

골반환 손상의 정복 및 고정술

박 기 철[✉]

한양대학교 의과대학 정형외과학교실

Reduction and Stabilization of Pelvic Ring Injury

Ki-Chul Park, M.D.[✉]

Department of Orthopedic Surgery, Hanyang University College of Medicine, Seoul, Korea

서 론

고에너지에 의한 골반 골절은 혈역학적으로 불안정(hemodynamically unstable)한 경우가 대부분이므로 이에 대한 적극적인 응급 처치를 시행하여 환자를 소생시키는 것이 우선이다.

환자가 전신적으로 안정화된 후 골반에 대한 본 치료(definite treatment)를 시행하게 되는데, 안정 골반 골절에 대해서는 기본적으로 수술적 고정이 필요하지 않으나 불안정 골반 골절에 대해서는 적절한 수술적 고정술이 이루어져야 골반의 변형, 만성 요통 등의 합병증을 예방할 수 있다.

골반 수술은 고난도 수술이며 해부학적 위치 관계 때문에 혈관 손상, 신경 손상, 주위 장기 추가 손상 등의 위험성이 매우 높으므로 수술 전에 도달법, 정복 방법, 사용기구, 내 고정물 등 세심한 수술 전 계획이 수립되어야 한다¹⁴⁾. 골반 수술은 전문적 수술이므로 이에 대한 경험이 풍부한 술자에 의해 시술되어야 하며, 만약 수술 경험이 미비하다면 혈역학적으로 안정된 환자는 전원을 고려하여야 한다.

본 종설에서는 골반 골절의 형태에 따른 일반적인 골절 정복 방법 및 고정 방법, 수술 후 합병증 등에 대해 기술하고자 한다.

수술 적응증 및 치료 방법 결정

골반 골절 치료의 목적은 골반의 부정유합 및 만성 불안정성 발생을 방지하는 데 있다. 골반 골절의 전위가 적은 경우에는 골반 안정성에 대한 평가가 먼저 이루어져야 하는데, 침상에서 옆으로 누울 수 있고 앉아도 크게 불편하지 않으며 골절 부위의 전위가 진행되지 않는다면 안정 골반 골절로 볼 수 있어 비수술적 치료 대상이 된다. 그러나 침상에서 움직일 시 심한 통증을 호소하는 경우 불안정 골반 골절일 가능성이 높다.

수술적 적응증은 골절 형태에 따라 결정되는데, AO 분류에 따른 치료지침은 다음과 같다¹⁴⁾.

1. A형 손상(안정 골반환)

일반적으로 수술적 고정은 필요하지 않다. 치료는 수일 간의 침상 안정 및 조기 보행이며 필요에 따라 목발을 이용한 부분 체중부하 보행을 시키기도 한다. 관혈적 정복 및 내고정술의 적응은 예외적인 경우로 개방성 또는 완전

[✉]Address reprint requests to: Ki-Chul Park, M.D.
Department of Orthopaedic Surgery, Hanyang University Guri Hospital, 153 Gyeongchun-ro, Guri 471-701, Korea
Tel: 82-31-560-2318 · Fax: 82-31-557-8781
E-mail: kcpark@hanyang.ac.kr

전위된 장골능 골절, 전위된 치골지 골절, 젊은 직업 운동 선수의 견열 골절 등에서 고려할 수 있다.

2. B형 손상(부분적 후방 불안정성 골반)

골반환 후방부는 안정성이 있으므로 전방 골반환의 고정만으로 부분 체중부하 및 조기 보행이 가능하다. C형 골절과 감별이 어려운 경우도 있는데, 특히 추간공을 통한 비전위 천골 골절을 동반한 외측방 압박 골절일 경우 더욱 그렇다. 따라서 주기적인 방사선 추시가 필요하며 전위가 관찰될 경우에는 추가적으로 후방 골반환의 고정이 필요하다.

