



최소 전위된 비구 횡 골절에서의 단일 경피적 역행성 전방골주 나사 고정술 - 증례 보고 -

신승엽 · 박진규 · 이성호[✉]

제주한라병원 정형외과

Single Percutaneous Retrograde Anterior Column Screw Fixation in a Minimally Displaced Transverse Acetabular Fracture - A Case Report -

Seungyup Shin, M.D., Jinkyu Park, M.D., Sungho Lee, M.D.[✉]

Department of Orthopedic Surgery, Cheju Halla General Hospital, Jeju, Korea

Received December 26, 2022

Revised February 1, 2023

Accepted April 3, 2023

✉Correspondence to:

Sungho Lee, M.D.
Department of Orthopedic Surgery,
Cheju Halla General Hospital,
65 Doryeong-ro, Jeju 63127, Korea
Tel: +82-64-740-4272
Fax: +82-64-740-4277
E-mail: drsh0330@gmail.com

Financial support: None.

Conflict of interests: None.

According to the Letournel classification, a transverse fracture is the only elementary fracture pattern that breaks both the anterior and posterior border of the innominate bone. A transverse acetabular fracture separates the innominate bone into two segments: the iliac segment and the ischiopubic segment. Therefore, minimally displaced transverse fractures can be stabilized by purchasing both segments with a large-diameter single screw. Although it is not a stable internal fixation construct compared with plates and screws, it provides sufficient stability to promote early mobilization and early weight-bearing while minimizing the risk of secondary displacement and preventing secondary complications associated with prolonged bed rest and immobilization. The authors successfully treated a case of minimally displaced transverse acetabular fracture with percutaneous column fixation using a retrograde fashion of a single anterior column screw. This report discusses the case with a literature review and deliberates the usefulness of the procedure.

Key Words: Acetabular fracture, Transverse acetabular fracture, Anterior column screw, Retrograde anterior column screw, Percutaneous fixation

Letournel의 분류¹⁾에 따른 비구 횡 골절은 무명골(innominate bone)을 두 분절 즉, 좌 치골 분절(ischiopubic segment)과 장골 분절(ilic segment)로 분리함으로써 기본 골절(elementary fracture) 중에서 무명골의 전방과 후방, 그리고 비구의 전연과 후연이 모두 손상되는 유일한 형태이다(Fig. 1A, B). 전위된 골절의 경우 관혈적 정복술 및 고정술이 필요

하지만 전위가 거의 없으며 관절면의 조화가 유지되는 경우에는 비수술적으로 치료할 수 있다.²⁾ 하지만 비수술적 치료는 장기간의 침상 안정 및 움직임의 제한과 관련된 이차적 합병증이 발생할 수 있고 일상으로의 복귀가 지연될 수 있으며 내재된 추가 전위의 위험성을 가지고 있다.^{3,4)} 이에 저자들은 최소 전위된 비구 횡 골절에서 큰 직경의 단일 나사를 삽입하

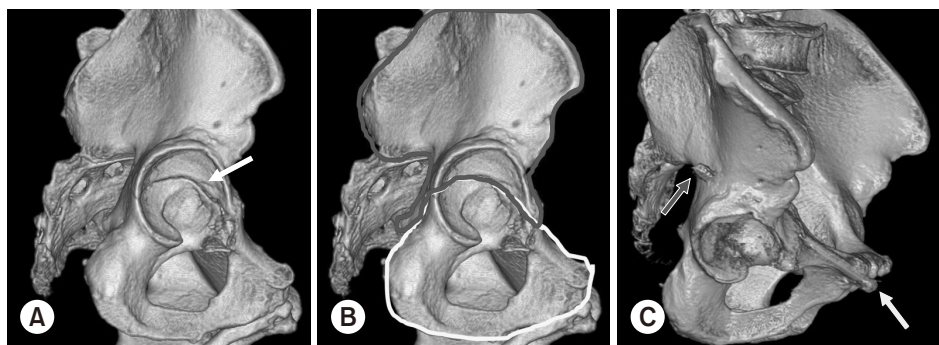


Fig. 1. (A) Three-dimensional reconstruction image of computed tomography of transverse fracture of the acetabulum (white arrow). (B) The yellow line indicates the ischiopubic segment and the red line indicates the iliac segment. (C) Retrograde transpubic ramus screw linking both the ischiopubic (yellow arrow) and iliac (red arrow) segments.

