

수직 변형된 골반골 불유합에 대한 수술적 교정 골 유합술 - 후방 유리술 후 전방 교정 및 골 유합술에 대한 수술 술기 및 2예 보고 -

최광천 · 하지윤 · 김원유[✉]

가톨릭대학교 의과대학 대전성모병원 정형외과학교실

Surgical Correction and Osteosynthesis for Cranial Displaced Pelvic Nonunion - Technical Note and Two Cases Report Regarding Anterior Correction and Osteosynthesis Following Posterior Release -

Kwang-Cheon Choi, M.D., Ji-Yoon Ha, M.D., Weon-Yoo Kim, M.D.[✉]

Department of Orthopedic Surgery, Daejeon St. Mary's Hospital, School of Medicine, The Catholic University of Korea, Daejeon, Korea

Nonunion of an unstable pelvic fracture with cranial displacement pelvic surgery is technically difficult due to a large amount of bleeding and the risk of nerve damage. In addition, surgical correction of leg length discrepancy by reduction of a dislocated sacroiliac joint is in high demand. Nevertheless, when a patient is strongly disabled by a pelvic deformity, surgical correction may be necessary. Two patients with pelvic deformity were treated successfully by surgical correction and osteosynthesis.

Key Words: Pelvic bones, Leg length inequality, Ununited fractures

불안정성 골반환 손상의 치료는 적절한 안정성을 얻지 못하면 불유합이나 부정유합으로 진행되기도 하며, 특히 골반환 안정에 가장 중요한 요소인 후방 천장관절 복합부(sacroiliac complex)^{1,2)}가 손상되면 강력한 복부 및 척추주위 근육의 견인으로 인하여 손상된 하지는 상방 전위되고 천장관절의 탈구와 더불어 하지 길이 단축을 초래할 수 있다. 골반환의 불유합과 상방 전위가 발생하게 되면 환자는

불유합 부위의 동통과 더불어 절룩거림을 호소하게 되고 생역학의 변화로 인하여 요통, 하지 관절의 이상 및 체중 부하 및 변형으로 인한 외상 후 관절염 등 심각한 합병증을 일으키게 된다. 증상이 있는 환자는 수술적 치료를 고려하여야 하며 저자들은 2명의 환자에서 2단계에 걸친 수술적 교정으로 만족할 만한 결과를 얻었기에 문헌 고찰과 함께 새로운 수술 술기를 보고하고자 한다.

증례 보고

Received November 13, 2013 Revised December 31, 2013
Accepted December 31, 2013

✉ Address reprint requests to: Weon-Yoo Kim, M.D.
Department of Orthopedic Surgery, The Catholic University of Korea, Daejeon St. Mary's Hospital, 64 Daeheung-ro, Jung-gu, Daejeon 301-723, Korea
Tel: 82-42-220-9530 · Fax: 82-42-221-0429
E-mail: weonkim@hotmail.com

Financial support: None. Conflict of interest: None.

1. 증례 1

41세 남자가 내원 6개월 전 15미터 높이에서 떨어져 좌측 대퇴골, 경골 및 종골 골절과 골반환 손상으로 타 병원 에서 수술 치료를 받은 후 지속되는 보행 시 통증과 하지 길이 부등으로 인한 절룩거림으로 대전성모병원 정형외과

에 의뢰되었다. 초기 수상 당시의 단순 방사선 검사상 좌측 장골의 골절이 천골까지 이어지며 천장관절 인대 복합체의 손상과 함께 좌측 치골 가지의 골절로 회전 안정성과 수직 안정성이 모두 소실된 Tile type C (AO/OTA type C)²⁾에 해당하는 불안정성 골반환 손상이었으며(Fig. 1A), 외고정기를 이용하여 고정 치료를 시행하였다(Fig. 1B). 술 후 6주째에 외고정기를 제거하였다. 수상일로부터 6개월째에 본원에서 시행한 단순 방사선 검사와 단층 촬영 영상에서는 타 부위의 골절은 유합된 상태였으나 치골 결합 부위 및 천-장골 결합 골절 부위의 불유합이 존재하였으며 3 cm 상방 전위되어 있었다(Fig. 1C). 골반환의 변형을 교정하고 불유합 부위를 유합시키는 수술을 계획하였고 복외위와 양외위로 체위를 변화시키며 2단계에 걸친 수술을 시행하였다. 먼저 복외위에서 후방 접근법을 사용하여 천장관절에 도달한 후 가관절 부위의 섬유 조직과 끼어있는 연부 조직을 조심스럽게 제거한 후 큐렛을 사용하여 건강한 해면골이 노출될 때까지 연부조직의 박리를 시행하였다. 상처를 봉합한 후 양외위로 위치시키고 장-서해 도달법으로 천장관절의 앞쪽에 도달하였다. 수술 시야에서 외측 대퇴표재신경과 제5 요추신경을 시야에 확인한 후 조심스럽게 보존하였다. 가관절 부위를 확인한 후 역시 끼어있는 연부 조직을 제거하고 치골결합 부위를 포함하여 2개의 금속판

