대 한 골 절 학 회 지
Vol. 8, No. 1, January, 1995

상완골 근위부 골절의 수술적 치료시 금속판 내고정과 함께 시행한 비골 동종골의 내재골 이식술

국립의료원 정형외과

조덕연 · 고은성 · 이명형

— **Abstract** —

Operative Treatment of Proximal Humeral Fracture using Inlay Graft of Fibular Allograft Combined with Plating.

Duck-Yun Cho, M.D., Eun-Sung Koh, M.D., Myong-Hyoung Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, National Medical Center, Seoul, Korea

Fracture of the proximal humerus occurs more frequently in older individuals who may have advancing osteoporosis, causing the bone to weaken, even with minimal force. And, most proximal humeral fractures respond satisfactory to conservative treatment. But, operative treatment is recommended in the case that poor results are anticipated by the severe displacement and comminution. In older patient with proximal humerus fracture, there was some problem such as osteoporosis, absorption of cancellous bone, cystic formation, and weakness of the mechanical support, and it has difficulties in rigid fixation and early ROM. Four cases of displaced fracture of the proximal humerus in older patients over 50-year-old Treated by using plate & inlay fibular allograft from Apr. 1991 to Dec. 1993 were analized clinically and radiologically.

The following results were obtained.

1. The results of these patients were rated by the Neer's functional criteria. Of four cases, three cases had excellent results, one case had satisfactory.

2. There was no allograft related complications, such as infection & graft rejection.

So, in treatment of proximal humerus fracture at old individuals, open reduction and internal fixation with plating and inlay graft using fibular allograft was very useful method, and it resulted in rigid fixation, early ROM. and good functional result.

※ 통신저자 :조 덕 연
서울특별시 중구 을지로 6가 18-79
국립의료원 정형외과

※ 이 논문의 요지는 1994년도 추계 골절학회에서 구연되었음.

Key Words : Proximal Humerus Fracture, Fibular allograft,, Inlay graft.

서 론

상완골 근위부는 전체골절의 4-5%를 차지하며 인체에서 운동범위가 가장 큰 견관절을 구성하고 있어, 이 부위의 손상시에 골절상태에 따른 적절한 치료를 하지 못하면 그 후유증으로 관절기능의 장애가 따를 수 있다. 상완골 근위부 골절의 치료는 대부분 보존적 요법으로 가능하나 장기간의 외고정으로 관절강직이 예견되거나 전위가 심한 골절과 탈구를 동반한 골절에서는 수술절 치료가 필요하다. 수술의 목적은 전위된 골편의 정확한 해부학적 정복과 손상된 연부조직을 복원하며 견고한 내고정으로 조기운동을 가능하게 하는데 있으며 상완골 근위부는 해부학적으로 풍부한 해면골 골소주로 인해 젊은 사람에게는 충격으로 부터의 완충작용을 하나 나이가 들면 골조송증이 생겨 경한 외력으로도 골절이 쉽게 생기고 대부분 분쇄상을 보이므로 견고한 내고정이 어렵다. 국립의료원 정형외과에서는 91년 4월부터 93년 12월까지 내원 했던 50세 이상의 상완골 근위부 분쇄골절 환자 4례에서 금속판 내고정과 함께 비골동종골을 이용한 내재골이식술로 견고한 내고정을 얻고 조기 관절운동이 가능하였기에 증례보고하고자 한다.

연구 대상 및 방법

병적골절을 제외한 50세이상의 상완골 근위부 골절환자 4명에서 금속판 내고정 및 비골 동종골을 사용한 내재골 이식술로 수술한 환자들에게 골절의 원인 및 유형을 분류하고 최단 13개월에서 최장 3년 5개월간 평균 22개월 추시 관찰한 뒤 그 결과를 임상적 소견과 방사선 소견을 토대로 비교분석 하였으며 결과의 판정은 NEER씨의 기능적 기준에 따랐다.

연구결과

1. 연령 및 성별

환자의 연령분포는 53세에서 73세 사이였으며 모두 남자였다(Table 1).

Table 1. Age & Sex

Age	Male	Female	Total
50-60	3	0	3
61-70	0	0	0
71-80	1	0	1
80-	0	0	0
Total	4	0	4

2. 손상의 원인

4례중 교통사고 1명, 낙상 1명, 실족사고 2명이었다(Table 2).

Table 2. Cause of injury

Cause	Case
Traffic accident	1
Falling down	1
Slip down	2
Total	4

3. 골절의 분류

4례중 2분 골절이 3명, 3분 골절이 1명이었다(Table 3).