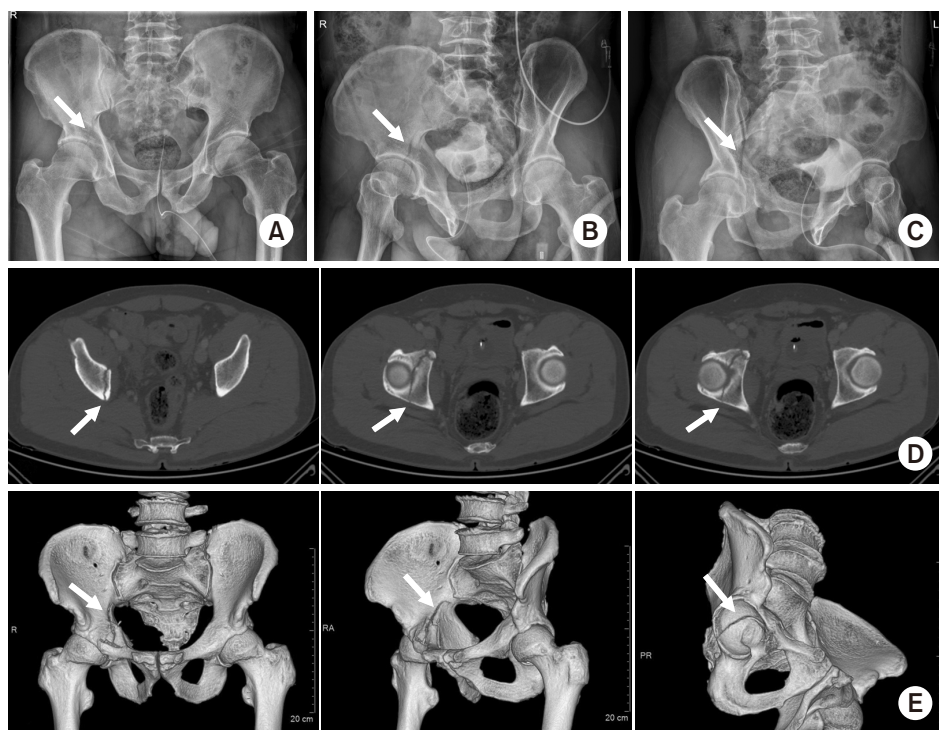


Fig. 2. (A-C) Pelvis radiographs showing minimally displaced fracture of the right acetabulum (arrows). (A) Anteroposterior view. (B) Iliac oblique view. (C) Obturator oblique view. (D, E) Computed tomography scan of the pelvis showing minimally displaced fracture of the right acetabulum (arrows). (D) Coronal images. (E) Three-dimensional reconstruction images.

여 앞서 언급한 두 분절을 모두 물게(purchasing)함으로써 고정해준다면(Fig. 1C), 비록 금속판과 나사를 이용한 고정에 비해 견고한 내고정은 아니지만 조기 관절운동과 체중부하를 허용하고 간호 활동 과정 등에서 발생할 수 있는 추가 전위의 위험을 최소화할 수 있을 정도의 충분한 안정성은 제공할 수 있을 것으로 가정하였다. 이에 최소 전위된 비구 횡 골절에서 경피적 접근을 통한 단일 역행성 전방골주 나사로 고정함으로써 조기 관절운동과 체중부하를 허용하면서 추가 전위 없이 성공적으로 골유합과 기능적 회복을 얻은 증례의 6개월간의 단기 추시 결과를 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

