으며, 수직 전위가 있던 16예 중 술후 부분적으로 또는 완전히 정복이 되었던 예는 9예로, 7예에서는 정복 전과 비교하여 술후 위치의 변동이 없어 정복에 실패하였다. 수직 전위가 있던 16예에서 술전 및 술후 수직 전위 정도는 각각 평균 7.9 mm (최소: 7 mm, 최대: 20 mm), 5.6 mm (최소: 0 mm, 최대: 14 mm)로 평균 2.3 mm (최소: 0 mm, 최대: 12 mm)의 정복을 얻었으며 이 중 정복이 이루어진 9예는 각각 평균 13.7 mm (최소: 10 mm, 최대: 20 mm), 7.2 mm (최소: 0 mm, 최대: 13 mm)로 평균 5.5 mm (최소: 3 mm, 최대: 12 mm)의 정복을 얻었으며 B형이 4예, C형이 5예였고, 정복이 이루어 지지 않은 경우는 평균 10.7 mm의 전위를 보이며 B형이 3예, C형이 4예였다. 정복을 얻었던 9예 중 3예에서 최종 추시시 평균 6.3 mm (최소: 4 mm, 최대: 8 mm)의 정복소실이 있었으며 이는 모두 C형의 골절로 술전 10 mm 이상의 수직 전위를 보인 경우였다. 외고정 장치를 장착 시킨 후 수직 전위 10 mm 이상인 경우는 8예이었으며 이는 최종 추시 시 10예로 증가하였다. 형태별로 보면 B1형 2예, B2형 1예, C1형 4예, C3형 3예였고,

**Table 2.** Cases of gait disturbance

		Tile's classification	
		B	C
Absent	15	11	4
Present	10	3	7

이 중 B1형, C1형에서 각각 1예씩 0 mm에서 12 mm로, 5 mm에서 12 mm로 정복의 소실이 있었다 (Table 1). 전후방 전위는 술전 평균 10.3 mm (B형: 4.4 mm, C형: 12.4 mm)에서 술후 평균 5.5 mm (B형: 4.4 mm, C형: 5.9 mm)로 감소하였으나 C형 5예에서 10 mm 이상 (최소 10 mm, 최대: 25 mm)의 전위를 보였으며 최종 추시에서 평균 5.5 mm (B형: 4.6 mm, C형: 5.7 mm)로 술후에 비해 큰 차이를 보이지 않았으나 B2형 1예에서 5 mm에서 10 mm로 정복의 소실이 있었다. 2.5 mm 이상의 치골문합 분리가 있었던 경우가 2예였으며, 치골 골절은 모두 유합되었다. 환자의 동통 정도는 정상 3예 (B형:2, C형:1), 경도 11예 (B형:8, C형:3), 중등도 10예 (B형:4, C형:6), 중증 1예 (C형)였다. 이 중 가군의 경우는 정상 3예, 경도 10예, 중등도 1예였으나 경도 10예 중 3예에서 심한 대퇴부 통증을 호소하였으며, 나군의 경우 경도 1예, 중등도 8예, 중증 1예로 이 중 중증 1예는 14 mm의 전위가 남아 가장 심한 전이를 보인 경우였고 중등도 1예에서 대퇴부의 통증을 호소하였다. 하지 단축은 6예에서 발생하였는데 모두 10 mm 이상의 수직 전위를 보이는 나군, C형의 경우로 모든 예에서 보행 장애를 나타냈다. 보행 장애를 보인 경우는 10예였으며, B형이 3예, C형이 7예로 이들은 모두 나군에 속하였으며 6예 (B형:3예, C형:3예)에서는 회전 변형을 동반하고 있었다 (Table 2).

합병증으로 부정 유합이 10예, 핀 주위 감염이 4예 (B형:1, C형:3), 욕창이 3예, 신경학적 손상 5예, 화농성 고관절염이 1예에서 발생하였으며 화농성 고관절염이었던 예는 핀 주위 감염이 장요근을 따라 고관절로 전이되어 발생하였던 예였다 (Fig. 3).



**Fig. 3.** (A) Anteroposterior radiograph of the pelvis showing the displacement of the left sacro-iliac joint, both superior & inferior ramus fracture, left femur neck fracture (Tile's type : C1).  
 (B) Anteroposterior radiograph of the pelvis showed pelvic ring fixed with anterior external fixator.  
 (C) This patient suffered from sequelae of pyogenic hip arthritis which originated from pin site infection, so the girdle stone operation was done (the staged bipolar hemiarthroplasty was performed later).