으로 전방 내고정을 실시하였다. 천골 골절 부위에는 자가 해면골 이식술을 시행하였다. 상처를 봉합한 후 경피적으로 2개의 장-천골 나사를 이용하여 제1 천추와 제2 천추에 맞추어 고정하였다. 수술 후 의인성 합병증은 없었으며 좌측 골반환의 상방전위는 1.5 cm로 감소하였다(Fig. 1D). 수술시간은 5시간이었으며 출혈량은 1,600 ml였다. 첫 6주간은 체중 부하를 허용하지 않았으며 다음 6주간은 부분 체중 부하를 허용하였다. 술 후 2년째 환자는 매우 만족하였으며 더 이상 보행 시 통증을 호소하지 않았다.

2. 증례 2

두 번째 환자는 52세 여자 환자로 보행 중 교통사고로 인하여 Tile type C1의 골반환 손상 환자에 대해 타 병원에서 보존적인 치료를 시행한 후 지속되는 보행 시 통증 및 절룩거림으로 수상 7개월째에 본원에 의뢰되었다. 역시 술 전 검사에서 우측 치골 가지 부위와 천장관절 부위 골절의 불유합이 확인되었으며 3 cm 상방 전위되어 있었다(Fig. 2A). 동일한 방법으로 수술을 시행하여 천장관절 골절 부위는 해부학적 정복을 얻었으며 술 후 1년째 역시 환자는 보행 시 통증을 호소하지 않았고 매우 만족하였다(Fig. 2B).

