

AO/OTA A2.2 대퇴골 전자부 골절에서 압박 고나사와 골수강 내 금속정의 비교

정필현 · 강 석 · 김종필 · 김영성 · 이호민 · 김종현

동국대학교 의과대학 경주병원 정형외과학교실

목 적: 대퇴골 전자부 골절 31-AO/OTA A2.2형에 대해 압박 고나사와 골수강 내 금속정으로 치료한 결과를 비교하였다.

대상 및 방법: 1994년 3월부터 2009년 12월까지 AO/OTA A2.2형 대퇴골 전자부 골절에 대해 한 술자에 의해 압박 고나사 혹은 골수강 내 고정술을 시행 받은 환자 95명을 후향적으로 조사하였다. 한 군은 압박 고나사(1군, 28예)를 사용하여 치료하였고, 다른 한 군은 골수강 내 금속정(II군, 67예)을 사용하여 치료하였다. 두 군 간에 방사선학적 결과 및 임상적 결과를 비교하였다.

결 과: 방사선학적 결과로 지연나사의 끝과 골두 관절면까지의 거리, 대퇴 경간각의 변화, 골유합 시기 및 임상적 결과로 평균 수술시간, 출혈량 및 수혈량, 재원일수, 보행능력점수는 두 군에서 유의한 차이가 없었다($p>0.05$). 술 후 합병증은 I군에서 지연나사의 과도한 활강 및 내고정물의 이완이 각 1예씩 발생하였고, II군에서 대퇴골두의 천공, 금속정의 파절, 심부감염이 각 1예씩 발생하였다.

결 론: AO/OTA A2.2형 대퇴골 전자부 골절의 치료에 사용되는 압박 고나사와 골수강 내 금속정을 비교한 결과 방사선학적 및 임상적으로 유의한 차이는 없었다.

색인 단어: 대퇴골, 전자부 골절, 압박 고나사, 골수강 내 금속정

A Comparison between Compression Hip Screw and Intramedullary Nail for the Treatment of AO/OTA A2.2 Intertrochanteric Femoral Fracture

Phil Hyun Chung, M.D., Ph.D., Suk Kang, M.D., Ph.D., Jong Pil Kim, M.D.,
Young Sung Kim, M.D., Ho Min Lee, M.D., Jong Hyun Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Dongguk University Gyeongju Hospital, Dongguk University College of Medicine, Gyeongju, Korea

Purpose: To compare the result between the compression hip screw (CHS) and intramedullary (IM) nail for the treatment of AO/OTA A2.2 intertrochanteric fracture.

Materials and Methods: We retrospectively reviewed 95 cases of AO/OTA A2.2 intertrochanteric fracture, which were treated with CHS or IM nail by one surgeon from March 1994 to December 2009. One group was treated with CHS (Group I, 28 cases) and the other was treated with IM nail (Group II, 67 cases). We evaluated the mean operation time, the amount of bleeding and transfusion, hospital duration, radiological results and the clinical outcome with the mobility score of Parker and Palmer.

Results: Radiologically, the tip-apex distance, change of neck-shaft angle, and union time were not significantly different between both groups ($p>0.05$). Clinically, the mean operation time, the amount of bleeding and transfusion, hospital duration and the mobility score were not significantly different ($p>0.05$). The post-operative complications were lag screw slippage over 25 mm (1 case) and loosening of device (1 case) in group I. In group II, there were perforation of the femoral head (1 case), nail breakage (1 case) and deep infection (1 case).

Conclusion: There was no significant differences that are clinical and radiological results in the treatment of AO/OTA A2.2 intertrochanteric fracture, using CHS and IM nail.

