

# 비구 전 후주 골절에 대해서 Cerclage Passer를 이용한 환상 강선 고정술기 및 결과

박기철<sup>✉</sup> · 조현중 · 김훈철 · 민경식 · 정해원

한양대학교구리병원 정형외과

## Cerclage Clamping Using Cerclage Passer for Reduction of Anterior and Posterior Column Fracture

Ki Chul Park, M.D.<sup>✉</sup>, Hyun Joong Cho, M.D., Hun Chul Kim, Kyung-Sik Min, and Hae Won Jeong

Department of Orthopaedic Surgery, Hanyang University Guri Hospital, Guri, Korea

**Purpose:** Both column and T-shaped acetabular fractures are frequently presented with difficulty in reduction. Incomplete reduction may cause traumatic arthritis in the hip joint, resulting in inferior clinical outcomes. The purpose of this study is to introduce our wiring technique and to report the clinical and radiological outcomes of such technique.

**Materials and Methods:** Eight patients who underwent our proposed technique for having acetabular fracture with displaced quadrilateral plate between March 2013 and December 2014 were enrolled. All patients were followed-up more than 1 year. The wire passer was set up from an anterolateral aspect of the iliac crest to the greater sciatic notch, between the abductor muscle and the periosteum. The quadrilateral plate of acetabular fracture was reduced with wiring. Internal fixation was added to the pelvic brim. An analysis of the clinical and radiological outcomes was performed.

**Results:** Reduction was performed within the 3 mm intra-articular step-off in all patients. The mean duration of union was 11.8 weeks (9–15 weeks). Five patients (62.5%) showed excellent results, and radiologically, three patients (37.5%) showed good results, and seven patients (87.5%) showed better than good results.

**Conclusion:** The cerclage wiring fixation technique using a large cerclage passer instrument can be a useful and safe reduction method in some cases of acetabular fractures.

**Key words:** acetabular fracture, both column fracture, cerclage wire, quadrilateral

## 서 론

비구 골절은 교통사고나 추락사고 등 고 에너지로 인한 손상에서 발생하는 흔하지 않은 골절로 손상된 관절 면에 관한 해부학적 이해와 정확한 정복을 통해 관절면의 불일치 및 불안정성으로 인한 외상성 관절염을 방지하는 것이 중요하다.<sup>1,2)</sup> 해부학적으로 심

부에 존재하여 수술적 접근이 어렵고 해면골의 특성상 정확한 정복 및 견고한 내고정이 어려운 경우가 많으며,<sup>3)</sup> 특히 양 지주 비구 골절 및 T형 비구 골절은 축성 골격에서 분리되어 수술적 치료가 어렵고, 또한 장사방면 골절이 내측으로 전이되어 있는 경우가 많아 정복에 어려움이 있다. 이러한 양 지주 비구 골절의 수술적 치료에 대한 내고정물은 전통적으로 금속판 및 나사못이 사용되었으며,<sup>4,5)</sup> 전위성 비구 골절에서 환상 금속 강선을 이용한 고정술은 복잡한 해부학적 구조물 및 골절편의 불규칙성을 극복하고 정확한 정복과 견고한 고정을 동시에 얻을 수 있어 하나의 좋은 고정 방법이라고 하였다.<sup>6,7)</sup> 하지만 이러한 금속 강선을 이용한 고정술은 특히 금속 강선을 골절부위로 통과시킬 때 강선이 꼬이는

Received April 8, 2016 Revised May 18, 2016 Accepted June 23, 2016

✉Correspondence to: Ki Chul Park, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Hanyang University Guri Hospital, 153 Gyeongchun-ro, Guri 11923, Korea

TEL: +82-31-560-2318 FAX: +82-31-557-8781 E-mail: kcpark@hanyang.ac.kr

경우가 많으며 또한 주변 신경 및 혈관 손상에 대한 위험성이 있다.<sup>8)</sup> 본 연구에서 사용한 cerclage passer (DepuySynthes, Paoli, PA, USA)의 경우 보통 대퇴골 인공 치환물 주변 골절, 대퇴골 전자하부 골절, 장관골의 골절 정복을 위하여 사용되고 있으며, 임상적으로 정확한 정복과 견고한 고정을 동시에 얻을 수 있어 좋은 고정방법으로 소개해오고 있다(Fig. 1). 본 저자들은 전위성 비구 골절 환자의 수술적 치료에 있어서 cerclage passer를 이용한 환상 금속 강선 및 금속판을 이용한 내고정술에 대하여 임상적 및 방사선적 결과를 분석하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구대상

