대한견·주관절학회지 제13권 제1호
J. of Korean Shoulder and Elbow Society
Volume 13, Number 1, June, 2010

상완골 간부 골절에서의 전향적 교합성 골수강내 금속정 고정술

계명대학교 의과대학 정형외과학교실

조철현 · 송광순 · 김신기

Antegrade Interlocking Intramedullary Nailing in Humeral Shaft Fractures

Chul-Hyun Cho, M.D., Ph.D., Kwang-Soon Song, M.D., Sin-Ki Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Keimyung University, Daegu, Korea

Purpose: To evaluate the results and complications of antegrade intramedullary interlocking nailing in humerus shaft fractures.

Materials and Methods: We evaluated the clinical outcomes, radiologic results and complications in 47 patients with humerus shaft fracture treated with antegrade intramedullary interlocking nailing, and followed up until bony union. Bony union was confirmed by serial plain radiographs and the clinical outcomes were assessed according to the ASES scoring system.

Results: Bony union was confirmed in 41 (87.2%) out of a total 47 patients, and the mean union period was 14.5 weeks. Major complications were as follows: 6 non-union, 3 delayed union, 2 intraoperative posterior cortex fracture in the distal humerus and 2 permanent shoulder pain, including 1 case of adhesive capsulitis. The clinical outcomes were as follows: 29 excellent, 11 good, 4 fair and 3 poor. Satisfactory outcomes were demonstrated in 40 patients (85.1%).

Conclusion: Anterograde intramedullary interlocking nailing as treatment for humerus shaft fracture showed satisfactory bony union and clinical outcomes. It is considered an efficacious treatment, especially in patients with associated injury, such as multiple fractures and segmental fracture.

Key Words: Humerus, Shaft fracture, Intramedullary interlocking nailing, Antegrade

서 론

상완골 간부 골절은 전체 골절의 약 1~3% 정도를 차지하며, 상완골 골절의 30-50%를 차지하는 것으로 알려져 있다[5,16,17]. 그 치료로 기능성 보조기, 견수상 석고 등의 비수술적 방법으로 비교적 만족할 만한 결과를 얻어 왔으나 비관혈적 정복의 실패, 주위 관절의 운동제한, 불유합, 동반된 신경 및 혈관의 손상, 병적 골절, 다발성 외상의 경우에서는 보존적 치료보다는 수술적 치료가 권유되고 있다[1,2,4,9,10,12,16,17]. 수술적 치료 방법으

※통신저자: 조 철 현
대구광역시 중구 동산동 194번지
계명대학교 의과대학 정형외과학교실
Tel: 053) 250-8160, Fax: 053) 250-7205, E-mail: oscho5362@dsmc.or.kr
접수일: 2010년 2월 16일, 1차 심사완료일: 2010년 3월 2일, 게재 확정일: 2010년 4월 8일

로는 금속판 고정술과 골수강내 금속정 고정술이 대표적이며, 각각의 치료에 대한 그 장단점은 여러 저자들에 의해 보고되고 있다[2,4-10,12,16-18].

이에 저자들은 상완골 간부 골절에서의 전향적 교합성 골수강내 금속정 고정술의 임상적 및 방사선학적 치료 결과 및 술 후 합병증에 대하여 분석하고자 하였다.

연구 대상 및 방법

2002년부터 2008년까지 본원에서 상완골 간부 골절로 전향적 교합성 골수강내 금속정 고정술을 시행한 75예 중 골유합 기간까지 추시 관찰이 가능하였던 47예를 대상으로 하였다. 평균 나이는 50.3 (17~81)세였고, 성별은 남자가 28예, 여자가 19예였으며, 평균 추시 기간은 24.2 (7~72)개월이었다. 손상 원인으로는 교통사고가 24예 (51.1%)로 가장 많았으며, 실족 사고가 9예 (19.1%), 롤러 손상이 7예 (14.9%), 낙상이 5예 (10.6%), 기타가 2예 (4.2%)였다. AO 골절 분류상 A군이 25예, B군이 15예, C군이 7예였으며, 골절 위치에 따른 분류상 중간 1/3 골절이 34예, 근위 1/3 골절이 7예, 원위 1/3 골절이 1예, 근위 및 중간 1/3을 포함하는 분절 골절이 5예였다 (Table 1, 2).

