

심한 경부 분쇄를 동반한 상완골 근위부 골절의 Impaction and Tension-Band Wiring 술식을 이용한 치료

울산대학교 외과대학 서울중앙병원 정형외과학교실

빈성일 · 조성진 · 김기용

— Abstract —

Impaction and Tension-Band Wiring Technique in Proximal Humerus Fractures Accompanying Severe Comminution of Surgical Neck

Sung-Il Bin, M.D., Sung-Jin Cho, M.D., Key-Yong Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Ulsan University, Asan Medical Center

Proximal humerus fractures occur most commonly in elderly people, especially with osteoporotic bone. But recently these fractures are also common in younger people due to the increased incidence of traffic accidents or sports injuries.

It is reported that displacement of major fracture fragments can be observed in about 20 percents of proximal humerus fractures and they need some form of surgical treatment.

But when there is a severe comminution in the area of surgical neck which precludes anatomical reduction, it is almost impossible to obtain rigid fixation and to start an early motion.

We reported ten cases of unstable proximal humerus fractures with severe comminution of surgical neck which preclude anatomical reduction and stable fixation and require impaction of the shaft fragment into the head and fixation with multiple pins and tension band wiring.

After an average follow-up period of 30 months, we obtained the following results:

1. Nine cases out of 10 showed satisfactory results, excellent in 2 cases and good in 7 cases. But there was 1 case in poor.
2. In complications, 2 cases showed transient postoperative subluxation and 1 case showed moderate joint stiffness. But there was no avascular necrosis of humeral head.

Key Words : Proximal humerus fractures, Severe surgical neck comminution,
Impaction Tension-band wiring technique

※통신저자 : 빈 성 일

서울시 송파구 풍납동 388-1

서울중앙병원 정형외과학교실

• 본 논문의 요지는 1995년 대한 전-후관절학회 및 대한정형외과 스포츠의학회 합동 학술대회에서 구연되었음.

I. 서 론

상완골 근위부 골절은 성인, 특히 골조송증이 심한 노년층에서 빈발하며, 수명의 연장과 교통사고 등의 증가로 인해 더욱 증가되는 추세에 있다. Neer⁴⁾에 의하면 상완골 근위부 골절의 약 20%에서 주요 골편의 전위를 동반하여 보존적 치료만으로 정복과 유지가 어려운 경우가 많다고 하였으며, 이 경우 골수강내 금속정, 금속판 및 나사, wire loop, 외고정 장치 등이 사용되어져 왔으며, 골조송증, 심한 분쇄 골절 등으로 인해 수술이 어렵거나 견고한 내고정을 얻기가 어려운 경우가 보고되고 있다.

저자들은 근위 골간단부의 심한 분쇄상을 보여 금속판 및 나사 등을 사용한 해부학적 정복 및 견고한 내고정이 불가능하였던 10례의 근위 상완골 골절에서, 원위 골절편을 근위 골절편에 삽입시켰으며 엄격한 외미에션 비해부학적이지만 안정적인 정복을 얻은 후 다발성 K-강선, 나사 및 Tension band wiring 술식을 이용해서 조기 관절 운동이 가능한 고정 강도를 얻을 수 있는 impaction and tension-band wiring 술식⁶⁾ (Fig. 1)으로 치료한 후 평균 30개월을 추시하여 만족할 만한 결과를 얻었기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

1992년 8월부터 1994년 7월까지 2년간 울산대학교 의과대학 서울중앙병원 정형외과에 입원 치료하였던 총 50례의 상완골 근위부 골절 환자중 10례에서 고식적 치료, 13례에서 도수정복 및 경피적 다발성 핀 고정술, 17례에서 금속판 및 나사 또는 tension-band 술식을 시행하였으나 나머지 10례의 경우 상완골 경부의 분쇄가 매우 심하거나 골조송증이 심해 견고한 내고정을 얻기가 불가능하였다. 이 10례에 대해 impaction and tension-band wiring 술식을 시행하고 평균 30개월을 추시하여 그 치료 결과를 분석하였다.

