

# 대퇴 전자하 골절의 골수강 내 금속정을 이용한 치료; 비관혈적 정복술과 최소 절개 정복술에 대한 비교

이상준 • 이상홍<sup>✉</sup> • 박상수 • 박형석

조선대학교 의과대학 정형외과학교실

## Treatment of Femur Subtrochanteric Fracture Using the Intramedullary Long Nail; Comparison of Closed Reduction and Minimal Open Reduction

Sang Joon Lee, M.D., Sang Hong Lee, M.D.<sup>✉</sup>, Sang Soo Park, M.D., and Hyung Seok Park, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Chosun University School of Medicine, Gwangju, Korea

**Purpose:** The purpose of the study was to evaluate methods for treatment of femur subtrochanteric fractures using the intramedullary long nail.

**Materials and Methods:** This retrospective study included 44 patients (44 cases) who were available for follow-up for at least one year. The patients had undergone intramedullary fixation specifically with a long nail for traumatic femur subtrochanteric fractures during the period from June 2005 to May 2012 in Chosun University Hospital. The study compares two groups. For group 1, closed reduction was attempted, and group 2 underwent minimal open reduction. Group 1 included 27 cases, and group 2 included 17 cases. Study parameters included injury mechanism, fracture classification according to the Seinsheimer type, nail design, size of skin incision, alignment, bony union time, malunion or nonunion, and complications.

**Results:** Bony union times were 19.4 weeks (group 1) versus 21.4 weeks (group 2), but there were no statistical differences between the two groups with respect to gender, injury mechanism, fracture classification, or nail design. However, there were significant differences between the two groups with respect to skin incision, malalignment, and complications. Gender, injury mechanism, fracture classification, nail design, size of skin incision, minimal open reduction or close reduction, did not show a significant relationship with bony union. However, in cases of malalignment, the possibility of malunion increased 1.5 times per 1° increase in malalignment.

**Conclusion:** In treatment of femur subtrochanteric fracture using intramedullary nail, nonunion rate increases when malalignment occurs. Therefore, anatomical reduction with minimal open reduction is necessary if closed reduction is not satisfactory.

**Key words:** femur subtrochanteric fracture, closed reduction, minimal open reduction, intramedullary long nail

## 서론

대퇴골 전자하부는 비교적 혈행이 부족한 피질골로 이루어져 있고 신체에서 가장 높은 응력이 작용하는 부위로 골절 시 굴곡, 외회전 등의 변형력이 작용하여 수술이 어렵고 합병증이 발생하기 쉽다.<sup>1)</sup> 대퇴골 전자하부 골절에서 골수강 내 금속정을 이용한 치료는 짧은 lever arm과 하중을 분담하는 생역학적 장점 및 연부조직 박리가 적어 조기 보행이 가능한 장점 등으로 가장 좋은 치료

Received August 5, 2014 Revised September 24, 2014

Accepted October 24, 2014

<sup>✉</sup>Correspondence to: Sang Hong Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Chosun University Hospital, 365 Pilmun-daero, Dong-gu, Gwangju 501-717, Korea

TEL: +82-62-220-3147 FAX: +82-62-226-3379 E-mail: shalee@chosun.ac.kr

\*This study was supported by research fund from Chosun University, 2012.

법이나,<sup>2)</sup> 근위부 골절편의 정복과 유지가 어려워 정형외과 영역에서 치료하기 힘든 골절 중 하나로 생각되고 있다.<sup>3)</sup> 금속정을 삽입할 때 발생하는 부정 정렬은 향후 심각한 변형과 불유합 등의 합병증이 발생할 가능성이 높고, 골절편의 정복을 위해 관혈적 정복을 시행한다면 불유합 혹은 감염 등의 합병증 발생 가능성이 더 커진다고 알려져 있다.<sup>4-7)</sup> 이에 저자들은 긴 골수강 내 금속정을 이용한 대퇴골 전자하 골절의 치료에 있어 폐쇄적 정복술과 최소 절개 정복술의 방사선 및 임상적 결과를 비교 분석하여 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

