

전방 도달법을 이용한 천장 관절 분리의 금속판 내고정술

민병우 · 전시현 · 김태윤

계명대학교 의과대학 정형외과학교실

목 적 : 불안정성 골반 골절시 천장 관절 분리의 수술적 치료 중 전방 도달법을 이용한 금속판 내고정술의 임상적 결과 및 방사선학적 결과를 분석하고자 하였다.

대상 및 방법 : 1994년 1월부터 2000년 7월까지 천장 관절 분리에 대하여 전방 도달법을 이용한 금속판 내고정술을 시행하고 1년 이상 추시 관찰이 가능하였던 15예를 대상으로 하였다. 방사선학적으로 천장 관절의 분리정도 및 하지길이 부동을 측정하고 임상적으로 동통의 유무 및 일상생활의 불편정도를 평가하였다.

결 과 : 임상적으로 10예에서 약물 복용이 필요 없는 간헐적인 경도의 동통이 있었고 1예에서 경도의 보행 장애가 있었다. 방사선학적으로 천장 관절의 분리 정도는 수술 전 평균 13.5 mm (10-23 mm)에서 수술 후 4.8 mm (3-6 mm)로 호전되었으며 하지길이 부동도 수술 전 평균 11 mm (3-28 mm)에서 수술 후 3.5 mm (0-6 mm)로 호전되었다. 수술 직후 전례에서 만족할 만한 해부학적 정복을 얻을 수 있었고 추시 기간 중 고정 소실은 없었다.

결 론 : 불안정성 골반 골절시 천장 관절의 분리에 대한 전방 도달법을 이용한 금속판 내고정술이 임상적, 방사선학적으로 만족할 만한 결과를 보이므로 천장 관절 분리에 대한 유용한 치료법으로 사료된다.

색인 단어 : 불안정성 골반골절, 천장 관절 분리, 전방 도달법, 금속판 고정술

Plate Fixation for Sacroiliac Joint Separation Through the Anterior Approach

Byung Woo Min, M.D., Si Hyun Jeon, M.D., and Tae Youn Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Keimyung University, Daegu, Korea

Purpose : To analyze the clinical and radiological results of open reduction and plate fixation through the anterior approach for sacroiliac joint separation in unstable pelvic fracture.

Materials and Methods : We retrospectively reviewed fifteen cases treated by open reduction and plate fixation through the anterior approach from January 1994 to July 2000. Cases were followed up for more than one year, and the radiological results were evaluated according to the largest displacement and leg length discrepancy. The clinical results were evaluated according to pain and functional disabilities.

Results : Ten patients had mild pain not requiring analgesics, and one patient had a slight limp. The average sacroiliac joint separation improved from a mean preoperative value of 13.5 mm (range, 10-23 mm) to a mean postoperative value of 4.8 mm (range, 3-6 mm). Leg length discrepancy, which averaged 11 mm (range, 3-28 mm) preoperatively, decreased to 3.5 mm (range, 0-6 mm) postoperatively. All patients attained anatomical reduction postoperatively and no patient experienced loss of fixation during the follow up period.

Conclusion : Open reduction and plate fixation for unstable pelvic fracture through the anterior approach is a useful method, as evidenced by the satisfactory clinical and radiological results.

Key Words : Unstable pelvic fracture, Sacroiliac joint separation, Anterior approach, Plate fixation

서 론

불안정성 골반 골절시 후방 골반환의 불안정성을 유발하는 천장 관절 분리는 장기적으로 하지 부동, 보행 장애, 만성 동통 등의 합병증을 야기할 수 있다^{3,11,12,15}.

