

불안정성 골반골절에 대한 수술적 치료

계명대학교 의과대학 정형외과학교실

민병우 · 송광순 · 강철형 · 김영수

— Abstract —

Operative treatment of the Unstable Pelvic Bone Fracture

Byung Woo Min, M.D., Kwang Soon Song, M.D., Chul Hyung Kang, M.D., Young Soo Kim, M.D.*

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

Unstable pelvic bone fracture caused by high-energy trauma that can result in life-threatening situations in which intrapelvic hemorrhage and neurovascular injury.

Long-term complications are frequently present, such as leg length discrepancy, gait disturbance and chronic low-back pain.

Recently it is principle that it is mandatory to restore the anatomy of pelvic ring structure and to fix stably by means of internal fixation or external fixation for successful outcome after unstable pelvic ring injury.

26 cases of unstable pelvic bone fracture were treated operatively at the authors' hospital between 1992 and 1994. We analyse the clinical and the radiological result.

The following results were obtained.

1. The incidence of the unstable pelvic bone fracture was 26 cases(18.4%) of all pelvic bone fractures(141 cases).
2. By the classification of modified Tile, type B1 were 8 cases, type B2(3 cases), type C1(7 cases) and type C3(8 cases).
3. Associated organ injury were found most commonly in the acetabular fracture(8 cases), and other extremity fracture(8 cases), genitourinary system(6 cases) and hemopenitoneum(4 cases).
4. The specific fracture pattern was classified according to various anatomical locations such as transsymphysis(7 cases), transpubic(7 cases), combination of the trassymphysis and traspubic(7 cases), trassacroiliac(7 cases), transiliac(9 cases), transsacral(1 case) and sacroiliac fracture dis

* 통신저자 : 민 병 우

대구광역시 중구 동산동 194번지

계명대학교 의과대학 정형외과학교실

* 본 논문의 요지는 39차 추계학술대회에 구연되었음.

location(1 case).

5. According to the fracture location, following methods of stabilization were applied. For the anterior portion of pelvic ring, plates(13 cases), external fixators(3 cases) and wirings(3 cases) were used. For the posterior portion of pelvic ring, plates(9 cases), percutaneous iliosacral screws(3 cases) and lag screw(1 case) were used.
6. The results revealed as excellent in 20 cases, good in 5 case and fair in 1 case.
7. Postoperative complications were fixation failure(2 cases), metal failure(1 case) and nerve injury(1 case).

Key Words : Pelvic Bone, Unstable Fracture, Internal fixation

서 론

고에너지 손상에 의한 불안정성 골반골절은 생명에 치명적인 영향을 줄 수 있고, 골반강 내 심한 출혈 및 동반손상등으로 인하여 사망률이 8.6-19.1%까지 이르며 장기적으로는 하지부동, 보행장애, 만성 요통 등의 심각한 합병증이 남을 수 있는 골절이다.^{1,5,10,13,15-17)}

최근 금속 내고정 및 금속 외고정 장치를 이용한 조기의 수술적 치료로 골반환의 해부학적 정복을 얻어 불안정 골반골절에서 비교적 만족할 만한 결과를 얻게 되었다.^{10,12-16)}

본 교실에서는 1992년 2월부터 1994년 6월까지 불안정 골반골절이라고 생각되어지는 26례의 골반골절에 대하여 조기에 관혈적 정복술 및 견고한 금속 내고정술을 시행하고 그 결과를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구대상 및 방법

I. 연구대상

1992년 2월부터 1994년 6월까지 만 2년 5개월간 본원에서 치료한 순수한 비구골절을 제외한 골반골절 환자는 141례였으며, 비구골절을 동반한 불안정 골반골절은 8례였고, 이중 수술적 치료한 불안정 골반골절 환자는 26례(18.4%)였으며, 추시기간은 최단 1년에서 최장 2년 5개월까지 평균 1년 4개월이었다.

II. 연구방법

불안정성 골반환 골절환자 26례에 대하여 Modified Tile^{12,14-16)}의 분류법을 이용하여 골절의 형태를 분류하였고(Table 1), 골절부의 해부학적 위치에 따른 불안정 유무를 판정하고 또한 그 위치에 따른 고정방법을 분류하였다.¹⁶⁾ 치료결과의 판정

Table 1. Classification of pelvic disruption by M. Tile^{12,14)}.