Key Words: Femur, Intertrochanteric fractures, Compression hip screw, Intramedullary nailing

통신저자 : 강 석

경주시 동대로 87, 동국대학교경주병원 정형외과학교실

Tel : 054-770-8224 • Fax : 054-770-8378

E-mail : cbg1196@hanmail.net

접수: 2012. 9. 8

심사(수정): 2012. 10. 14

게재확정: 2012. 11. 24

Address reprint requests to : Suk Kang, M.D., Ph.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Dongguk University Gyeongju Hospital, 87, Dongdae-ro, Gyeongju 780-350, Korea

Tel : 82-54-770-8224 • Fax : 82-54-770-8378

E-mail : cbg1196@hanmail.net

서 론

대퇴골 근위부의 전자부 골절은 압박 고나사로 치료하는 것이 일반적이다. 안정성 골절인 AO/OTA 31-A1형에 대하여 압박 고나사가 최선의 치료라고 알려져 있으며 대퇴골 근위부 불안정 골절 중 역경사 골절과 전자하부 연장골절은 골수강 내 금속정이 최선의 치료법으로 인정되고 있다^{11,15,16}.

A2형에서는 압박 고나사와 골수강 내 금속정이 차이가 없다는 보고도 있으며³⁾, 세분화해서 보면 A2.1형은 안정성 골절로 압박 고나사가 최선의 치료로 알려져 있고, 불안정성 골절인 A2.2형부터는 골수강 내 금속정이 압박 고나사보다 수술 시간 및 출혈량 등이 작아 덜 침습적인 방법으로 노인 환자에게 유용할 것이라는 보고들이 있다¹³⁾.

이에 저자들은 안정성 골절과 불안정성 골절의 경계부에 있는 AO/OTA 31-A2.2형에 대한 치료에 대해서 압박 고나사와 골수강 내 금속정의 치료 결과를 후향적으로 분석하여 어떤 치료법이 좋은가를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구대상

1994년 3월부터 2009년 12월까지 대퇴골 전자부 골절 AO/OTA 31-A2.2로 치료 받은 104예의 환자 중 65세 이상이고 최소 1년 이상 추시가 가능했던 95예의 환자를 대상으로 후향적으로 분석하였다.

95예의 환자 중 압박 고나사로 치료한 I군 28예와 골수강 내 금속정으로 치료한 II군 67예를 보면, 전체 환자의 평균 연령은 72.9세(65-96세)였고 I군은 71.2세(65-96세), II군은 74.5세(65-90세)였으며, 전체 환자의 남녀 성비는 남자 38명과 여자 57명으로, I군은 남자의 성비가 10명 대 18명, II군은 28명 대 39명이었다. 평균 추시 기간은 I군은 14.7개월(12-30개월), II군은 15.4개월(12-35개월)이었다(Table 1).

Table 1. Demographic Characteristics

	CHS (Group I)	IM nail (Group II)	Total	p-value
Number of patients	28	67	95	
Age (yr)	71.2 (65-96)	74.5 (65-90)	72.9	0.753*
Sex				
Male	10	28	38	0.581 [†]
Female	18	39	57	

CHS: Compression hip screw, IM: Intramedullary. *By Student-t test. [†]By chi-square test.

골밀도 측정은 95명 중 50명(53%)의 환자들에서 시행하였으며, 요추부와 건측의 근위 대퇴골에 대한 이중 에너지 방사선 골밀도 측정(dual energy X-ray absorptiometry) 방법으로 T-score를 확인하였다. 평균 T-score는 I군이 평균 -3.2점(-2.8-4.5점), II군이 평균 -3.3점(-2.8-4.6점)이었다. 성별, 나이, 추시 기간 및 T-score는 통계학 적으로 양 군 간에 유의한 차이는 없었다($p>0.05$).