Table 3. Fracture type

Fracture Type	Case
1 Part Fracture	0
2 Part Fracture	3
3 Part Fracture	1
4 Part Fracture	0
Total	4

4. 수술방법

이식된 동종골은 Buerger씨 병과, Leriche씨 병으로 하지절단된 환자에서 얻었고, 채취된 동종골은 -70도에서 1년이상 보관하였고, 보관하기전 공여자의 혈액검사및 채취된 골의 세균검사를 실시하여 부적당한것은 제외시켰다. 냉동된 동종골은 약 40도

정도의 따뜻한 Ringer액에 녹인후 7-10cm 길이로 자르고 골절부위를 통해서 원위부와 근위부의 골수강내로 감입 시킨후 골절부위를 정확히 정복하고 금속판과 나사로 고정하였는데 비골동종골 이식술의 병용으로 노령의 환자에 있어 골절된 상완골의 피질골이 매우 약한 경우에도 시행가능하여 견고한 내고정을 할수 있었다(Fig. 1).

5. 치료의 결과

최단 13개월에서 최장 3년 5개월까지 원격 추시한 후 Neer의 평가기준에 준하여 우수, 만족, 불만족, 실패등으로 평가하였으며 치료결과는 4례중 2분골절 2례와 3분 골절 1례에서 우수(Excellent), 2분골절 1명에서 만족(Satisfactory)의 결과를 얻어 모두 만족 이상의 결과를 얻었다(Table 4, 5, 6).