Type A	Stable
	A1-Fractures of the pelvis not involving the ring.
	A2-Stable, minimally displaced fractures of the ring.
Type B	Rotationally unstable, vertically stable
	B1-Open book
	B2-Lateral compression:ipsilateral
	B3-Lateral compression:contralateral(bucket handle)
Type C	Rotationally and vertically unstable
	C1-Unilateral
	C2-Bilateral
	C3-Associated with an acetabular fracture

은 방사선 소견과 임상증상의 유무로 판정하였으며, 우수(Good), 양호(Fair), 불량(Poor)의 세군으로 나누어 방사선상 후방골반환의 해부학적 정복과 임상적으로 동통 및 파행이 없는 경우를 우수, 1cm이하의 전위를 보이는 불완전 정복과 정도의 동통과 파행이 있는 경우를 양호, 1cm이상의 불완전 정복과 임상증상이 현저한 경우를 불량으로 정하였다.

결 과

1. 연령 및 성별

총 26례중 남자가 18례, 여자가 8례였으며, 연령 분포는 20대에서 40대까지의 활동기 연령층이 대부분을 차지하였으며, 이중 40대가 8례로 가장 많았다.

2. 손상원인

교통사고로 인한 손상이 24례로 가장 많았으며, 추락사고가 1례, 직접외력이 1례였다.

3. 동반손상

26례의 불안정 골반골절 환자중 19례에서 동반손상이 있었으며, 타부위 골절로서는 비구골절이 8례, 사지골절이 8례였고, 연부조직 손상 및 타장기 손상은 비뇨생식기계 손상 6례, 복부손상 4례였으며, 기타 두부손상 및 흉부손상등도 각각 2례, 3례에서 동반되었다.

4. 골절의 분류

총 26례의 불안정 골반골절을 modified Tile¹⁴의

분류법에 의하여 분류하였다. B1형이 8례로 가장 많았고, B2형 3례, C1형 7례, C3형 8례였고, B3형과 C2형은 없었다.

불안정을 유발하는 골절의 해부학적 위치에 따른 분류에 따르면¹⁵ 골반환의 전방구조물로는 치골지를 통한 골절이 7례, 치골결합 분리가 7례, 혼합형이 7례였으며 후방구조물은 천장관절을 통한 손상 7례, 천골 골절 1례, 장골 골절 9례, 천장관절 골절-탈구 1례, 혼합형이 3례였다(Fig. 1).

5. 치료방법 및 결과

1) 치료방법

가급적 조기에 임상적 검사 및 단순 방사선과 전산화 단층촬영으로 골반환의 불안정을 확인하였으며, 특히 본원에서는 3차원 영상 전산화 단층촬영(3-dimensional computed tomogram)의 사용으로 진단에 유용하였다^{4,6,10}. 골반환의 고정을 위해 골반환의 전방구조물과 후방구조물을 구분하여 각각 불안정을 유발하는 골절부를 분류하였고(Fig. 1), 가급적 연부조직의 손상을 적게하면서 견고한 내고정술을 원칙으로 하였다. 골반강내 과다출혈로 외고정장치를 이용한 응급수술을 시행한 3례를 제외한 23례에서 관혈적 정복술 및 금속내고정을 시행하였다.

Tile의 분류에 따른 고정방법은 Tile B형에서는 전방부만 고정한 것이 5례, 후방부만 고정한 것이 1

Fig. 1. The classification of the unstable pelvic ring by the anatomical locations are shown.

Fig. 2. Applied methods of the operative stabilization. According to the fracture locations, the applied methods or operative stabilizations of pelvic ring are demonstrated.

Fig. 3-A. This patient was crushed by an automobile, he had a complete separation of symphysis pubis, a complete left SI joint dislocation. A severe perianal laceration was noted.

B. The three dimensional CT scan demonstrates the left SI joint dislocation.

C. His complete separation of symphysis pubis was treated with the external fixator and K-wires. The percutaneous iliosacral compression screw secured the left SI joint.