천장 관절 분리에 대하여 현재 사용중인 기본적인 수술방법은

후방 도달법을 이용한 관혈적 정복 및 금속 내고정술, 전방 도달법을 이용한 관혈적 정복 및 금속 내고정술, 도수정복술 후 경피적 나사 고정술 등이 있다^{3,14}. 후방 도달법은 천장 관절이 보이지 않아 천장 관절의 해부학적인 정복이 어렵고 이미 외력에 의해 손상된 부위에 절개를 가하게 되어 피부괴사의 빈도가 높으며^{3,17,19}, 경피적 나사 고정술은 수술시 방사선 투시거나 전

통신저자 : 민 병 우

대구광역시 중구 동산동 194

계명대학교 의과대학 동산의료원 정형외과학교실

TEL : 053-250-7267 · FAX : 053-250-7205

E-mail : min@dsmc.or.kr

Address reprint requests to

Byung Woo Min, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Dongsan Medical Center, Keimyung University

194 Dongsan-dong, Joong-gu, Daegu 700-712, Korea

Tel : +82.53-250-7267, Fax : +82.53-250-7205

E-mail: min@dsmc.or.kr

산화 단층 촬영이 필요하고 신경혈관 손상의 위험이 높다³⁾. 전방 도달법은 수술 후 수술 부위 조직 괴사나 감염이 적고, 천장 관절을 직접 보면서 해부학적 정복을 얻을 수 있는 장점이 있으나^{1,3,21)}, 제 5요추 신경근 및 상측 둔 동맥의 손상, 과도한 출혈 등의 단점이 있다^{1,2,17,19,21)}.

이에 저자들은 천장 관절 분리에 대하여 전방 도달법을 이용한 관혈적 정복 및 금속판 내고정술을 시행하였던 환자를 대상으로 임상적 결과 및 방사선학적 결과를 분석하고자 한다.

대상 및 방법

1994년 1월부터 2000년 7월까지 수술적 치료를 시행하였던 68예의 불안정성 골반골절 환자 중 천장 관절 분리는 32예였고 이중 전방 도달법을 이용한 관혈적 정복 및 금속판 내고정술을 시행하고 1년 이상 추시 관찰이 가능하였던 15예를 대상으로 하였다. 연령 분포는 21세부터 75세까지로 평균 41.3세였으며 남자가 7예, 여자가 8예였다. 추시 기간은 최단 12개월에서 56개월까지로 평균 31개월이었다. 수상원인은 교통사고가 14예였고 추락사고가 1예였다.

동반 손상은 하지 골절(10예), 상지 골절(3예), 슬관절 인대 손상(2예), 복부 장기 손상(2예), 쇄골 골절(1예), 비뇨 생식기계 손상(1예) 등이었으며 수술 전 요추추신경총 부분마비가 동반된 경우는 3예 있었으나 추시 기간 중 모두 회복되었다. 골절의 분류는 Tile^{20,21)}의 방법에 따라 회전 불안정성만 있는 B2형이 3예였으며, 회전 불안정성 및 수직 불안정성이 있는 C형이

12예였다. 골절의 해부학적 위치에 따라 전방 골반환의 경우 치골 결합부 분리만 있는 경우는 2예, 치골 결합부 분리와 함께 치골지 골절이 동반된 경우는 3예, 치골지 골절만 있는 경우는 10예였다. 후방 골반환의 경우 천장 관절 분리만 있는 경우는 4예였고, 천장 관절 분리와 골절이 동반된 경우는 11예였다 (Table 1). 저자들은 골반의 전후면 사진, 입구상(inlet view), 출구상(outlet view) 및 전산화 단층 촬영에서 한쪽 골반이 수직 또는 전후방으로 1 cm 이상 전위가 있는 경우 불안정 천장 관절 분리로 생각하고 수술적 치료를 시행하였다.

수술 방법은 장골 능의 가장 상측 정점 부위에서 장골 능의 내측면을 따라 하방으로 전하 장골 극 부위까지 피부 절개를 가하고 장골근을 장골의 내벽 면으로부터 박리하여 천장 관절을 노출한 후 천장 관절을 정복기구 또는 금속판을 이용하여 정복하고, 천장 관절의 2-3 cm 내측으로 주행하는 제 5요추 신경근을 손상하지 않도록 주의하여, 4-7 hole의 재형성 금속판(reconstruction plate) 또는 역학적 압박 금속판(dynamic compression plate)을 사용하여 고정하였다²¹⁾. 전방 골반환의 손상이 있는 경우에는 양아위에서 전방 골반환 및 후방 골반환을 동시에 정복하고 후방 골반환을 먼저 고정한 후 전방 골반환의 고정이 필요한 경우 전방 골반환을 고정하였다. 동반 손상의 경우에는 골반골을 비구 골절보다 먼저 고정하였고, 동측의 대퇴골이나 경골의 골절이 있는 경우에는 지렛대를 이용한 정복을 위해 이를 먼저 고정하였다. 수술 직후 능동적 관절운동을 시행하고 체중부하는 8-12주 사이에 시행하였다.