2005년 6월부터 2012년 5월까지 조선대학교병원에서 긴 골수강 내 금속정을 이용한 대퇴골 전자하 골절의 치료를 시행받고 최소 1년 이상 추시가 가능한 44명(남성 38명, 여성 6명) 44예를 대상으로 후향적 연구를 시행하였으며 수술 당시 환자의 평균 나이는 43.1세(18-65세)였다. 심한 개방성 창상을 동반한 골절, 부전 골절, 재골절, 병적 골절, 삽입물 주위 골절 및 16세 이하의 환자는 연구 대상에서 제외하였다. 대퇴골 전자하 골절로 진단받고 폐쇄적으로 골절편을 정복하여 긴 골수강 내 고정술을 시행한 경우를 1군, 폐쇄적 정복이 실패한 경우 최소 절개를 통해 골절편을 직접 정복하고 긴 골수강 내 고정술을 시행한 경우를 2군으로 나누어 그 치료 결과를 비교 분석하였다. 1군은 27예(남자 23예, 여자 4예), 2군은 17예(남자 15예, 여자 2예)였으며 수상 기전은 1군에서 교통사고 15예, 낙상 11예, 기타 1예, 2군에서 교통사고 9예, 낙상 6예, 기타 2예로 두 군 모두에서 교통사고가 가장 많았다.

대퇴골 전자하 골절의 분류는 수술 전 방사선 사진을 이용한 Seinsheimer 분류<sup>8)</sup>에 따라 시행하였다. 1군에서 IIA 4예, IIB 6예, IIIA 4예, IIIB 7예, IV 4예, V 2예였으며 2군에서 IIA 1예, IIB 5예, IIIA 2예, IIIB 5예, IV 1예, V 3예였다.

사용한 긴 골수강 내 금속정으로는 총 3종류의 골수정을 사용하였으며 삽입점이 이상와인 MDN<sup>®</sup> 대퇴정(Zimmer, Warsaw, IN, USA), 삽입점이 대전자부 정점인 Sirius<sup>®</sup> 대퇴정(Zimmer), 긴 Gamma<sup>®</sup> 정(Stryker, Schonkirchen, Germany)을 사용하였다. 1군에서 MDN<sup>®</sup> 대퇴정은 8예, Sirius<sup>®</sup> 대퇴정은 16예, 긴 Gamma<sup>®</sup> 정은 3예, 2군에서 MDN<sup>®</sup> 대퇴정 7예, Sirius<sup>®</sup> 대퇴정 4예, 긴 Gamma<sup>®</sup> 정 6예를 사용하였다. MDN<sup>®</sup> 대퇴정이 생산 중단된 2008년 이후로는 Sirius<sup>®</sup> 대퇴정을 사용하였다(Table 1).

### 2. 수술 방법 및 술 후 재할

환자를 앙와위에 위치하고 측면 사진을 촬영하기 위하여 건측의 하지를 최대한 외전시킨 상태에서 테이블을 설치하여 고정하였다. 골절은 먼저 적당한 견인과 회전으로 폐쇄적 도수 정복을 시

행하였고 불완전 정복이 되거나 수술 중 정복이 소실되는 경우 골절부에 최소 절개를 시행하여 골막 등을 박리하지 않고 피하조직과 근육 일부분을 절개하여 골 갈고리(bone hook)나 정복 겸자(reduction forcep), Hohmann 견인기 등을 이용하여 정복을 시행하였다. 대퇴 대전자 침부에서 근위부로 피부절개를 하고 유도강선이 이상와 혹은 근위 대퇴대전자 침부에 정확히 위치한 것을 확인한 다음 확공기를 이용하여 삽입부를 확공 후 골수정을 삽입하였다.

술 후 치료로는 수술 후 당일부터 능동적인 관절 운동 및 대퇴사두근 강화 운동을 권장하였다. 환자의 전신 상태 및 통증 정도에 따라 술 후 1일째부터는 가능한 한 근육 운동 및 부분 체중 부하 보행을 허용하였고 방사선 소견상 가골 형성 시 전 체중 부하를 시행하였다.