D. This roentgenogram shows good result with 6mm separation of symphysis pubis.

례, 전·후방 모두 고정한 것이 5례였으며, C형에서는 전방부만 고정이 3례, 후방부만 고정이 3례, 전·후방 모두 고정이 9례였다.

내고정물로는 금속판, 나사, K-강선, 철사 등을 이용하였다. 해부학적 위치에 따른 내고정물은 치골 결합부는 금속판 5례, 금속 외고정 1례, K-강선 및 철사고정 3례였고, 치골지는 금속판 3례, 금속 외고정 1례, 나사못 고정 1례였고, 혼합형인 경우 금속판 5례, 금속 외고정 1례로 고정하였다. 천골골절에는 금속판 1례, 천장나사 1례, 장골에는 금속판 11례, 천장판절에는 금속판 3례, 천장나사 3례였으며, 천장판절 골절탈구도 금속판 고정이 2례였다(Fig. 2).

수상후 수술까지의 소요기간은 평균 7.8일이었다. 술후 치료에 있어서, 전인은 시행치 않았으며, 안정 가료 및 능동적 관절운동을 시행하였다. 체중부하는

8-12주 사이에 시행하였다.

수술에 소요된 시간은 마취로 인한 시간은 제외하고 1시간 30분에서 5시간까지였으며 평균 2.8시간, 수혈량은 최대 5 Pints까지 수혈하였으며, 평균 2 Pints로서 타골절에 비해 수혈량 및 수술소요시간은 많았다.

2) 치료결과

결과는 우수 20례, 양호 5례, 불량 1례이었으며, 후방골반환의 정복정도는 해부학적 정복이 23례, 1cm미만이 3례였다. 불량 1례는 C1형으로 우측의 대퇴골 및 경골 분쇄골절과 동측 좌골신경마비가 동반된 예로 우측 골반의 상방 전위로 인한 하지 부동으로 인한 파행이 관찰된 경우로서 원인을 분석한 결과 수상후 전신 상태의 불량으로 인해 수술시기가 수상

후 12일째로 지연되었고 우측 천장관절의 해부학적 정복이 이루어지지 않은 것이 원인으로 분석되었다.

6. 합병증

동반손상으로 인한 합병증을 제외하고 치료과정에서 발생된 합병증으로는 술후 불완전 좌골신경마비 1례, 하지부동 1례, 골다공증으로 인해 발생한 고정 실패 2례와 추시과정에서 고정 금속부전 1례등이었다. 좌골 신경마비 1례는 추시과정에서 회복되었고, 고정실패 1례에서는 재수술을 요하였다.

고 찰

교통수단의 고속화와 산업화에 의한 사고로 인해 고에너지 손상에 의한 불안정 골반골절은 증가 추세에 있다.

골반골 골절은 대부분 고에너지 손상이므로 비뇨생식기계, 신경계, 중요혈관동 내부장기 손상과 다른 근골격계 손상이 흔히 동반되므로 사망율이 높으며, Pohlemann등¹⁹에 따르면 8.6%에서 19.1%까지 보고되고 있다. 불안정 골반환 골절이나 심한 골반 연부조직 손상과 동반된 경우에 사망율은 18% 내지 25%정도로 증가하게 되고, 개방성 골절시는 30-40%정도로 증가하여 동반손상 및 연부조직손상이 사망률과 관련성이 크다하겠다^{2,10}.

본 저자들의 경우는 141례의 골반골절 환자중 9례가 손상당시 사망하여 7%정도의 사망률을 보였으나 수술적으로 치료한 예에서는 발생치 않았다. 그러므로 불안정 골반환골절에서 보다 조기에 적극적인 이고 조직화된 진단과 치료가 요구된다 하겠다. 한편 골반환의 불안정성은 여러 저자에 의해 분류되고 있으며^{8,9,10}, 최근 Tile¹⁰에 의하면 불안정성을 임상적 및 방사선학적으로 구분하여 보고하고 있다.

