

상완골 근위부 불안정성 골절의 수술적 치료

가천의과대학 부속 길병원 정형외과학교실

김영규 · 장영훈 · 김건범

— Abstract —

Operative Treatment of Unstable Fracture of the Proximal Humerus

Young-Kyu Kim, M.D., Young-Hun Jang, M.D., Keon-Beom Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Gacheon Medical College, Gil Medical Center, Incheon, Korea

Unstable fractures of the proximal humerus continue to be difficult problems for orthopaedic surgeons. The optimum treatment of these fractures has remained a matter of controversy. We analyzed the clinical results of open reduction and plate fixation underwent for patients of unstable fractures of proximal humerus after minimum 12 months follow up. The purpose of this study is to evaluate the efficacy of open reduction and rigid plate fixation.

Twenty-two patients were managed with open reduction and plate fixation. Mean follow up duration was 20.6 months(range, 12 to 28 mon.). Because the age of patient as a maker of degree of osteoporosis was considered the key factor in the success of anatomic reconstruction, we divided into two groups according to age. Group A was comprised of 12 cases with younger than 50 yrs of age. Ten cases of older than 50 yrs of age were Group B. According to Neer's classification, five cases(22%) were two part fracture, 12 cases(64%) were three part fracture, and three cases(14%) were four part fracture. We used the Neer rating system for evaluating the results. In Group A, overall scores were 79.1. In Group B, overall scores were 76.8. Overall scores in two part fracture were 85, overall scores in three part fracture 78.4 and overall scores in three part fracture 68.3. We achieved excellent or good results in nine cases(75%) of Group A and seven cases(70%) of Group B. Also, we obtained excellent or good results in all cases of two part fracture, ten cases(71%) of three fracture and one case(33%) of four part fracture.

The complications were three metal loosening, one avascular necrosis of humeral head, one severe stiff shoulder, one superficial wound infection and one ectopic ossification. The results were excellent or good in 16 cases(73%) out of 22 cases. In conclusion, rigid fixation and supervised early exercise would be a good option for unstable fracture of the proximal humerus.

Key Words : Proximal humerus, Unstable fracture, Plate fixation

※통신저자 : 김 영 규
인천시 남동구 구월동 1198번지
가천의과대학 부속 길병원 정형외과

* 본 논문의 요지는 제41차 추계학술대회에서 구연되었음.

서 론

골편의 전위를 동반하는 상완골 근위부 불안정성 골절은 여러 학자들에 의해 수술적 요법이 필요한 것으로 주장되고 있으며^{1,2,20}, 장기간 고정을 실시할 경우 관절 강직이 초래되므로, 최근에는 견고한 내고정후 조기관절운동을 시행하는 것이 좋은 결과를 얻을 수 있다고 보고하고 있다^{1,2,5,20}. 내고정 방법의 선택은 여러 요인 즉 골절의 형태, 골다공증 유무, 연령, 환자의 진료에 대한 의욕 등에 의해 결정된다. 또한 견고한 내고정을 위하여 다양한 고정방법이 사용되고 있으나, 고정방법에 대한 결과는 아직도 논란의 대상이 되고 있다.

이에 저자들은 1995년 1월부터 1997년 6월까지 상완골 근위부 골절로 내원하여 T형 금속판과 나사못을 사용하여 내고정술을 시행하였던 환자 중 최소 12개월 이상 추시가 가능하였던 22례를 대상으로 술후 견관절의 기능, 운동범위 및 주관적 증상등의 결과를 파악하고자 술후 결과를 분석하여 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