3. C형 손상(전방 및 후방 불안정성 골반)

전방 및 후방 모두의 고정이 필수적이며, 불안정성이 있는 골반환의 모든 부분은 방사선상 전위가 적더라도 안정성 및 조기 거동을 확보하기 위해 고정을 해야 한다. 고정 방법은 골절 양상에 따라 달리 선택되는데, 골반 안정성 유지에 있어 후방 골반환이 보다 중요하므로 이 부위의 해부학적 정복 및 견고한 고정을 위해 후방 골반환을 먼저 고정하는 것이 원칙이나, 경우에 따라서는 전방 골반환을 먼저 고정할 수도 있다^{5,6)}.

수술 준비

수술을 하기 위해서는 수술 후 중환자실 사용 가능여부, 충분한 혈액 확보, 실혈을 줄일 수 있는 전략, 숙련된 수술 팀과 적절한 보조 인력, 골반 골절 정복 기구 등을 확인하여야 한다. 수술 시기는 환자의 전신상태에 따르는데 안정된 환자의 경우 본 수술은 가능한 한 수상 후 7일 이내에

시행하는 것이 권장된다¹⁴⁾. 골반골에는 체간 및 하지의 큰 근육들이 부착하며 수술 지연 시 구축이 일어나므로 수상 후 2주 이후에는 해부학적 정복이 어려워지고 대부분 불완전하게 정복된다. 따라서 해부학적 정복을 위해서는 환자의 전신상태를 조속히 안정화시켜 조기에 수술적 치료를 시행하여야 한다.

전방 골반환 손상

2.5 cm 이상 전위된 치골 결합, 치골 결합이 중첩된 경우(locked symphysis), 후방 골반환 손상과 함께 2 cm 이상 전위된 치골 지 골절 등은 수술적 고정이 필요하다.

1. 관혈적 정복 및 내고정방법

1) 치골 결합 분리의 고정

Pfannenstiel 피부 절개 후 복직근의 근막을 정중선으로 분리하면서 용이하게 도달할 수 있다. 정복은 큰 골반검자를 이용하여 4 hole의 4.5 mm 역동성 압박 금속판을 이용하여 내고정한다(Fig. 1). 체구가 작은 사람은 3.5 mm 금속판을 사용하며, 안정성에 대한 생역학적 검사상 이중 금속판을 고정한 것이 금속판 하나만 고정한 것에 비해 임상적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다¹²⁾. 나사의 방향은 치골에 깊이 박을 수 있도록 천공 시 치골의 내측면을 손가락으로 촉지하여 내측 피질골과 평행한 방향으로 나사를 삽입하며 각각 2개씩의 나사를 고정한다.

최근 전방 골반환 고정용 잠김 금속판이 개발되어 사용되고 있으며, 특히 골다공증이 있는 경우 유용할 것으로 생각되나 아직 임상적 결과는 부족한 단계이다⁴⁾.

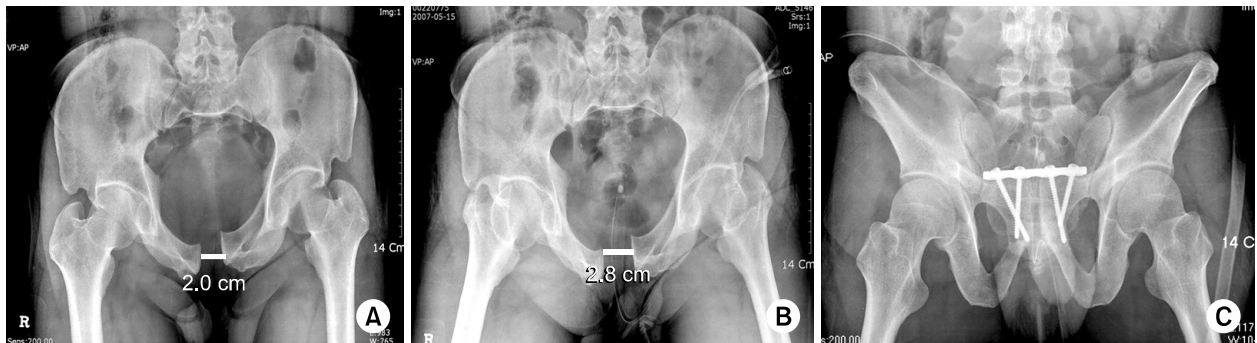


Fig. 1. A 42-year-old man sustained a type B pelvic bone fracture with symphysis pubis dislocation.