개방성 골절은 8예 (17.0%)가 있었으며, 수상 당시 다발성 골절 등의 동반 손상이 30예 (63.8%)에서 발생하였는데 상하지 손상이 21예, 척추 손상이 3예, 두부 손상이 2예, 안면 손상이 2예, 상완 신경총 손상이 2예였다. 수상 후 수술 시 까지의 기간은 평균 9.9 (0~101)일 이었으며, 기구는 33예에서 AO humeral nail (Synthes, Switzerland)과 14예에서 Polarus plus nail (Acumed, USA)을 사용하였다. 2명의 전문의에 의해 수술이 시행되었으며, 수술 방법 및 기구 종류의 선택은 술자의 선호도에 따랐다.

수술은 전 예에서 전신마취 하에 앙와위 자세를 취한 후 견봉의 전외측 모서리에서 하방으로 약 3 cm의 피부절개 후 삼각근의 전외측을 박리하고 상완골의 골두와 대결절을 확인한 다음 수술용 칼로 약 1.5 cm 회전근 개를 절개하였다. 견인 봉합을 시행하여 삽입구 공간을 확보한 다음 송곳을 이용하여 구멍을 만든 후 영상투시기를 이용하여 송곳의 방향을 판단하였다. 영상투시기의 도움을 받아 도수 정복을 시행한 상태에서 골수정을 삽입하였으며, 도수 정복으로 만족스럽지 못한 정복 상태를 보인 6예에 대해서는 골절 부위를 노출하여 개방적 정복술을 시행하였다. 정복 상태 및 금속정의 길이를 확인한 다음 근위부 고정 나사를 삽입하고 회전 변형이 일어나지 않도록 주의하면서 영상투시기를 이용하여 원위 고정 나사를 삽입한 후, 2번 비흡수성 봉합사를 이용하여 절개한 회전근 개를 봉합하였다. 술 후 팔걸이를 3~4주간 착용하였으며, 환자의 주관적 동통에 따라 술 후 1주일에서 2주일 사이에 능동적인 운동을 시작하였다.

추시 전후면 단순 방사선 검사상 bridging callus의 형성으로 골유합을 확인하였으며, 외래 추시 관찰 및 전화 상담을 통하여 환자의 동통 여부 및 일상 생활에서의 기능 회복 등에 대해서 평가하였다. 임상적 평가는 미국 견주관절 학회 (American Shoulder and Elbow Society, ASES)[14]의 기능 평가법을 이용한 합계 100점 점수법 (일상 생활 지수 50점과 통증 지수 50점)을 사용하였다. 점수의 평가는 ASES 점수 100~91점을 우수(excellent), 90~81점을 양호(good), 80~71점을 보통 (fair), 70점 이하를 불량(poor)으로 나누었으며, 양호 이상을 만족스러운 결과로 판단하였다.

통계 분석은 SPSS 17.0E를 이용하였으며, 연구 대상자의 일반적인 특성을 파악하기 위해 빈도 분석과 기술 통계량 분석을 시행하였고, 골절의 위치, 손상 기전, AO 골절 분류, 개방성 유무, 수술 기구의 종류 및 동반 손상의 유무와 최종 추시 ASES 점수와의 연관성을 알아보기 위해 Student T-test, Pearson correlation analysis를 사용하여 검증하였고, 유의성의 판정은 p 값이 0.05 미만으로 하였다.

Table 1. AO classification of fracture

	No. of case
A1	8 (17.0%)
A2	6 (12.8%)
A3	11 (23.4%)
B1	6 (12.8%)
B2	8 (17.0%)
B3	1 (2.1%)
C1	3 (6.4%)
C2	1 (2.1%)
C3	3 (6.4%)

결 과

총 47예 중 41예 (87.2%)에서 골유합을 보였으며, 평균 골유합 기간은 14.5 (6~40)주였다(Fig. 1). 3예

Table 2. Location of fracture

	No. of case
Middle 1/3	34 (72.3%)
Proximal 1/3	7 (14.9%)
Distal 1/3	1 (2.1%)
Proximal 1/3 + middle 1/3	5 (10.6%)