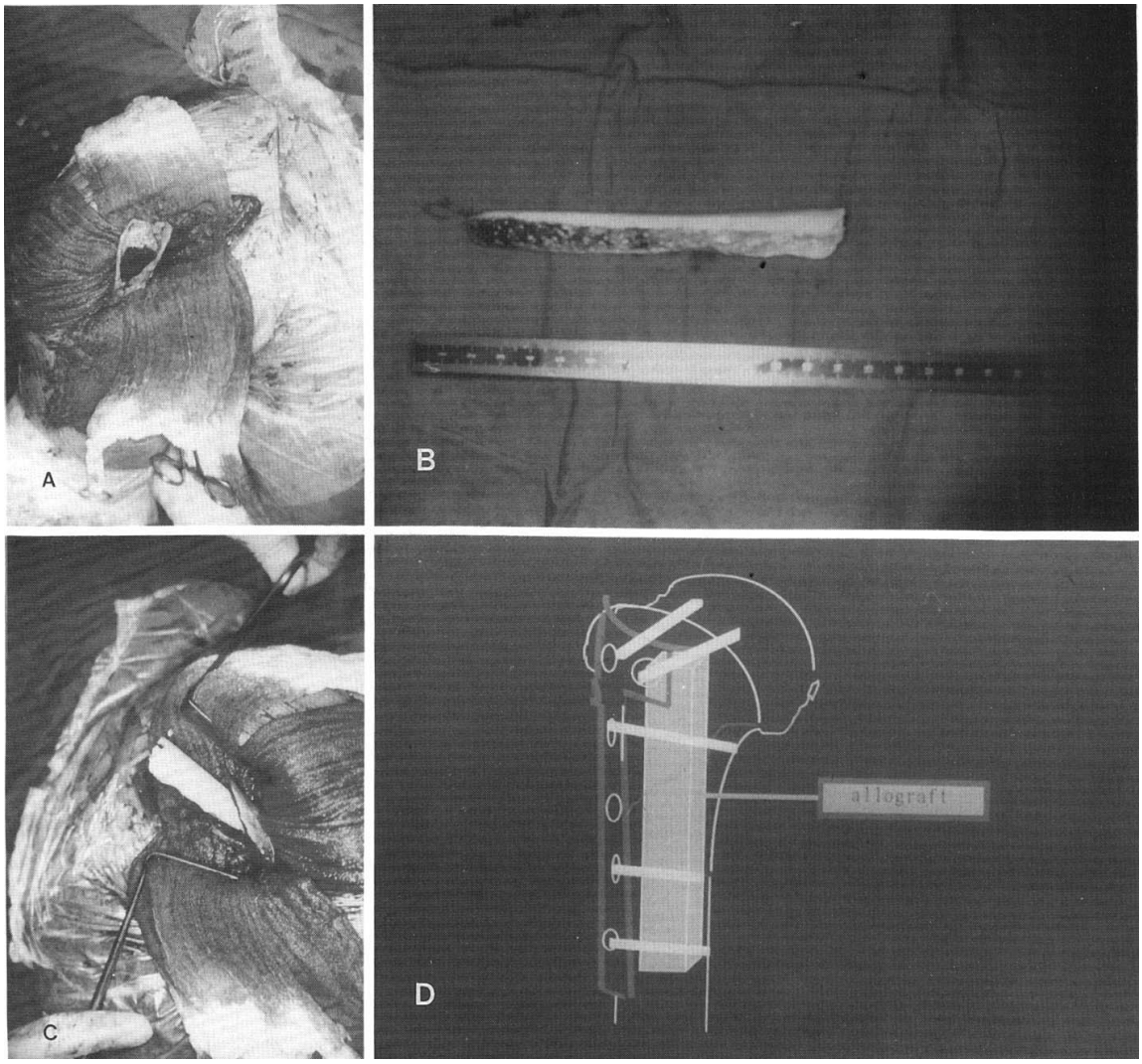

Fig. 1. A. Fractured distal fragment of proximal humerus. There was thin cortex.
B. Fibula allograft : 7-10cm in length.
C. Impact into the medullary cavity through the fracture site.
D. Accurate reduction of fracture fragments and rigid fixation with plate & screw.

Table 4. Criteria for Evaluation of Results

1. Pain (35 Unit)	
A. None ignore	35
B. Slight, occasional, no compromise in activity	30
C. Mild, no effect on ordinary activity	25
D. Moderate, tolerable, makes concessions uses aspirin	15
E. Marked, serious limitation	5
F. Totally disabled	0
2. Function (30 Units)	
A. Strength	
Normal	10
Good	8
Fair	6
Poor	4
Trace	2
Zero	0
B. Reaching	
Top of head	
Mouth	2
Belt buckle	2
Opposite axilla	2
Brassiere hook	2
C. Stability	
Lifting	2
Throwing	2
Pounding	2
Pushing	2
Hold overhead	2
3. Range in motion (25 Unit)	
Flexion (Sagittal plane)	
180	6
170	5
130	4
100	2
80	1
less	0
Extension	
45	3
30	2
15	1
less	0
Abduction (Coronal plane)	
180	6
170	5
140	4
100	2
80	1
less	0
External rotation (from anatomical position with elbow bent)	
60	5
30	3
10	1
less	0
Internal rotation (from anatomical 2 position with elbow bent)	
90(%-6)	5
70(%-12)	4
50(L-5)	3
30(gluteal)	2
less	0
4. Anatomy (10 units) (Rotation, Angulation, Joint incongruity, Myositis, Retracted tuberosities, Metal failure, Nonunion, Avascular necrosis)	
None	10
Mild	8
Moderate	4
Marker	zero to 2
Total	100
Points	Units

6. 합병증

4례 모두에서 관절강직, 불유합, 상완골두의 무혈성 괴사등의 합병증은 발생하지 않았으며 감염이나, 거부반응등도 발생하지 않았다.

7. 증례보고

증례 1. (김 ○ 신)

60세 남자환자로 92년 5월 경운기에서 떨어져 좌측 상완골 근위부 3분 골절과 좌측 요골 골절, 우측 4, 5, 6째 늑골 골절로 1차의료기관에서 좌측 요골 골절은 관혈적 정복 및 내고정으로 치료한 후 좌측

Table 5. Result of treatment

Classification	Excellent	Satisfactory	Unsatisfactory	Failure
1 Part Fracture	0	0	0	0
2 Part Fracture	2	1	0	0
3 Part Fracture	1	0	0	0
4 Part Fracture	0	0	0	0
Total	3	1	0	0

Table 6. Case analysis

Case	Age/Sex	Classification	F-U	Neer Criteria pain (35U)	Function (30U)	ROM (25)	Anatomy (10)	Total	Result	Pendulum Ex.
No. 1	60/M	Neer; 3 Part, Group 4 AO; II-BI	2Y	35	28	22	10	95	Excellent	PO 1WK
No. 2	75/M	Neer; 2 Part Group e AO; II-A3	12Mo	35	26	21	10	92	Excellent	PO 2WK
No. 3	60/M	Neer; 2 Part Group 3 AO; II-A3	12Mo	30	26	18	10	84	Good	PO 3WK
No. 4	53/M	Neer; 2 Part Group 3 AO; II-A3	3.5Y	35	28	20	10	93	Excellent	PO 4WK

상완골 근위부 골절은 보존적 요법으로 치료받다가 골유합이 지연되어 본원으로 전원되어 92년 8월 20일 비골 동종골 이식술과 장골 자가골 이식술 및 T-plate를 이용하여 골유합술 시행했으며 비골은 Leriche씨 증후군으로 슬관절하 절단술 시행한 환자로부터 얻었다. 술후 1주부터 추운동(Pendulum exercise) 시행했으며, 현제 2년째 추시관찰 중이며 골절은 잘 유합되었고 술후 결과는 Neer씨 기준중 92단위로 우수였다(Fig. 2).