임상적으로 후방 골반환이 위치하는 둔부 동통, 보행 장애, 보행시 보조기구 사용, 앉는 자세 불편, 성기능 장애 등을 평가

Table 1. Clinical Data for 15 Cases of Sacroiliac Joint Separation

Case	Age	Sex*	Mechanism of injury [†]	Anterior		Posterior		Result
				injury [‡]	fixation	injury [§]	fixation	
1	6	F	VS	Unilateral rami Fx.	(-)	SI joint DL.	Double plates	No problem
2	31	M	APC/VS	SD.	6-hole plate	SI joint Fx/DL.	Single plate	No problem
3	63	F	APC/VS	SD & bilateral rami Fx.	10-hole plate & wiring	SI joint Fx/DL.	Single plate	No problem
4	30	M	VS	SD & unilateral rami Fx.	8-hole plate	SI joint Fx/DL.	Double plates	No problem
5	22	F	VS	Unilateral rami Fx.	(-)	SI joint DL.	Double plates	No problem
6	32	F	VS	Unilateral rami Fx.	(-)	SI joint DL.	Double plates	Transient L5 root palsy-recovered
7	63	F	VS	SD & unilateral rami Fx.	12-hole plate	SI joint Fx/DL.	Double plates	No problem
8	46	F	VS	Bilateral rami Fx.	(-)	SI joint Fx/DL.	Double plates	No problem
9	21	F	LC	Unilateral rami Fx.	6-hole plate	SI joint Fx/DL.	Double plates	No problem
10	38	M	VS	SD.	5-hole plate	SI joint Fx/DL.	Double plates	No problem
11	75	M	LC/VS	Bilateral rami Fx.	(-)	SI joint Fx/DL.	Double plates	Transient L5 root palsy-recovered
12	75	M	LC/VS	Bilateral rami Fx.	(-)	SI joint Fx/DL.	Triple plates	No problem
13	24	M	LC	Unilateral rami Fx..	(-)	SI joint Fx/DL.	Double plates	No problem
14	39	M	LC	Unilateral rami Fx.	(-)	SI joint DL.	Double plates	No problem
15	34	F	VS	Unilateral rami Fx.	(-)	SI joint Fx/DL.	Single plate	No problem

*M: male, F: female, [†]Young classification, LC: lateral compression, APC: anteroposterior compression, VS: vertical shear, [‡]SD: symphyseal diastasis, [§]SI: sacroiliac, Fx: fracture, DL: dislocation.

하였다¹⁷⁾. 동통은 Harris⁵⁾의 평가기준에 따라 동통이 없는 경우, 활동에 지장이 없는 동통, 심한 활동시 동통, 진통제가 필요한 중등도 동통, 심한 동통으로 구분하였고, 보행장애도 Harris⁵⁾의 기준에 따라 걸음걸이에 이상이 없는 경우, 경도, 중등도, 심한 보행 장애로 분류하였다.

방사선학적 분석으로 결합부 분리 및 골절 탈구의 전위 정도는 골반의 전후면 사진이외에 입구상(inlet view) 및 출구상(outlet view) 사진을 촬영하여 최대 전위가 있는 부분을 측정하였으며^{10-12,14,15)}, 하지길이 차이는 전후면 사진상 천골 중심을 잇는 수직선에 직각이 되도록 대퇴골두 상단을 연결하는 선의 길이차이로 표시하였다¹⁰⁻¹²⁾.

전체적인 치료결과와 판정은 방사선 소견과 임상증상 유무에 따라 판정하였으며, 방사선상 해부학적 정복과 임상적 동통 및 파행이 없는 경우를 우수(excellent), 1 cm 이하 전위와 함께 정도의 동통 및 파행이 있는 경우를 양호(good), 1 cm 이상의 전위와 임상증상이 현저한 경우를 불량(poor)으로 정의하였다^{11,12)}.