임상적 징후로는 하지부동을 유발하는 정도의 편 골반의 심한 전위, 골반환의 육안적 혹은 수기적 촉진시의 불안정성, 내장, 혈관, 신경 등의 심한 손상 동반시나 개방창의 존재시 불안정을 의심할 수 있다 하였으나, 상기 징후가 없는 경우에도 골반 손상이 안정하다고 확신해서는 안된다 하였다. 방사선학적 지표로는 후방천장구조물이 0.5cm이상 전위된 경우와, 후방에 큰 틈이 존재할 때, 한쪽 골반이 상방

혹은 전후방 전위가 1cm 이상시 일반적으로 후방 골반환 손상이 있는 것으로 보고하였다.

불안정 골반골절에서 불안정의 방향, 위치 등을 파악하고 다른 골절 부위의 해부학적 기술을 하여, 이러한 정보를 바탕으로 내고정물의 선정과 내고정 위치 등의 수술적 고정 계획에 도움을 준다¹⁰ (Fig. 1).

골반 골절의 치료는, 과거에는 골편의 상방전위가 있는 경우 골전인, 외회전 전위가 있는 경우 골반전인 등의 보존적 치료방법이 이용되어 왔으나, 최근 외고정 장치를 이용한 고정과 관혈적 정복술 및 내고정 및 이를 병합한 치료로 좋은 결과를 보고하고 있으며, 이는 환자의 상태 및 골절 형태에 따라 가장 적절한 방법을 선택할 수 있다^{1-3,5-7,12-17}.

외고정 장치는 Tile¹⁰에 의하면 Open book type 인 B1형, 외측 압박력으로 불안정 골절된 B2, B3형, 수직 전단력을 받은 C형 골절에서 지혈, 동통감소 및 간호를 돕기 위해 사용하고 개방성 골절등에서도 적응증이 되나, 해부학적 정복이 어렵고, 환자가 불편한 점이 있으며, 특히 후방 관절 즉 천장관절의 파열 및 탈구등과 같은 불안정성 골절은 외고정 방법만으로 정복되기 힘들며 안정성이 없어 내고정을 병행하는 것이 좋은 결과를 얻을 수 있다고 보고하고 있다^{1-3,5-7,12,16}.

저자들의 경우 Open book type인 B1형 2례, C1형 1례에서 지혈목적으로 외금속 고정술을 시행하였다. B1형 1례는 후방 천장 관절분리를 천장나사를 이용한 경피적 내고정을 병합하였으며, 나머지 2례는 골반환의 해부학적 정복이 비교적 잘 이루어져 후방 구조물의 고정없이 외고정 장치만으로 만족스러운 결과를 얻었다. 그러나 치료과정에서 삽입된 부위의 감염, 동통등과 거동에 불편한 점으로 환자에게는 불만족스러웠다.

한편 Tile¹⁰은 골반환의 후방 및 전방구조물을 내고정시 생역학적으로 높은 안정성을 얻을 수 있고 사망율과 감염율이 감소되었다 하였으며, 최근에는 조기에 관혈적 정복 및 내고정을 시행하는 등의 적극적인 치료를 하는 추세이다^{10,12,14,16,17}.

관혈적정복술 및 내고정술의 적응증으로는 골절기전에 다른 분류와 후방 골반환의 불안정 형태 등을 기초로하여 후방 구조물의 순수한 인대 손상시나 도수정복의 실패, 외금속 고정후 불완전 정복, 다발성 손상, 비구골절의 동반, 치골결합분리에서의 전방

금속판 고정과 수직형 불안정 골절등에서 시행할 수 있으며, 골절부의 수술적 노출이 힘들고, 숙련된 경험 필요하며, 혈종 등의 제거로 인한 전색 효과 (tamponade effect) 감소로 인한 과다한 출혈과 창상감염등이 문제로 제기되고 있다.^{1,3,10,14,15,17}

Pohlemann등¹⁰이 해부학적 위치에 따른 고정방법을 분류하여 이용되고 있다. 전방부의 고정은 치골결합분리로 인한 불안정시 금속판 고정이 가장 흔히 사용되고 있으며, 치골지 골절시는 외고정 장치, 나사못 고정 또는 금속판을 이용한 고정방법이 있고, 후방부의 고정은 장골골절시는 나사고정 및 금속판 이용을, 천장관절 분리시는 금속판 고정, 천골골절시는 전방 금속판고정을 제시하였다. 특히 치골결합부 분리에서는 1개의 금속판으로도 충분한 안정성을 얻을 수 있다 하였으며, 저자들의 경우 골다공증이 심한 환자에서 1개의 금속판만으로 치료 결함 분리부를 고정후 금속고정 실패가 발생한 것으로 보아 환자의 상태, 골질의 양상, 동반손상 등을 고려하여 선택함이 옳다 하겠다¹⁰.