연구대상 및 방법

1995년 1월부터 1997년 6월까지 가천의과대학 부속 길병원 정형외과에서 상완골 근위부 불안정성 골절로 T형 금속판과 나사못을 사용하여 내고정술을 시행 받은 31례 중 12개월 이상 원격 추시가 가능하였던 22례를 대상으로 하였다. 저자들은 연령, 골다공증등이 치료결과에 영향을 미치므로 골다공증이 발생하기 쉬운 50세를 기준으로 50세 이하를 A군, 50세 이상을 B군으로 분류하여 치료결과를 비교 분석하였다. 평균 추시기간은 20.6개월(12-28개월)이었다. 성별분포는 남자가 12례, 여자가 10례였으며, A군 12례, B군 10례였다. 평균 연령은 47.8세(23-69세)였다. 좌측 9례, 우측 13례였고, dominant 15례(69%), non-dominant 7례(31%)였다. 수상의 원인은 교통사고가 14례(64%)로 가장 많았고, 낙상 5례(23%) 기타 3례(14%)였다. 동반손상으로는 흉부손상 3례, 두부손상 2례, 경골 골절 1례가

있었다. 골절의 분류방법은 Neer¹⁶의 분류법을 따랐으며 2분 골절은 A군 1례, B군 4례로 총 5례(23%)였으며, 3분 골절은 A군 8례, B군 6례로 총 14례(64%)였고, 4분 골절은 A군에서만 총 3례(14%)가 있었다. 수술시기는 수상 후부터 평균 5.7일(1-12일)이었다. 수술은 전신마취 하에 앙와위 또는 beach-chair를 이용하여 30° semi-fowler position에서 시행하였으며, 삼각근과 대흉근 사이를 절개하여 골절부위를 개방하였고, 가능한 한 내측부는 박리를 시행하지 않고 외측부를 박리 하여 전방 상완 회선동맥을 보존하고자 하였다. 골절정복은 육안 및 X-선 투시기를 사용하여 시행하였고, T형 금속판으로 견고한 내고정을 하였다. 상완골 두부에 나사못으로 견고한 고정이 안될 경우나 골다공증이 심한 경우 골 시멘트를 사용하여 나사못을 보강하였으며(Fig. 1-A, B), 3분이나 4분 골절에서의 골편은 초기에는 강선으로, 최근에는 비흡수 봉합사(Ethibond[®])를 이용하여 보강 고정하였다(Fig. 2-A, B). 술후 처치는 술후 1일째부터 수동적 운동을 시작하여, 2-3주후부터 능동적 운동으로 근력강화운동을 시행하여 점차 운동범위와 운동량을 늘렸다. 그러나 흉부 손상이 있던 2례에서는 통증으로 인해 조기관절운동이 불가능하였다. 치료결과 판정은 Neer¹⁶의 평가 기준에 따라 환자의 주관적 증상(동통 35점), 이학적 검사(기능 30점, 운동범위 25점), 방사선학적 검사(해부학적 정복상태 10점)에 의해 실시하였으며, 결과판정은 90점이상을 우수, 80-89점을 양호, 70-79점을 보통, 69점 이하를 불량으로 하였다.

결 과

치료 결과는 Neer¹⁶의 평가 기준에 따라 전체 대상 22례에서 동통 27.9점, 기능 23.3점, 운동범위 18.9점, 해부학적 정복상태 8.5점으로 평균 78.5점(48-95점)이었다. 50세 이하의 A군 12례에서는 동통 28.3점, 기능 24.2점, 운동범위 19.6점, 해부학적 정복상태 7.8점으로 평균 79.1점(48-95점)이었고, 50세 이상의 B군 10례에서는 동통 27.5점, 기능 22.2점, 운동범위 18점, 해부학적 정복상태 9.2점으로 평균 76.8점(52-

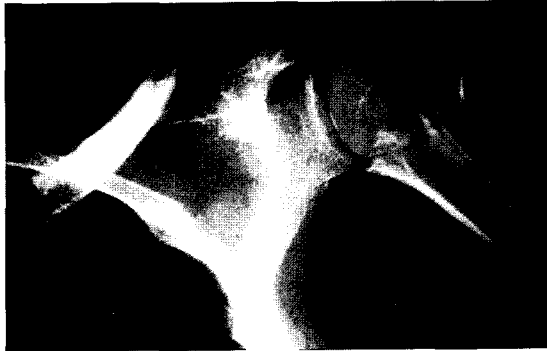


Fig. 1-A. A 64 old male patient injured by fall down. The roentgenograph shows two part fracture of the Lt. proximal humerus.
B. This fracture was reduced and fixed stably using a T-plate with bone cement augmentation in screw. The result was good.