2. 수술방법

모든 수술은 골절 수술대에서 시행되었고 한 사람의 시술자에 의해 이루어졌으며 내 고정물의 선택은 시술자가 임의로 결정하였다. 압박 고나사(CHSTM, Biomet, Warsaw, IN, USA)는 135° 금속판을 사용하였으며, 영상 증폭기를 사용하면서 전후방 방사선 영상에서 해부학적 정복을 얻기 위해 노력하였다. 비관혈적 정복을 원칙으로 하였으나 정복이 불충분한 경우에는 최소 절개로 관혈적 정복을 하였다. 지연나사의 골두 내 위치는 전후방과 측면 방사선 영상에서 중앙 위치가 되도록 하였으며, 그렇지 못한 경우에는 전후방 방사선 영상에서 하방 그리고 측면 방사선 영상에서 하방에 위치하도록 하였다. 지연나사의 끝과 대퇴골두 관절면까지의 거리(tip-apex distance, TAD)는 전후방과 측면 방사선 영상에서 지연나사의 끝과 대퇴골두 끝까지의 거리를 mm 단위로 각각 측정하여 합하는 방법을 사용하였으며 TAD가 25 mm를 넘지 않도록 하였다(Fig. 1). 금속판을 조립하고 2개 혹은 3개의 피질골 나사로 고정된 후 견인을 풀고 압박 나사를 이용하여 골절부의 접촉면 증가와 초기 안정성을 최대한 얻도록 하였다. 골수강 내 금속정은 130°의 IMHS (Smith & Nephew[®], Memphis, TN, USA)와 ITST (Zimmer[®], Warsaw)를 사용하였으며, 정복 방법은 압박 고나사를 사용한 군과 동일한 방법으로 시행하였다. 약 4 cm의 피부 절개를 하고 영상 증폭기로 전후방 및 측면 방사선 영상을 보면서 유도핀을 대전자부를 통하여 골수강 내에 삽입한 후 대퇴골 근위부를 확고하고 골수강 내 금속정을 삽입하였다. 골수강 내 금속정의 위치를 조절하여 130°의 지연나사 유도핀이 골두의 중앙에 위치하게 하고 그렇지 못한 경우에는 전후방 방사선 영상에서는 하방 그리고 측면 방사선 영상에서 하방에 위치하도록 하였으며, 지연나사의 고정은 압박 고나사를 사용한 군과 동일하게 시행하였으며 2개의 교합나사로 고정하였다(Fig. 2).

3. 방사선학적 및 임상적 평가

방사선학적 평가는 수술 직후와 최종 추시에서 촬영한 단순 방사선 사진을 비교하였으며, TAD는 지연나사의 끝

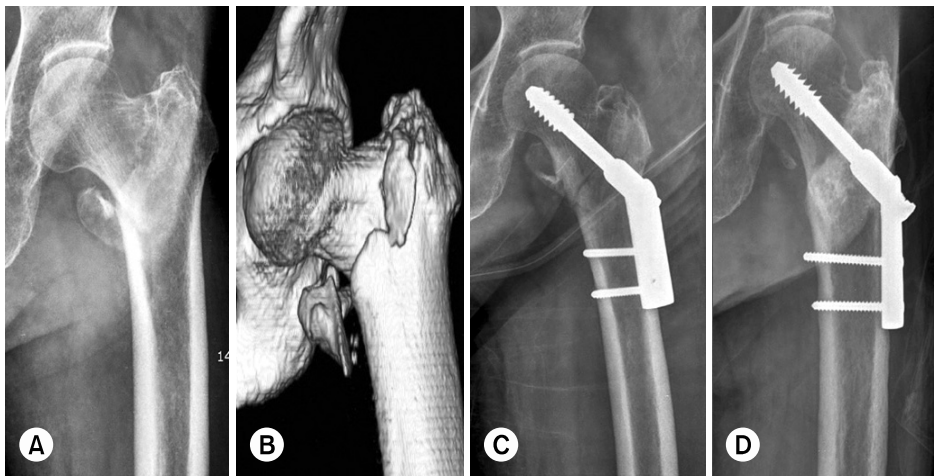


Fig. 1. (A) A sixty seven-year-old woman sustained left hip fracture. (B) The fracture type was AO/OTA 31-A2.2 which was confirmed by 3-dimensional computed tomography scan. (C) The fracture was closely reduced and fixed with compression hip screw. (D) Final follow-up radiograph shows solid union and 5 mm lag screw sliding.