저자들의 경우에도 내고정물을 금속판, K-강선 등을 사용하여 고정하였고, 특히 천장관절 분리 및 천골골절은 4례에서 경피적 천장나사(iliosacral screw)를 이용하여 고정하였다(Fig. 2).

경피적 천장나사(percutaneous iliosacral screw) 고정방법은 1989년 Matta와 Saucedo¹⁰에 의해 처음으로 사용되었으며 Chip Routt등¹⁰에 의하면, B1형 골절에서 전방 고정방법만으로 천장관절 정복에 실패한 경우나 연부조직 손상등으로 수술적 접근이 힘든 경우, 술전에 천장관절 분리를 확인 못한 경우등과 반대편 천장관절 분리가 동반된 경우에서 사용될 수 있다 하였다. 수술적 방법으로 Matta와 Saucedo¹⁰는 복와위(prone position)에서 관혈적 정복후 대좌골절흔(greater sciatic notch)에 손가락을 대고 drill에 의한 전방 구조물의 손상을 보호하면서 나사를 천골의(sacral ala)에 고정하는 방법을 제시하였다. 그러나 나사가 천골의 하방으로 들어갈 경우 신경, 혈관 및 내장 손상 등의 위험성이 있고, 외금속 장치 고정상태나 흉부 및 복부손상 시 복와위 상태에서 수술적 접근이 힘든 문제점이 있다. Chip Routt등¹⁰은 양와위(Supine Position)에서 C-arm intensifier하에서 도수정복 혹은 관혈적 정복후 장골익에 수직으로 제 1천추 혹은 제 2

천추체로 천장관절을 통과하여 1-2개의 나사를 고정하는 방법을 제시하였다. 이는 Matta의 방법보다 긴 나사를 사용할 수 있어 견고한 고정이 가능하고, 신경 및 혈관 손상이 비교적 적은 것으로 보고하고 있으며, 또한 최소한의 수술적 절개로 출혈량이 적고 수술부위 감염이 적으며, 비교적 견고한 고정으로 좋은 결과를 보고하고 있다. 저자들의 경우 B1형 치골결합분리에 대해 전방 금속판 고정후, 후방불안정이 있는 경우, 천장나사 고정을 시행한 경우가 2례였고, 다른 예의 B1형에서 도수정복 및 전방 외금속 고정장치 시행후 천장나사 고정 1례(Fig. 3), C1형에서 치골지를 고정후 천장나사 고정 1례를 시행하여 비교적 견고한 안정을 얻었고 술후 나사의 천골공(sacral foramen)내로의 삽입 유무 및 천장관절 전위 여부를 전산화 단층촬영을 통해 확인하였으며, 4례 모두에서 만족할만 하였다. C1형에서 시행한 1례에서 좌골신경 마비가 있었으나 술후 3개월째 완전 회복되었다.

수술시기에 대해서는 논란이 많으나 Matta와 Saucedo¹⁰는 수상후 2-3일이내, Tile¹⁰은 5-7일이내가 적당하다 하였으며 저자들도 전신상태가 불량한 경우를 제외한 11례에서 7일 이내에 시행하였으며 평균 7.8일 정도였다. 관혈적 정복시 전색 효과(tamponade effect) 소실로 인한 과다한 출혈이 문제로 제기되고 있으나 저자들의 경우 수혈량은 평균 2 pints로 타골절에 비해서는 많았으나, 대량 수혈 등을 시행한 예는 없었다.

