

상완골 경부 이분골절에 대한 Ender정 고정술

포항선린병원 정형외과

이충길 · 권진우 · 김수용 · 손경태

— Abstract —

Treatment for Two-part Fracture of the Humerus Surgical Neck by Ender Nailing

Choong Gil Lee, M.D., Jin Woo Kwon, M.D.,
Soo Yong Kim, M.D. and Kyung Tae Son, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Pohang Sunrin Hospital, Pohang, Korea

There is no consensus on the best way to treat complicated fractures of the proximal humerus.

We treated two-part surgical neck fractures which were not suitable for conservative method by semi-open reduction and Ender nailing with addition of cancellous bone graft.

This method provided good three-point fixation and then early ROM exercise was possible even in case of osteoporotic or severely comminuted surgical neck fractures.

Between June 1989 and February 1992, Ender nailings were performed for two-part surgical neck fractures, and among those cases 16 were followed for more than 1 year.

The results of study were as follows ;

1. All cases were treated by semi-open reduction and Ender nailing with additional cancellous bone graft.
2. Ender nails were inserted through retrograde entry in all cases.
3. Complications developed in 3 cases ; one case of proximal migration of Ender nail and two of shoulder joint partial stiffness.
4. The mean duration of radiologic bone union was postoperative 9 weeks.
5. According to Neer criteria 11 cases were good, 3 fair and 2 poor results.

Key Words : Humerus surgical neck fracture, Ender nailing.

* 본 논문은 1992년 제15차 대한골절학회 학술대회에서 발표되었음.

서 론

상완골 외과적 경부 전위골절에 대한 수술시 해부학적 복잡성 때문에 내고정에 어려움이 있고 수술 후에도 견관절 운동장애 등으로 인하여 정상적인 기능을 회복하기가 힘든 것으로 되어 있다. 특히 골소송증이 심하거나 심한 분쇄골절의 경우는 더욱 그러하다.

본 포항 선린병원 정형외과에서는 1989년 6월에서 1992년 2월까지 비관혈적으로 만족할 만한 정복을 얻을 수 없거나 타 부위에 심한 손상을 동반한 경우, 분쇄상이 심한 경우, 협조가 되지 않는 경우에 소절개에 의한 관혈적 정복 및 철사고정 후 골수강 내 Ender정 고정, 골이식술로 치료하여 1년 이상 추시가 가능하였던 16례에서 만족할 만한 결과를 얻었기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례 분석

1. 성별 및 연령 분포

16례중 남자와 여자가 각 8례로 같았으며 연령분포는 24세에서 81세까지로 평균연령은 51세였다 (Table 1).

Table 1. Distribution of Age and Sex

Age	Male	Female	Total
21-30		2	2
31-40	1		1
41-50	3		3
51-60	2	3	5
61-70	2		2
71<		3	3
Total	8	8	16

2. 수상 기전

수상기전은 실족, 추락, 교통사고가 각 6례, 5례, 5례로 빈도가 유사하였다 (Table 2).

3. 동반 손상

7례에서 타부위의 손상이 동반되었으며 경골 및 비골골절이 3례, 두부손상이 2례로 가장 많았다 (Table 3).

Table 2. Causes of Injury

Cause	No. of case
Traffic accident	5
Fall down	5
Slip down	6
Total	16

Table 3. Associated Injury

	No. of case
Tibia and fibular fracture	3
Head injury	2
Hemoperitonium	1
Forearm bone fracture	1
Total	7

4. 골절의 분류

전례가 외과적 경부 이분골절이었으며 그 중 분쇄상이 심한 골절이 9례였고 개방성 골절은 4례로 모두 제1형이었다.

5. 외상 후 수술까지의 기간

개방성 골절의 경우 창상 치유가 된 후 수술을 하였으며 고령의 환자는 전신상태가 허용되면 가능한 조기에 수술함을 원칙으로 하였다 (Table 4).

6. 삽입구

전례에서 retrograde 방법 중 주두와 상방 2cm에서 삽입하는 방법을 사용하였다.