증례 보고

58세 남자가 건설현장에서 작업 중 파이프에 의해 우측 고관절 외측부를 타격당하고 압착되면서 수상하여 본원 권역외상센터 응급실로 내원하였다. 고혈압으로 항고혈압제 복용 중인 것 외에는 과거 병력상 특이사항은 없었으며, 이전의 근골격계 질환 또는 외상으로 인한 수술력이나 치료받은 병력은 없었다. 일반 방사선 사진 및 컴퓨터 단층촬영 영상에서 우측 비구 횡 골절 및 동측 치골 가지 근위부의 골절 소견을 보였다(Fig. 2). 이학적 검사상 혈관 및 신경을 포함한 동반 손상은 관찰되지 않았다. 비구 골절부의 전위가 2 mm 이하이면서 관절면의 조화(congruency)가 유지되어 있어 최소 전위된 골절로 판단하고 수상 당일에 단일 역행성 전방골주 나

사를 이용하여 고정하기로 계획하였다. 환자를 앙와위로 고정하고, 치골 결절 직하방의 외측을 삽입구로 하여 7.3 mm 유관 나사의 유도핀(guide pin)을 치골 가지의 골수강을 통해 비구 후상방까지 삽입하여 좌 치골 분절과 장골 분절이 모두 물리도록 한 후(Fig. 3), 유관 나사를 삽입하여 고정하였다. 술 후 1일 경과 후부터 통증이 허용하는 범위 내에서 능동적 관절운동을 허용하였으며, 술 후 2주 경과 후부터 환측의 체중부하는 금지하면서 건측 하지를 이용한 목발 보행을 허용하

였고, 술 후 4주 경과 후부터 통증이 허용하는 범위 내에서 환측의 부분 체중부하를 허용하였다. 술 후 6주 경과 후부터 보행기를 이용하여 통증이 허용하는 범위 내에서 전 체중부하 및 보행을 허용하고 그로부터 수일 이내에 독립보행을 시작하였다. 방사선학적 평가는 술 후 4주에 부분 체중부하 후, 6주에 전 체중부하 후, 그리고 12주 추시에 각각 단순 방사선 촬영을 통해 골절부의 추가 전위 여부 및 골유합 진행을 확인하였으며(Fig. 4), 술 후 6개월에 방사선학적 추시 및 modified