이들의 연령 분포는 최저 28세에서 최고 71세까지 평균 50세였고, 남자가 2례 여자가 8례였으며, 손상 원인으로 교통사고가 7례 낙상이 3례였다. 4례에서 동반 손상이 있었으며 하지 골절 1례, 치골 골절 1례, 상완신경총 손상이 2례였다. 골절의 형태는 Neer⁴⁾의 분류법에 의거해 외과적 경부의 이분 골절이 2례, 대결절 삼분 골절이 2례, 삼분 골절-탈구 3례, 사분 골절 2례, 사분 골절-탈구가 1례 었다. 그러나 Neer 분류에서 그 중요성이 강조되지 않았던 경부의 심한 분쇄가 이 10례 모두에서 관찰되었다(Table 1).

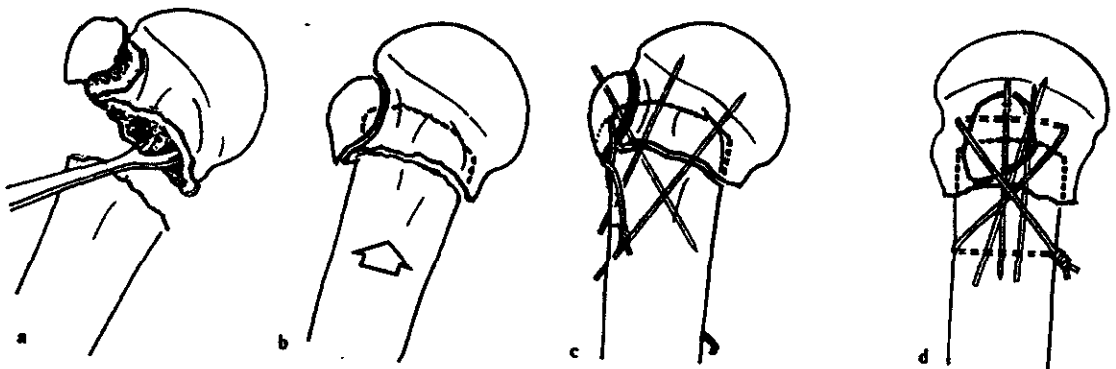


Fig. 1. Impaction and tension-band technique

- A. A small portion of humeral head and neck should be curetted.
- B. Impaction of the shaft into the defect so created.
- C. Fixation with multiple K-wires crossing the tuberosities as necessary.
- D. A tension-band wire inserted around the K-wires over the inferior portion of the rotator cuff.

Impaction and tension-band wiring 술식은 Deltpectoral approach를 이용하여 골절부위를 노출시킨 후 상완골두의 팔구가 있던 4쇄에선 팔구의 정복을 우선 시행하였으며, 큐렛을 이용해 근위 골절편의 중심부를 소파한 후 원위부를 상완골두 내로 감입시켜 골절부의 초기 안정성을 증가시키고 이를 다발성 핀 또는 나사를 이용해 고정하였으며 tension-band 강선을 극상전 밑으로 통과시켜 최

종 고정을 얻었으며 회전근개의 손상이 있는 경우에는 이를 복원하였다.

수술 후 팔걸이 만을 착용시켰으며, 수술 부위의 동통이 감소되는 정도에 따라 수술후 수일 후부터 진자 운동을 시작하였으며 1주부터 Neer의 3단계 운동 지침에 따라서 첫 4주간 수동적 보조운동, 다음 4주간 능동적 운동, 8주부터 근력 강화 운동을 점진적으로 시행하였다.

Table 1. Data on the Patients.

| Case | Sex/Age | Cause of injury | Neer classification | Associated injury | Complication |
|------|---------|-----------------|---------------------|------------------------|----------------|
| 1 | F/36 | TA | 3 part Fx-D/L, *GT | | |
| 2 | M/28 | fall-down | 2 part, SG | | |
| 3 | F/66 | TA | 3 part Fx-D/L | pubic ramus Fx | |
| 4 | M/47 | TA | 4 part Fx | brachial plexus injury | |
| 5 | F/50 | TA | 3 part Fx, | GT tibia Fx | |
| 6 | F/53 | fall-down | 3 part Fx, GT | | |
| 7 | F/39 | TA | 4 part Fx-D/L | | |
| 8 | F/53 | TA | 4 part Fx | brachial plexus injury | inferior **S/L |
| 9 | F/71 | fall-down | 2 part, *SN | | stiff joint |
| 10 | F/56 | TA | 3 part Fx, GT | | inferior S/L |