7. 수술 방법

전신 마취하에서 환자를 앙와위 상태에서 상완골두가 자기 영상증폭장치로 관찰 가능하게 위치를 잡은 뒤 소절개(deltpectoral approach)하여 골절부를 노출시켜 골절을 정복하고 큰 골편이 있거나 사상골절인 경우에 보조적으로 철사고정을 실시한다.

영상증폭장치하에서 골수강의 직경 및 상완골의 길이를 재측하여 사용할 Ender정의 굵기, 갯수, 길이를 결정한 후 주두와 직상방에서 상방으로 6cm 정도 종으로 피부절개한다. 삼두근을 양측으로 절개한 다음 주두와 2cm 상방에서 4.5mm drill로 삽입구를 만들어서 Ender정을 삽입하였다. 이 때 삽입구를 충분히 크게하여 삽입시 골절이 생기지 않게 주의하였다.

Table 4. The Interval from Injury to operation

Duration/Type of fracture	Open fracture (Type 1)	Closed fracture	Total
Within 1 week		5	5
1-2 week	1	5	6
After	3	2	5
Total	4	12	16

Ender정은 모두 C형을 골수강의 직경에 따라 2개 이상 사용하였는데 끝을 좀 더 굵혀서 사용하면 삽입시 삽입구 직상부의 좁은 부위를 통과 하기가 쉬웠고 상완골 골두내 부채살 모양으로 퍼지게 하는데 도움이 되었다.

정의 귀를 철사로 미리 걸고 끝을 상완골 골두 관절면 가까이까지 삽입 후 나사로 삽입구 주위의 피질골에 고정하여 정의 원위이동 방지 및 견고한 삼점고정이 되게 하였다.

8. 수술 후 처치

술 후 3-4일간 견관절 외전 상태에서 피부견인을 실시 후 통증이 사라지면 팔걸이를 착용하고 능동적 관절운동을 시작하였으며 팔걸이는 3주간 착용토록 하였다.

9. 합병증

감염 및 불유합은 1례도 없으며 삽입구로 인한 주 관절 운동장애도 무시할 정도였다. 두부 손상을 동반한 2례에서 견관절 부분적 강직을 초래하였는데 이는 조기 관절운동을 실시하지 못한 원인이라 사료되었다. 그리고 1례에서 Ender정의 근위부 이동이 발견되어 술후 1개월경에 길이가 더 짧은 정으로 교체하였는데 이는 경부의 심한 분쇄골절의 경우인데 골절부의 단축이 원인이었다(Table 5).

10. 치료 결과

Neer의 평가 기준법에 의해 1년 이상 추구관찰 후 치료결과를 분석하였다. 즉 100단위를 기준으로 하여 89단위 이상을 우수, 80단위 이상을 양호, 80단위 이하를 불량으로 판정하였다.

우수한 결과를 보인 예는 11례, 양호한 결과는 3례, 불량한 결과는 2례였다. 두부손상을 동반한 2례가 불량이었다(Table 6).

Table 5. Complication

Complication	No. of case
Infection	—
Non-union or delayed union	—
Limitation of motion	
shoulder	2
elbow	—
Ender nail proximal migration	1
Total	3

Table 6. Result (Neer)

Result	No. of Case
Good	11
Fair	3
Poor	2

증례 보고

증례 1 : 정○혁, 61세, 남자

추락사고로 좌측 상완골경부 폐쇄성 분쇄골절이 발생하여(Fig. 1-A), 비관혈적으로 정복은 가능하였으나 정복유지가 불가능하여 피부견인을 7일간 실시 후 소절개에 의한 관혈적 Ender정 고정술 및 골이식술을 시행하였다(Fig. 1-B).

술후 1년 방사선사진으로 완전한 골유합을 보였으며(Fig. 1-C), Neer의 평가기준에 의하여 우수였다.

증례 2 : 신○연, 49세, 남자

추락사고로 우측 상완골경부 폐쇄성 분쇄골절이 발생하여(Fig. 2-A), 비관혈적 정복을 시도하였으나 만족할 만한 정복을 얻을 수 없어서 수상 4일째 소절개에 의한 관혈적 정복 및 보조적인 철사고정, 골이식 후 Ender정 고정술을 실시하였다. 술후 6주째 방사선사진으로 solid periosteal bridge formation

Fig. 1A. A comminuted surgical neck fracture of the humerus in 61 year-old male.