Table 1. Case Analysis

Variable	Group I	Group II	p-value
Age (yr)	41.48 (18-63)	45.65 (19-65)	0.32
Gender (male:female)	23:4	15:2	0.55
Injury mechanism			0.58
Traffic accident	15	9	
Fall down	11	6	
Others	1	2	
Degine of nail			0.09
MDN <sup>®</sup>	8	7	
Sirius <sup>®</sup>	16	4	
Gamma <sup>®</sup>	3	6	
Seinsheimer classification			0.99
IIA	4	1	
IIB	6	5	
IIIA	4	2	
IIIB	7	5	
IIIC	0	0	
IV	4	1	
V	2	3	
Harris hip score	84.2 (72-100)	88.2 (64-100)	0.48
Skin incision (cm)	5.9	18.2	<0.00
Alignment (°)	5.53	2.93	0.03
Union			0.63
Union	23	16	
Non-union	4	1	
latrogenic fracture	5	2	0.52

Values are presented as median (range) or number. Group 1: closed reduction group, Group 2: minimal open reduction group.

### 3. 평가 방법

수술 후 정렬상태는 시상면 및 관상면에서 5° 이상의 각 형성을 이루는 경우에 부정 정렬로 정의하였다. 합병증으로는 수술 중 발생하는 의인성 골절, 감염, 하지 부동, 부정 유합 및 불유합 등에 대해 평가하였는데,<sup>9)</sup> 의인성 골절에 대해서는 수술 중 발생한 골절뿐 아니라 수술 중 인지하지 못하였으나 추시 중 골절선이 관찰된 경우도 포함시켰고 하지 부동은 양 하지의 길이가 최소 2 cm 이상 차이가 있으며 환자 본인 또한 하지 부동에 대해 인지하고 있는 경우에 한하였다.

골유합에 대한 판정은 대퇴골 전후면 단순 방사선 촬영에서 세 곳 이상의 피질골에서 유합 소견이 보이면서 임상적으로 체중 부하 시 대퇴부의 통증이 없을 때를 기준으로 하였다.<sup>10,11)</sup> 불유합은 수술 후 6개월 내 골절치유의 과정이 보이지 않거나 최소 3개월 이상 골절 치유가 진행되지 않은 경우, 골유합을 위해 부가적인 시술을 시행한 경우를 모두 포함하였다.<sup>9)</sup> 지연 유합은 수술 후 6개월 내 골절 치유의 과정을 보이나 6개월 내 골유합이 되지 않았거나, 최소 3개월 방사선 추시상 골절 치유가 진행되나 골유합이 늦은 경우로 부가적인 시술을 시행하지 않은 상태에서 골유합을 얻은 경우로 한정하였다.<sup>9)</sup>

임상적 평가는 해리스 고관절 점수(Harris hip score)를 사용하였고 통계 분석은 1군과 2군의 비교에서 연속 변수인 나이, 수술 후 정복 상태, 피부 절개에 대해서는 T 검정을 시행하였으며 성별, 수상기전, 골절 분류, 개방성 골절, 골유합 여부, 합병증에 대해서는 카이제곱 검정을, 골유합에 관련된 인자를 평가하기 위해 다중 회귀 분석을 시행하였다. 통계적 분석은 통계 소프트웨어 PASW Statistics ver. 18 (IBM Co., Armonk, NY, USA)을 이용하여 수행하였으며 p값이 0.05 미만인 경우를 통계적 유의 수준으로 하였다.

## 결 과

골유합 기간은 1군이 평균 19.4주, 2군이 평균 21.4주로 2군에서 평균 골유합 기간이 길었다. 지연성 골유합은 1군은 5예, 2군은 6예, 불유합은 1군에서 4예, 2군에서 1예로 지연성 골유합 및 불유합은 1군에서 높게 발생하였다. 하지만 골유합에 대한 두 군 간의 차이는 통계적으로 의의가 없는 것으로 나타났다( $p=0.63$ ).

수술 기록지를 참고하여 측정한 두 군의 피부 절개 크기는 1군이 평균 5.9 cm (5–10 cm), 2군이 18.2 cm (10–25 cm)로 나타났으며 두 군 간의 차이는 통계적으로 유의성이 있었다( $p<0.00$ ). 수술 후 골절 부위 정렬 상태는 1군이 평균 5.5°, 2군이 평균 2.9°로 측정되었으며, 부정 정렬은 1군이 8예, 2군이 3예로 1군에서 다소 높았으며 통계적으로 유의성이 있었다( $p=0.03$ ) (Fig. 1). 최종 추시상 해리스 고관절 점수는 1군에서 84.2점(72–100점), 2군은 88.2점(64–100점)으로 2군에서 높게 나타났으나 통계적 유의성은 없었다( $p=0.48$ ). 그 외 나이, 성별, 손상 기전, Seinsheimer에 따른 골절의 분류, 사용한 금속정의 형태는 두 군 간의 통계적 유의성이 없었다(Table 1).