증례 2. (조 ○ 인)

60세 남자환자로 93년 10월 11일 실족사고로 우측 상완골 외과적 경부골절로 T-plate와 비골 동종골 이식술을 이용한 내고정 수술 받았으며 술후 3일째 Kenny-Howard 보조기 착용 하였으며 술후 2주에 추운동(Pendulum exercise)과 관절운동 시행했으며 현재 12개월 추시 관찰중이며 골절은 잘 유합되었고 결과는 Neer씨 기준에 따라 91단위로 우수였다(Fig. 3).

고 찰

상완골 근위부 골절의 발생빈도로 Stimpson[35]은 전체골절의 4-5%, Robert[29]는 2.2%를 보고하였다. 성별, 년령 및 분류별 빈도에 대해서 Neer[24]는 골조직이 노쇠화된 노년층에 많고 일분 골절이 85%를 차지한다고 했다. Neer는 상완골 근위부 골절의 발생연령이 평균 55.6세라고 하였고 "김"[2]등은 30대에 제일 많았으며 손상의 원인중 교통사고가 제일 많았다고 했다. 상완골 근위부 골절의 유발인자 중의 하나는 골조송증으로서 비교적 노년층에서 골절이 잘 일어나는데 해면골이 흡수되고 낭포성 변화가 일어나 기계적 지지력이 떨어지기 때문이다. 따라서 튼튼한 내고정이 어려워 조기 관절운동에 어려움이 있다. 골절의 분류 방법으로 Neer[24]는 골절 부위나 골절선의 수에 관계없이 1cm이상 전위되고 45도이상