(A) The symphysis pubis was displaced 2 cm initially.

(B) It was increased to 2.8 cm two days after injury.

(C) A 4.5 mm 4 hole limited contact-dynamic compression plate was fixed after reduction of symphysis pubis.

2) 치골지의 고정

치골지 골절은 두터운 골막과 근육 피복으로 인해 충분한 안정성이 있고 골유합이 잘된다. 따라서 수술적 고정은 치골지의 심한 전위나 후방 병변 고정 후 전방 골반환 고정이 필요한 경우에 시행한다. Modified Stoppa 도달법이나 Ilioinguinal 도달법을 이용하여 긴 재건 금속판으로 고정할 수 있으며, 전위가 심하지 않은 경우 도수 정복 후 영상 증폭장치를 이용하여 치골지 나사를 삽입할 수 있다¹⁰⁾.

3) 장골의 불안정성의 고정

장골을 가로지르는 골절은 다양한 형태로 나타나므로 각각의 경우에 따른 내고정 계획이 필요하다. 장골능의 경우 3.5 mm 지연나사로 고정할 수 있으나 골반골연(pelvic brim)은 3.5 mm 재건 금속판으로 고정한다.

2. 외고정

외고정은 환자의 상태가 불안정하거나 다발성 손상, 주위 연부조직이 심하게 손상된 경우 선택할 수 있는 방법이다. 그러나 6주 이상 외고정기를 장착할 시에는 핀 주위 감염의 위험이 높고 착용에 따른 불편감이 단점이다. 고정핀의 삽입 위치에 따라 전하방 고정법과 전상방 고정법으로 나눌 수 있다. 전하방 고정법(Fig. 2)은 5 mm Schanz 핀을 골밀도가 높은 비구 상방에 삽입함으로써 고정력이 강하고 도수정복이 용이한 장점이 있으나, 핀이 고관절을 침범할 우려와 외측 대퇴 피신경(lateral femoral cutaneous nerve) 손상의 위험이 있다^{3,9)}. 전상방 고정법은 고정핀을 장골능에 삽입하는 방법으로 전하방 고정법에 비해 고정력이 약한 단점이 있다.

후방 골반환 손상

천장 관절 탈구, 장골 또는 천골을 침범하는 전위된 골

절, 골반 골절로 인한 1 cm 이상의 하지 길이 부동, 척추 골반 간 해리를 보이는 천골 골절 시에는 골절 정복 후 내 고정술이 필요하다.

1. 천장 관절 탈구

탈구된 천장 관절은 도수 정복 후 영상 증폭장치를 사용하여 경피적 나사고정을 시행하는데, 이때 나사는 후방에서 전방을 향해 천장 관절을 관통하여 제1 또는 제2천추체로 삽입한다. 6.5 mm 해면골 나사 또는 7.3 mm 유관나사가 주로 사용되고, 나사 삽입 시 측면상에서 iliac cortical density를 잘 관찰하여야 하며 이를 침범 시에는 제5 요추 신경근을 손상시킬 수 있다¹⁾.

제1천추체 기형이 있는 경우에는 장천골 나사(iliosacral screw)를 삽입할 수 없어 전방 도달법에 의한 금속판 고정술을 시행한다¹³⁾. 전방 도달에 의한 금속판 고정술의 장점은 천장 관절을 잘 볼 수 있고, 치골 손상 부위를 동시에 치료할 수 있으며, 방광 손상 등 동반 손상된 복부 수술을 함께할 수 있다. 그러나 천골의 노출에 제한이 있으며 제5 요추 신경근의 손상 위험이 있어 이를 피하기 위해서는 조심히 천골 외측부를 박리해야 하며, 2개의 4.5 mm 역동성 압박 금속판을 60-90도 사이의 각도로 고정한다.

위의 두 가지 고정 방법이 어려울 경우 후방 금속판 고정술을 고려할 수 있으나 수술 도달 주위 연부조직 상태가 양호하여야 시술을 할 수 있다¹⁵⁾.