## 고 찰

불안정 골반환 손상은 환자의 생명을 위협할 수 있는 중대한 손상으로 골절부의 빠른 고정은 출혈량을 감소시켜 환자의 치사율을 감소시킬 수 있는 가장 좋은 방법이다. 현재까지 현수 견인, 석고 고정, 외고정 장치, 내고정 장치 등 많은 방법이 소개되었으나 1990년 이후 외고정기의 사용은 환자의 치사율을 25%에서 10%대로 감소시키며 지금까지도 널리 사용되어지고 있다<sup>1,4,10,17,19</sup>. 하지만 불안정 골반환의 손상 중 수직 불안정성이 있는 경우 전방 구조물의 손상과 더불어 후방 구조물의 손상으로 인하여 전방 구조물의 고정만으로는 후방 불안정성을 고정할 수 없다. 생역학적 연구에서도 불안정성 골반환 손상을 외고정 장치만으로 고정한 경우 보다 후방 구조물의 내고정을 추가로 시행한 경우 그 안정성을 증가시킬 수 있다고 하였으며<sup>20</sup>, 천장 관절 나사 (Iliosacral screw) 및 transiliac bar로 후방 구조물만 고정한 경우도 정상 골반환의 약 90%까지 그 안정성을 유지할 수 있다고 하였다<sup>21</sup>. 이러한 측면에서 골반환의 불안정성 골절에서 외고정기가 수상 초기에 출혈을 줄이고 골절부 전위를 줄이는 일차적인 치료 방법으로 사용되기는 하지만 후방 구조물이 손상된 수직 불안정성이 동반된 경우 쉽게 정복의 소실을 가져올 수 있는 단점이 있어 많은 경우에서 환자의 상태가 안정된 후 이차적인 수술을 요하게 된다. Lindahl 등<sup>10</sup>은 외고정기를 이용한 치료 후 특히 수직 불안정성이 동반된 환자에서 약 57%의 높은 합병증을 발표하였으며, Tile 등<sup>19</sup>은 불안정 골반환 손상 후 10 mm 이상의 수직 전위가 남아 있는 경우 임상 결과가 불량하다고 하였다. 본 연구에서도 수직 불안정성이 있는 C형, 11예 중 7예에서 10 mm 이상의 전위를 보였으며 이 중 3예가 수술 후 시 관찰 중 정복의 소실이 온 경우였다.

Lindahl 등<sup>10</sup>은 외고정기로 치료하였을 경우 단지 20%에 서만 정도 이상의 좋은 결과를 보였다고 하였으며 이는 고정의 실패에 따른 정복의 소실에 기인한다고 하였다. 본 연구에서 임상적으로 불량한 경우를 보인 경우는 대부분 10 mm 이상의 수직 전위를 보인 경우였으며 C형에서 B형보다 더욱 불량한 결과를 보였는데 이는 수직 불안정성에 기인한 정복의 실패 및 소실에 의한 것으로 생각된다. 이를 극복하기 위한 방법으로 최근 전후방 동시고정을 강조하고 있는데 Chiu 등<sup>21</sup>은 불안정성 골반환 손상에서 장골-천장골 대를 이용한 후방고정과 함께 전방 외고정기를 사용함으로써 좋은 결과를 보였다고 하였다.

외고정기의 핀의 위치는 전하 장골 극을 중심으로 비구 상부에 삽입하는 것이 약 1.5배 더 단단한 것으로 되어 있으나 이 경우 핀이 비구내로 삽입되어 고관절에 심각한 합병증을 유발할 수 있으므로 술후 영상 증폭기를 이용한 확인이 필요하다<sup>8</sup>. Mason 등<sup>22</sup>에 의하면 외고정기만으로 치료한 경우 합병증이 62%에서 발생하였으나 임시적 고정만으로 치료한 경우 합병증이 21%에서 발생하였음을 보고하면서 임시적 고정으로서의 외고정기는 비교적 안정하게 사용할 수 있으나 궁극적인 치료 방법으로는 많은 문제점이 있음을 제시하였다. 본 연구에서는 모두 핀을 장골 익에 삽입하였음에도 1예의 화농성 관절염이 발생하였는데 이는 핀 주변 감염증이 장요근을 타고 골절면을 통해 비구내로 확산된 것으로 추정된다. Lindahl 등<sup>10</sup>은 외고정기를 이용한 고정 후 24%의 핀 감염율을 보고한 바 있으며, 본 연구에서는 4예 (16%)에서 핀 감염으로 인하여 조기에 외고정기를 분리하거나 핀 교환을 시행하였다.