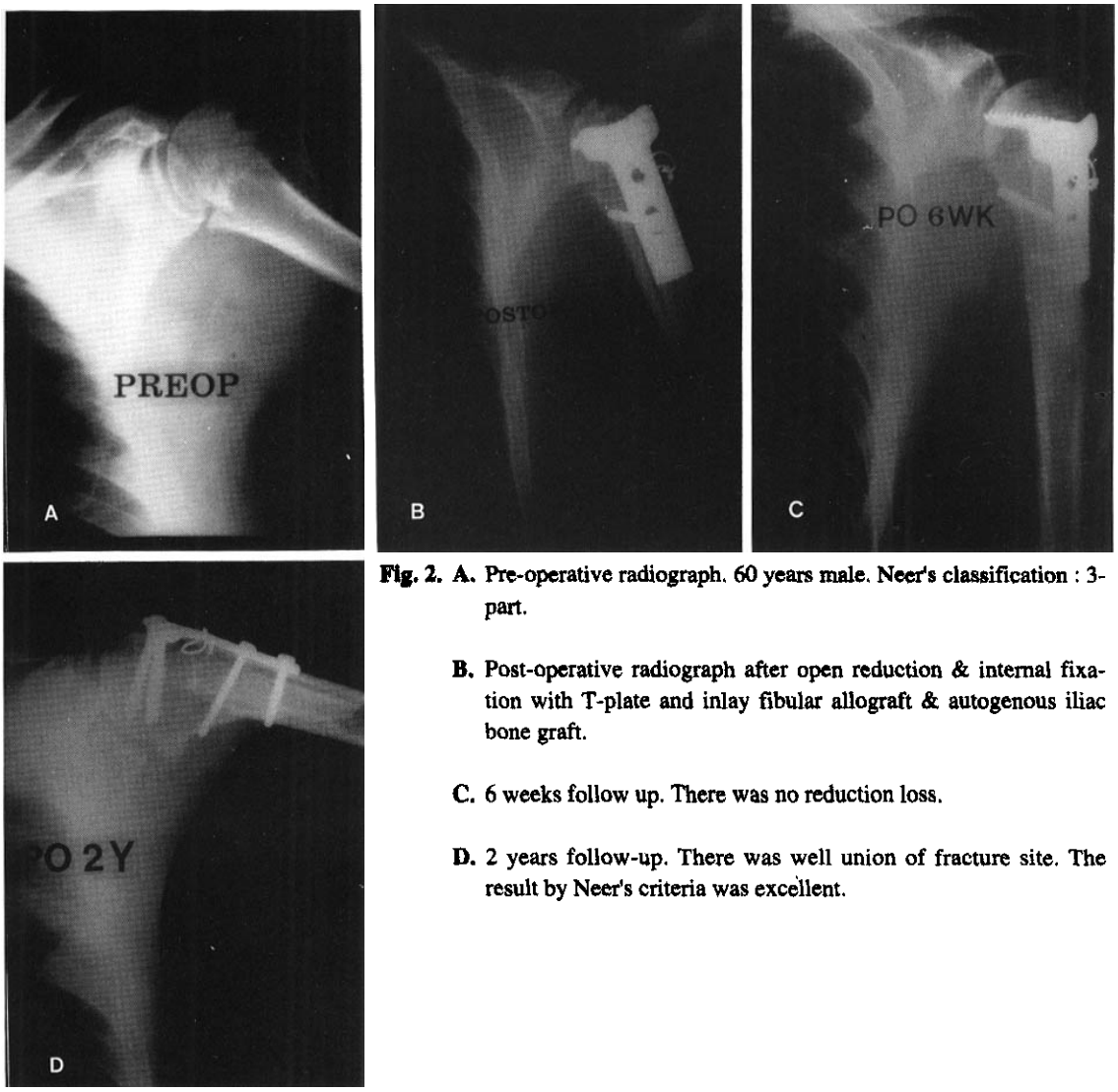

Fig. 2. A. Pre-operative radiograph. 60 years male. Neer's classification : 3-part.

B. Post-operative radiograph after open reduction & internal fixation with T-plate and inlay fibular allograft & autogenous iliac bone graft.

C. 6 weeks follow up. There was no reduction loss.

D. 2 years follow-up. There was well union of fracture site. The result by Neer's criteria was excellent.

각 변형된 경우를 "Displaced Fracture"라 하여 골편수에 따라 1분골절, 2분골절, 3분골절, 4분골절로 나누고 해부경부, 외과경부, 소결절, 대결절로 세분화하여 다시 6 group으로 나누었다. Neer의 four segment 개념은 골두의 혈행, 관절면의 관계, 골절편에 작용하는 근육의 힘에 의한 것이다. 상완골 근위부 골절의 치료방법[29]으로는 폐쇄적 정복술 및 고정술, 골견인술, 석고 붕대 고정술, 경피적 금속정 고정술 및 외고정, 수술적 정복술및 내고정술, 인공관절 치환술 등이 있으며 수술의 적응증[30]으로는 2분골절중 개방성 골절, 폐쇄적 정복술의 실패, 신경 혈관 손상이 있을 때, 다발성 손상이 동반된 환자, 상완 이두근의 장두가 끼일 때 등이며, 그 밖에 3분골절, 4분골절 등이다. 수술의 목적은 전위된 골편을 정상적인 해부학적 위치로 정복하고 손상된 연부조직을 복원하는데 있으며 술후 양호한 결과를 얻기 위해서는 견고한 내고정으로 조기 운동이 가능해야 한다. 내고정의 원칙은 골절의 양상에 따라 적용되며 어떤 내고정 방법을 택하더라도 장기간의 활발한 재활 프로그램이 최대한의 기능회복을 위해서는 필수적이다. 수동적 운동은 골절의 안정성이 확보되는데로 곧 시작해야 한다. 이것은 대체로 내