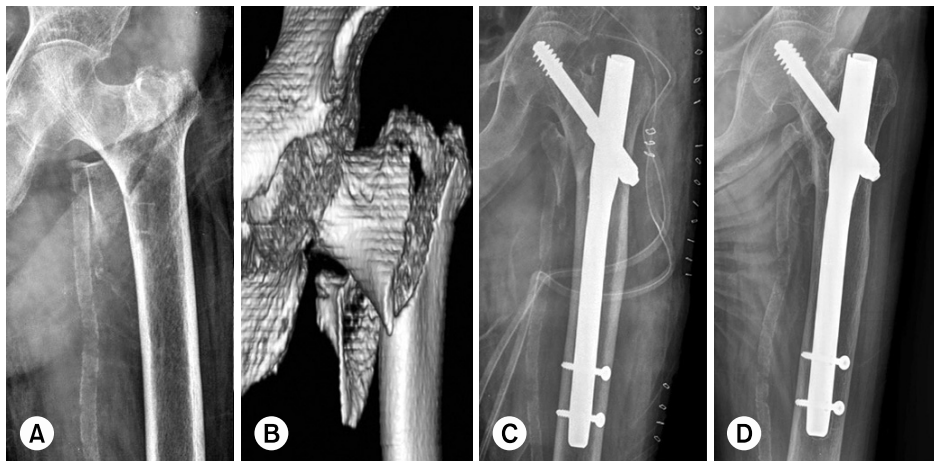


Fig. 2. (A) A seventy nine-year-old man sustained left intertrochanteric femoral fracture. (B) The fracture type was AO/OTA 31-A2.2 which was confirmed by 3-dimensional computed tomography scan. (C) The fracture was closely reduced and fixed with intramedullary nail. (D) Final follow-up radiographs show solid union without lag screw sliding.

과 골두 관절면까지의 거리로 측정하였고, 수술 직후의 골절 정복 정도를 Fogagnolo 등⁹⁾의 분류에 따라 양호(good), 보통(acceptable), 불량(poor)으로 나누어 평가하였다. 지연나사의 활강과 대퇴 경간각 변화는 지연나사의 활강 거리와 대퇴 경간각을 측정하여 비교하였으며, 골유합은 임상적으로 골절부 압통 및 가성 운동이 없고 골절선을 지나가는 가골의 음영이 보이며 골절선이 폐쇄되고 가교가 3 피질골 이상인 소견이 있을 때 골유합으로 판정하였다.

임상적 평가로는 먼저 추시 기간 내 기구 고정 실패를 비교하였다. 기구 고정의 실패는 골두 천공, 120° 이하의 내반 변형, 금속판이나 지연나사의 파손, 지연나사의 25 mm 이상의 활강이 있는 경우 및 재수술이 필요했던 경우로 정의하였다. 그리고 의무기록지를 분석하여 수술 시간, 입원 기간, 수술 중 예상 출혈량 및 수혈량을 확인하였다. 또한 Parker와 Palmer의 보행 능력 평가¹⁷⁾를 사용한 보행 능력 평가 및 수술 후 1년 내 사망률을 확인하여 두 군을 비교하였다.

통계 처리는 SPSS 17.0의 Student t-test, chi-square test 그리고 Fisher's exact test를 이용하였으며 p-value가 0.05 이하인 경우를 유의한 것으로 평가하였다.