## 결 론

외고정기의 단독사용은 불안정성 골반환 골절에서 수직

불안정성이 있던 경우 방사선학적으로나 임상적으로 더욱 불량한 결과를 보였으므로 수상 초기에 임시적인 골절부의 고정이나 수직 불안정성이 동반되지 않는 골절에서 선택적으로 사용해야 할 것으로 사료된다.

## 참 고 문 헌

- 1) **Carabalona P, Rabichong P, Bonnel F, et al:** Apports du fixator extrene dans les disjonction du pubis et de l'articulation sacro-iliaque. Montpellier Chirurgical, **19**: 61-70, 1973.
- 2) **Comstock CP, van der Meulen MC and Goodman SB:** Biomechanical comprarison of posterior internal fixation techiques for unstable pelvic fractures. J Orthop Trauma, **10**(8): 517-522, 1996.
- 3) **Goldstein A, Phillips T, Sclafani SJA, et al:** Early open reduction and internal fixation of the disrupted pelvic ring. J Trauma, **26**: 325-333, 1986.
- 4) **Gunterberg B, Goldie I and Slati P:** Fixation of pelvic fractures and dislocations: An experimental study on the loading of pelvic fractures and sacro-iliac dislocations after external compression fixation. Acta Orthop Scand, **49**: 278-286, 1978.
- 5) **Jang-Yeol Lee, Do-Hun Moon and Gun-Beom Kim:** Prognosis of early internal fixation in unstable pelvic fractures. J Korean Fracture Soc, **13**: 741-748, 2000.
- 6) **Kellam JF:** The role of exteranl fixation in pelvic disruption. Clin Orthop, **241**: 66-82, 1987.
- 7) **Kellam JF, McMurtry RY, Paley D, et al:** The unstable pelvic fracture: operative treatment. Orthop Clin North Am, **18**: 25-41, 1987.
- 8) **Kim WY, Hearn TC, Seleem O, et al:** Effect of pin location on stability of pelvic external fixation. Clin Orthop, **361**: 237-244, 1999.
- 9) **Lansinger O, Karisson J, Berg U and Mare K:** Unstable fractures of the pelvis treated with a trapezoid compression frame. Acta Orthop Scand, **55**: 325-329, 1984.
- 10) **Lindahl J, Hirvensalo E, Bostman O, et al:** Failure of reduction with an exteranl fixator in the management of injuries of the pelvic ring. Long term evaluation of 110 patients. J Bone Joint Surg, **81-B**(6): 955-962, 1999.
- 11) **Matta JM and Saucedo T:** Internal fixation of pelvic ring fractures. Clin Orthop, **242**: 83-97, 1989.
- 12) **Mears DC and Fu F:** External fixation on pelvic fractures. Orthop Clin North Am, **11**: 465-479, 1980.
- 13) **Mears DC and Fu FH:** Modern concepts of external skeletal fixation of the pelvis. Clin Orthop, **151**: 65-72, 1980.
- 14) **Pohlemann T, Gansslen A, Schellwald O, et al:** Outcome after pelvic ring injuries. Injury, **27**(suppl 2): 31-38, 1996.
- 15) **Rieger H, Winckler S, Wetterkamp D and Overbeck J:** Clinical and biomechanical aspects of external fixation of the pelvis. Clin Biomech (Bristol, Avon) Sep, **11**(6): 322-327, 1996.
- 16) **Slätis P and Karaharju EO:** External fixation of the pelvic girdle with a trapezoid compression frame. Injury, **7**: 53-56, 1975.
- 17) **Slätis P and Karaharju EO:** External fixation of unstable fractures: Experiences in 22 patients treated with a trapezoid compression frame. Clin Orthop, **151**: 73-80, 1980.
- 18) **Jeoung ST, Kim JY and Cho SH:** Posterior stabilization of the Unstable Pelvic Ring Fracture. J Korean Fracture Soc, **9**: 513-517, 1996.
- 19) **Tile M:** Pevic ring fractures:Should they be fixed? J Bone Joint Surg, **70-B**: 1-12, 1988.
- 20) **Young JWR, Burgess AR, Brumback RJ, et al:** Lateral compression fracture of the pelvis: the importance of plan radiographs in the diagnosis and surgical management. Skeletal Radiol, **15**: 103-109, 1986.
- 21) **Chiu FY, Chang TY and Lo WH:** Treatment of unstable pelvic fracture:use of a transiliac sacral rod for posterior lesions and an external fixator for anterior lesion. J Trauma, ul; **57**(1): 141-144; discussion 144-145, 2004.
- 22) **Mason WT, Khan SN, James CL, Chesser TJ and Ward AJ:** Complications of temporary and definitive external fixation of pelvic ring injury. Injury, **36**(5): 599-604, 2005.