Table 2. Odd's Ratio Estimates

Variable	Point estimate (union)	95% Wald confidence limits
Age	1.04	0.968–1.118
Gender	1.28	0.154–10.749
Classification	6.05	0.622–85.971
Degree of alignment (1°)	1.47	1.118–1.941
Normal or malalignment (>5°)	32.13	3.349–308.233



Figure 1. (A) This x-ray shows a subtrochanteric comminuted femur fracture in a 43-year-old male. (B, C) Postoperative radiographs after application of a Sirius® femoral nail with closed reduction. (D, E) Femur anteroposterior and lateral radiographs taken six months after the operation show delayed union. (F, G) Femur anteroposterior and lateral radiographs taken nine months after the operation show bone union in a varus position. (H, I) Femur anteroposterior and lateral radiographs after implant removal.

합병증으로는 1군에서 의인성 골절이 5예, 하지 부동이 2예 있었으며 2군에서는 의인성 골절이 2예, 하지 부동은 1예로 1군에 비해 2군에서 합병증이 낮게 발생하였다.

1군과 2군과 유의한 차이가 있는 인자에 대해 골유합과의 관계에 대한 다중 회귀 분석을 시행하였다. 그 결과 나이, 성별, Seinsheimer에 따른 골절의 분류와 골유합과의 상관 관계는 통계적 유의성은 없는 것으로 분석되었으나 수술 후 정렬 상태는 골유합과 통계적으로 유의성이 있는 결과를 보였는데, 수술 후 정렬 상태가 1° 부정 정렬이 될수록 불유합의 가능성은 약 1.5배 높아지는 결과를 보였고 부정 정렬이 5°를 초과할 경우 5° 미만인 경우보다 불유합의 가능성은 약 32배로 매우 높아지는 것으로 분석되었다(Table 2).

## 고 찰

대퇴골 전자하부의 특징은 생역학적으로 스트레스가 집중되는

곳으로서 골절이 발생했을 때 분쇄 골절이 흔하며 삽입물의 실패율이 높고 생물학적으로 피질골로 대부분 구성되어 있어 혈류가 취약하기 때문에 불유합률은 20%까지 보고되고 있다.<sup>12-14</sup> 과거에는 해부학적 정복을 위해 관혈적 정복술 및 금속판을 이용한 골유합술을 시행하였고, 그 결과 과도한 골막하 박리 및 혈류의 손상으로 불유합 및 삽입물의 실패가 많았다.<sup>4,7</sup> 이러한 문제점을 보완하기 위해 최근에는 폐쇄적 정복을 통한 골수강 내 고정술이 시도되어 좋은 치료 결과를 보고하고 있는데, Pelet 등<sup>15</sup>은 13명의 대퇴골 전자하 골절 환자에게 Gamma정을 이용하여 모든 환자에게 골유합을 얻었고 Robinson 등<sup>16</sup>은 302명 환자 중 6%에서만 불유합이 발생하였으며 Shukla 등<sup>17</sup>과 Park 등<sup>18</sup>은 약 5% 이하의 실패율을 보고하였다. 그러나 폐쇄적 정복술은 골절편 정복의 어려움으로 부정 정렬이 자주 발생하는 문제점이 있었고<sup>3,19</sup> 이를 교정하기 위해 최근에는 Schanz 핀, 갈고리(bone hook), 돌기 밀대(spiked pusher), 골 집게(bone clamp) 등 정복도구를 이용한 폐쇄적 정복술이나 최소 절개를 통한 정복술을 시도하여 좋은 결과를