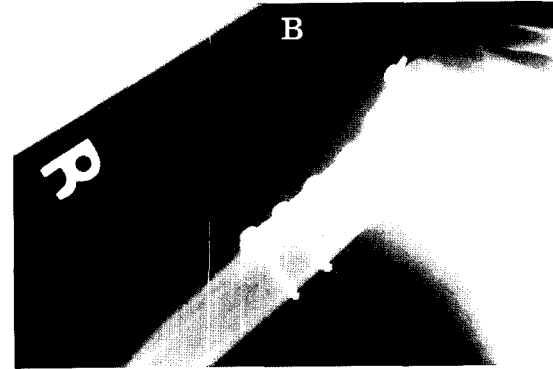


Fig. 2-A. A 34 old male patient injured by traffic accident. The roentgenograph shows three part fracture of the Rt. proximal humerus.
B. This fracture was reduced and fixed rigidly using a T-plate with wire. The result was good.

Table 1. Comparison of Neer score between each group

	Pain	Function	R.O.M	Anatomy	Total
Group A	28.3	24.2	19.6	7.8	79.1
Group B	27.5	22.2	18	9.2	76.8
Average	27.9	23.3	18.9	8.5	78.5

91점)이었다(Table 1). 골절의 유형에 따른 결과는 2분 골절에서 동통 32점, 기능 22.8점, 운동범위 20.2점, 해부학적 정복상태 10점으로 평균 85점(82-95점)이었고, 3분 골절은 동통 27.5점, 기능 23.4점, 운동범위 19점, 해부학적 정복상태 8.6점으로 평균 78.4점(71-93점)이었으며, 4분 골절에서는 동통 23.3점, 기능 23.3점, 운동범위 16.3점 해부학적 정복상태 5.3점으로 평균 68.3점(48-82점)이었다(Table 2).

결과 판정은 전체 대상에서 우수 4례, 양호 12례, 보통 4례, 불량 2례로 16례(73%)에서 양호

이상의 결과를 보였다. 50세 이하의 A군에서는 우수 3례, 양호 6례, 보통 2례, 불량 1례로 총 9례(75%)에서 양호이상의 결과를 보였고, 50세 이상의 B군에서는 우수 1례, 양호 6례, 보통 2례, 불량 1례로 총 7례(70%)에서 양호 이상의 결과를 보였다(Table 3). 골절 유형에 따른 결과 판정은 2분 골절에서는 우수 2례, 양호 3례로 전례(100%)에서 양호 이상의 결과를 보였고, 3분 골절에서는 우수 2례, 양호 8례, 보통 3례, 불량 1례로 총 10례(72%)에서 양호이상의 결과를 보였으며, 4분 골절에서는 양호, 보통, 불량 각 1례

Table 2. Comparison of Neer score between fracture type

	Pain	Function	R.O.M	Anatomy	Total
2 part	32	22.8	20.2	10	85
3 part	27.5	23.4	19	8.6	78.4
4 part	23.3	23.3	16.3	5.3	68.3

Table 3. Result according to each group

	Excellent	Good	Fair	Poor	Total
Group A	3	6	2	1	12
Group B	1	6	2	1	10
Total	4	12	4	2	22

Table 4. Result according to fracture type

	Excellent	Good	Fair	Poor	Total
2 part	2	3	5		
3 part	2	8	3	1	14
4 part	1	1	1	3	
Total	4	12	4	2	22

로 총 1례(33%)에서 양호이상의 결과를 보였다 (Table 4). 합병증으로 4분 골절 1례에서 상완골두의 무혈성 괴사가 보였고, 결과 판정은 불량하였다. 고정물 해리가 3례 관찰되었으나 2례에서 양호의 결과를 보였고, 심한 관절 강직을 보인 1례에서의 결과는 불량하였다. 창상 감염 1례가 있었으나 심부 감염의 소견은 보이지 않았고 결과는 양호하였으며, 이소성 골화가 관찰된 1례에서는 두부 손상이 동반한 환자로 결과는 보통 이었다. 불유합 소견은 전례에서 보이지 않았다.