2013년 3월부터 2014년 12월까지 전위성 비구 골절로 전방에서

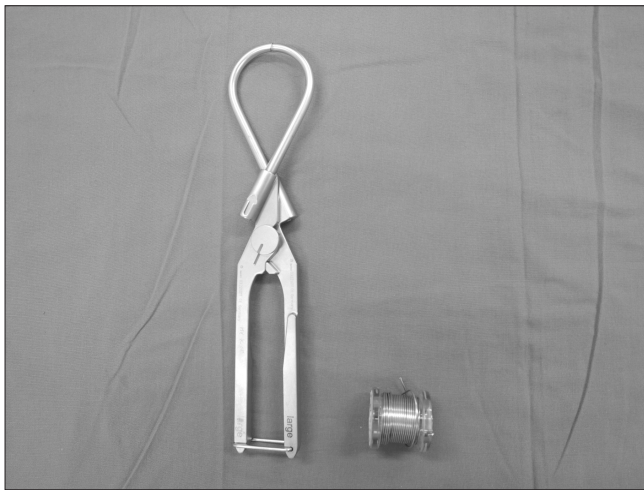


Figure 1. The percutaneous cerclage passer consists of 2 dividable forceps that are connected in the middle flat part. When closing the forceps, the tube tips will meet together.

고정술을 시행한 25예 중 본 연구에서 소개한 cerclage passer를 이용한 강선 고정 및 금속판을 이용한 내고정술 후 최소 1년 이상 추시 관찰이 가능하였던 8예를 대상으로 하였으며, 평균 추시 기간은 14개월(12-20개월)이었다. 총 8예 중 남자가 6예, 여자가 2예였으며 평균 연령은 55세(45-76세)였다. 추락사고가 5예였으며 교통사고가 3예였다. 동반 손상은 주로 다발성으로 있는 경우가 많았으며, 상지 골절이 3예, 하지 골절이 1예, 흉부 손상이 1예, 복부 손상 1예, 두부 손상 1예였으며 동반 손상이 없는 비구의 단독 골절은 3예였다(Table 1). 골반 전후면 및 양사면 방사선 촬영 및 전산화 단층촬영을 함께 시행한 후 골절 형태를 분류하였으며, Letournel과 Judet classification상<sup>9)</sup> 양주 골절 5예, T형 골절 3예였으며, 1예에서 대퇴 골두의 후방 탈구가 동반되어 있었다. 수술적 치료 결정은 환자의 전신 상태 및 동반 손상 및 방사선적 소견상 고관절의 관절 불일치 소견 또는 불안정성이 있는 경우, roof arc angle이 45° 이하의 경우와 2 mm 이상의 전위가 동반된 경우를 관혈적 정복술 및 금속 내고정술의 수술 적응증으로 정하였다. 수술 시기는 환자의 전신 상태가 허용하는 경우 조기에 시행하였으며, 모든 예에서 수상 후 10일 이내 시행하였고 평균 수술 시기는 6일(2-8일)이었다. 수술 도달법은 모든 예에서 장서혜 도달법을 시행하였으며, 앙와위 자세에서 시행되었다. 골절의 정복 및 고정 시에 C-arm을 이용하여 확인하였으며, 골절 정복의 정확도는 수술 후 전후방 및 양사면 방사선 사진을 분석하여 Matta가 제시한 기준<sup>10)</sup>에 따라 해부학적 정복(anatomical reduction, <1 mm), 불완전 정복(imperfect, <3 mm), 불량 정복(poor reduction, >3 mm) 및 수술적 이차 상합 관절(surgical secondary congruence)로 구분하였다. 주기적으로 임상적, 방사선적 상태를 추시하였고, 최종 추시의 임상적, 방사선적인 결과를 분석하였으며 임상적 결과 판정은 Matta의 기준<sup>10)</sup>에 따라 동통, 고관절의 운동 범위, 보행 능력을 평가 후 합산하여 우수(18점 이상), 양호(15-17점), 보통(12-14점), 불량(11점 이하)으로 분류하였으며, 방사선적 결과 판정도 Matta의 기준<sup>10)</sup>에 따라 분류하였다. 수술 후 급성 통증의 소실 정