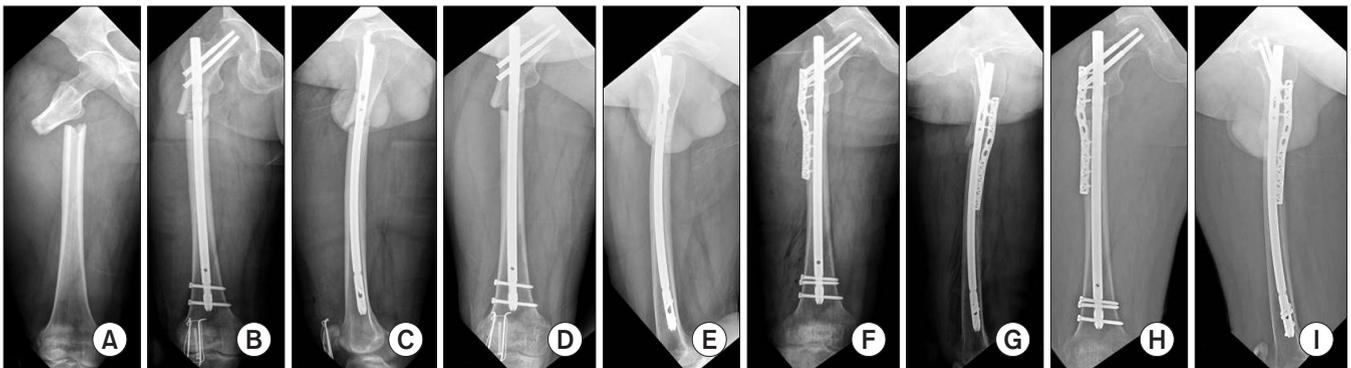


Figure 2. (A) This anteroposterior radiograph shows a subtrochanteric femur fracture in a 48-year-old male. (B, C) Postoperative radiographs after application of a Sirius<sup>®</sup> femoral nail with closed reduction. (D, E) Radiographs taken six months after the operation show nonunion. (F, G) Radiographs taken immediately after the second operation show applied additional plate with autogenous iliac bone graft. (H, I) Bone union was observed at three months after the second operation.

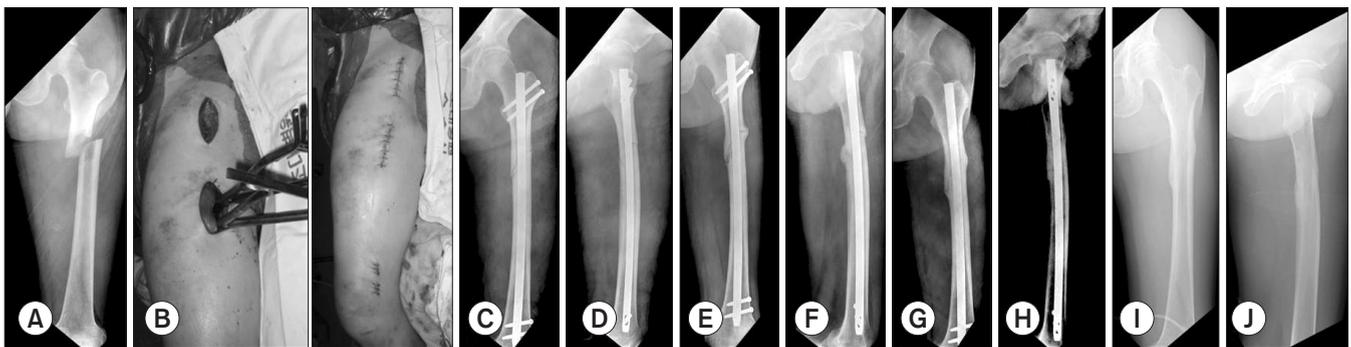


Figure 3. (A) This x-ray of the femur of a 58-year-old man shows a subtrochanteric femur fracture. (B) Minimal open reduction using a bone holder. (C, D) Postoperative femur anteroposterior and lateral radiographs after application of a MDN<sup>®</sup> femoral nail. (E, F) Femur anteroposterior and lateral radiographs taken six months after the operation show delayed union. (G, H) Femur anteroposterior and lateral radiographs taken eight months after the operation show bone union in good alignment. (I, J) Postoperative radiographs after implant removal.