2. 천장 관절 골절-탈구(Crescent fractures)

내고정 방법은 장골의 골절편(crescent fragment) 크기에 따라 달라지는데, 골절편이 작으면 주로 후방 인대 및 천장 관절이 손상되어 천장 관절 탈구와 유사하게 치료하면 된다(Fig. 3). 그러나 천장 관절의 침범은 적고 후방 인대 손상 없이 장골 골절편이 큰 경우에는 장골의 골절에 준하

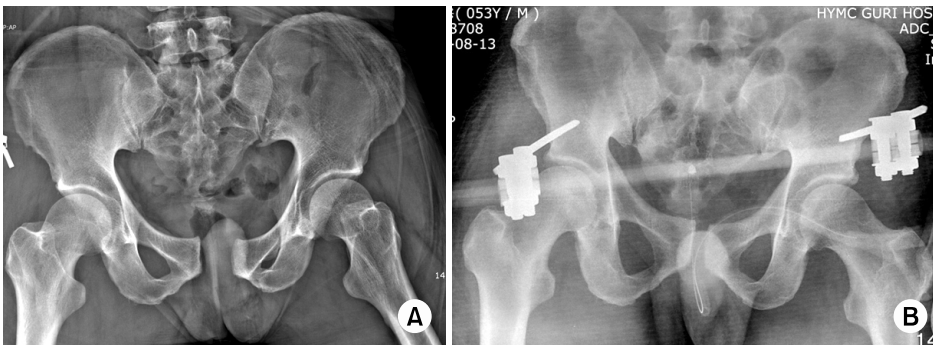


Fig. 2. (A) A 53-year-old man sustained a type B pelvic bone fracture with open wound in the inguinal area. (B) Supra-acetabular external fixation was applied with reduction of the symphysis pubis.



Fig. 3. (A) Pelvis anteroposterior radiograph and (B) axial computed tomography scan demonstrating both small superior crescent fractures. (C) Both crescent fractures were fixed with iliosacral screws with anterior plating.



Fig. 4. (A) Axial and (B) sagittal reconstruction computed tomography scan, demonstrating spinal pelvic dissociation from a sacral fracture at S1/S2. (C) A bilateral sacroiliac screw was fixed after closed reduction and anterior plating.

여 전측방 도달법으로 나사못 및 금속판 고정술을 시행한다²⁾.

3. U자형 천골 골절(척추 골반 해리)

주로 추락 사고에 의해 발생하고, 골반 전후방 방사선 사진만으로는 골절 진단이 어려우며 천골 측방 사진이나 3차원 컴퓨터 단층촬영을 실시하여야 한다.

골반환의 불안정정보다는 주로 척추 불안정성을 동반하고, 마미 증후군(cauda equina syndrome)이 동반될 경우에는 천추 후궁 절제술(laminectomy) 등 신경 감압술을 병행하여야 한다. 천추 후만(kyphosis)이 심한 경우에는 요추-장골 고정법(lumbo-iliac fixation)을 통해 후만을 교정하면서 골절을 치료할 수 있다¹¹⁾. 그러나 요추-장골 고정법은 고정기구의 돌출로 인해 바로 눕기가 불편하고 심한 경우 욕창이 발생할 수 있으므로 매우 불안정한 척추 골반 해리인 경우에서만 시행하는 것이 바람직하다.

천골 골절에 대해 후방 도달법에 의한 관혈적 정복 및 금속판 내고정술은 신경 감압술을 병행할 수 있고, 요추-장골 고정법과 같이 고정 기구가 돌출되는 단점도 없어 좋은 치료 방법의 하나라고 생각한다.

천추 후만(kyphosis)이나 신경 손상을 동반하지 않으면서 감입 골절 양상의 천골 골절에서는 양측으로 장천골 나사(iliosacral screw)를 삽입하여 치료할 수 있다(Fig. 4)⁸⁾.

합병증 및 후유증

골반 골절의 수술적 치료 후 감염률은 2-25%까지 보고되고 있으며, 특히 연부조직의 탈 장갑형 손상(Morel-Lavallee lesion)이 있을 경우 후방 고정 시 감염 위험을 줄이기 위해 관혈적 정복보다는 경피적 고정을 고려해야 한다¹⁴⁾.