Table 1. Patient Demographic Data

Case No.	Sex	Age (yr)	Associated injury	Fracture class	Operation time (min)	Union time (wk)	Reduction state*	Radiologic result*	Clinical result*
1	Male	45	Distal radius (Rt)	T-type	200	10	Anatomic	Excellent	Excellent
2	Female	49	MRF, 7-1 (Lt)	Both column	210	15	Imperfect	Good	Good
3	Male	52	None	T-type	345	9	Anatomic	Excellent	Excellent
4	Male	58	Distal fibular (Lt)	Both column	215	12	Imperfect	Good	Good
5	Female	76	None	T-type	230	14	Imperfect	Good	Fair
6	Male	53	Proximal humerus (Lt)	Both column	320	12	Anatomic	Excellent	Excellent
7	Male	52	None	Both column	260	12	Anatomic	Excellent	Excellent
8	Male	61	Distal radius (Lt)	Both column	310	9	Anatomic	Excellent	Excellent

\*Classification according to the standard of Matta.<sup>10)</sup> Rt, right; MRF, multiple rib fracture; Lt, left.

도에 따라 평균 2일째부터 관절 운동을 실시하였다. 체중 부하는 정복의 정도 및 고정 상태에 따라 점차적으로 시행하였으며, 평균 4주간 비 체중 부하 목발 보행 후 추시한 방사선 사진상 골절 부위의 안정성 유지상태에 따라 점차적으로 체중 부하 보행을 시행하였다.

## 2. 수술 술기

방사선적 검사상 양 지주 비구 골절로 진단 받은 환자에 대해 수

술을 시행하였으며(Fig. 2A-C), 수술은 환자를 앙와위에서 무릎 뒤에 패딩을 받쳐 고관절과 슬관절을 굴곡시켜 장요근(ilopsoas muscle)이 이완되도록 하였다(Fig. 2D). 장서혜부 도달법을 시행하였으며 피부절개는 장골 능에서 시작하여 전상 장골극(anterior superior iliac spine)을 따라 치골결합의 2 cm 상부까지 절개하고 장골능과 내측 장골와로부터 장골근과 복근을 분리한 후 즐상근의 근막을 골반환의 가장자리에서 분리하였다. 골절부를 정복 후 장골능의 전외측부에서 외전근과 골막 사이로 cerclage Tunneling