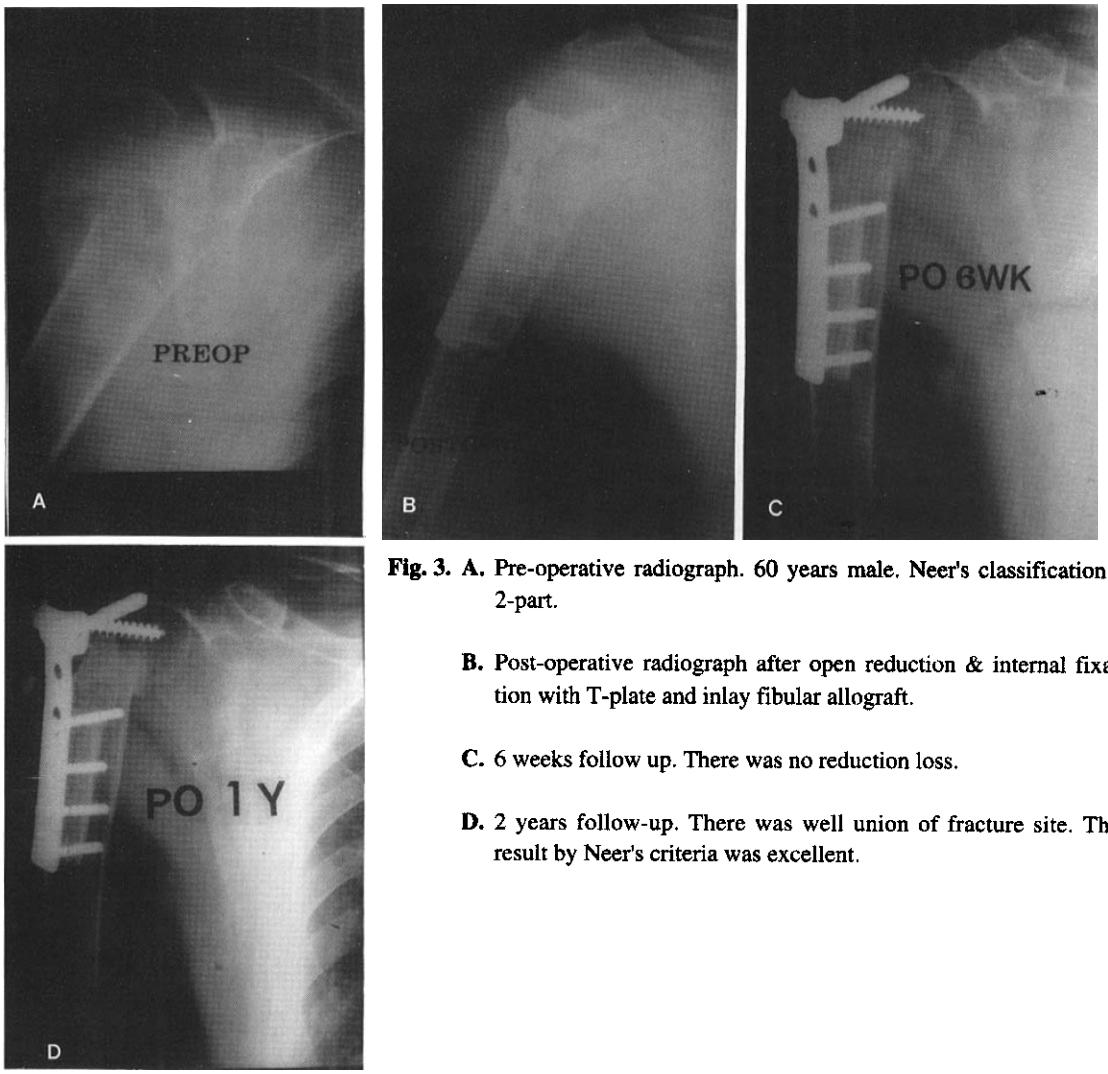

Fig. 3. A. Pre-operative radiograph. 60 years male. Neer's classification : 2-part.

B. Post-operative radiograph after open reduction & internal fixation with T-plate and inlay fibular allograft.

C. 6 weeks follow up. There was no reduction loss.

D. 2 years follow-up. There was well union of fracture site. The result by Neer's criteria was excellent.

고정이 안정하다면 1주내에 시작해야 한다. Paavolainen은 34례의 수술환자중 24례에서 T-plate를 사용하여 좋은 결과를 얻었고, 골조송증이 심한 경우 특히 50세이상의 환자에서는 Screw의 고정력이 부족하므로 이의 사용을 피하는 것이 좋다고 했으며, Neer는 wire loop의 사용을 권장하였고 Hawkins[17]는 15례의 3분골절 환자중 14례에서 Tension band wiring을 시행하여 양호한 결과를 얻었다.

Neer와 Hughes[30]는 술후 재활을 위해 3단계로 나누어 시행했는데 1번째 단계로 Passive-Assistive exercise, 2번째 단계로 Active & Early resistive exercise, 3번째 단계로 Advanced stretching exercise를 시행했다. Neer[24]는 상완골 근위부 골절의 치료결과 판정을 위해 통증을 35단위, 해부학적 단위 10단위, 기능 30단위, 관절운동범위 25단위로 하여 그 합이 89단위 이상을 우수, 80단위 이상을 만족, 70단위 이상을 불만족, 70단위 이하를 실패로 판정하였다. Depalmer[14]는 최료의 목적이 모든 조직을 정상해부학적 상태로 복귀시키면서 가장 짧은 시간에 완전기능 상태의 상지로 회복시키는데 있다고 하였고, 따라서 견관절 연조직