(6.4%)에서 지연유합을 보였으나 술 후 8 또는 9개월째 자연적인 유합을 얻을 수 있었다. 불유합은 6예(12.8%)에서 발생하였으며, 불유합이 발생한 6예 중 2예는 술 후 6개월과 10개월째 추가적인 골 이식술을 시행하여 각각 술 후 10주, 12주에 유합을 얻었으며 1예는 술 후 5개월째 큰 직경의 금속정 교환술을 시행하였고, 또 다른 1예는 술 후 5개월째 전외측 도달법을 이용한 금속판 보강술 및 골이식술을 시행하여 각각 술 후 14주, 18주에 골유합을 얻을 수 있었다. 나머지 2예는 고령 또는 기저 질환에 의한 불량한 전신 상태로 추가적인 시술을 원하지 않아 추시 관찰 중이다. 그 외 합병증으로 근위 고정 나사의 이동이 3예, 근위 금속정 첨부 돌출이 2예, 금속정 첨부에 의한 원위 상완골 후방 피질 골절이 2예, 술 후 3-6개월까지 지속되다가 호전을 보인 일시적 견관절 동통이 6예, 동결견 1예를 포함한 영구적 견관절 동통이 2예 있었다 (Table 3). 근위 고정 나사의 이동이 있었던 3예 중 2예는 국소 마취하에 나사 제거술을 시행하여 우수의 결과를 나타내었지만, 나머지 1예는 불유합이 동반된 상태로 추가적인 시술을 원하지 않아 추시 관찰 중이다. 금속정 첨부에 의한 원위 상완골 후방 피질 골절이 동반된 2예는 4주간의 부목 고정 후 관절 운동을 시행하여 합병증의 진행없이 유합 소견을 얻을 수 있었으며, 동결견이 동반되었던 1예에 대해서는 술 후 21개월째 마취 하 도수조작술 및 관절경적 관절낭 이완술을 시행하였다. ASES 점수에 의한 임상적 결과는 평균 90.1점이었으며, 우수 29예, 양호 11예, 보통 4예, 불량 3예로, 40예 (85.1%)에서 만족스러운 결과를 나타내었다 (Table 4). 골절의 위치, 손상 기전, AO 골절 분류, 개방성 유무, 수술 기구의 종류 및 동반 손상의 유무와 최종 추시 ASES 점수와의 통계학적 연관성은 없었다 (p>0.05). 술 후 신경학적 이상 소견 및 감염 등의 합병증은 전 예에서 발생되지 않았다.

Table 3. Complications after antegrade interlocking intramedullary nailing

	No. of case
Nonunion	6 (12.8%)
Delayed union	3 (6.4%)
Proximal locking screw migration	3 (6.4%)
Proximal nail tip protrusion	2 (4.3%)
Posterior cortex fracture by distal nail tip	2 (4.3%)
Temporary shoulder pain	6 (12.8%)
Permanent shoulder pain	2 (4.3%)

Table 4. Clinical outcomes according ASES scoring system

	No. of case
Excellent	29 (61.7%)
Good	11 (23.4%)
Fair	4 (8.5%)
Poor	3 (6.4%)

고 찰

금속판을 이용한 내고정술은 견고한 고정으로 조기 관절 운동이 가능하다는 장점이 있어 가장 널리 사용되고 있으나, 연부 조직의 박리가 크고, 요골 신경 손상의 가능성 등이 문제점으로 지적되고 있다[2,4,9,12,17]. 전향적 교합성 골수강내 금속정 고정술은 피부 절개가 적어 감염 등의 합병증 발생이 적으며 또한 골막과 연부 조직의 손상이 적고 확공에 의한 자가 이식의 효과가 있어 골 유합을 촉진시키는 장점이 있으나 수술 후 견관절 동통과 강직 등의 견관절 기능 장애 및 골절부의 신연으로 인한 불유합 등의 합병증이 문제점으로 보고되고 있다[4-10,15,18].