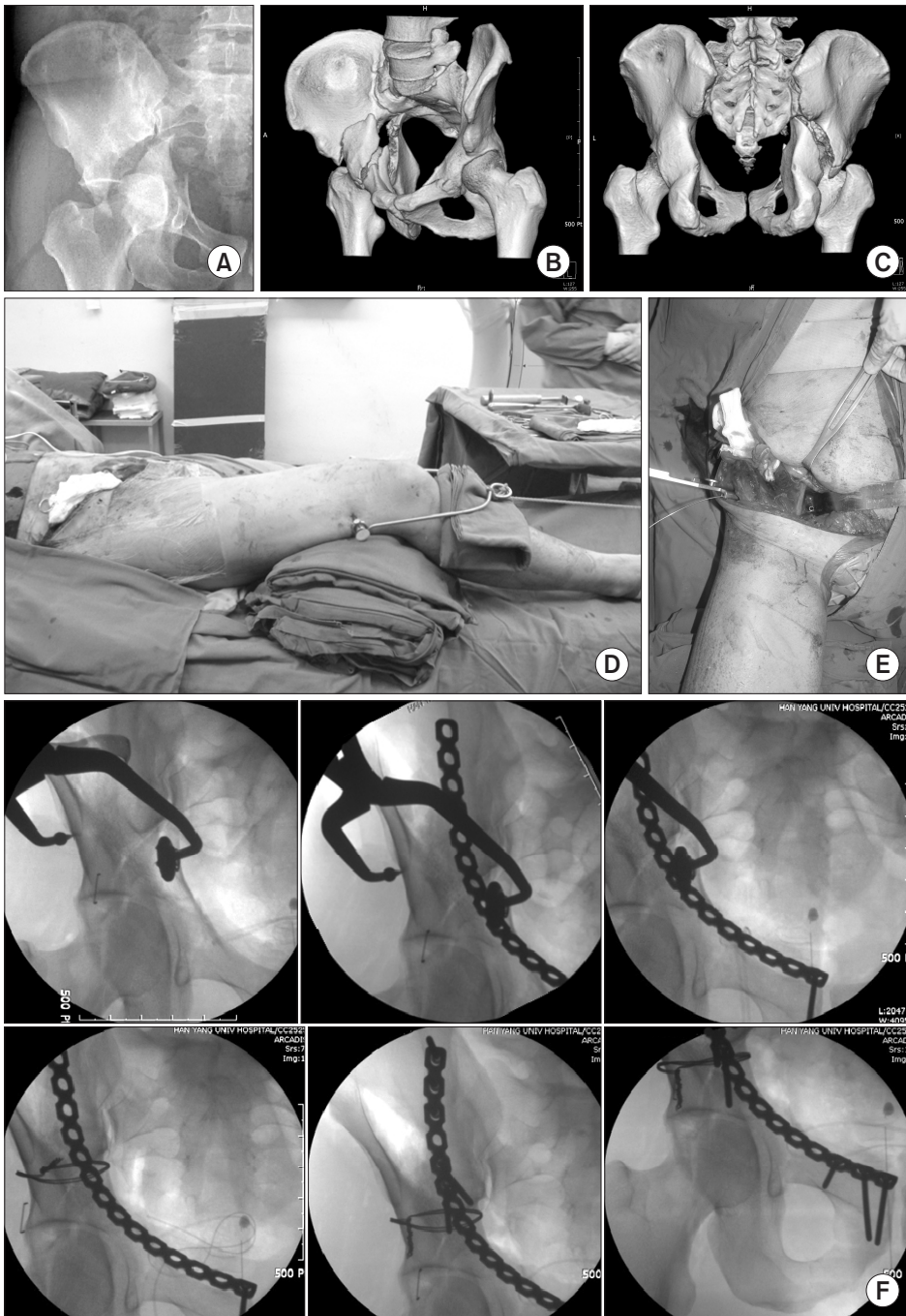


Figure 2. (A) Initial radiograph of a 45-year-old male showing both column fractures with a quadrilateral plate fracture. (B, C) 3-Dimensional computed tomography scan shows comminuted fracture at both column with medially displaced quadrilateral plate. (D) Supine position with mild knee flexion for iliopsoas muscle relaxation. (E) A large cerclage passer delivers the wire from the iliac crest to the greater sciatic notch with ease and safety. (F) Intraoperative fluoroscopy shows that reduction was performed by pelvic reduction clamp, and cerclage wiring; then reconstruction plate and screws are added for fixation.

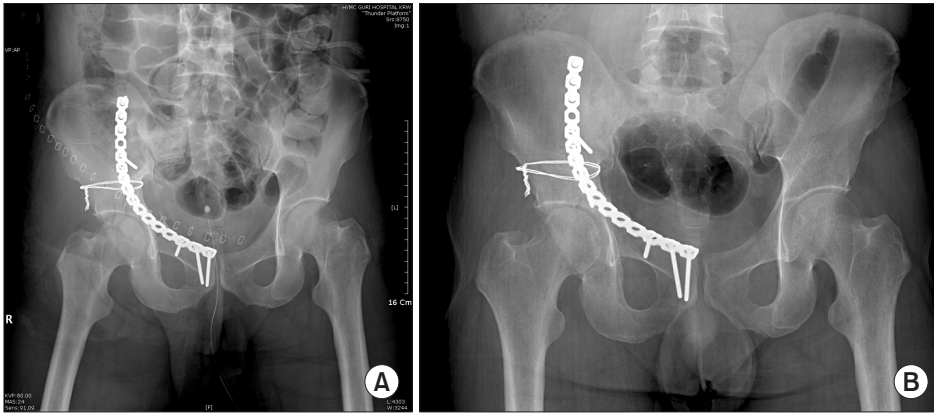


Figure 3. (A) Immediate postoperative radiograph shows anatomical reduction with cerclage wiring and plate fixation. (B) Radiograph after 12 months after the operation shows union of the fracture site and good joint congruency.