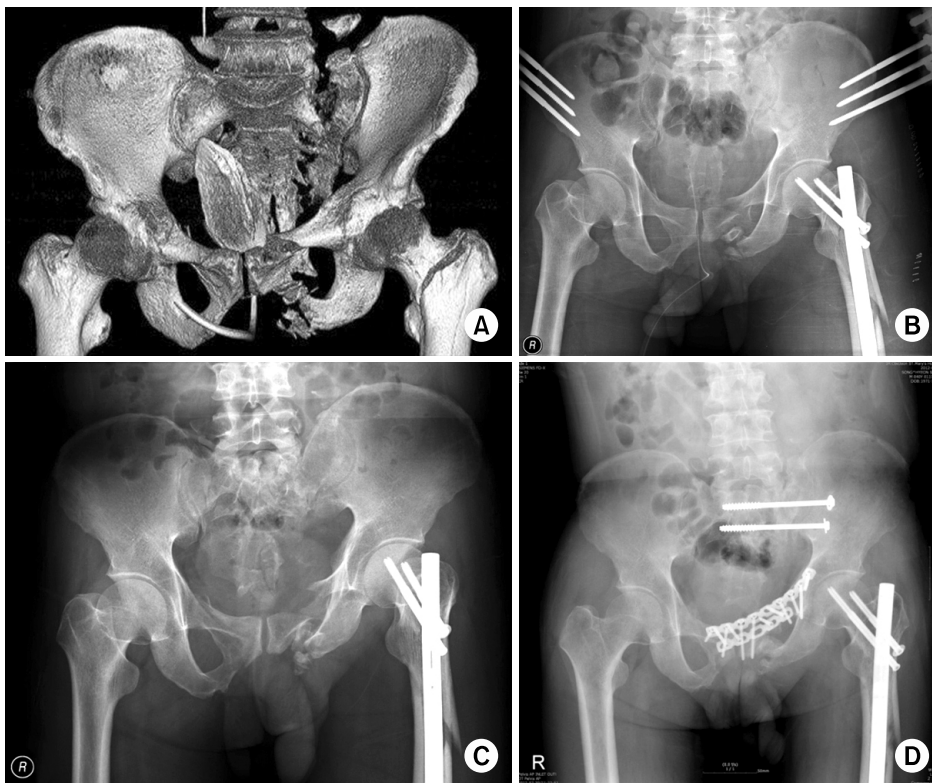


Fig. 1. (A) Initial post-accident computed tomography scan showing both a rami fracture and a left sacral wing fracture (Tile type C). (B) Pelvic reduction and stabilization with anterior pelvic external fixator only. (C) Six months after the accident, simple radiographs showing superior migration of the left hemipelvis and nonunion of the fracture site. (D) Simple radiographs after surgical correction showing decreased cranial displacement.

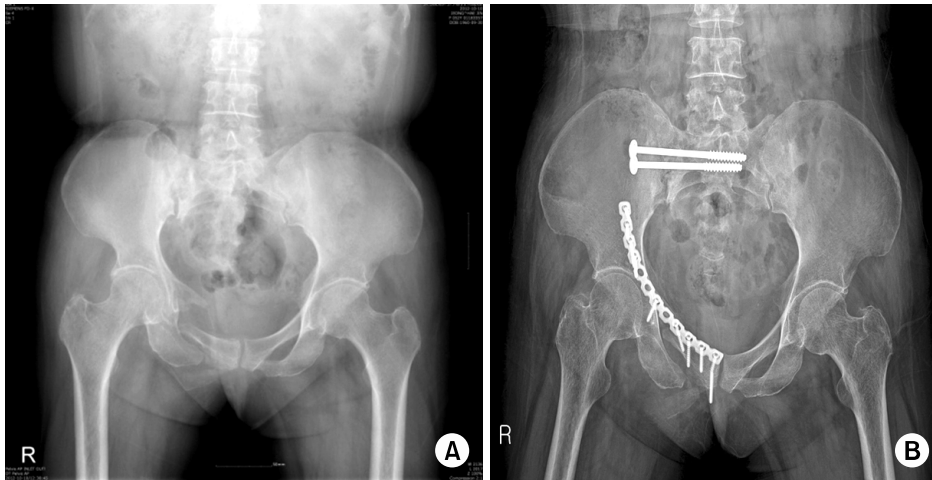


Fig. 2. (A) Approximately 3 cm cranial displacement of right hemipelvis. (B) One year after surgical correction, simple radiographs showing anatomical reduction and bony union.

3. 수술 술기

불안정성 골반환 손상 이후 발생한 부정유합이나 불유합으로 인하여 발생한 골반 변형의 교정 수술은 술기가 매우 까다롭고 복잡하다. 반흔 조직의 형성으로 인하여 주요 신경과 혈관들이 유착되어 있으며 해부학의 변형이 있을 수 있다. 따라서 술자는 수술 중 발생할 수 있는 다양한 합병증을 예상하고 이에 대비하여야 한다. 수술 중 영상 증폭기의 도움이 필수적이므로 수술부위가 방사선 투과 수술대 위에 놓인 상태에서 수술을 시행하여야 하며 절골술, 정복 및 고정에 필요한 다양한 기구를 준비하여야 한다. 골반 변형에 대한 교정을 치료 목적으로 한 경우 저자들은 2단계에 걸친 수술을 시행한다. 1단계는 이미 서술한 대로 복와위에서 후방 접근법을 사용하여 천장관절에 접근하는데, 천장관절의 바로 외측에 수직 절개를 가하여 대둔근을 노출시킨다. 이때 피하 조직을 박리하는 중 상 둔피신경이 수술부위에 노출될 수 있는데 임상적으로 큰 의미를 갖는 신경은 아니므로 잘라도 무방하다. 노출된 대둔근을 척추기립근(erector spinae) 연결 부위에서 절개하여 장골능으로부터 후외측 방향으로 거상하고 천장 관절 및 천골의 골절 부위에 접근한다. 골절 부위에 끼어있는 모든 섬유조직과 연골 조직을 제거하고 부정유합된 부위는 osteotome으로 절골술을 시행한다. 이후 건강한 해면골이 노출될 때까지 큐렛을 사용하여 긁어내어야 불유합을 방지할 수 있다. 또한 천골 결절인대와 천극인대를 천골 부위에서 잘라내는 것이 골반환의 상방전위를 교정하는 데 도움이 된다. 천장관절의 후방 부위에서 불유합 부위 및 부정유합 부위의 충분한 가동성을 확인한 다음 상처를 봉합한다. 2단계로 환자를 양와위로 위치시킨 후 장-서혜 도달법을 통하여 치골 결합과 천장관절의 앞쪽으로 접근한다. 접근 중 외측 대퇴



Fig. 3. Preoperative magnetic resonance imaging showing L5 nerve root, tracks inferior over the sacral wing.