상완골 간부 골절의 수술적 치료 방법으로는 금속판을 이용한 내고정술, 골수강내 금속정 고정술과 외고정술 등이 있다[11,16]. 관혈적 정복에 의한 금속판 내고정술은 정확한 해부학적 정복이 용이하고 수술시 골이식이 가능하여 불유합의 빈도를 줄일 수 있으며 동반된 신경 손상이나 혈관 손상을 확인할 수 있는 장점이 있지만, 골막과 연부 조직의 손상, 감염, 의인성 요골 신경 마비, 골다공증이 심한 골에서 고정의 소실 등의 단점이 있다[2,4,9,12,17]. 골수강내 금속정 고정술은 기본적 금속정, 유연성 금속정, 교합성 금속정 등이 있으며 피부 절개 및 골막과 연부 조직의 손상이 적고, 전단력 및 굴곡력에 우수하며 조기 관절 운동이 가능하여 널리 사용되고 있지만 술 후 견관절의 동통과 강직, 충돌 증후군, 회전근 개 파열, 수술 중 확공이나 금속정의 삽입에 의한 추가 골절의 위험, 골절부 신연에 의한 불유합 등이 보고되고 있다[4-10,17,18]. 최근까지 금속판 고정술과 금속정 고정술을 비교한 문헌 상에서는 금속정이 금속판과 비교하여 대등한 결과 또는 열등한 결과를 나타내었다고 보고되어 있다[4,8,9,13,16]. McCormack[9] 등과 Raghavendra[13]등은 금속판 고정술이 불안정성 상완골 간부 골절의 가장 좋은 치료법이라 하였으며, 금속정 고정술은 술기가 어렵고, 높은 합병증의 빈도를 보이기 때문에 선택적인 환자에서 사용되어져야 함을 강조하였다. Chapman[4] 등은 두 군간의 합병증의 차이가 없었으며, 골절을 안정화 시키고 치료하는데 두 군 모두 만족할 만한 치료 방법임을 보고하였다. 반면 2007년 Changulani[3] 등이 보고한 무작위 전향적 비교 연구에서는 유합율이나 기능적 결과에서는 두 군간의 차이가

없었으나, 골수강내 금속정 고정술을 시행한 군에서 빠른 유합 기간과 술 후 감염 등의 심각한 합병증이 적어 골수강내 금속정이 좀 더 나은 치료법이라고 보고하였다. 저자들의 연구에서는 87.2%의 만족할 만 한 유합율을 보였으며, 이는 현재까지 보고되어진 여러 연구들과 비슷한 결과이다. 불유합의 원인으로는 골절 자체의 원인인 골절 부위, 골절의 형태, 개방창 유무와 수술에 의한 감염, 불안정한 내고정, 골절편의 신연 등이 있으며, 특히 금속정 고정술에서는 골절편의 신연이 불유합을 일으키는 가장 많은 원인이라 보고되어 있다[5]. 저자

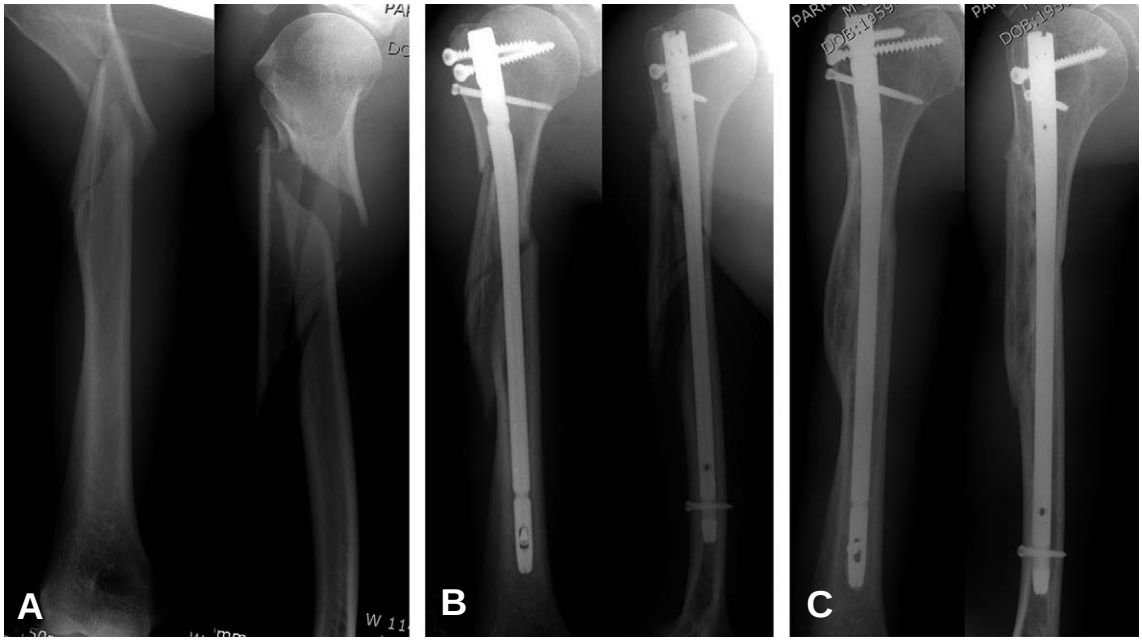

Fig. 1. 49-year-old man with right humerus shaft fracture underwent the operation of closed reduction and antegrade interlocking intramedullary nailing. **(A)** Preoperative radiographs show segmental fracture of the proximal and shaft of right humerus. **(B)** Postoperative radiographs show internal fixation using interlocking intramedullary nailing. **(C)** Radiograph at 9 months after the surgery show complete bony union.