결 과

방사선학적 결과 분석에서 두 군 간에는 모든 항목에서 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 2). 지연나사의 끝과 대퇴골두 관절면까지의 거리는 압박 고나사 사용군인 I군에서 평균 21.5 mm (9.7-24.5 mm), 골수강 내 금속정 사용군인 II군에서 20.4 mm (9.5-23.5 mm)를 보였다($p=0.331$). 골절 정복 정도는 I군이 양호 20예, 보통 7예, 불량 1예였고, II군이 양호 48예, 보통 19예로 I군의 불량 1예를 제외한 모든 예에서 보통 이상의 우수한 정복 상태를 보였다. 지연나사의 활강은 I군에서 평균 7.0 mm (0-25 mm), II군에서 4.1 mm (0-15 mm)를 보였으며($p=0.072$), 대퇴 경간각의 변화는 I군에서 평균 4.6° (0-10°), II군에서

Table 2. Radiological Results

	CHS (N=28)	IM nail (N=67)	p-value*
Tip-apex distance (mm)	21.4	20.5	0.331
Lag screw sliding (mm)	7.0	4.1	0.072
Neck shaft angle (°)	4.6	4.5	0.526
Union time (wk)	16.2	15.3	0.751

CHS: Compression hip screw, IM: Intramedullary. *By Student-t test.

4.5° (0-8°)를 보였다($p=0.526$). 골유합은 기구 고정에 실패한 5예를 제외하고 I군에서 평균 16.2주(14-20주), II군에서 평균 15.3주(12-19주)에 얻을 수 있었다($p=0.751$).

임상적 결과 분석에서 두 군 간에는 모든 항목에서 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 3). 기구 고정의 실패는 I군에서 2예(7.1%)가 있었고 II군에서는 3예(4.4%)가 있었다($p=0.630$). 압박 고나사를 사용한 I군 중에서 1예는 지연나사가 25 mm의 활강을 보였으며, 2년 추시상 외반 변형 5°가 있었으나 골유합이 되었다. 두 번째 예에서는 고정물의 해리로 인해 원위 골편이 내측으로 전위되었고, 불유합이 발생하여 골수강 내 금속정으로 재수술하여 골유합을 얻었다. 골수강 내 금속정을 사용한 II군에서의 기구 고정 실패는 3예가 있었으며 그 중 한 예에서는 수술 후 6주에 지연나사의 골두 천공이 발생하여 골수강 내 금속정을 모두 제거하고 같은 종류의 골수강 내 금속정을 새로 넣으며 지연나사의 위치를 후하방으로 변경하여 견고한 고정을 얻을 수 있었으며 수술 후 3개월에 골유합을 얻었다. 또 다른 예는 수술 후 8개월에 골수강 내 금속정이 지연나사 삽입부에서 부러져 골수강 내 금속정 전체를 제거하고 압박 고나사 및 전자부 안정화 금속판로 고정한 후 자가장골 이식술을 시행하여 수술 후 4개월에 골유합을 얻었다. 수술 후 감염으로 인한 실패가 1예 있었으며 심부 감염 때문에 금속 제거술 후 항생제 혼합 시멘트를 삽입하였으며 추후 절제 관절성형술을 시행하였다. 평균 수술 시간은 I군은 66분(50-95분)이었고, II군은 72분(65-100분)이었으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($p=0.711$). 평균 입원 기간은 I군에서 34일(21-62일), II군에서 43일(24-72일)이었으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($p=0.352$). 수술 중 예상 출혈량은 I군에서 평균 350 ml (100-600 ml), II군에서 평균 380 ml (100-800 ml)로 확인되었고, 평균 수혈량은 I군은 평균 400 ml (250-800 ml), II군은 평균 420 ml (250-1,000 ml)로 확인되었으며, 각각의 예상 출혈량 및 수혈량의 차이도 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($p=0.120$, 0.130). 수술 후 기능적 회복의 평가는 Parker와 Palmer의 보행 능력 평가를 이용하였으며 술 후 1년 외래 추시나 외

Table 3. Clinical Results

	CHS (N=28)	IM nail (N=67)	p-value
Mechanical failure	2 (7.1%)	3 (4.5%)	0.630*
Operation time (min)	66	72	0.711 [†]
Hospital stay (d)	34	43	0.352 [†]
Estimated blood loss (ml)	350	380	0.120 [†]
Transfusion (ml)	400	420	0.130 [†]
Change of mobility score	1.3	2.0	0.321 [†]
One year mortality	4 (14.2%)	10 (14.9%)	1.000*

CHS: Compression hip screw, IM: Intramedullary. *By Fisher's exact test. [†]By Student-t test.