결 과

임상적 치료 결과로 5예에서 동통이 없었고 10예에서 약물

복용이 필요 없는 간헐적 정도의 동통이 있었다. 14예에서 보행 장애는 없었고 1예에서 정도의 보행 장애가 있었다. 전례에서 보행시 보조기구 사용, 앉는 자세 불편, 성기능 장애는 없었다.

방사선학적 분석 결과로 방사선상 이환된 골반은 주로 후상방으로 전위되어 있었으며 천장 관절 분리 정도는 수술 전 평균 13.5 mm (10-23 mm)에서 수술 후 평균 4.8 mm (3-6 mm)로 호전되었으며 대부분의 증례에서 최대 전위는 입구상(inlet view)에서 관찰되었다. 하지길이 부동은 수술 전 평균 11 mm (3-28 mm)에서 수술 후 평균 3.5 mm (0-6 mm)로 호전되었다. 수술 직후 전례에서 만족할 만한 해부학적 정복을 얻을 수 있었고 추시 기간 중 고정 소실은 없었다(Fig. 1).

전체적인 치료결과는 우수(excellent)가 14예, 양호 1예였다.

수술 후 합병증으로 제 5요추 신경근의 일시적 부분마비 소견이 2예가 발생하였으나 추시 기간 중 모두 회복하였다.

고 찰

불안정성 골반골절시 천장 관절의 분리는 후방 병변의 16.7%를 차지하며⁶⁾ 보존적 요법으로 치료할 경우 후방 인대 복합체 파열이 있는 환자의 50% 이상에서 동통과 보행 장애 등의 후유