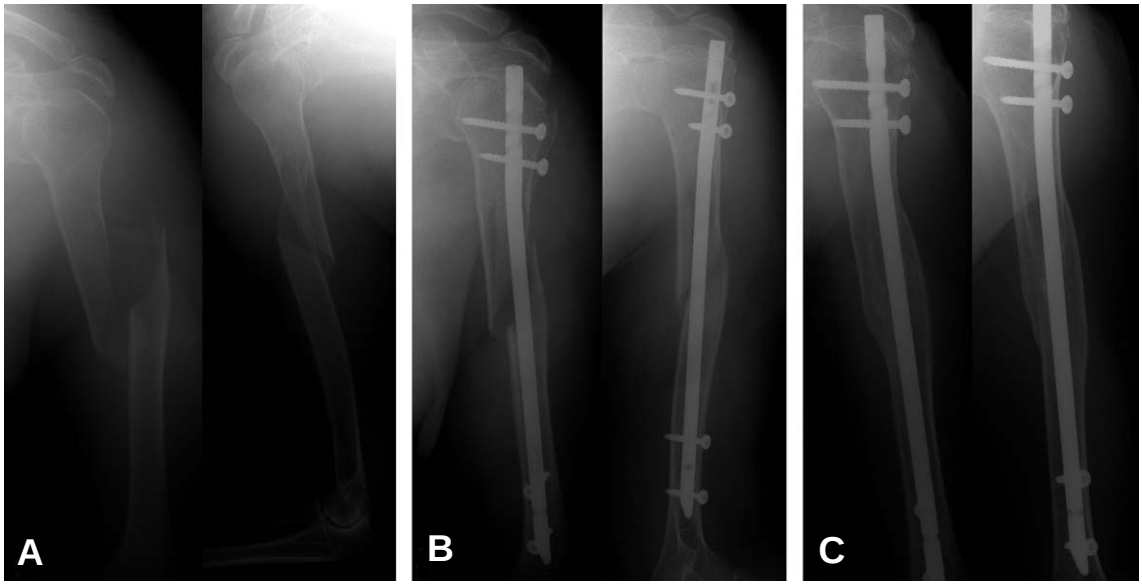

Fig. 2. 81-year-old female with left humerus shaft fracture underwent the operation of closed reduction and antegrade interlocking intramedullary nailing. **(A)** Preoperative radiographs show spiral fracture of shaft of left humerus. **(B)** Postoperative radiographs show internal fixation using interlocking intramedullary nailing with nail tip protusion. **(C)** Radiograph at 4 years after the surgery shows complete bony union , but clinical outcome was poor.

들이 경험하였던 6예의 불유합 중 광범위 연부조직 손상을 동반한 개방성 골절 1예를 제외한 5예에서 술 후 방사선 소견상 3~4 mm의 골절부 신연이 있었으며, 추시상 모든 예에서 불유합 소견을 나타내었다. 그러므로 불유합을 줄이기 위해서는 정확한 정복과 함께 골절부의 신연이 되지 않게 하는 것이 골수강내 금속정 고정술에서 가장 중요한 요소라 할 수 있겠다. 저자들이 경험하였던 술 중 기술상의 합병증으로 근위 금속정 첨부 돌출이 2예, 금속정 첨부에 의한 원위 상완골 후방 피질 골절이 2예 있었다. 정확한 술 전 및 술 중 길이 측정으로 금속정 첨부 돌출에 의한 충돌 증후군을 예방할 수 있도록 반드시 금속정을 완전히 대결절 내측부에 묻히도록 삽입하는 것이 중요하며, 금속정 첨부에 의한 원위 상완골 후방 피질 골절을 예방하기 위해서는 금속정을 과도하게 원위부로 삽입시키지 않아야 하며, 골수강이 좁은 환자에서는 가능하면 금속정 고정술을 피하는 것이 나을 것으로 판단된다.