래 방문이 불가능한 경우는 전화 통화로 평가하였으며 I군에서는 수상 전 평균 7.4점에서 수술 후 6.1점으로, II군에서는 수상 전 평균 7.1점에서 수술 후 5.1점으로 감소하였으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($p=0.321$). 수술 후 1년 내 사망률은 I군에서 14.2% (4예), II군에서 14.9% (10예)였으며 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($p=1.000$).

고 찰

대퇴골 전자간 골절은 대퇴골 경부 골절과 함께 고령 환자에서 발생하는 고관절 골절의 대부분을 차지하며 평균 수명의 증가와 함께 발생 빈도도 증가하고 있다^{12,14}.

대퇴골 전자간 골절의 분류는 Boyd와 Griffin 분류, Evans 분류, AO/OTA 분류가 있으나 AO/OTA 분류가 현재 가장 많이 사용된다. 이 중 Evans 분류는 골절의 형태의 안정성과 불안정한 골절 형태의 안정된 정복의 가능성에 의해 분류하였으며, 안정된 정복의 중요점은 후내방 피질 연속성으로 보았고, 안정형 골절은 후내방 피질은 완전하게 남아 있거나 약간의 분쇄 골절만 있어 안정된 정복이 가능한 경우로 AO/OTA 분류 A1과 A2.1형이 이에 해당된다. 불안정한 골절은 후내방 피질의 분쇄가 심한 경우, 전자하 골절이 연장된 경우, 역경사 골절 형태인 경우로 AO/OTA 분류 A2.2, A2.3, A3형이 이에 해당된다⁸.

대퇴골 전자간 골절 중 안정성 골절에 대하여는 압박 고나사가 가장 많이 사용된다.

압박 고나사 고정술은 활강이 가능한 고나사를 사용함으로써 대퇴골두 천공과 금속 파열 등의 위험을 줄이면서 골절부의 감입으로 인한 안정성과 조기 골유합을 얻을 수 있는 장점이 있지만 수술 부위가 크고 출혈량이 많으며 대퇴부 피질골 외측에 금속판이 고정되어 지렛대 간격(lever arm)이 증가하여 생역학적으로 불리하다¹⁴. 골다공증이 동반된 불안정성 전자간 골절에서는 지연나사 고정 실패, 골두 천공, 과도한 활강으로 인한 고정 실패가 보고되고 있

다¹⁾. 최근에는 수술 중이나 수술 후의 대퇴골 근위부 외벽 골절의 중요성이 강조되고 있다¹⁰⁾.