Device (60 mm)를 삽입시킨 후 좌골 신경 손상에 유의하면서 대좌골 절흔까지 밀어 넣은 다음 16 gauge roll wire를 전향적으로 통과시킨다(Fig. 2E). 이후 wire를 빼내고 cerclage passer를 제거한 다음, wire는 장사방면을 지나 장요근 하방을 통과하고 전하 장골극(anterior inferior iliac spine) 상방에서 wire를 결합하여 조이면서 고정하였으며, 필요 시 collinear reduction clamp 또는 pelvic reduction forcep 등을 이용하여 추가적인 골절 정복을 하였다. 골절의 정복은 C-arm으로 확인하였으며(Fig. 2F), 추가적인 재건 금속판 및 골편 간 나사 고정을 이용하여 골절부를 견고하게 고정하였다(Fig. 3A). 수술 후 부분 체중 부하 및 목발 사용 후 수술 12주차 추시 관찰 시 골유합된 소견을 확인한 후 전 체중 부하 보행을 시행하였다(Fig. 3B).

## 결 과

모든 예에서 골유합을 얻었고 평균 골유합 기간은 11.6주(9-15주)였다. 골절의 정복 상태는 Matta<sup>19)</sup>의 기준에 따라 해부학적 정복 5예(63%), 불완전 정복 3예(37%)로 모든 예에서 3 mm 미만으로 관절면의 정복을 얻었으며 골유합까지 강선의 파열이나 강선에 의한 부작용은 없었다. 수술 경과시간은 평균 261분(200-345분)이었고, 수술 중 평균 출혈량은 수술 중 수혈된 혈액의 양을 계산하여 간접적으로 측정하였으며 평균 1,137 ml (600-2,000 ml)였다. 최종 추시 시 방사선적 결과는 우수가 5예(63%), 양호가 3예(37%)였으며, 임상적 결과는 우수가 6예(75%), 양호 1예(13%), 보통 1예(13%)로 7예(88%)에서 양호 이상의 결과를 얻었다. 수술 중 합병증으로는 수술 중 과다한 견인으로 2예에서 외측 대퇴 신경 손상이 발생하였으나 추시 중 모두 회복되었고, 술 후 합병증으로 1예에서 이소성 골화가 발생하였으나 관절 운동의 제한 등의 임상적인 증상은 없었다. 또한 수상 당시 좌골 신경 손상이 동반된 2예는 1년 이내에 완전히 회복되었으며, 그 외 감염, 심부 정맥 혈전증, 외상성 관절염, 또는 대퇴골 두 무혈성 괴사 등의 합병증은 없었다.

## 고 찰

비구 골절은 관절 내 골절이므로 그 치료에 있어서 안정되고 일치된 관절을 만들어주는 것이 중요하며, 특히 전위성 비구 골절의 경우 가능한 해부학적 정복 및 견고한 내고정을 통해 조기 거동이 가능하도록 해주는 것이 중요하다.<sup>10)</sup> 그러나 Letournel<sup>11)</sup>의 비구 골절 분류에서 복합 골절 중 가장 높은 빈도로 발생하는 양지주 비구 골절은 비구의 전방 및 후방 골주 모두에 골절이 존재하여 비구의 관절 연골이 축성 골격에서 분리되어 있으므로 정확한 정복 및 이러한 정복을 유지하기 위한 내고정에 어려움이 있는 골절이다. 전위된 양지주 비구 골절의 고정을 위한 내고정물로는 전통적으로 금속판 및 나사못 고정을 이용하였다.<sup>12)</sup> Yoon 등<sup>13)</sup>은 47명의 비구 골절 수술 환자를 대상으로 44예에서는 금속판과 나사못만을 이용하여 내고정하였다. 3예에서는 강선과 함께 금속판을 이용하여 수술한 결과 비구 주위는 골표면이 불규칙하고 해부학적으로 금속판을 고정할 만한 위치가 제한되어 있으며, 고정하는 동안 골편을 잡고 유지하기가 힘들며 나사못의 관절강 내로의 돌출 등의 위험이 있다고 하였다. 또한 후벽이나 후주 골절의 경우 금속판 내고정으로 충분하였으나 횡형 골절 및 양주 골절의 경우 골절 부위가 심부에 위치하고 측위에서 금속판과 골편 간 고정만을 이용한 내고정을 통해 해부학적 정복이 어려워 강선 등을 이용하여 정복 후 내고정술을 시행하는 방법이 좋다고 하였다. 또한 Kang과 Kim<sup>14)</sup>은 강선을 이용한 고정법을 제안하였다. 강선의 유연성으로 인해 적은 연부조직 절개와 골절부 노출로 골편에 도달이 가능하며 골절 부위에 압력을 가할 때까지 장력을 유지할 수 있어 골편의 정복과 고정이 동시에 가능한 장점을 보고하였으나 양지주 비구 골절의 경우 골절선의 복잡성 등으로 인해 추가적인 금속판 및 나사못 고정이 필요한 경우가 많다고 하였다.<sup>15)</sup>