상완골 간부 골절에서 골수강내 금속정 고정술의 적응증으로는 분절 골절, 병적 골절, 다발성 골절 등의 동반 손상이 있는 경우, 화상 등의 불량한 연부 조직 상태가 동반된 골절, 비만 환자에서 동반된 골절 등이 있다[1,2,8,9]. 저자들의 연구에서도 63.8%에서 동반 손상이 있었으며, 상완골 근위부에서 중간부까지 이어지는 분절 골절이 있었던 5예에서 금속정 고정술을 이용하여 우수 4예, 양호 1예의 좋은 결과를 나타내었다. 여러 저자들에 의해 보고된 것과 같이 다발성 골절 등의 동반 손상이 있는 경우나 분절 골절이 있는 경우가 금속정 고정술의 좋은 적응증이 된다고 할 수 있겠다.

전향적 골수강내 금속정 고정술의 단점인 견관절 동통 및 기능 제한은 여러 저자들에 의해 보고되어져 있다. Ikpeme[7]은 Russel-Taylor nail을 이용하여 치료한 30명의 환자 중 6명에서 견관절 동통과 운동 범위 제한을 보고하였으며, Wagener 등[18]은 골수강내 고정술 후 10%에서 견관절의 동통, 4%에서 충돌 증후군, 2%에서 회전근개의 파열이 발생하여 전체적으로 16%에서 견관절의 문제가 발생하며 이를 예방하기 위해서는 가능한 회전근개를 손상하지 않고 접근하며, 완벽하게 봉합하고, 견관절의 조기운동이 중요하다고 하였다. 저자들의 경우 일시적 견관절 동통이 6예 (12.8%)있었으나, 술 후 3~6개월 이내에 약물 요법 및 주사 요법 등으로 증상이 모두 호전되었다. 영구적 견관절 동통은 동결견 1예를 포함하여 2예 (4.3%) 있었으며, 견관절 유착성 관절막염이 동반되었던 1예에 대해서는 술 후 21개월째 마취하 도수 조작술 및 관절경적 관절낭 이완술을 시행하였으나 최종 추시시 임상적 결과는 불량의 결과를 나타내었다. 또한 근위 금속정 첨부 돌출이 있었던 2예 중 1예에서도 만족스럽지 못한 임상적 결과를 나타내었다 (Fig. 2). 그러므로 회전근 개의 손상을 최소화하기 위해서는 삽입구의 시야 확보와 함께 극상건을 전기 소작기를 이용하지 않고 수술용 칼을 이용하여 날카롭게 절개한 후 견인 봉합을 시행하여 양쪽으로 벌린 다음 금속정을 삽입하는 것이 중요하며, 또한 금속정이 완전히 뼈에 묻힌 것을 확인한 다음 비흡수성 봉합사을 이용하여 완전하게 봉합함으로써 회전근개 파열 및 금속정 첨부 돌출 등의 합병증을 줄일 수 있을 것으로 생각된다.

결 론

상완골 간부 골절에서의 전향적 교합성 골수강내 금속정 고정술은 만족할만한 골유합율 및 임상적 결과를 나타내었으며, 특히 다발성 골절 등의 동반 손상이 있는 경우 또는 분절 골절에서 유용한 하나의 치료 방법이라 사료된다.

REFERENCES

1) **Bauze AJ, Clayer MT:** *Treatment of pathological fractures of the humerus with a locked intramedullary nail. J Orthop Surg, 11: 34-37, 2003.*
2) **Brumback RJ:** *Intramedullary stabilization of humeral shaft fracture in patient with multiple trauma. J Bone joint Surg Am, 68: 960-969, 1986.*
3) **Changulani M, Jain UK, Keswani T:** *Comparison of the use of the humerus intramedullary nail and dynamic compression plate for the management of diaphyseal fractures of the humerus. A randomized controlled study. Int Orthop, 31: 391-395, 2007.*
4) **Chapman JR, Henley MB, Agel J, Benca PJ:** *Randomized prospective study of humerus shaft fracture fixation: intramedullary nails versus plates. J Orthop Trauma, 14: 162-166, 2000.*
5) **Cho CH, Song KS, Bae KC, Kim IK, Kwon DH:** *Compression plate fixation with autogenous bone graft for humerus shaft nonunion. J Korean Shoulder Elbow Soc, 12: 33-37, 2009.*
6) **Crates J, Whittle AP:** *Antegrade interlocking nailing of acute humeral fractures. Clin Orthop Relat Res, 350: 40-50, 1998.*
7) **Ikpeme JO:** *Intramedullary interlocking nailing for humeral fractures: experiences with the Russell Taylor humeral nail. Injury, 25: 447-455, 1994.*
8) **Ingman AM, Waters DA:** *Locked intramedullary nailing of humeral shaft fractures. Implant design, surgical technique, and clinical results. J Bone Joint Surg Br,* 76: 23-29, 1994.
9) **McCormack RG, Brien D, Buckley RE:** *Fixation of fractures of the shaft of the humerus by dynamic compression plate or intramedullary nail. J Bone Joint*