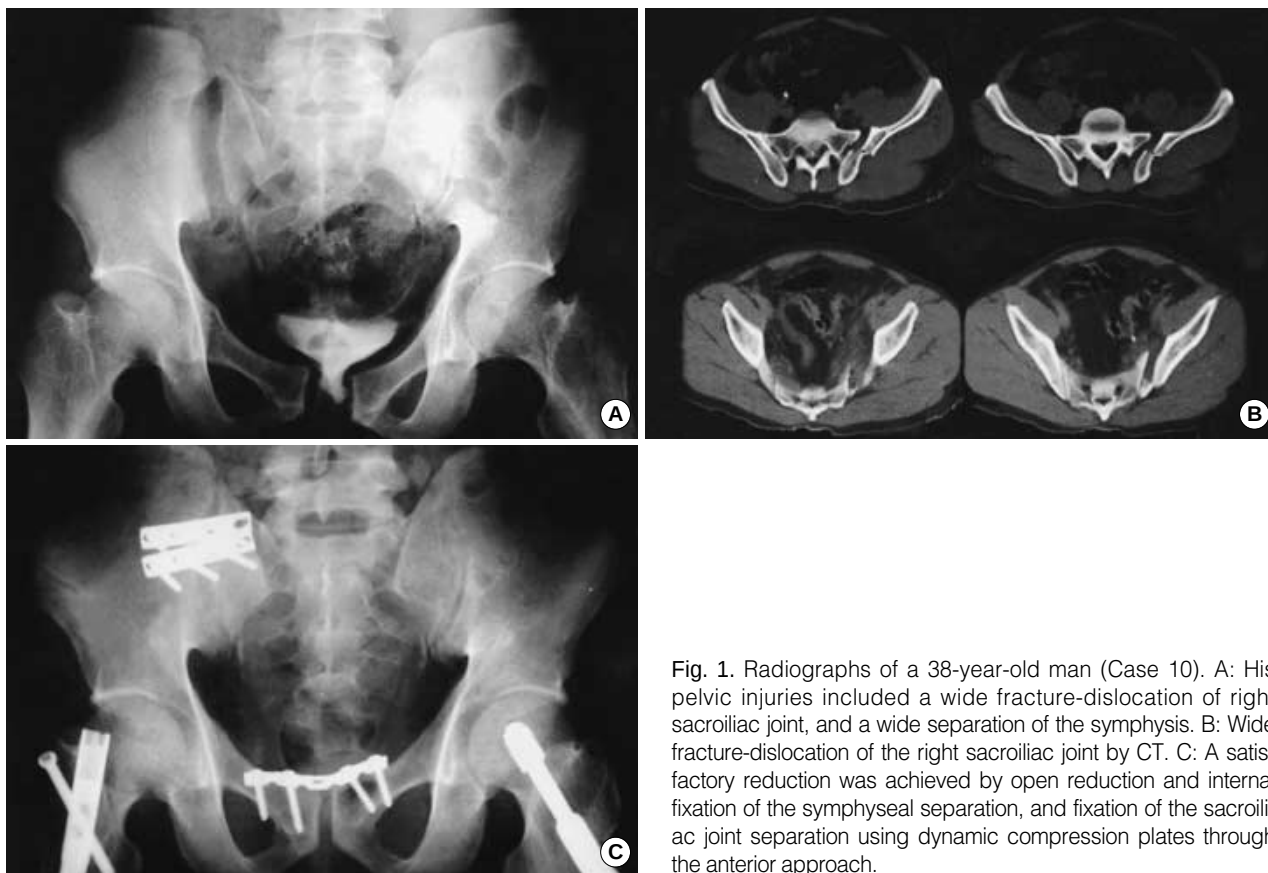


Fig. 1. Radiographs of a 38-year-old man (Case 10). A: His pelvic injuries included a wide fracture-dislocation of right sacroiliac joint, and a wide separation of the symphysis. B: Wide fracture-dislocation of the right sacroiliac joint by CT. C: A satisfactory reduction was achieved by open reduction and internal fixation of the symphyseal separation, and fixation of the sacroiliac joint separation using dynamic compression plates through the anterior approach.

증이 남을 수 있다¹⁶⁾. Miranda 등¹³⁾은 골반골절시 내고정이나 외고정의 치료 결과는 비슷하다고 보고하였으나 외고정은 생역학적으로 높은 안정성을 얻을 수 없으며, 특히 불안정성 골절은 외고정 방법만으로 정복되기 힘들어 최근 대부분의 저자들은 내고정을 선호하는 추세이다^{12,15)}.

Engle과 Gruen³⁾은 한쪽 골반이 수직 또는 전후방으로 1 cm 이상 전위가 있거나 천장 관절에 큰 틈이 존재하며 천골이나 장골익으로 골절이 연결되는 전이 골절인 경우 골반 불안정성과 연관이 있으며 수술적 치료를 주장하였다. 저자들도 한쪽 골반이 수직 또는 전후방으로 1 cm 이상 전위가 있거나 천장 관절에 큰 틈이 존재하며 천골이나 장골익으로 골절이 연결되는 전이 골절된 천장 관절 분리가 있는 경우에는 전방 도달법을 이용하여 천장 관절 분리를 정복 고정하였고 후방 골반환의 불안정성이 천골 부위에 있는 경우에는 후방 도달법을 이용하여 치료하였다.