고 찰

상완골 근위부 골절은 전체골절의 4-5%를 차지하며, 골다공증이 주요한 발생요인으로 주로 노인 층과 여자에게 발생빈도가 높은 것으로 알려져 있으나⁹⁾, 최근 수명연장과 교통사고 및 스포츠 손상의 증가로 발생률이 증가하는 것으로 보고되고 있다^{1-3,19)}. Neer¹⁶⁾는 평균연령이 55.6세로, 강등¹⁾은 43세로 보고하였다. 골절의 기전은 주로 노인 층과 여자에서 골다공증 때문에 상지가 신전된 상태에서 넘어지면서 간접적인 외력에 의해 발생되

고, 젊은 층에서는 강한 외력에 의해 직접적인 손상이 발생되어, 골절의 분쇄가 심하고 동반손상이 많다고 한다¹³⁾. 골절의 원인으로는 교통사고와 낙상사고가 주된 원인으로 보고되고 있다¹³⁾. 본 저자들의 경우에는 평균연령이 47.8세였고, 손상기전은 직접손상이 15례(69%)로 많았고, 골절의 원인으로는 교통사고가 14례(64%)를 차지하였다. 평균연령의 감소는 대상이 수술적 치료를 시행한 환자에 국한되었고, 교통사고로 인한 젊은 층의 예가 많았기 때문으로 생각된다.

상완골 근위부 골절의 진단은 단순 방사선 촬영의 trauma series가 가장 좋은 일차적인 진단법으로¹⁶⁾, 진단과 치료를 위해서는 정확한 방사선 촬영이 필수적이다. 다른 진단법으로 전산화 단층 촬영은 대결절의 전위 정도나 관절내 골편의 유무와 크기를 판정하는데 도움이 되며^{15,21)}, MRI는 다양한 영상으로 결절과 회전근개와의 관계를 판단하는데 도움이 되나, 피질골의 판단에는 도움이 되지 않으므로 흔히 이용되지는 않는다. 저자들은 진단을 위해 전례에서 trauma series를 시행하였으며, 3분 및 4분 골절 일부에서 전산화 단층 촬영을 시행하였고, MRI는 시행하지 않았다.

골절의 분류는 주로 Neer 분류법¹⁶⁾과 AO 분류법⁸⁾이 사용되고 있으며, 본 연구에서는 치료방법의 선택과 예후판정에 가장 보편적으로 이용되는 Neer 분류법을 사용하였다.

골절의 치료는 보존적 요법과 수술적 치료로 나누어지며, 골절의 형태, 연령, 골다공증의 유무, 환자의 활동력등 여러 요소에 의해 선택되어지며, 특히 고령의 경우 골다공증으로 인하여 수술적 치료로 견고한 내고정이 어렵다. 이에 본 연구에서는 Neer의 분류법과 50세 연령을 기준으로 하여 두군으로 분류하여 심한 분쇄나 골다공증으로 견고한 고정력을 얻기가 어려운 경우 강선이나 비흡수성 봉합사, 골시멘트로 보강한 고정술을 시행하였다. 대부분 안정성 골절은 보존적 요법으로 좋은 결과를 보이지만²²⁾, 전위된 불안정성 골절의 경우는 여러 학자들에 의해 수술적 치료가 권장되고 있다^{1,2,5,17,20)}. 관혈적 정복후 내고정술은 안정된 고정과 조기관절운동을 목적으로 주로 사용되며, 다양한 고정법이 사용되고 있다^{4,5,18)}. Jaber⁷⁾는 48례의 불안정 골절에서 경피적 편삽입술을 시행하여 34례(70%)에서 양호 이상의 결과를 보고하였으나, 환자의 32례(65%)가 2분 골절이었다. Lentz¹²⁾는 2분 골절에서 Rush pin을 사용하여 좋은 결과를 보고하였지만, 회전 에 대한 고정력이 약한 단점이 있다고 보고하였다. Hawkins⁵⁾는 15례의 3분 골절환자에서 Tension-band wiring을 시행하여 14례에서 양호한 결과를 보고하였으나, Koval¹⁰⁾은 27%에서 고정력 소실을 보고하였다. 금속판과 나사못의 사용은 견고한 고정력을 얻을 수 있는 장점 때문에 사용되고 있으며, Paavolainen¹⁸⁾은 금속판을 사용하여 34례중 24례(71%)에서 양호 이상의 결과를 보고하였고, Moda¹⁴⁾는 AO T-금속판을 시행하여 25례중 21례(84%)에서 양호 이상의 결과를 보고하면서 상완골두의 무혈성괴사는 없었다 하였다. 그러나 관혈적 정복후 내고정술을 시행시 심한 골다공증이나 분쇄골절은 견고한 고정이 어렵고, 광범위한 연부조직의 절개시 혈관손상으로 인한 상완골두의 무혈성괴사의 빈도가 증가된다. Hagg와 Lundberg⁴⁾는 3분 골절에서 관혈적 정복시 상완골두의 무혈성괴사가 12-25%, 4분 골절에서는 13-34%에서 발생된다고 하였고,