골수강 내 금속정은 골수강 외 고정인 압박 고나사에 비하여 골수강 내에 고정되는 위치로 인하여 지렛대 간격 (lever arm)이 짧아서 내고정 물에 가해지는 굴곡 응력이 적으며 골수강 내 고정물 자체가 골절부의 활강을 막고 있어서 골절부의 과도한 활강을 저지하며, 작은 피부 절개, 수술 시간과 출혈량 감소 등의 장점²⁾이 있지만 대퇴 간부 골절⁴⁾, 대퇴골두 천공^{5,6)}, 대퇴부 통증^{7,11)}의 합병증이 보고되고 있다. Bridle 등⁴⁾은 근위 대퇴골 골절에서 감마 금속정과 압박 고나사를 비교하였으며 수술 시간, 출혈량, 골유합 기간, 재원 기간, 합병증 등에 있어 두 고정물에 따른 차이는 없었다고 하였다. Butt 등⁵⁾은 수술 후 골유합 기간은 감마정이 더 우수하다고 하였으나 통계학적으로 유의한 차이를 찾지 못하였으며, Rosenblum 등¹⁸⁾은 감마 금속정이 너무 단단하여 비생리학적 부하가 생겨서 골유합을 지연시키고 감마정 원위부에 압박 부하가 집중되어 대퇴골 간부 골절의 원인이 된다고 보고하였다. 본 연구에서 발생한 기구 고정이 실패 증례들을 살펴보면, I군에서 지연나사가 25 mm 활강된 예는 지연나사가 골두 내 중앙에 위치하였고 정복 상태는 보통이었으나 내측 피질골의 연속성이 유지되지 않아 외반 변형 및 지연나사의 과도한 활강이 발생한 것으로 생각되며, 고정물의 해리로 원위 골편이 내측으로 전위된 예는 지연나사의 골두 내 위치는 중앙보다 약간 하방이었으나 골절의 정복 정도가 Fogagnolo 등의 분류상 불량하여 내고정이 실패한 것으로 생각하였다. II군에서 골두 천공이 발생한 예는 지연나사의 골두 내 위치가 Cleveland index상 2구역이었고 정복 상태는 보통이었던 증례로 금속정 교체 시 지연나사의 위치를 후하방으로 변경하여 골유합을 얻을 수 있었다. 금속정이 파절된 1예는 지연나사가 중앙에 위치하였고 정복 상태는 보통이었으나 골절부에 불유합이 발생하여 금속정에 응력 집중 현상이 생기면서 수술 후 1년째 지연나사의 삽입 부위에서 금속의 파절이 발생하였다.

Barton 등³⁾은 AO/OTA 31-A2형 골절에서 압박 고나사와 골수강 내 금속정으로 치료한 결과를 비교하여 재수술 여부, 방사선학적인 혹은 임상적인 차이가 없었다고 보고하여 저자들과 동일한 결과를 보였다. 불안정성 골절 중 근위부 대퇴골의 역경사 골절과 전자하부 연장골절에서는 골수강 내 금속정으로 치료하는 것이 좋다는 보고가 되고 있지만 그 외의 불안정성 골절에 대한 치료법은 논쟁이 되고 있다¹¹⁾. AO/OTA 31-A2형 골절에서 A2.1, A2.2, A2.3형 골절로 세분한 경우에 압박 고나사 혹은 골수강 내 금속정으로 치료할 것인가에 대한 보고는 드물다. 더욱이 안정성과 불안정성 골절의 중간인 31-A2.2형 골절의 치료에 대해서

는 이견이 많다.

이에 저자들은 AO/OTA A2.2형 전자부 골절의 경우 압박 고나사와 골수강 내 금속정의 치료 결과를 방사선학적, 임상적 결과 지표들로 비교하였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p>0.05$).

저자들의 연구는 후향적 연구로서 대상 환자가 많지 않고 추시 기간이 짧으며 수술 방법의 선택이 시술자가 주관적으로 선택한 것으로서 무작위 선택을 통한 전향적 연구가 아니라는 제한점을 가지고 있으며 추후 전향적 임상 연구가 필요할 것으로 판단된다.

결 론

저자들은 대퇴골 전자간 골절 AO/OTA A2.2형에 대하여 압박 고나사와 골수강 내 금속정으로 치료한 결과를 비교하였으나 방사선학적 결과 및 임상적 결과에서 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 따라서 A2.2형의 대퇴골 전자부 골절 치료는 수술자가 선호하는 방법을 선택하는 것이 추천된다.