B. Radiographs taken immediately after operation demonstrate anatomical alignment of the fracture.

C. One year after operation anteroposterior and lateral radiographs show complete fracture healing.

을 보였으며(Fig. 2-B), 술후 15개월 사진으로 완전한 골유합을 확인할 수 있었다(Fig. 2-C). Neer의 평가기준에 의하여 우수였다.

증례 3 : 김○리, 57세, 여자

교통사고로 좌측 상완골 경부 폐쇄성 분쇄골절 및 동측 경골과 비골골절이 동반한 예로(Fig. 3-A), 수상 후 3일째 상완골에 대해서는 소절개에 의한 관혈적 정복 및 환형철사고정 후 Ender정 삽입, 골이식을 실시하고, 경골에 대해서는 골수강내 금속정교정술을 시행하였다. 술후 8주째 방사선 사진으로 solid periosteal bridge formation을 보였으며(Fig. 3-B), 술후 6개월 사진으로 완전한 골유합을 확인할

수 있었다(Fig. 3-C). Neer의 평가기준에 의하여 우수였다.

고 찰

상완골 근위부 골절은 전체골절 빈도의 4-5%이며¹⁵⁾ Neer¹³⁾의 보고에 의하면 골조송증이 심한 노년층에서 많이 발생하고 평균 연령이 55.6세라고 하였으나 교통사고등 강력한 외력에 의한 골절이 많아서 김¹⁾, 박등³⁾에 의하면 각 36세, 38세로 평균 연령이 낮아지고 있다고 하였다.

저자들의 경우는 20대에서 70대까지 분포되어 있으며 40대 이상이 13례(81%)로 평균 연령은 51세였다.

손상기전은 DePalma⁸⁾에 의하면 대부분이 상완부

Fig. 2A. A severely comminuted surgical neck fracture in 49 year-old male.

B. Six weeks after operation there is a solid periosteal bridge formation.

C. Fifteen months after operation anteroposterior and lateral radiographs show a complete fracture healing.

를 끈게 뺀고 회내전 상태로 낙상시 발생하며, 이외에 연령, 외력의 정도, 환자의 몸무게와 낙상속도에 관련이 있다고 하였으며 저자들의 경우는 추락, 실족 및 교통사고가 각 5례, 6례, 5례였다.

Neer¹³⁾의 골절분류에 의한 발생빈도는 Neer는 일분골절이 85%를 차지한다고 하였으나 김¹⁾, 박³⁾, 황등⁶⁾은 이분골절이 각 52%, 58.6%, 50%로 가장 많다고 보고하였으며 저자들의 경우도 이분골절이 가장 많았다.

Depalma⁸⁾는 치료의 이상적인 목적은 모든 조직을 정상 해부학적 상태로 복귀시키면서 가장 짧은 시간에 완전기능상태의 상지로 회복시키는데 있다고 하였고, 이에 따라서 견관절 연조직사이의 활차기전을 보존해야 하기 때문에 특히 40세 이상의 환자에서는 운동을 초기에 시작해야 한다고 주장하였다.

상완골 외과적 경부 이분골절의 치료 방법으로는 보존적인 요법과 관혈적인 수술방법으로 나눌 수 있는데 보존적인 방법으로 만족한 정복을 얻을 수 없을 때, 타부위의 심한 동반 손상이 있거나 동일상지의 다른 동반 손상이 있어서 조기운동이 필요할 때,

개방성 골절일 때, 액와동맥의 손상을 동반한 경우에 수술적 치료의 적응증이 된다고 하였으며 방법으로는 철사고정, 금속판과 금속나사못, 골수강내 고정, staple, tension band wiring, 외고정 등이 있다^{3,7} 11). 그러나 철사고정은 견고한 내고정을 얻기 어렵고 금속판과 나사못은 골조송증이 있는 경우에는 고정이 견고하게 되지 않을 가능성이 있고 수술 수기가 어려우며 삼입금속판이 관절 운동이 지장을 초래할 수 있다^{7,13)}. 그래서 최근에 Hawkins¹⁰⁾, 이등⁴⁾이 tension band wiring으로, Kristianse¹¹⁾, 최⁵⁾, 김등²⁾이 외고정 방법으로 상완골 경부골절을 치료하여 좋은 결과를 보고하였다.