*GT : Greater tuberosity *SN : Surgical neck **S/L : Subluxation

Table 2. Postop Evaluation Scales(Neer, 1970):

| | | |
|------------------------------|----------------|-----------|
| 1. Pain(35 units) | Excellent | >89 units |
| 2. Function(30 units) | Satisfactory | 80-89 |
| a. strength(10) | Unsatisfactory | 70-79 |
| b. reaching(10) | Failure | <70 |
| c. stability(10) | | |
| 3. Range of motion(25 units) | | |
| a. flexion(6) | | |
| b. extension(3) | | |
| c. abduction(6) | | |
| d. external rotation(5) | | |
| e. internal rotation(5) | | |
| 4. Anatomy(10 units) | | |

Table 3. Summary of the Results

| Type | Excellent | Satisfactory | Unsatisfactory | Failure | Total |
|----------------|-----------|--------------|----------------|---------|-------|
| 2 part Fx, *SN | 1 | 1 | | | 2 |
| 3 part Fx, *GT | 1 | 2 | | | 3 |
| 3 part Fx-D/L | | 1 | 1 | | 2 |
| 4 part Fx | | 2 | | | 2 |
| 4 part Fx-D/L | | 1 | | | 1 |

*SN : Surgical neck *GT : Greater tuberosity

Ⅲ. 결 과

치료 결과의 판정을 위해 Neer⁴⁾의 평가법 (Table 2)을 사용했으며 최종 추시점에서 우수 2례, 양호 7례, 불량 1례로 10례중 9례에서 만족스러운 결과를 얻었다 (Table 3).

2례에서 술 후 2주경 하방 아탈구가 발생하였으나 특별한 조치 없이 관절 운동과 근력 강화 운동의 시행으로 술 후 2개월째 자연정복되었으며 무혈성 괴사나 고정의 상실을 보인 예는 한례도 없었다. 불량의 판정을 받은 1례는 술 후 추시 기간중 뇌졸중의 발생으로 근력과 운동범위가 현저히 감소된 소견을

보였으나 현재 재활 치료중으로 상당한 호전을 보이고 있다. 동반된 2례의 상완신경총 손상은 술 후 추시 기간 중 물리 치료와 더불어 회복되었다.

Ⅳ. 증례보고

증례 1)

36세 여자로 교통사고로 발생한 좌측 상완골 근위부 삼분 골절-탈구로 수상 제 1일째 Impaction and tension-band wiring 술식을 시행하였으며 술 후 10주경 건축과 동일한 관절 운동 범위를 회복하였다 (Fig. 2-A, B).

Fig. 2. Case 1)

- A. Initial radiograph of 36-year-old female showing a three-part fracture-dislocation of greater tuberosity with a severe comminution of surgical neck.
- B. Radiograph of postop 2nd year showing a good alignment and bony union.

증례 2)

56세 여자로 교통사고로 발생한 우측 상완골 근위부 삼분 골절로 수상후 2일째 수술을 시행했으며 술 후 약 10주경 건축과 동일한 관절 운동 범위를 회복하였다(Fig. 3-A, B).

V. 고 찰

상완골 근위부 골절은 빈도에 있어서 전체 골절의 약 5%까지 보고되고 있으며⁸⁾ 특히 골조송증이 중요한 요인으로 작용하여 고령의 환자에서는 작은 외상에 의해서도 쉽게 발생하는 것으로 알려져 있으나 최근 교통사고와 스포츠 손상의 증가로 젊은 층에서의 빈도도 높아지고 있다. 본 연구에서도 전체 10례 중 30대 이하가 3례, 40대와 50대가 4례로 골조송증이 심하다고 알려진 60대 이상의 연령층보다 오히려 60대 미만의 활동적인 연령층에서의 발생 빈도가 높았다.