Surg Br, 82: 336-339, 2000.

10) **Park JY, Chun JY, Kim MH:** *Shoulder function after antegrade intramedullary interlocking nailing for humerus shaft fracture. J Korean Shoulder Elbow Soc, 6: 27-36, 2003.*
11) **Park SR, Lee TJ, Kim RS, Moon KH, You DS:** *Result of interlocking intramedullary nailing for humerus shaft fracture: evaluation of post-operative shoulder function. J Korean Fracture Soc, 20: 166-171, 2007.*
12) **Petsatodes G, Karataglis D, Papadopoulos P, Christoforides J, Gigis J:** *Antegrade interlocking nailing of humerus shaft fractures. J Orthop Sci, 9: 247-252, 2004.*
13) **Raghavendra S, Bhalodiya HP:** *Internal fixation of fractures of the shaft of the humerus by dynamic compression plate or intramedullary nail: a prospective study. Indian J Orthop, 41: 214-218, 2007.*
14) **Richards R, An KN, Bigliani L, et al.:** *A standardized method for the assessment of shoulder function. J Shoulder Elbow Surg, 3: 347-352, 1994.*
15) **Seidel H:** *Humeral locking nail: a preliminary report. Orthopedics, 12: 219-226, 1989.*
16) **Shin HD, Rhee KJ, Kim KC, Song HS:** *Operative treatment of traumatic humerus shaft fracture: comparison of interlocking IM nailing and plate fixation by posterior approach. J Korean Fracture Soc, 18: 93-28, 2005.*
17) **Suh JT, Jung SW, Ku JK, Yoo CI:** *Operative treatment of the humerus shaft fracture: comparative study of dynamic compression plate and interlocking intramedullary nail. J Korean Fracture Soc, 15: 391-397, 2002.*
18) **Wagner MS, Patterson BM, Wilber JH, Sonitich JK:** *Comparison of outcomes fot humeral diaphysis fractures treated with either closed intramedually nailig or open reduction internal fixtion using a dynamic compression plate in the multiple trauma patients. Procs Annual Meeting of the Orthopaedic Trauma Association, 102-103, 1995.*

초 록

목적: 상완골 간부 골절에서의 전향적 교합성 골수강내 금속정 고정술의 치료 결과 및 합병증에 대하여 알아 보고자 한다.

대상 및 방법: 2002년부터 2008년까지 상완골 간부 골절로 전향적 교합성 골수강내 금속정 고정술을 시행하고 골유합 기간까지 추시 관찰이 가능하였던 47예를 대상으로 임상적, 방사선학적 결과 및 술 후 합병증을 분석하였다. 술 후 추시 단순 방사선 검사로 골유합을 확인하였고, ASES 점수 평가법을 이용하여 임상적 평가를 시행하였다.

결과: 총 47예 중 41예 (87.2%)에서 골유합을 보였고, 평균 유합 시기는 14.5주였다. 주요 합병증으로 불유합이 6예, 지연 유합이 3예, 술 중 원위 상완골 후방 피질 골절이 2예, 견관절 유착성 관절막염이 1예를 포함한 영구적 견관절 동통이 2예 있었다. 임상적 결과는 우수가 29예, 양호가 11예, 보통이 4예, 불량이 3예로, 40예 (85.1%)에서 만족할 만한 결과를 보였다.

결론: 상완골 간부 골절에서의 전향적 교합성 골수강내 금속정 고정술은 만족할만한 골유합율 및 임상적 결과를 나타내었으며, 특히 다발성 골절 등의 동반 손상이 있는 경우 또는 분절 골절에서 유용한 하나의 치료 방법이라 사료된다.

색인 단어: 상완골, 간부 골절, 교합성 골수강내 금속정 고정술, 전향적