환상 강선 고정술은 양지주 비구 골절 또는 T형 비구 골절 치료에 있어서 장서해 도달법을 이용한 후방 골절의 간접 정복을 위해 이용되고 있다. 환상 강선의 경우 골외 고정술의 일환으

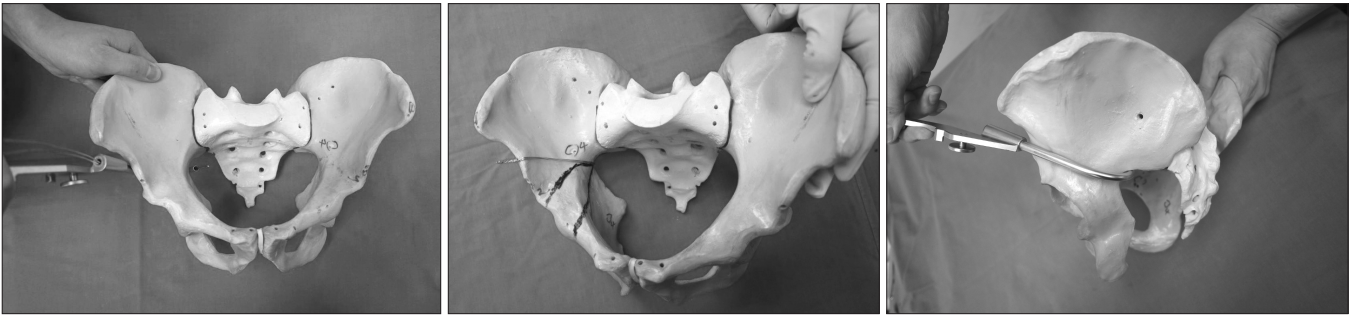


Figure 4. A large cerclage passer (Depuy Synthes, Paoli, PA, USA) was carefully advanced into the true pelvis, along the bony surface of the outer ilium, and the wire was set through the greater sciatic notch.

로 관절면 통과 위험성이 없으며, 장사방면의 내측 지주 역할을 해줄 수 있으나 비구 및 골반의 해부학적 특성을 생각하여 제한적으로 사용해왔다. 본 저자는 환상 강선의 고정 위치를 대 좌골 절흔을 통과하여 진성 골반의 외측의 전하 장골극 위치에서 wire를 조이면서 고정하여 정복하였다. Kang과 Kim,<sup>14)</sup> Kim 등<sup>15)</sup>은 환상 강선을 이용한 고정 시 좌골 신경의 손상을 주의해야 한다고 하였으며, 이를 방지하기 위해서는 장골 박리 시 골막하 층에서 강선을 통과시켜야 한다고 했다. 저자들은 수술 전 pelvis sawbone을 이용하여 간접 비교하였을 때 60 mm의 cerclage passer가 전상 장골극과 대 좌골 절흔 사이 장골 외측면을 통과시키는 데 가장 적당한 크기임을 확인하여 사용하였다(Fig. 4). 모든 예에서 좌골 신경 손상을 방지하기 위해 장골 후방에서 cerclage passer를 장골 외측 골막에 밀착하면서 통과시켰고 대 좌골 절흔을 통과한 wire는 장사방면을 통과한 다음 전방에서 대퇴신경 및 장요근 손상을 피하기 위해 Kelly 겸자를 사용하여 장요근 하방으로 장골막에 밀착하여 통과시켰으며 전하 장골극 상방에서 wire를 고정하였다. Wire 고정 시 발생 가능한 좌골 신경 및 대퇴 신경 등의 합병증은 없었으며, 제한적인 골막 절개로 이소성 골 형성 합병증 발생을 최소화하였다.