Jakob⁹⁾은 4분 골절에서 26%의 무혈성괴사가 발생되었다고 보고하면서 이를 불량한 결과의 원인이라고 하였다. Kristiansen과 Christensen¹¹⁾은 금속판과 나사못을 시행한 2분, 3분, 4분 골절 환자에서 55%의 불량한 결과를 보고하였다. 본 저자들의 경우에는 견고한 고정을 목적으로 T-금속판을 전체대상 22례에서 시행하였으며, Neer의 평가 기준에 의한 결과는 평균 점수 78.5점으로 22례에서 16례(73%)가 양호 이상의 결과를 얻었고, 50세 이하의 A군에서는 9례(75%)에서 양호 이상의 결과를, 50세 이상의 B군에서는 7례(70%)에서 양호 이상의 결과를 보였으며, 본 연구에서의 방사선학적 검사는 A군 평균 7.8점, B군이 9.2점으로 50세 이상의 B군에서 높은 점수를 얻었다. 또한 상완골두의 무혈성괴사는 4분 골절 1례(5%)에서 발생되었다. 이러한 결과는 첫째 골다공증이나 심한 분쇄로 견고한 고정력을 얻기가 어려운 경우 골 시멘트, 강선, 비흡수성 봉합사로 보강 고정하여 조기관절운동이 가능하였고, 둘째 수술시 연부조직 박리와 주위 조직의 손상을 최소화하였으며, 셋째 50세 이상의 B군에서 4분 골절의 예는 없었으므로 보다 좋은 결과를 보였다고 생각된다. 50세를 기준으로 분류한 연령에 따른 결과는 50세 이하의 A군이 50세 이상의 B군보다 나은 결과를 보였으나 유의할 만한 차이는 없었으며, 골절의 형태에서 차이가 다른 대상으로 이루어졌으므로 직접적인 비교가 되지는 못하였다. 최근 3분, 4분 골절의 치료는 골다공증이 심한 3분 골절의 경우 일차적 치료로서 인공관절치환술을, 젊은 층의 4분 골절로 정복이 가능하고 안정된 고정력을 얻을 수 있는 경우 관혈적 정복술과 내고정술을 시행하는 경향이 있다^{17,21,22)}. 저자들의 경우 심한 분쇄가 있는 젊은 층에서는 일차적으로 내고정술을 시도하였으며, 정복과 내고정이 어려운 경우 인공관절치환술로 전환 시행하였다.

수술의 합병증으로는 상완골두 무혈성괴사, 불유합, 부정유합, 금속판 해리, 견관절 강직, 감염, 신경 및 혈관손상, 기흉, 혈흉, 이소성 골화 등이 보고되고 있다^{1,2,21,22)}. 본 저자들의 경우에는 합병증으로 상완골두 무혈성괴사, 금속판 해리, 창상 감염, 이소성 골화의 소견이 있었다.