손상기전으로는 상완부를 신전한 상태로 회내전하며 낙상하는 간접 외상이 가장 흔한 것으로 보고되고 있으며 드물게 전관절의 측면에 직접적으로 외력이 작용하거나 전기 욱, 발작 등에 의해서도 발생할 수 있다고 알려져 있으나 점차 교통사고의 증가로

인해 팔을 외전시킨 상태에서 심한 회전력이 가해져 발생하는 분쇄 골절의 빈도가 높아지고 있다.

상완골 근위부 골절의 분류는 1896년 Kocher의 해부학적 위치에 따른 분류 이래 여러 가지 방법이 소개되었으나 현재까지는 Neer의 분류법이 치료 방향의 설정과 예후 판정에 가장 적절하여 널리 사용되고 있으며 1984년 Jacob 등⁹⁾에 의해 관절내 분절에 대한 혈액 공급 장애의 개념을 추가해 발표한 AO 분류도 사용되고 있다. Neer의 분류법에선 주 골편의 전위에 대한 개념을 중심으로 이에 대한 치료와 예후에 대해 언급하고 있으나 심한 경부 분쇄에 대한 언급은 찾아볼 수 없으며 AO 분류에서도 경부 분쇄에 대한 개념이 부분적으로 도입되어 있으나 다른 부위에서의 골절에 대한 분류와는 달리 치료 및 예후를 예측할 수 있을 만큼 분쇄 정도의 개념이 도입되어 있는 것은 아니라고 생각된다.

상완골 근위부 골절의 치료 방법에 대해선 현재까지도 많은 논란의 대상이 되고있으며 Svend-Hansen¹⁰⁾은 보존적인 치료만으로도 만족할 만한 결과를 얻었다고 보고하였으나 최근에는 전위가 심한 골절의 경우 전위된 골편을 해부학적 위치로 정복하고 손상된 연부조직을 복원하며 견고한 내고정 후 조기 운동을 시키는 것이 기능의 회복 및 유착의 방지에 좋은 것으로 보고되고 있으며, 한편 Hawkins

Fig. 3. Case 2)

- A. Initial radiograph of 56-year-old female showing a three-part fracture of greater tuberosity with a severe comminution of surgical neck.
- B. Radiograph of postop 2nd year showing a good alignment and bony union.

동³은 상완골 근위부의 해부학적 특성으로 해부학적 정복이 어려운 경우가 있으며, 해부학적 정복이 완전하지 않은 경우에도 좋은 기능을 회복할 수 있다고 하였다.

수술 시기는 가능한 한 조기 수술이 바람직하며 2주 이상 경과시 골편의 변형유합, 회전근개의 구축, 반흔 형성 및 관절낭 주위 골 침착 등으로 수술이 거의 불가능한 경우가 많은 것으로 되어 있으며 저자들의 경우 전 예에서 2주 이내에 수술을 시행하였다.

관절적 정복술 및 내고정술의 일반적 적응증으로 전위된 삼분 골절 및 골절-탈구^{2,7}, 이분 골절중 불안정한 외과적 경부 골절, 이분 골절중 연부조직이 삼입되거나 이두박근의 장두건이 골절면 사이에 끼어 도수정복이 방해되는 외과적 경부 골절, 심한 분쇄 골절이 있는 외과적 경부 골절¹, 1cm이상 전위된 대결절 골절 등을 들고 있으며, 치료방법으로 wiring, 금속판과 나사, staple, 외고정 기구 등이 이용되고 있으며 1986년 Hawkins 등³은 14례의 삼분 골절에서 tension-band wiring 술식을 시행하여 좋은 결과를 보고한 바 있다.

저자들은 전위된 상완골 근위부 골절에서 골조충동이 심하거나 심한 외력의 작용에 의해 외과적 경부가 심하게 분쇄되어 금속판과 나사 또는 단순한 tension-band 등의 술식에 의해 견고한 내고정조조기 운동이 불가능하리라고 판단되는 예에 대해서 impaction and tension-band wiring 술식을 사용했으며 여기에는 사분 골절 2례와 사분 골절-탈구도 1례 포함되어 있었다.