보고하고 있다.<sup>9,14,20)</sup>

대퇴골 전자하 골절은 골반 주위의 여러 근육의 작용으로 골절의 전위가 심하여 해부학적 정복을 얻기가 힘들며 정복을 유지한 상태에서 골수강 내 금속정을 삽입하는 것이 어렵다. 특히 Schanz 핀이나 차단 나사(blocking screw)의 경우 나사가 금속정의 진로를 방해할 수 있고, 뼈에 천공을 해야 하므로 의인성 골절이 발생할 수 있는 단점이 있다.<sup>19)</sup>

이러한 단점으로 몇 개의 연구에서는 여러 가지 정복도구를 이용하여 폐쇄적 정복술을 시행하였으나 만족스러운 정복을 얻지 못할 경우에 최소 절개법을 통하여 정복을 얻거나 정복의 유지를 위해 환형 강선고정 등을 시행하여 좋은 임상 결과와 낮은 불유합률을 보고한 바 있다.<sup>21-23)</sup> 저자들도 폐쇄적 정복술을 시행한 군에서 부정 정렬이 8예, 최소 절개 정복술은 3예, 수술 후 골절 부위 정렬이 폐쇄적 정복술은 평균 5.5°, 최소 절개 정복은 2.9°를 보였다( $p=0.03$ ). 평균 골유합 기간은 최소 절개 정복은 21.4주, 폐쇄적 정복이 19.4주로 통계적 유의성이 없었다( $p=0.37$ ). 지연성 골유합은 1군에서 5예, 2군에서는 6예로 증례의 수가 비슷하였고, 불유합은 1군에서 4예로 2군의 1예보다 많았다(Fig. 2). 대퇴골 전자하 골절에 있어 폐쇄적 정복을 통해 골수강 내 고정술을 시행하였을 때 해부학적 정복이 되었을 경우 불유합률은 2%이나 부정 정렬 시 불유합률은 7%로 보고되고 있다.<sup>16,19,20)</sup> 이 결과는 저자들의 대퇴골 전자하부 골절의 골유합에 미치는 인자에 대한 통계적 분석 중 수술 후 정복 상태가 골유합에 영향을 미치고 수술 후 정복 상태가 1°부정 정렬을 보일 때마다 불유합률이 약 1.5배 높아지고 수술 후 5°를 초과한 부정 정렬이 발생했을 때 불유합률이 약 32배 높아진다는 분석과 일치한다. 또 최소 절개를 통한 정복을 하였음에도 불구하고 불유합률이 낮은 이유는 수술 후 정복 상태가 폐쇄적 정복술보다 더 해부학적 정복에 가까운 정복이 되었기 때문이며 최소 절개를 하였을 때 피부 절개를 하였더라도 골 주변의 연부 조직 및 특히 근육, 골막에 대해서는 최소한의 박리를 하였기 때문으로 생각된다(Fig. 3).

대전자부가 삽입부인 해부학적 형태의 금속정은 삽입 시 금속정을 회전시키기 때문에 해부학적 변형을 고려하지 않고 삽입하는 경우 대퇴골 근위부에 긴장을 증가시켜 대퇴 근위부의 의인성 골절을 초래할 수 있고 삽입부가 올바르지 않은 경우나 전자부 골수강 외측의 충분한 확공이 이루어지지 않은 경우 금속정 삽입 시 끝부분이 내측으로 향해 내측의 의인성 골절을 일으킨다는 보고가 있다.<sup>10,24)</sup> 저자들은 1군에서 5예, 2군에서 2예의 의인성 골절이 발생하였는데 술 전 평가한 삽입점보다 전방, 내측으로 삽입점이 치우쳤을 경우 근위부의 의인성 골절이 발생하는 것을 관찰하였고, 내반 정렬된 상태에서 대전자 첨부에 삽입점을 잡은 경우 내측에 의인성 골절이 발생하였다(Fig. 2). 이러한 의인성 골절을 줄이기 위해서는 골절의 정확한 정복 후 여러 각도의 C형 투시 장치 촬영을 통한 정확한 삽입구의 위치 확인 및 금속정 삽입 시

근위부의 긴장도를 낮추기 위해 충분한 확공이 필요할 것으로 생각된다.