참 고 문 헌

- 1) Babst R, Renner N, Biedermann M, et al: Clinical results using the trochanter stabilizing plate (TSP): the modular extension of the dynamic hip screw (DHS) for internal fixation of selected unstable intertrochanteric fractures. *J Orthop Trauma*, **12**: 392-399, 1998.
- 2) Banan H, Al-Sabti A, Jimulia T, Hart AJ: The treatment of unstable, extracapsular hip fractures with the AO/ASIF proximal femoral nail (PFN)-our first 60 cases. *Injury*, **33**: 401-405, 2002.
- 3) Barton TM, Gleeson R, Topliss C, Greenwood R, Harries WJ, Chesser TJ: A comparison of the long gamma nail with the sliding hip screw for the treatment of AO/OTA 31-A2 fractures of the proximal part of the femur: a prospective randomized trial. *J Bone Joint Surg Am*, **92**: 792-798, 2010.
- 4) Bridle SH, Patel AD, Bircher M, Calvert PT: Fixation of intertrochanteric fractures of the femur. A randomised prospective comparison of the gamma nail and the dynamic hip screw. *J Bone Joint Surg Br*, **73**: 330-334, 1991.
- 5) Butt MS, Krikler SJ, Nafie S, Ali MS: Comparison of dynamic hip screw and gamma nail: a prospective, randomized, controlled trial. *Injury*, **26**: 615-618, 1995.
- 6) Chang JS, Lee SH, Jay SC, et al: Treatment of com-

- minuted trochanteric fractures with dynamic hip screw and DHS trochanter stabilizing plate. J Korean Orthop Assoc, **32**: 1206-1213, 1997.
- 7) **Chevalley F, Gamba D**: Gamma nailing of pertrochanteric and subtrochanteric fractures: clinical results of a series of 63 consecutive cases. J Orthop Trauma, **11**: 412-415, 1997.
 - 8) **Evans EM**: Trochanteric fractures; a review of 110 cases treated by nail-plate fixation. J Bone Joint Surg Br, **33**: 192-204, 1951.
 - 9) **Fogagnolo F, Kfuri M Jr, Paccola CA**: Intramedullary fixation of pertrochanteric hip fractures with the short AO-ASIF proximal femoral nail. Arch Orthop Trauma Surg, **124**: 31-37, 2004.
 - 10) **Gotfried Y**: The lateral trochanteric wall: a key element in the reconstruction of unstable pertrochanteric hip fractures. Clin Orthop Relat Res, **(425)**: 82-86, 2004.
 - 11) **Hardy DC, Descamps PY, Krallis P, et al**: Use of an intramedullary hip-screw compared with a compression hip-screw with a plate for intertrochanteric femoral fractures. A prospective, randomized study of one hundred patients. J Bone Joint Surg Am, **80**: 618-630, 1998.
 - 12) **Jensen JS, Sonne-Holm S, Tøndevold E**: Unstable trochanteric fractures. A comparative analysis of four methods of internal fixation. Acta Orthop Scand, **51**: 949-962, 1980.
 - 13) **Kim TH, Kim JO, Lee SY, Yun GU**: Treatment of the unstable intertrochanteric fracture with proximal femoral nail antirotation: comparison with compression hip screw with trochanteric stabilizing plate. J Korean Fract Soc, **23**: 353-359, 2010.
 - 14) **Koval KJ, Zuckerman JD**: Hip fractures: II. Evaluation and treatment of intertrochanteric fractures. J Am Acad Orthop Surg, **2**: 150-156, 1994.
 - 15) **Marsh JL, Slongo TF, Agel J, et al**: Fracture and dislocation classification compendium-2007: Orthopaedic Trauma Association classification, database and outcomes committee. J Orthop Trauma, **21**: S1-133, 2007.
 - 16) **Parker MJ, Handoll HH**: Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures in adults. Cochrane Database Syst Rev, **(9)**: CD000093, 2010.
 - 17) **Parker MJ, Palmer CR**: A new mobility score for predicting mortality after hip fracture. J Bone Joint Surg Br, **75**: 797-798, 1993.
 - 18) **Rosenblum SF, Zuckerman JD, Kummer FJ, Tam BS**: A biomechanical evaluation of the gamma nail. J Bone Joint Surg Br, **74**: 352-357, 1992.