이러한 impaction and tension-band wiring 술식은 강선의 파열이나 이동, 상지 길이의 단축, 삼각근의 근력 약화를 이론적 가능성에서 단점으로 지적할 수 있으나, 심한 골간단부의 분쇄를 동반한 상완골 근위부 골절의 경우, 비교적 쉽게 견고한 고정을 얻을 수 있으므로 조기에 관절 운동이 가능하다는 점이 장점으로 부각되고 있다.

사분 골절의 경우 주위 연부조직의 해체가 심하고 골두의 무혈성 괴사가 초래될 가능성이 높아 조기에 인공 관절 치환술을 시행하는 것이 바람직하다고 보고되고 있으나¹⁰ Post⁸는 적절한 골편의 정복후 내고정이 가능한 경우 비교적 양호한 결과를 기대할 수 있다고 하였으며 저자들의 경우 사분 골절 2례,

사분 골절-탈구 1례에서 평균 30개월 추시 후에도 무혈성 괴사의 소견은 없었다.

상완골 근위부 골절의 가장 흔한 합병증은 관절 강직으로서 이를 최소화하기 위해서는 체계적인 재활 치료 프로그램이 중요하였으며 저자들은 Neer의 3단계 운동지침에 따라 재활 치료를 시행한 결과 추시도중 뇌졸중으로 발생한 중등도 강직 1례 외에는 뚜렷한 관절 강직의 예는 없었다. 그 외의 합병증으로는 골두의 무혈성 괴사, 부정 유합 및 불유합, 전 관절의 아탈구, 화골성 근염, metal failure, 혈관 신경 손상 등이 있는데 저자들의 경우 2례에서 술후 2주경 전관절 하방 아탈구가 발생했으나 특별한 치료 없이 관절 운동 및 근력 강화 운동으로 자연정복되었다.

VI. 결 론

1992년 8월부터 1994년 7월까지 울산대학 서울중앙병원 정형외과에서 체험하였던 경부 분쇄가 심한 상완골 근위부 골절 10례에 대하여 impaction and tension-band wiring 술식으로 치료했으며 평균 30개월 간 추시한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 치료 결과로서는 총 10례중 우수 2례, 양호 7례, 불량 1례였으며 총 9례에서 만족스러운 결과를 얻었다.
2. 합병증으로는 술후 일과성 아탈구 2례, 중등도의 관절 강직 1례가 있었으며, 상완골두 무혈성 괴사의 소견을 보인 예는 한례도 없었다.

이상의 결과로 보아 impaction and tension-band wiring 술식은 경부의 분쇄가 심한 상완골 근위부 골절에서 적극적으로 시도할 수 있는 좋은 치료 방법의 하나라고 생각된다.

REFERENCES

1. Cofield RH : Comminuted fractures of the proximal humerus. *Clin Orthop*, 230:49-57, 1988.
2. Hawkins RJ, Bell RH and Gurr K : The three-part fracture of the proximal part of the humerus. Operative treatment. *J Bone Joint Surg*, 68-A:1410-1414, 1986.

3. Jakob RP, Kristiansen T, Mayo K, Ganx R and Muller ME : Classification and aspects of treatment of fractures of the proximal humerus. In : Batemen JE and Welsh RP (eds). *Surgery of the shoulder. Philadelphia, B.C Decker, 1984.*
4. Neer CS : Displaced proximal humeral fractures. *J Bone Joint Surg, 52-A:1077-1103, 1970.*
5. Post M : Fractures of the upper humerus. *Orthop Clin N Am, 11:239-252, 1980.*
6. Rockwood CA and Green CP : Fractures in adult. 3rd ed. *Philadelphia, JP Lippincott Co :871-927, 1991.*
7. Savoie FH, Geissler WB and Vander Griend RA : Open reduction and internal fixation of three-part fractures of the proximal humerus. *Orthopaedics, 12:65-70, 1989.*
8. Schatzker H and Tile M : Fractures of the proximal humerus. In : *The rationale of operative fracture care. Springer-Verlag : 31-59, 1987.*
9. Svend-Hansen H : Displaced proximal humeral fractures. A review of 49 patients. *Acta Orthop Scand, 45:359-364, 1974.*
10. Willems WJ and Lim TEA : Neer arthroplasty for humeral fracture. *Acta Orthop Scand, 56:394-395, 1985.*