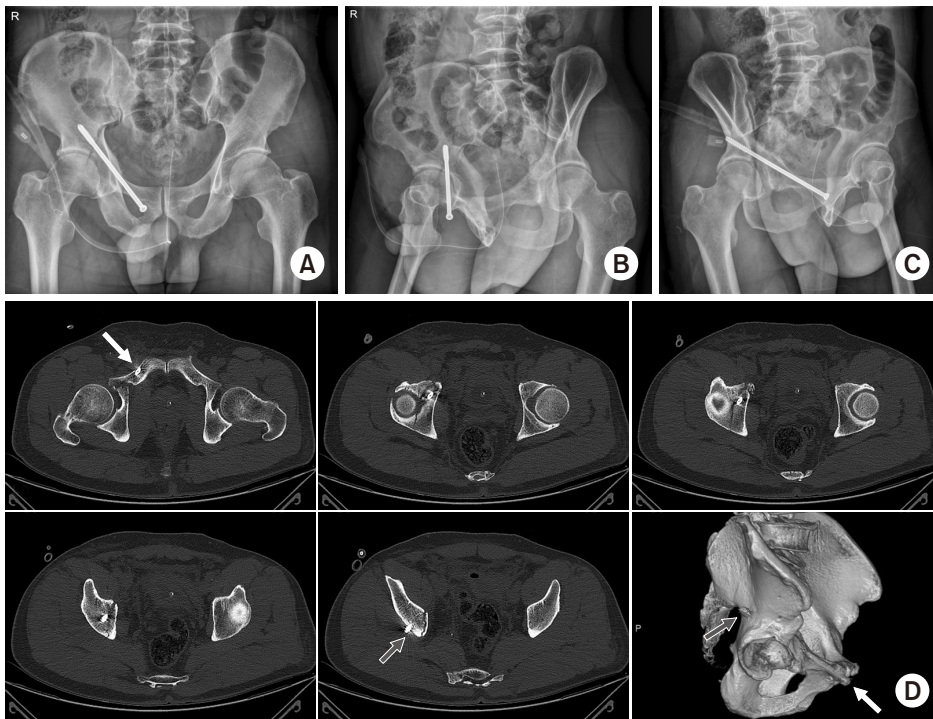


Fig. 3. (A-C) Postoperative pelvis radiographs showing fixation of the right acetabulum by intramedullary pubic ramus screw. (A) Anteroposterior view. (B) Iliac oblique view. (C) Obturator oblique view. (D) Postoperative computed tomography of the pelvis showing the fusion of both ischiopubic segment (white arrows) and iliac (red arrows) segments by intramedullary pubic ramus screw.



Fig. 4. Postoperative follow-up radiographs of the pelvis at 4 weeks (A), 6 weeks (B), and 12 weeks (C) showing the healing process of the fracture with no further displacement.



Fig. 5. Postoperative 6 months follow-up radiographs showing healing of the right acetabulum with no further displacement. (A) Anteroposterior view. (B) Iliac oblique view. (C) Obturator oblique view.

Harris hip score를 이용하여 임상적 평가를 시행하였다. 6개월 추시 방사선학적 평가에서 추가 전위 또는 금속 나사의 이완 없이 방사선학적 유합을 보였으며(Fig. 5), 임상적 평가를 위해 측정된 modified Harris hip score도 88점으로 양호한 결과를 보였다.

고 찰

비구 골절 치료의 목표는 단기적으로는 통증 완화와 조기 보행이며 장기적으로는 고관절 비조화에 의한 외상 후 관절염으로의 진행을 방지하는 것이다.⁵⁾ 보고된 문헌들에 따르면 연골하 호각도(roof arc angle)가 40° 보다 크거나 골절편의 전위가 3 mm 이하, 또는 이상적으로는 1 mm 이하, 분쇄구역(comminution zone)이 50% 미만, 또는 이상적으로는 분쇄구역이 없는 경우 비수술적 치료가 권유된다고 하였다.^{2,3,6-8)} 즉, 일반적으로 관절면의 조화(congruency)가 유지되고 관절의 안정성이 있으며, 전위가 거의 없는 경우에 비수술적 치료를 고려할 수 있다. 비교적 최근 보고에 따르면 2 mm 미만의 관절 내 단차(step off), 이차성 조화(secondary congruency)가 있는 경우, 그리고 고관절의 안정성이 있는 비구벽의 골절의 경우 비수술적 치료를 시행할 수 있다고 하였다.⁹⁾ 하지만 비수술적 치료 시 장기간의 침상안정 및 움직임의 제한과 관련된 이차적 합병증이 발생할 수 있으며, 일상생활로의 복귀가 지연된다는 단점이 있다.^{3,7)} 또한, 비수술적 치료 시 일반적으로 침상 안정 가료 후 4-6주에 목발 보행을 허용하며 체중 부하는 8-12주에 시행하게 되므로⁵⁾ 기능적 회복에도 상당한 시간이 소요된다. 특히 다발성 중증 외상 환자의 경우 중환자실 내 간호 활동 과정에서 골절편 전위의 위험에 노출되기 쉽다. Letournel의 분류¹⁾에 따른 비구의 횡 골절은 기본 골절 중에서 무명골의 전방과 후방 그리고 비구의 전연과 후연이 모두 손상되는 유일한 형태이며, 상부의 장골부와 하부의 좌 치골부의 두 분절로 나뉘게 된다. 이에 저자들은 기존의 전위성 치골 가지 골절의 고정술에 이용되는 역행성 경치골 나사와 같은 경로로 치골 결절 직하방의 외측을 삽입구로 하여 비구 후상방의 원위 피질골까지 유관 나사를 삽입함으로써 골절선을 통과하여 두 분절의 고정이 가능하다는 점에 착안하여, 최소 전위된 비구 횡 골절에 대하여 역행성 전방골주 나사를 이용하여 고정술을 시행하였다. 물론 비구 횡 골절의 최소 침습적 나사 고정술로 전향적 전방골주 나사(anterior column screw)와 후방골주 나사(posterior column screw)가 흔히 사용되나 전향적 전방골주 나사의 경우 장골 외측