비구 장사방면 골절을 경우 최근 modified Stoppa 접근법을 통하여 좋은 임상적인 결과를 보고하고 있다.<sup>16)</sup> Kim과 Kim<sup>17)</sup>은 비구 장사방면 골절을 modified Stoppa 접근법으로 3 mm 이내의 정복을 보인 경우가 93% 이상이라고 말하였으며 특히 장사방형 표면의 내측 전위가 있거나 반대편 골반환 손상의 내고정이 필요할 경우 유용한 접근법이라 소개하였다. Modified Stoppa 접근법 또한 폐쇄 혈관 및 신경 등을 조심해야 하며 상대적으로 후주 골절이 동반된 경우 정복에 어려움이 있다. 이에 비하여 장사형 접근법은 본 연구에서 사용한 cerclage passer를 이용한 전방접근을 통하여 전주 및 후주의 골절 정복을 동시에 얻을 수 있는 장점이 있다. Matta와 Merritt는<sup>18)</sup> 해부학적인 정복이 우수한 임상적 결과에 필수적인 요소이며 정복의 정확도는 골절의 형태와 강한 연관성이 있고 복합 골절이 단순 골절에 비해 불만족스러운 정복이 많

다고 하였다. Tile 등<sup>19)</sup>도 정복의 정확도가 비구 골절의 예후에 가장 중요한 요소라 하였으며, 저자들의 경우도 해부학적 정복을 얻었던 경우 모든 예에서 우수한 결과를 보였다. 합병증으로 불유합, 좌골 신경 마비, 외상성 관절염, 대퇴골 두 무혈성 괴사, 이소성 골형성 등이 올 수 있으며, 치료결과에 있어서 Matta<sup>1)</sup>는 3년 추시에서 우수 37%, 양호 47%, 보통 14% 및 불량 2%로 보고하였으며, 강선 고정을 이용한 고정술 후 Kim 등<sup>15)</sup>과 Kim 등<sup>16)</sup>은 85.7%에서 양호 이상의 결과를 보고하였고, Yoon 등<sup>20)</sup>은 91.7%에서 양호 이상의 결과를 보고하였다. 저자들의 경우 술 후 평균 1년 추시에서 모든 예에서 양호 이상의 임상적 결과를 보였다.

## 결론

장사방면 골절을 포함한 복합 비구 골절의 수술적 치료에 있어서 cerclage passer를 이용한 환상 강선 고정술은 정확한 정복을 동시에 얻을 수 있는 유용한 내고정물로 생각되며, 금속나사 및 금속판과 함께 사용하여 안전하고 견고한 고정을 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

## CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

## REFERENCES

1. Matta JM. Fractures of the acetabulum: accuracy of reduction and clinical results in patients managed operatively within three weeks after the injury. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78:1632-45.
2. Rowe CR, Lowell JD. Prognosis of fractures of the acetabulum. *J Bone Joint Surg Am.* 1961;43:30-92.
3. Judet R, Judet J, Letournel E. Fractures of the acetabulum:

- classification and surgical approaches for open reduction. Preliminary report. *J Bone Joint Surg Am.* 1964;46:1615-46.
4. Gänsslen A, Krettek C. Internal fixation of acetabular both-column fractures via the ilioinguinal approach. *Oper Orthop Traumatol.* 2009;21:270-82.
  5. Kang CH, Lee KJ, Min BW, Jung JH. Indirect reduction of posterior column through ilioinguinal approach in case of both column fractures. *J Korean Hip Soc.* 2009;21:334-8.
  6. Kang CS, Min BW. Cable fixation in displaced fractures of the acetabulum: 21 patients followed for 2-8 years. *Acta Orthop Scand.* 2002;73:619-24.
  7. Kang CS, Min BW, Song KS, Kang CH, Park JW. Cable fixation method for displaced acetabular fracture. *J Korean Soc Fract.* 1996;9:574-82.
  8. Lin HH, Hung SH, Su YP, Chiu FY, Liu CL. Cerclage wiring in displaced associated anterior column and posterior hemitransverse acetabular fractures. *Injury.* 2012;43:917-20.
  9. Matta JM. Operative treatment of acetabular fractures through the ilioinguinal approach. A 10-year perspective. *Clin Orthop Relat Res.* 1994;305:10-9.
  10. Kim JA, Kim M, Kang SM, Lim KT, Kim TS, Kang JY. Magnetic bead droplet immunoassay of oligomer amyloid  $\beta$  for the diagnosis of Alzheimer's disease using micro-pillars to enhance the stability of the oil-water interface. *Biosens Bioelectron.* 2015;67:724-32.
  11. Letournel E. Acetabulum fractures: classification and management. *Clin Orthop Relat Res.* 1980;151:81-106.
  12. Mayo KA. Open reduction and internal fixation of fractures of the acetabulum. Results in 163 fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1994;305:31-7.
  13. Yoon TR, Jung SN, Park SJ, Song EK. Internal fixation with pelvic plate for displaced acetabular fracture. *J Korean Soc Fract.* 2000;13:733-40.
  14. Kang CS, Kim SY. The analysis of clinical results of acetabular fractures after open reduction and internal fixation with wire. *J Korean Hip Soc.* 1989;1:1-11.
  15. Kim CK, Jin JW, Yoon JH, Jung SW, Peang JW. Cerclage wiring in internal fixation of displaced acetabular fractures. *J Korean Fract Soc.* 2008;21:95-102.
  16. Kim HY, Yang DS, Park CK, Choy WS. Modified Stoppa approach for surgical treatment of acetabular fracture. *Clin Orthop Surg.* 2015;7:29-38.
  17. Kim JW, Kim YC. Modified Stoppa approach in acetabular fractures. *J Korean Fract Soc.* 2014;27:274-80.
  18. Matta JM, Merritt PO. Displaced acetabular fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1988;230:83-97.
  19. Tile M, Helfet DL, Kellam JF. Fractures of the pelvis and acetabulum. 3rd ed. Philadelphia: Williams & Wilkins; 2003. 419-95.
  20. Yoon TR, Lee KB, Rowe SM, Chung JY, Song EK. Wire fixation for acetabular fracture: indication, advantage and technique. *J Korean Orthop Assoc.* 1999;34:373-81.

# 비구 전 후주 골절에 대해서 Cerclage Passer를 이용한 환상 강선 고정술기 및 결과

박기철<sup>✉</sup> · 조현중 · 김훈철 · 민경식 · 정해원

한양대학교구리병원 정형외과

**목적:** 양주 또는 T형 타입의 비구 골절은 정복이 매우 어려우며 불완전한 정복의 경우 추후 고관절의 외상성 관절염 등의 합병증이 발생한다. 본 저자들은 이에 대해 cerclage passer를 이용한 환상 강선 고정술을 시행하였고, 임상 및 방사선 결과를 보고하고자 한다.

**대상 및 방법:** 2013년 3월부터 2014년 12월까지 전위성 비구 골절로 cerclage passer를 이용해 수술한 최소 1년 이상 추시 관찰이 가능하였던 8예를 대상으로 하였다. 장골능의 전외측부에서 외전근과 골막 사이와 대 좌골 절흔까지 cerclage passer를 통과시킨 후 강선을 조이면서 골절을 정복하였다. 이후 내고정을 추가하여 고정력을 보강하였으며, 이에 대해 임상적 및 방사선적으로 분석하였다.

**결과:** 8예 모두 3 mm 이하의 관절면의 정복을 얻었으며, 평균 골유합 기간은 11.8주(9-15주)였다. 방사선적 결과는 우수가 5예(62.5%), 양호가 3예(37.5%)였으며 임상적 결과는 7예(87.5%)에서 양호 이상의 결과를 얻었다.

**결론:** Cerclage passer를 이용한 환상 강선 고정술은 복잡한 형태의 비구 골절의 정복에 있어 매우 안전하고 유용한 수술 술기로 생각된다.

**색인단어:** 비구 골절, 양 지주 골절, 환상 강선, 장사방면

접수일 2016년 4월 8일 수정일 2016년 5월 18일 게재확정일 2016년 6월 23일

✉책임저자 박기철

11923, 구리시 경춘로 153, 한양대학교구리병원 정형외과

TEL 031-560-2318, FAX 031-557-8781, E-mail kcpark@hanyang.ac.kr