이 논문의 한계점으로는 증례 수가 적고 후향적 연구이며, 두 군을 나눈 명확한 수술 적응증이 없었고 수술자의 주관에 의해 나뉘게 됨으로써 발생하는 편견 등이 있었다. 그러나 연구 계획 시 우려했었던 최소 절개 정복 시 합병증의 증가는 없었으며, 양호한 방사선 및 임상 결과를 얻을 수 있었다는 데 의의가 있고 향후 이러한 한계점에 대하여 전향적 연구를 통한 보완이 필요할 것으로 생각된다.

## 결론

긴 골수강 내 금속정을 이용한 대퇴골 전자하 골절의 치료에 있어 폐쇄적 정복술과 최소 절개 정복술과의 골유합 차이는 없었으며 수술 후 부정 정렬이 발생했을 때 불유합률이 높아지므로 골유합을 얻고 합병증을 줄이기 위해서는 폐쇄적 정복만을 고수하는 것보다 최소 절개 정복술을 통한 해부학적 정복을 하는 것이 더 중요하리라 생각된다.

## CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

## REFERENCES

1. Giannoudis PV, Ahmad MA, Mineo GV, Tosounidis TI, Calori GM, Kanakaris NK. Subtrochanteric fracture non-unions with implant failure managed with the "Diamond" concept. *Injury*. 2013;44 Suppl 1:S76-81.
2. Forward DP, Doro CJ, O'Toole RV, et al. A biomechanical comparison of a locking plate, a nail, and a 95° angled blade plate for fixation of subtrochanteric femoral fractures. *J Orthop Trauma*. 2012;26:334-40.
3. Kim JJ, Kim JW. Subtrochanteric fracture: intramedullary nailing. *J Korean Fract Soc*. 2009;22:114-22.
4. Kinast C, Bolhofner BR, Mast JW, Ganz R. Subtrochanteric fractures of the femur. Results of treatment with the 95 degrees condylar blade-plate. *Clin Orthop Relat Res*. 1989;238:122-30.
5. Craig NJ, Sivaji C, Maffulli N. Subtrochanteric fractures. A review of treatment options. *Bull Hosp Jt Dis*. 2001;60:35-46.
6. Perren SM. Evolution of the internal fixation of long bone fractures. The scientific basis of biological internal fixation: choosing a new balance between stability and biology. *J Bone Joint Surg Br*. 2002;84:1093-110.

7. Kim JW, Chang JS, Lee H, Bae JY, Kim JJ. Clinical results of femoral subtrochanteric fractures. *J Korean Hip Soc.* 2010;22:222-6.
8. Seinsheimer F. Subtrochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Am.* 1978;60:300-6.
9. Seyhan M, Unay K, Sener N. Comparison of reduction methods in intramedullary nailing of subtrochanteric femoral fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2012;46:113-9.
10. Ha SH, Kim WH, Lee GC. Results of intramedullary nailing of femoral shaft fracture: trochanteric entry portal (Sirius Nail) versus piriformis entry portal (M/DN Nail). *J Korean Fract Soc.* 2014;27:50-7.
11. Kempf I, Grosse A, Beck G. Closed locked intramedullary nailing. Its application to comminuted fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Am.* 1985;67:709-20.
12. Barquet A, Mayora G, Fregeiro J, López L, Rienzi D, Francescoli L. The treatment of subtrochanteric nonunions with the long gamma nail: twenty-six patients with a minimum 2-year follow-up. *J Orthop Trauma.* 2004;18:346-53.
13. Haidukewych GJ, Berry DJ. Nonunion of fractures of the subtrochanteric region of the femur. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;419:185-8.
14. Kim JO, Kim TH. Surgical treatment of femur intertrochanteric and subtrochanteric fracture. *J Korean Hip Soc.* 2010;22:1-12.
15. Pelet S, Arlettaz Y, Chevalley F. Osteosynthesis of per- and subtrochanteric fractures by blade plate versus gamma nail. A randomized prospective study. *Swiss Surg.* 2001;7:126-33.
16. Robinson CM, Houshian S, Khan LA. Trochanteric-entry long cephalomedullary nailing of subtrochanteric fractures caused by low-energy trauma. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:2217-26.
17. Shukla S, Johnston P, Ahmad MA, Wynn-Jones H, Patel AD, Walton NP. Outcome of traumatic subtrochanteric femoral fractures fixed using cephalo-medullary nails. *Injury.* 2007;38:1286-93.
18. Park SY, Yang KH, Yoo JH, Yoon HK, Park HW. The treatment of reverse obliquity intertrochanteric fractures with the intramedullary hip nail. *J Trauma.* 2008;65:852-7.
19. Yang KH. Correction of malalignment during subtrochanteric nailing. *J Korean Fract Soc.* 2009;22:66-70.
20. Afsari A, Liporace F, Lindvall E, Infante A Jr, Sagi HC, Haidukewych GJ. Clamp-assisted reduction of high subtrochanteric fractures of the femur: surgical technique. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92 Suppl 1 Pt 2:217-25.
21. Müller T, Topp T, Kühne CA, Gebhart G, Ruchholtz S, Zettl R. The benefit of wire cerclage stabilisation of the medial hinge in intramedullary nailing for the treatment of subtrochanteric femoral fractures: a biomechanical study. *Int Orthop.* 2011;35:1237-43.
22. Kennedy MT, Mitra A, Hierlihy TG, Harty JA, Reidy D, Dolan M. Subtrochanteric hip fractures treated with cerclage cables and long cephalomedullary nails: a review of 17 consecutive cases over 2 years. *Injury.* 2011;42:1317-21.
23. Tomás J, Teixidor J, Batalla L, Pacha D, Cortina J. Subtrochanteric fractures: treatment with cerclage wire and long intramedullary nail. *J Orthop Trauma.* 2013;27:e157-60.
24. Ansari Moein CM, Verhofstad MH, Bleys RL, van der Werken C. Soft tissue injury related to choice of entry point in antegrade femoral nailing: piriform fossa or greater trochanter tip. *Injury.* 2005;36:1337-42.