면의 고관절 외전근을 포함한 풍부한 연부조직에 의해 정확한 삽입구의 설정이 다소 까다롭고, 장치골 융기(iliopectineal eminence) 근위부 전방골주의 폭이 좁아 유도핀이나 유관 나사가 고관절 강내를 침범할 수 있다. 또한, 장치골 융기 근처에서 장치골 근막에 의해 대퇴혈관이 전방골주에 인접해 있으므로 유도핀이나 유관 나사 삽입 시 주요 혈관 손상의 위험이 있다.^{10,11)} 반면에, 역행성 전방골주 나사는 삽입구의 측지가 가능하여 경피적 접근이 상대적으로 용이하고 유도핀이 치골 결절 직하방의 외측 피질골에서부터 치골 골수강내를 따라 삽입됨으로써 주요 혈관 손상의 위험 및 관절강 내로의 침범이 상대적으로 적을 것으로 생각되어 저자들은 역행성 전방골주 나사 삽입을 선호하고 있다. 또한, 후방골주 나사를 이용한 추가 고정도 고려할 수 있으나 저자들의 경우 그 삽입 경로가 역행성 전방골주 나사와 충돌되는 경우가 빈번히 발생하였고 골밀도가 양호한 환자에서는 단일 나사 고정에 비해 고정력에 큰 차이는 없을 것으로 생각되어 주로 시행하지 않고 있다. Caviglia 등¹²⁾도 단순 골주 골절(simple column fracture)에서 단일 통로를 통한 나사고정이 충분한 고정력을 제공한다고 하였다. 본 증례에서도 단일 전방골주 나사 고정만으로 술 후 2주에 목발 보행을 허용하고 술 후 6주에 체중 부하를 시행함으로써 조기에 기능적 회복을 할 수 있었다. 물론 하나의 유관 나사로서 견고한 고정력을 얻을 수는 없지만 전위가 거의 없으며 관절면의 조화가 유지된 골절의 경우 전방골주와 후방골주를 비교적 큰 직경의 단일 나사로 고정함으로써 조기 관절운동 및 체중부하 등을 위한 충분한 고정력을 제공하여 조기에 기능적 회복을 하면서 장기간의 침상안정 및 움직임의 제한과 관련된 이차적 합병증을 예방할 수 있다는 점에서 충분히 유용할 것으로 생각된다. 본 연구의 제한점으로는 외상성 관절염 등의 주요 합병증을 평가하기에는 추시 기간이 충분하지 못하다는 점과 기저 질환 및 골다공증 여부 등의 환자 요소가 단일 나사를 이용한 고정력에 미치는 영향이 고려되지 않았다는 점이다. 특히, 비구 골절의 발생률이 적고 그 중에서도 횡 골절은 흔치 않게 발생하는 골절이기에 통계적 유의성을 가진 단일 연구 또는 비수술적 치료와의 비교 연구를 진행할 수 없었던 한계점이 있다. 따라서 비수술적 치료에 비해 단일 나사 고정술이 어느 정도의 유의한 장점을 가지는지를 평가하고 단일 나사 고정 시 관절운동부터 독립보행까지 지침(guideline)을 제시할 수 있을 만큼의 유의한 근거를 도출해내기 위해서는 향후 더 많은 환자군을 대상으로 장기 추시 연구가 필요할 것으로 생각된다.