사이의 gliding 기능을 보전해야 하기 때문에 특히 40세이상의 환자에서 운동을 조기에 시작해야 한다고 했다. Muradian[23]은 골절형과는 별도로 젊은 환자일 수록 좋은 결과가 연령이 높아질 수록 나쁜 결과를 보였다고 하며, "최"[7]등에 의하면 50세이상의 고령 환자에서 수술적 치료와 보존적 치료를 비교해 보면 보존적 치료시 58.8%에서 양호 이상의 만족한 결과를 보인 반면 수술치료시 72.7%에서 좋은 결과를 보여 수술 치료후 조기관절운동의 필요성을 말해주고 있으며, 수술치료시 내고정한 예는 76.9%에서 외고정한 예는 83.3%에서 만족할만한 결과를 보였다고 보고했으며 상완골근위부 골절의 합병증[11]은 불유합, 부정유합, 변형유합, 관절강직, 근위축증, 신경 및 혈관손상, 골두의 괴사및 화골성 근염 또는 이소성 골 침착및 Metal failure와 내고정시 T-plate의 상위 부착으로 술후 관절의 외전운동 제한 등이 발생된다고 한다. 또한 동종골 이식으로 인한 거부반응과 감염의 가능성이 있을 수 있다. 동종골 이식술시의 면역학적인 측면은 아직도 정립되지 않은 면이 많지만 Langer[21] 등은 냉각시 항원성이 약해지고 잔존한 항원성도 변화되어 큰 영향을 끼치지 않는다고 하였다.

결론 및 요약

저자들은 91년 4월부터 93년 12월까지 50세이상의 근위 상완골 골절로 본원에 입원한 환자중 금속판 내고정 및 비골 동종골 이식술을 시행한 4명의 환자를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 치료결과의 판정은 Neer씨의 분류에 의했으며 4명의 환자중 3명이 우수한 결과를 보였고 나머지 한명이 만족한 결과를 얻어 모두 만족 이상의 결과를 얻었다.

2. 술후 추운동시작은 1례에서 1주, 나머지 3례에서 2주에 시행했고, 능동적 관절운동은 모두 술후 3주에 시행했다. 따라서 고령환자의 상완골 근위부 골절에 시행한 비골 동종골을 이용한 내재골 이식술과 금속판 내고정술로 견고한 내고정을 얻을 수 있어 조기에 운동이 가능하였다.

3. 본 술식의 시행결과 4례 모두에서 동종골 이식술과 연관된 합병증으로 감염이나 거부반응 등은 없었다.

따라서 상완골 근위부 골절의 수술적 치료시 금속판 내고정과 함께 시행한 비골 동종골의 내재골 이식술은 조기 관절운동으로 인해 관절강직 등의 합병증을 막을 수 있었으며, 고령, 분쇄골절, 정복이 어려운 골절인 경우 좋은 치료법으로 사료된다.

REFERENCES

1) 권철수, 김용욱, 강봉균 : 성인 상완골 경부골절의 수술적 치료. *대한정형외과학회지*; 6:318-324, 1993.
2) 김익동, 이수영, 인주철, 박병철 : 상박골 근위단 골절에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*; 12: 171-178, 1977.
3) 김주연, 노권재, 김광덕, 오승환 : 상완골 근위부 골절에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*; 16: 619-627, 1981.
4) 박병문, 장중섭, 한대용, 강용식, 송승근 : 상완골 경부골절에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*; 18:861-869, 1983.
5) 정영기, 김도영, 정화재, 송백남, 장남일 : Tension band wiring을 이용한 전위된 상완골근위부 골절의 치료. *대한정형외과학회지*; 27:1045-1051, 1992.
6) 황병연, 임신호, 이준모 : 상완골 근위부 골절에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*; 25:1369-1376, 1990.
7) 최경수, 정의섭, 양창렬, 유병희 : 상완부 근위부 골절에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*; 25: 1369-1376, 1990.
8) **Bjarne Kristiansen, Steen W Christensen :** Plate fixation of proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand*, 57:320-323, 1986.
9) **Bjarne Kristiansen :** Treatment of displaced fractures of the proximal humerus : Transcutaneous reduction and Hoffmann's external fixation. *Injury : the British Journal of Accident Surgery*, Vol 20, No. 4:195-199, 1989.
10) **Clifford PC :** Fracture of the neck of the humerus : A review of the late results. *Injury*, 2:91-95, 1980.
11) **Crenshaw AH :** Campbell's operative orthopedics. *8th ed. : CV Mosby Co.* 1987.
12) **Derpalma, AF and Cantilli, RA :** Fracture of the upper end of the humerus. *Clin. Orthop*, 20:73-93, 1961.
13) **Depalma, AF :** The management of fractures and dislocations. *2nd ed. Philadelphia, W.B. Saunders Co*, 1970.
14) **Depalma, AF :** Fractures of the proximal humerus. Surgery of the shoulder. *3rd Ed. Philadelphia,*