저자들의 경우 불안정성 골반환 골절에서 골수강내 과다출혈로 응급수술을 요한 3례를 제외한 나머지에서는 연부조직손상을 적게하면서 관혈적 정복 및 견고한 내고정으로 해부학적 정복을 원칙으로 하였으며, 이로 인해 조기의 거동이 가능하였다. 치료의 결과에 가장 큰 영향을 미치는 골반환의 해부학적 정복, 특히 후방 천장관절의 정복을 위해서는 관혈적 정복 및 내고정 등의 적극적인 치료가 우수한 결과를 가져오게 하는 것으로 사료되었다.

결 론

1992년 2월부터 1994년 6월까지 만 2년 5개월간 본 교실에서 수술적 치료한 불안정 골반골절 26례를 임상적 및 방사선학적으로 분류하여 다음과 같은 결

과를 얻었다.

불안정 골반골절에서 술전, 불안정 유발부를 분류하고 이에 따른 고정방법의 선택이 수술적 치료에 도움이 되었으며, 가급적 연부조직의 손상을 적게 주면서 판혈적 정복 및 견고한 내고정 등의 적극적인 치료로 골반환의 해부학적 정복을 얻어, 골반강 내 출혈을 감소시키고 환자의 조기운동을 가능하게 하는 것이 불안정 골반골절 치료에 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료되었다.

REFERENCES

- 1) 김남현, 한대웅, 한수봉, 문석주 : 불안정성 골반골절에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 26: 1727-1734, 1991.
- 2) 김성준, 점현기, 이광현, 정수태 : 골반골절에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 26: 1441-1449, 1991.
- 3) 박명식, 박천수 : 불안정 골반골절에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 25: 403-408, 1990.
- 4) 박병문, 한대웅, 한창동, 이운태 : 골반골절에서 전산화 단층촬영의 유용성. *대한정형외과학회지*, 22: 369-374, 1987.
- 5) 신동배, 이필구, 이영규, 손동훈 : 불안정성 골반환골절의 치료. *대한정형외과학회지*, 28: 2532-2539, 1993.
- 6) 이송, 배삼욱, 정우구, 김철호, 김진화 : 외고정 장치를 이용한 불안정 골반골절의 치료. *대한정형외과학회지*, 27: 1818-1826, 1992.
- 7) 이윤걸, 도삼수, 절승기, 김형주, 김병국, 박홍식 : 전방 외고정으로 치료한 불안정 골반골절에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 26: 317-323, 1991.
- 8) Ben-Menachem Y : Pelvic fractures. Diagnostic and therapeutic angiography. *Instructional Course Lecture Mosby*, 37: 139-141, 1988.
- 9) Bucholz RW and Peters P : Assessment of pelvic stability. *Instructional Course Lecture Mosby*, 37: 119-127, 1988.
- 10) Chip Routt ML, Kregor PJ, Simonian PT and Mayo KA : Early results of percutaneous Iliosacral screws placed with the patient in the supine position. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 9: 207-214, 1995.
- 11) Edeiken-Manroe BS, Browner BD and Jackson H : The role of standard roentgenograms in the evaluation of instability of pelvic ring disruption. *Clin Orthop*, 240: 63-76, 1988.
- 12) Failing MS and McGarity PLJ : Current concepts review. Unstable fractures of the pelvic ring. *J Bone Joint Surg*, 74-A: 781-791, 1992.
- 13) Lange RH and Hansen ST : Pelvic ring disruptions with symphysis pubis diastasis. indications, technique and limitations of anterior internal fixation. *Clin Orthop*, 201: 130-137, 1985.
- 14) Matta JM and Saucedo T : Internal fixation of pelvic ring fractures. *Clin Orthop*, 242: 83-97, 1989.
- 15) Pohlemann T, Bosch U, Gänsslen A and Tschern H : The Hannover experience in management of pelvic fractures. *J Bone Joint Surg*, 305: 69-80, 1994.
- 16) Tile M : Pelvic ring fractures: Should they be fixed? *J Bone Joint Surg*, 70-B: 1-12, 1988.
- 17) Trafton PG : Fixation of the pubic symphysis. *Operative techniques in Orthopedics*. 3ed. Philadelphia, WB Saunders Co: 13-18, 1993.