요 약

Letournel의 분류에 따른 비구 횡 골절은 기본 골절 중에서 무명골의 전방과 후방, 그리고 비구의 전연과 후연이 모두 손상되는 유일한 형태이다. 즉, 비구 횡 골절은 무명골을 두 분절 즉, 좌 치골 분절과 장골 분절로 분리한다. 따라서 최소 전위된 비구 횡 골절은 이 두 분절을 큰 직경의 단일 나사를 이용하여 모두 물게 함으로써 고정할 수 있을 것으로 생각하였다. 비록 금속판과 나사를 이용한 고정에 비해 견고한 내고정은 아니지만, 장기간의 침상안정 및 움직임의 제한과 관련된 이차적 합병증을 예방하고 추가 전위의 위험성을 최소화하면서 조기 관절운동과 체중부하를 허용할 수 있을 정도의 충분한 안정성은 제공할 수 있을 것으로 가정하였다. 이에 저자들은 최소 전위된 비구 횡 골절에서 단일 경피적 역행성 전방골주 나사 고정으로 조기 관절운동과 체중부하를 허용하면서 추가 전위 없이 성공적으로 골유합과 기능적 회복을 얻은 증례를 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

색인 단어: 비구 골절, 비구 횡 골절, 전방골주 나사, 역행성 전방골주 나사, 경피적 고정술

ORCID

신승엽, <https://orcid.org/0000-0002-8775-2373>

박진규, <https://orcid.org/0000-0003-4716-0987>

이성호, <https://orcid.org/0000-0001-8527-4745>

References

1. Letournel E: Acetabulum fractures: classification and management. Clin Orthop Relat Res, (151): 81-106, 1980.
2. White G, Kanakaris NK, Faour O, Valverde JA, Martin MA, Giannoudis PV: Quadrilateral plate fractures of the acetabulum: an update. Injury, 44: 159-167, 2013.
3. Verbeek DO, van der List JP, Tissue CM, Helfet DL: Predictors for long-term hip survivorship following acetabular fracture surgery: importance of gap compared with step displacement. J Bone Joint Surg Am, 100: 922-929, 2018.
4. Vallier HA, Cureton BA, Ekstein C, Oldenburg FP, Wilber JH: Early definitive stabilization of unstable pelvis and acetabulum fractures reduces morbidity. J Trauma, 69: 677-684, 2010.
5. Kim WY: Treatment for the acetabular fracture. J Korean Hip Soc, 22: 116-121, 2010.
6. Grubor P, Krupic F, Biscevic M, Grubor M: Controversies in treatment of acetabular fracture. Med Arch, 69: 16-20, 2015.
7. Matta JM, Anderson LM, Epstein HC, Hendricks P: Fractures of the acetabulum. A retrospective analysis. Clin Orthop Relat Res, (205): 230-240, 1986.
8. Matta JM, Merritt PO: Displaced acetabular fractures. Clin Orthop Relat Res, (230): 83-97, 1988.
9. Clarke-Jenssen J, Wikerøy AK, Røise O, Øvre SA, Madsen JE: Long-term survival of the native hip after a minimally displaced, nonoperatively treated acetabular fracture. J Bone Joint Surg Am, 98: 1392-1399, 2016.
10. Ebraheim NA, Xu R, Biyani A, Benedetti JA: Anatomic basis of lag screw placement in the anterior column of the acetabulum. Clin Orthop Relat Res, (339): 200-205, 1997.
11. Peng Y, Zhang L, Min W, Tang P: Comparison of anterograde versus retrograde percutaneous screw fixation of anterior column acetabular fractures. Int J Comput Assist Radiol Surg, 11: 635-639, 2016.
12. Caviglia H, Mejail A, Landro ME, Vatani N: Percutaneous fixation of acetabular fractures. EFORT Open Rev, 3: 326-334, 2018.