표피신경을 반드시 확인하고 보존하여야 하며 세 개의 창 중 외측 창을 통하여 장요근을 장골능으로부터 박리, 거상하고 천장관절 및 천골 골절 부위에 도달할 수 있다. 역시 끼어있는 조직을 제거하고 불유합 부위에 절골술을 시행한다. 이때 제5 요추신경이 천골 골절 주위의 반흔 조직과 유착되어 주행하므로 술 전에 자기 공명 영상을 통하여 제5 요추신경의 주행 경로를 파악하고 주의를 기울여 수술 중 보존하여 의인성 손상을 막는 것이 매우 중요하다(Fig. 3). 이어서 치골 결합과 치골 가지의 골절 부위에 접근하여 연부조직을 박리하는데, 역시 유착되어 있는 방광에 손상을 주지 않도록 세심한 주의를 기울여야 한다. 천골과 치골 가지 부위의 이완이 모두 끝나면 동측 하지를 견인하여 수



Fig. 4. (A) Postoperative computed tomography (CT) scan showing that the S1 sacroiliac screws lie on a safety zone, angled 10 degrees anteriorly. (B) Postoperative CT scan showing that the S2 sacroiliac screws lie on a safety zone, parallel to the floor.

직 변형을 교정하고 도수 조작을 가해 회전 변형을 교정하여 해부학적 정복을 얻은 후 치골결합 부위를 포함하여 금속판을 사용하여 내고정을 시행하고 불유합 및 부정유합 부위에 골 이식을 시행한다. 다음으로 영상 증폭 장치 투시하에 측면상에서 제1 천추의 위치를 확인하고 유도핀을 장골에서 천골체까지 삽입하여 전후면 영상 및 입구상(inlet view), 출구상(outlet view)을 통해 핀이 천골체의 앞이나 척수강으로의 탈출이 없음을 확인한 후 유도핀 위로 유관 나사못을 삽입한다. 저자는 천장관절을 고정할 때에는 직경 7.0 mm의 유관 나사못을 사용하며 제1 천추 및 제2 천추에 2개의 나사못을 사용하여 고정을 시행했다. 이때 제2 천추는 안전 영역이 좁아 신경손상의 위험이 0.5%~7.7%까지 높게 보고되므로³⁾ 시술 시 세심한 주의를 기울여야 한다. 저자는 수술 전 단계 촬영 영상의 축성 단면을 관찰하여 유관 나사못의 안전 관통로를 예측하여 제1 천추는 전방각을 주어 삽입하고 제2 천추는 지평과 평행한 각도로 삽입하여 안전 영역에 삽입할 수 있었으며 두 증례에서처럼 sacral dysmorphism이 없는 경우 제1 천추에 삽입할 때는 전방 10도의 각도로 삽입하고 제2 천추에 삽입 시에는 지면과 평행하게 삽입하여 신경손상을 피하였다(Fig. 4). 수술 후 6주간 체중 부하를 허용하지 않으며 이후 6주간은 부분 체중 부하를 허용하고 술 후 3개월째에 완전한 체중 부하 운동을 실시하였다.

고 찰

골반환 손상의 초기 치료 목적은 골반환을 역학적으로 안정시켜 유합시키고 변형을 막는 데 중점을 두어야 하나 일단 불유합으로 인한 변형이 발생되어 지속적 통증을 호소한다면 적극적인 수술적 치료가 고려되어야 한다. 그러나 골반 변형에 대한 수술적 치료는 수술범위가 매우 광범위하고 침습적이어서 여러 저자들이 의인성 합병증 발생을 보고하였다. Matta 등⁴⁾은 37명에 대한 골반 변형 수술치료에서 3명의 신경학적 합병증과 1명의 혈관 합병증을 보고