# 대퇴 전자하 골절의 골수강 내 금속정을 이용한 치료; 비관혈적 정복술과 최소 절개 정복술에 대한 비교

이상준 · 이상홍<sup>✉</sup> · 박상수 · 박형석

조선대학교 의과대학 정형외과학교실

**목적:** 대퇴골 전자하 골절을 긴 골수강 내 금속정으로 치료한 후 정복 방법에 따른 결과를 분석하고자 하였다.

**대상 및 방법:** 최근 7년간 수술받은 환자 중 최소 1년 이상 추시가 가능한 환자 44예를 대상으로 후향적 연구를 시행하였다. 폐쇄적 정복술을 시행한 경우(1군)는 27예였고, 최소 절개 정복술을 시행한 경우(2군)는 17예였다.

**결과:** 평균 골유합 기간은 1군에서 2군보다 조금 길었으나 두 군 간의 통계적 유의성은 없었다( $p=0.37$ ). 2군에 비해 1군에서 부정 정렬이 많이 발생하였으며( $p=0.03$ ) 의인성 골절 및 하지 부동도 1군에서 많이 발생하였으나 통계적 의의는 없었다( $p=0.52$ ). 골 유합에 미치는 요소로서 성별, 손상 기전, 골절 유형, 사용된 금속정의 형태, 피부 절개 크기 및 폐쇄적 정복과 최소 절개 정복은 통계적 의의가 없었으나 부정 정렬 시 불유합의 가능성이 높아져 1°의 부정 정렬이 증가될 때 불유합의 가능성은 1.5배 높아지는 것으로 나타났다.

**결론:** 골수강 내 금속정을 이용한 대퇴골 전자하 골절의 치료에 있어 부정 정렬이 발생했을 때 불유합률이 높아지므로 폐쇄적 정복으로 만족스럽지 않을 경우 최소 절개 정복술을 통한 해부학적 정복이 필요하다.

**색인단어:** 대퇴골 전자하 골절, 폐쇄적 정복술, 최소 절개 정복술, 골수강내 긴 금속정

접수일 2014년 8월 5일 수정일 2014년 9월 24일 게재확정일 2014년 10월 24일

<sup>✉</sup>책임저자 이상홍

광주시 동구 필문대로 365, 조선대학교병원 정형외과

TEL 062-220-3147, FAX 062-226-3379, E-mail shalee@chosun.ac.kr

\*본 연구는 2012년 조선대학교의 연구비 지원을 받아 진행되었음.