J.B. Lippincott Co, 372-403, 1983.

15) **Einarsson, F** : Fractures of the upper end of the humerus. Discussion based on the follow-up of 302 cases. *Acta Orthop. Scand., Suppl*, 32.
16) **Hawkins, RJ, Bell, RH and Gurr, K** : The three part fracture of the proximal part of the humerus-operative treatment. *J. Bone and Joint Surg*, Vol. 68-A, No. 9:1410-1414, 1986.
17) **Hawkins, RJ, Gerhard N Kiefer** : Internal fixation techniques for proximal humeral fractures. *Clin. Orthop*, 223:77-85, 1987.
18) **Hall, MG** : The structure of the upper end of the humerus with reference to osteoporotic changes on sencence leading to fractures. *Canad. Med. Asso. J*, 88:290-294, 1963.
19) **Heppenstall, RB** : Fracture of the proximal humerus. *Orthop. Clin. North Amer*, Vol. 6, No. 2, 1975.
20) **Laing, PG** : The arterial suypply of the adult humerus. *J. Bone and Joint surgery*, 38-A:1106-1116, 1956.
21) **Langer, F, Czitrom, A, Pritzker, KP, and Gross, AE** : The immunogenecity of fresh and frozen allogenic bone. *J. Bone and Joint Surgery*, 57-A:216-220, 1975.
22) **Moda, SK** : Open reduction and fixation of proximal humeral fractures and fracture dislocations.
23) **Muradian, WH** : Displaced proximal humeral fractures : Seven year experiance with a modified Zickel supracondylar device. *Clin. Orthop*, 212:209-218, 1986.
24) **Neer, CS, II** : Displaced proximal humeral fractures. Part I. Classification and evaluation. *J. Bone and Joint Surg*, 52-A:1077-1089, 1970.
25) **Neer, CS, II** : Displaced proximal humeral fractures. Part II. Treatment of three part and four part displacement. *J. Bone and Joint Surg*, 52-A:1090-1103, 1970.
26) **Neviaser, RJ** : Fracture of the upper humerus. *Orthp. North Am*, 11:239-252, 1980.
27) **Paavoleinen, P, Bjorkenheivin, JM, Slatis, P and Paukku, P** : Operative treatment of severe proximal humeral fractures. *Acta Orthop. Scand.* 54:374-379, 1983.
28) **Post, M** : Fractures of the upper humerus. *Orthop. Clin. North Am*, 11:239-252, 1980.
29) **Roberts, SM** : Fractures of the upper end of the humerus. An end result which show the advantage of early motion. *J. Am. Med. Asso*, 98:367-373, 1932.
30) **Rockwood, CA Jr and Green, DP** : Fractures. Philadelphia, *J.B. Lippincott Co*, 1975.
31) **Rockwood, CA Jr and matsen III** : The Shoulder, 1st Ed. pp. 310-311, Philadelphia, *W.B. Saunder Co*, 1990.
32) **Rose, SH, Melton, LJ, Morrey, BF and Ilstrup, DM et al** : Epidemiologic features of humeral fractures. *Clin. Orth*, 168:24-30, 1982.
33) **Rudolf Szyskowits** : Proximal Humeral Fractures. *Clin. Orthop*, 292:13-25, 1993.
34) **Savoie, FH, Vander Griend WB** : Open reduction and internal fixation of three-part fracture of the proximal humerus. The three part fracture of the proximal part of the humerus. *Orthopedics*, 12:65-70, 1989.
35) **Stimpson, BB** : A Manual of Fracture and Dislocation, Ed. 2, Philadelphia, Lea and Febiger, 1947.
36) **Svend-Hansen, HD** : Displaced proximal humeral fracture. *Acta Orth, Scand*, 45:359-394, 1974.
37) **Thomas P Goss** : Proximal humeral fracture revisited. *Orthopedic review*, Vol 16:17-24, 1987.