천장 관절 분리의 수술적 도달법 중 후방 도달법은 천장 관절이 보이지 않아 해부학적 천장 관절 정복이 어렵고 이미 외력에 의해 손상된 부위에 절개를 가하게 되어 피부괴사의 빈도가 높으며^{4,17,19)} Kellam 등⁸⁾은 후방 도달법을 시행한 환자의 25%에서 연부 조직 괴사를 보고하였다. 도수정복 후 경피적 나사 고정술은 수술시 방사선 투시거나 전산화 단층 촬영이 필요하고 신경 혈관 손상의 위험이 높다^{3,19)}. 전방 도달법은 여러 저자들에 의해 소개되고 그 치료 결과의 유용성도 이미 입증된 바 있고^{3,9,17,19)} 수술 후 수술 부위 연부 조직 괴사나 감염이 적고, 천장 관절을 직접적으로 보면서 해부학적 정복을 얻을 수 있는 장점이 있으며^{1,3,21)}, 환자의 위치 변화 없이 한번에 치골 결합 등 골반 전방부에 대한 수술도 시행할 수 있으나 천골의 외측부 노출에는 제한이 있으며, 제 5요추 신경근 및 상측 둔 동맥의 손상의 가능성이 있고, 골절로 인해 발생한 후복막 출혈을 더욱 조장할 수 있다는 단점이 있다^{2,17,19,21)}. 저자들은 후방 골반환의 병변이 천골부가 아닌 경우, 둔부의 심한 외상으로 인한 피부 괴사의 가능성이 있는 경우 및 전방 골반환의 병변을 동시에 수술해야 하는 경우에는 전방도달법을 시행하였다. Simpson 등¹⁹⁾은 전방도달법을 이용한 금속판 내고정술시 장골이 전방으로 전위되는 것을 방지하기 위해 금속판을 전골곡(prebend)하였고 저자들의 경우도 전골곡(prebend)하여 고정하였으며 장골의 전방 전위는 발견할 수 없었다. Engle과 Gruen³⁾은 천장 관절 분리에 대한 전방 금속판 고정술이 외고정이나 후방 나사 고정보다 생역학적으로 우수하다고 보고하였고, Leighton과 Waddell⁹⁾은 임상적으로 1개의 전방 천장 관절 금속판과 3개의 후방 천장 관절 나사가 동등한 고정력을 가진다고 보고하였으며 Simonian 등¹⁸⁾은 장골에서 시행한 생역학적 실험에서 금속판의 우수한 고정력을 보고하였다. 저자들도 전방 도달법을 이용한 금속판 고정술로 충분한 고정력을 얻었고 만족할 만한 결과를 얻었으며, 추시 관찰 중 한 두개의 금속나사 피로골절이 관찰되었으나 고정소실로 이어지지 않았다.

임상적 결과로 Ragnarsson 등¹⁷⁾은 천장 관절 분리로 전방도달법을 이용한 금속판고정술을 시행한 23명의 환자 중 6예에서 약물 복용이 간헐적으로 필요한 정도 또는 중증도의 동통이 있었고 2예에서 약물 복용이 지속적인 동통이 있었으며, 4예에서 보행 장애, 3예에서 보행시 보조기구사용, 4예에서 앉은 자세 불편, 3예에서 성기능 장애를 보고하였으나 저자들의 경우 10예에서 약물 복용이 필요 없는 간헐적 정도의 동통이 있었고 1예에서 정도의 보행 장애가 있었다.

방사선학적 치료결과 판정시 Kellam⁷⁾은 전방 골반환의 경우 2 cm 이내, 후방 골반환의 경우 1 cm 이내 전위를 만족으로 평가하였고, Matta와 Tornetta¹⁰⁾는 1 cm 이내까지는 만족, 1 cm 이상일 경우 불만족으로 평가하였으며 이러한 전위는 골반 입구 상에서 가장 많이 발견된다고 보고하였는데 이는 저자들의 소견과 일치하였다. van Gulik 등²²⁾은 골반골절시 예후에 가장 중요한 인자로서 하지길이 부동을 주장하였는데 하지길이 부동이 1 cm 이상 되면 보행이나 앉은 자세에 문제가 생길 수 있다는 것에 기초한 것으로서 저자들의 경우 증례에서 1 cm 이상의 하지길이 부동은 발생되지 않았다.

천장 관절 분리 치료시 생길 수 있는 합병증으로 Matta와 Tornetta¹⁰⁾는 대퇴 혈관 손상, 창상 감염, 제 5요추 신경근 손상을 보고하였고, Goldstein 등⁴⁾은 18%의 창상 감염률을 보고하였으나, Matt와 Tornetta¹⁰⁾는 2.8%의 창상 감염률을 보고하였다. 저자들의 경우 감염, 혈관 손상, 또는 과다 출혈 등의 합병증은 없었으나 2예에서 제 5요추 신경근의 일시적 부분마비가 발생하였으며 추시 관찰 중 모두 회복되었다. 이러한 제 5요추 신경근의 마비는 전방도달법시 금속판 내고정을 위해 과도하게 견인한 경우에 주로 발생하는 것으로 사료되어 추후 전방도달법을 이용한 천장 관절의 정복시에 보다 세심한 주의를 요할 것으로 사료된다.