골수강내 고정방법은 Hall⁹⁾이 상완골 외과적 경부에서 골수강이 끝나는 부위사이의 모든 형태의 골절 151례를 대상으로 2개이상의 Ender정 고정술로 치료하여 만족할 만한 결과를 얻은데 착안하여 저자들은 보존적 요법으로 만족할 만한 정복을 얻을 수 없거나, 다발성 손상인 경우, 분쇄상이 심한 경우, 협조가 되지 않는 상완골 외과적 경부골절 16례에서 소절개에 의한 관혈적 정복 및 철사고정 후 골수강내

- Fig. 3A.** A severely comminuted surgical neck fracture in 57 years old female.
- B.** Eight weeks after operation there is a solid periosteal bridge formation.
- C.** Six months after operation anteroposterior and lateral radiographs show a complete fracture healing.

입부에서 철사와 나사못으로 고정한 부위이다.

이 방법이 특히 골조송증이 심한 골절의 경우나 심한 분쇄골절의 경우도 고정력이 좋아서 조기 관절 운동을 실시할 수 있었다.

저자들은 상완골 간부 골수강직경이 7mm보다 적은 2례를 술중 발견하여 골수강을 reamer로 조금 넓힌 후 3.2mm 정을 2개 삽입하였는데 이러한 상황을 미리 대비하기 위하여 최근에는 골수강이 좋은 환자는 술 전에 1m 높이의 방사선 사진을 찍어 골수강 직경을 측정하였다.

삽입구로는 일반적으로 anterograde와 retrograde 방법이 있으나 anterograde로 정을 삽입시 회전근개 손상 및 해면골에서는 정을 견고하게 고정하기 어려워서 안정된 삼점고정을 얻을 수 없다고 생각되어 retrograde 방법 중 주두와 상방 2cm에서 삽입하였다.

정은 직경이 4.5mm, 4.0mm, 3.2mm인 C모양을

Ender정 고정, 골이식술로 치료하였다. 골수강내 고정방법은 회전력에 대한 안정성을 줄 수 없고 골절 부위에 압박력이 없는 단점이 있으나 저자들은 소절개에 의한 관혈적 정복 후 보조적으로 철사고정을 실시하고 Ender정을 원래보다 더 굵혀서 retrograde로 상완골두 관절면 가까이에 부채살 모양으로 삽입한 후 삽입부에서 Ender정 귀를 철사로 걸어서 나사못으로 피질골에 단단히 고정하여 정외 원위부이동 방지와 함께 견고한 삼점고정을 얻었다. Ender정은 유연성이 있기 때문에 이때 얻은 삼점고정의 세점은 (1) 골두내 부채살모양으로 삽입된 정외 근위부 (2) 골수강내에서 반대측 피질골과 닿는 점 (3) 삽

사용하였는데 가능하면 직경이 작은 정을 많이 삽입하여 상완골두내 부채살 모양으로 퍼서 더 견고한 삼점고정이 되게 하였다.

평균 수술시간은 수술수기가 익숙치 못한 처음 몇례를 제외하면 약 2시간 30분이었다.

합병증으로는 감염, 견관절의 부분적 강직, 골절의 지연유합 및 불유합, 근위축, 신경 및 혈관손상, 상완골두의 무혈성 괴사, 화골성 근염 등이 보고되고 있다¹³⁾. 감염은 금속판과 나사못으로 고정된 경우는 Paavolainen¹⁴⁾은 2.5%, Moda등¹²⁾은 4%로 보고하였으나 저자들의 경우는 1례도 없었고 불유합 및 지연유합의 예도 없었는데 이는 관혈적 정복시 소절개만 해서 불필요한 골막 박리를 피함으로써 국소 혈류장애를 최소화한 것과 골이식술을 시행한 결과로 사료되었다. 그리고 술후 조기관절 운동을 실시하여 관절 강직이 예방되었으나 두부손상을 동반한 2례에서 견관절의 부분적 강직을 초래하였으며 삽입구로 인한 주관절의 운동장애는 무시할 수 있는 정도였다. 경부의 심한 분쇄 골절 1례에서 골절부의 단축으로 인한 Ender정의 근위부 이동이 있어서 술후 1개월경에 길이가 더 작은 정으로 교체하였다. 상완골두의 무혈성괴사나 화골성 근염은 없었다.