하였으며 Mears와 Velyvis⁵⁾는 204명의 환자 중 8예의 좌골 신경 마비를 보고하였다. 이 보고들의 공통점은 천장관절 부위의 고정에 금속판을 사용한 것으로 저자들의 증례에서와 같이 경피적으로 천장관절 나사를 사용하여 천장관절 부위를 고정하는 경우 합병증의 발생을 줄일 것으로 기대된다. 또한 Matta 등⁴⁾은 세 단계에 걸친 수술을 진행하였으며 평균 7시간의 수술시간에 1,977 ml의 실혈량을 보고하였는데 저자들은 2단계에 걸친 수술로 수술 시간과 실혈량을 줄일 수 있었다. Rousseau 등⁶⁾은 8예의 환자에서 저자들과 같은 2단계에 걸친 골반골 부정유합에 대한 치료를 하였는데 평균 4.6시간의 수술시간과 1예의 의인성 방광 손상, 1예의 심부 감염을 보고하였고 3예에서 족하수를 보고하였는데 모두 후방에 금속판을 사용하여 고정한 증례에서 발생하였다. 본 증례들은 천장 나사못 내고정을 시행한 것으로 기존의 술식들과는 다른 새로운 교정 방법이라 할 수 있겠다. Matta 등⁴⁾은 복와위에서 후방 이완술, 양와위에서 전방 고정술, 다시 복와위에서 후방 고정술을 시행하는 3단계에 걸친 골반 변형 교정 술식을 소개하였으나 저자들은 앞서 기술한 바와 같이 2단계에 걸친 술식만으로도 변형 교정은 물론 충분한 고정력을 얻을 수 있고 만족스러운 결과를 얻을 수 있다고 생각한다.

References

- 1) Kellam JF, McMurtry RY, Paley D, Tile M: The unstable pelvic fracture. Operative treatment. Orthop Clin North Am, 18: 25-41, 1987.
- 2) Tile M: Pelvic ring fractures: should they be fixed? J Bone Joint Surg Br, 70: 1-12, 1988.
- 3) van den Bosch EW, van Zwienen CM, van Vugt AB: Fluoroscopic positioning of sacroiliac screws in 88 patients. J Trauma, 53: 44-48, 2002.
- 4) Matta JM, Dickson KF, Markovich GD: Surgical treatment of pelvic nonunions and malunions. Clin Orthop Relat

- Res, (329): 199-206, 1996.
- 5) **Mears DC, Velyvis J:** Surgical reconstruction of late pelvic post-traumatic nonunion and malalignment. J Bone Joint Surg Br, **85:** 21-30, 2003.
- 6) **Rousseau MA, Laude F, Lazennec JY, Saillant G, Catonné Y:** Two-stage surgical procedure for treating pelvic malunions. Int Orthop, **30:** 338-341, 2006.

수직 변형된 골반골 불유합에 대한 수술적 교정 골 유합술 - 후방 유리술 후 전방 교정 및 골 유합술에 대한 수술 술기 및 2예 보고 -

최광천 · 하지윤 · 김원유[✉]

가톨릭대학교 의과대학 대전성모병원 정형외과학교실

상방 전위된 골반골 불유합의 수술은 수술의 범위가 광범위하고 대량의 출혈 및 신경 손상 등의 위험성으로 적극적인 수술적 치료를 꺼리게 되며 탈구된 천장관절의 정복을 유도하여 하지 길이의 부동을 교정하는 것은 더욱 기술적으로 어려운 수술이다. 그럼에도 불구하고 환자가 골반골 불유합과 변형으로 지속된 통증을 호소하는 경우 수술적 치료를 고려해야 하나, 참고문헌들에서도 충분한 정보를 제시하지 못하고 있다. 저자들은 골반골 불유합 및 변형으로 하지가 상방 전위되어 하지 부동이 심한 두 명의 환자들을 같은 방법으로 수술하여 좋은 임상결과를 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

색인 단어: 골반골, 하지 부동, 불유합

접수일 2013. 11. 13 수정일 2013. 12. 31 게재확정 2013. 12. 31

[✉]교신저자 김 원 유

대전시 중구 대흥로 64, 가톨릭대학교 대전성모병원 정형외과

Tel 042-220-9530, Fax 02-42-221-0429, E-mail weonkim@hotmail.com