결론

천장 관절 분리의 수술적 치료 중 전방도달법을 이용한 금속판 내고정술은 임상적, 방사선학적으로 만족할 만한 결과를 보이고 있어 천장 관절 분리에 대한 유용한 치료법으로 사료된다.

참고문헌

1. Atlihan D, Tekdemir I, Ates Y and Elhan A: *Anatomy of the anterior sacroiliac joint with reference to lumbosacral nerves*. Clin Orthop, 376: 236-241, 2000.
2. Borrelli J, Koval KJ and Helfet DL: *Operative stabilization of fracture dislocations of the sacroiliac joint*. Clin Orthop, 329: 141-146, 1996.
3. Engle CP and Gruen GS: *Anterior fixation of the sacroiliac joint*. Oper-

- ative Techniques in Orthopaedics, 3: 26-34, 1993.
4. **Goldstein A, Philips T, Sclafani SJ, et al:** Early open reduction and internal fixation of the disrupted pelvic ring. *J Trauma*, 26: 325-333, 1986.
 5. **Harris WH:** Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures. Treatment by mold arthroplasty. *J Bone Joint Surg*, 51-A: 737-755, 1969.
 6. **Huittinen VM and Slatis P:** Fractures of the pelvis. Trauma mechanism, types of injury and principles of treatment. *Acta Chir Scand*, 138(6): 563-569, 1972.
 7. **Kellam JF:** The role of external fixation in pelvic disruptions. *Clin Orthop*, 241: 66-82, 1989.
 8. **Kellam JF, McMurtry RY, Paley D and Tile M:** The unstable pelvic fracture. Operative treatment. *Orthop Clin North Am*, 18(1): 25-41, 1987.
 9. **Leighton RK and Waddell JP:** Techniques for reduction and posterior fixation through the anterior approach. *Clin Orthop*, 329: 115-120, 1996.
 10. **Matta JM and Tornetta P:** Internal fixation of unstable pelvic ring injuries. *Clin Orthop*, 329: 129-140, 1996.
 11. **Min BW and Jeon SH:** Operative treatment of symphyseal disruption. *J of Korean Orthop Assoc*, 35: 511-516, 2000.
 12. **Min BW, Song KS, Kang CH and Kim YS:** Operative treatment of the unstable pelvic bone fracture. *J of Korean Society of Fractures*, 9(3): 518-524, 1996.
 13. **Miranda MA, Riemer BL, Butterfield SL and Burke CJ:** Pelvic ring injuries. *Clin Orthop*, 329: 152-159, 1996.
 14. **Moed BR and Karges DE:** Techniques for reduction and fixation of pelvic ring disruptions through the posterior approach. *Clin Orthop*, 329: 102-114, 1996.
 15. **P hlemann T, Bosch U, G nsslen A and Tscherne H:** The Hannover experience in management of pelvic fractures. *Clin Orthop*, 305: 69-80, 1994.
 16. **Raf L:** Double vertical fractures of the pelvis. *Acta Chir Scand*, 131(4): 298-305, 1966.
 17. **Ragnarsson B, Olerud C and Olerud S:** Anterior square-plate fixation of sacroiliac disruption. 2-8 years follow-up of 23 consecutive cases. *Acta Orthop Scand*, 64(2): 138-142, 1993.
 18. **Simonian PT, Routt ML Jr, Harrington RM and Tencer AF:** The unstable iliac fracture. A biomechanical evaluation of internal fixation. *Injury*, 28(7): 469-475, 1997.
 19. **Simpson LA, Waddell JP, Leighton RK, Kellam JF and Tile M:** Anterior approach and stabilization of the disrupted sacroiliac joint. *J Trauma*, 27(12): 1332-1339, 1987.
 20. **Tile M:** Acute pelvic fracture: I. Causation and classification. *J Am Acad Orthop Surg*, 4(3): 143-151, 1996.
 21. **Tile M:** Acute pelvic fracture: II. Principles of management. *J Am Acad Orthop Surg*, 4(3): 151-161, 1996.
 22. **Van Gulik T, Raaymakers E, Broekhuizen A and Karthaus AJ:** Complications and late therapeutic results of conservatively managed unstable pelvic ring disruptions. *Neth J Surg*, 39: 175-178, 1987.