골절부위의 골유합이 이루어지는데 소요되는 기간은 술후 평균 9주로 상완골 근위부골절을 외고정으로 치료한 최등⁵⁾의 8.5주, 김등²⁾의 9주 그리고 tension band wiring으로 치료한 이등⁴⁾의 10주와 유사하였다.

결 론

본 포항 선린병원 정형외과에서는 1989년 6월에서 1992년 2월까지 상완골 외과적 경부 이분골절 중 골수강내 Ender정 고정술을 실시하여 최단 12개월 이상 추시가능하였던 16례를 대상으로 결과를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 전례에서 Ender정을 retrograde로 삽입하여 비교적 견고한 삼점고정을 얻을 수 있어서 조기에 관절운동을 실시할 수 있었다.
2. 분쇄상이 심한 경우나 골조송증이 심한 경우에도 비교적 견고하게 내고정되었다.
3. 감염 및 불유합은 1례도 없으며 두부손상을 동반한 2례에서 견관절 부분적 강직이 있었고 1례에서

Ender정의 근위부 이동이 있었다.

4. 골유합시기는 평균 9주였다.

5. 치료결과는 Neer의 평가기준에 의해 양호이상 이 14례(88%)였다.

REFERENCES

- 1) 김익동, 이수영, 인주철, 박영철: 상박골 근위단 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 제12권 2호: 172-173, 1977.
- 2) 김형석, 홍기도, 하성식, 현광철: 외고정 장치를 이용한 상완골 경부골절 치료. 대한정형외과학회지, 제24권 5호: 1425-1433, 1989.
- 3) 박병문, 장준섭, 한대용, 강용식, 송승근: 상완골 경부골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 제18권 5호, p 862-867, 1983.
- 4) 이은우, 전재명, 안병우, 김철호: Tension Band Wiring을 이용한 상완골경부골절의 치료. 대한정형외과학회지, 제24권 3호: 806-810, 1989.
- 5) 최경수, 정의섭, 양성수, 유병희: 외고정 기구를 이용한 상완골 근위부 골절의 치료. 대한정형외과학회지. 제25권 3호: 780-786, 1990.
- 6) 황병연, 임신평, 이준모: 상완골 근위부 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지. 제21권 6호: 1086-1094, 1986.
- 7) Crenshaw, A.H.: *Cambell's operative orthopedics*. 8th Ed. Vol. 2, p 995, St. Louis, Mosby, 1992.
- 8) DePalma, A.F.: *Fractures of the proximal humerus. Surgery of the Shoulder*. 3rd Ed. p 372, Philadelphia, J.B. Lippincott Co., 1983.
- 9) Hall, R.F.: *Closed intramedullary fixation of humeral shaft fractures. Instructional course lecture*, p 349-359, 1987.
- 10) Hawkins, R.J., Bell, R.H. and Gurr, K.: *The three-part fracture of the proximal part of the humerus, operative treatment*. J. Bone and Joint Surg., 1410-4, 1986.
- 11) Kristiansen, B. and Kofod: *External fixation of displaced fractures of the proximal humerus: Techniques and preliminary results*. J. Bone and Joint Surg., 69-B: 643-6, 1987.
- 12) Moda, S.K., Chadha, N.S., Sangwan, S.S., Khurana, D.K., Dahiya, A.S. and Siwach, R.C.: *Open reduction and fixation of proximal humeral fractures and fracture-dislocations*. J. Bone and Joint Surg., 72-B: 1050-1052, 1990.
- 13) Neer, C.S.: *Displaced proximal humeral fractures. Part 1. Classification and evaluation*. J. Bone and

Joint Surg., 52-A : 1077-1089, 1970.

- 14) Paavolainen, P. Björkehehn, J.M., Stätis, P. and Pauku, P. : *Operative treatment of severe proximal humeral fractures*. *Acta Orthop. Scand.*, 54 : 374-9,

1983.

- 15) Stimson, B.B. : *A manual of fractures and dislocations*. 2nd Ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 1947.