요통이 흔한 합병증이며 천장 관절의 외상성 관절염이 주요 원인이 된다. 그 외에도 골반의 변형이나 편측 골반의 상방 전위에 의한 하지 길이 부동 등이 발생할 수 있으

며, 성적 기능의 장애(sexual dysfunction)도 약 19%에서 발생하는 것으로 보고되고 있다^{7,11)}.

요 약

불안정성 골반 골절은 환자의 전신 상태가 회복되는 대로 조기에 정확한 정복 및 견고한 내고정술을 시행하여야 좋은 결과를 얻을 수 있다. 따라서 적절한 수술 시기, 접근법, 골반골절 정복 기구, 내고정물 등 철저한 수술 전 준비와 풍부한 술자의 경험이 필수적이라 하겠다.

References

- 1) **Carlson DA, Scheid DK, Maar DC, Baele JR, Kaehr DM:** Safe placement of S1 and S2 iliosacral screws: the "vestibule" concept. *J Orthop Trauma*, **14**: 264-269, 2000.
- 2) **Day AC, Kinmont C, Bircher MD, Kumar S:** Crescent fracture-dislocation of the sacroiliac joint: a functional classification. *J Bone Joint Surg Br*, **89**: 651-658, 2007.
- 3) **Gänsslen A, Pohlemann T, Krettek C:** A simple supra-acetabular external fixation for pelvic ring fractures. *Oper Orthop Traumatol*, **17**: 296-312, 2005.
- 4) **Guthrie HC, Owens RW, Bircher MD:** Fractures of the pelvis. *J Bone Joint Surg Br*, **92**: 1481-1488, 2010.
- 5) **Lefavre KA, Starr AJ, Reinert CM:** Reduction of displaced pelvic ring disruptions using a pelvic reduction frame. *J Orthop Trauma*, **23**: 299-308, 2009.
- 6) **Letournel E:** Surgical fixation of displaced pelvic fractures and dislocations of the symphysis pubis (excluding acetabular fractures) (author's transl). *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*, **67**: 771-782, 1981.
- 7) **Metze M, Tiemann AH, Josten C:** Male sexual dysfunction after pelvic fracture. *J Trauma*, **63**: 394-401, 2007.
- 8) **Nork SE, Jones CB, Harding SP, Mirza SK, Routh ML Jr:** Percutaneous stabilization of U-shaped sacral fractures using iliosacral screws: technique and early results. *J Orthop Trauma*, **15**: 238-246, 2001.
- 9) **Poelstra KA, Kahler DM:** Supra-acetabular placement of external fixator pins: a safe and expedient method of providing the injured pelvis with stability. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*, **34**: 148-151, 2005.
- 10) **Routh ML Jr, Simonian PT, Grujic L:** The retrograde medullary superior pubic ramus screw for the treatment of anterior pelvic ring disruptions: a new technique. *J Orthop Trauma*, **9**: 35-44, 1995.
- 11) **Schildhauer TA, Bellabarba C, Nork SE, Barei DP, Routh ML Jr, Chapman JR:** Decompression and lumbopelvic fixation for sacral fracture-dislocations with spino-pelvic dissociation. *J Orthop Trauma*, **20**: 447-457, 2006.
- 12) **Simonian PT, Schwappach JR, Routh ML Jr, Agnew SG, Harrington RM, Tencer AF:** Evaluation of new plate designs for symphysis pubis internal fixation. *J Trauma*, **41**: 498-502, 1996.
- 13) **Simpson LA, Waddell JP, Leighton RK, Kellam JF, Tile M:** Anterior approach and stabilization of the disrupted sacroiliac joint. *J Trauma*, **27**: 1332-1339, 1987.
- 14) **The Korean Fracture Society:** Principles of fracture management. 1st ed. Seoul, E-public Inc: 559-564, 2013.
- 15) **Yinger K, Scalise J, Olson SA, Bay BK, Finkemeier CG:** Biomechanical comparison of posterior pelvic ring fixation. *J Orthop Trauma*, **17**: 481-487, 2003.