결 론

저자들은 골편의 전위를 동반하는 상완골 근위부 불안정성 골절 치료로 T-금속판과 나사못을 사용한 22례를 Neer 판정법으로 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 전체 대상 22례중 총 16례(73%)에서 양호 이상의 결과를 보였다.
2. 50세 이하의 A군에서는 총 9례(75%)에서 양호 이상의 결과를, 50세 이상의 B군에서는 총 7례(70%)에서 양호 이상의 결과를 보였다.
3. 2분 골절은 전체 5례(100%)에서, 3분 골절은 10례(72%)에서, 4분 골절은 1례(33%)에서 양호이상의 결과를 보였다.
4. 합병증으로 1례의 상완골두 무혈성괴사, 3례의 금속판 해리, 1례의 심한 관절 강직, 1례의 창상 감염, 1례의 이소성 골화 소견을 보였다.

결론적으로 수술시 최소한의 연부조직 박리와 주위조직의 손상에 주의하면서 X-선 투시기를 이용한 관혈적 정복술과 T-금속판을 이용한 내고정 및 심한 분쇄 골절이나 골다공증시 골 시멘트나 강선, 비흡수 봉합사를 이용한 보강 고정으로 견고한 고정후 조기관절운동을 시행하는 것이 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) 강창수, 편영식, 성철수, 고순봉, 강구태 : 전위된 상완골 근위부 골절의 수술적 치료에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 23:225-232, 1988.
- 2) 전수영, 정민영, 이원석, 정진영, 이수명, 송윤철 : 상완골 근위부 골절의 수술적 치료. *대한정형외과학회지*, 30:1820-1826, 1995.
- 3) 최경수, 정의섭, 양창렬, 유병희 : 상완골 근위부 골절에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 25:1369-1376, 1990.
- 4) **Hagg O and Lundberg B** : Aspects of prognostic factors in comminuted and dislocated proximal humeral fractures: Bateman JE and Welsh RP, eds.: *Surgery of the shoulder*, Philadelphia : BC Decker, 51-59, 1984.
- 5) **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.
- 6) **Horak J and Eloesser B** : Epidemiology of fractures of the upper end of the humerus. *Clin Orthop*, 112:250-253, 1975.
- 7) **Jaberg H, Warner JJ and Jakob RP** : Percutaneous stabilization of unstable fractures of the humerus. *J Bone Joint Surg*, 74-A:508-515, 1992.
- 8) **Jakob RP, Kristiansen T, Mayo K, Ganz R and Muller ME** : Classification and aspects of treatment of fractures of the proximal humerus. *Surgery of the shoulder*. Philadelphia : B.C. Decker, 1984.
- 9) **Jakob RP, Miniaci A, Anson PS, Jaberg H, Osterwalder A and Ganz R** : Four-part valgus impacted fractures of the proximal humerus. *J Bone Joint Surg*, 73-B:295-298, 1991.
- 10) **Koval KJ, Sanders R, Zuckerman JD, Helfet DH, Kummer F and Dipasquale T** : Modified tension band wiring of displaced surgical neck fracture of the humerus. *J Shoulder Elbow Surg*, 2:85-92, 1993.
- 11) **Kristiansen B and Christensen SW** : Plate fixation of proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand*, 57:320-323, 1986.
- 12) **Lentz W and Meuser P** : The treatment of fractures of the proximal humerus. *Arch Orthop Trauma Surg*, 96:283-285, 1980.
- 13) **Lind T, Kroner TK and Jensen J** : The epidemiology of fractures of the proximal humerus. *Arch Orthop Trauma Surg*, 108:285-287, 1989.
- 14) **Moda SK** : Open reduction and fixation of proximal humerus fractures and fracture dislocation. *J Bone Joint Surg*, 67-B:1050-1052, 1990.
- 15) **Morris MF, Kolcoyne RF and Shman W** : Humeral tuberosity fractures: Evaluation by CT scan and management of malunion. *Orthop Trans*, 11:242, 1967.
- 16) **Neer CS** : Displaced proximal humeral fractures: Part I. Classification and evaluation. *J Bone and Joint Surg*, 52-A:1077-1089, 1970.
- 17) **Neer CS** : Displaced proximal humeral fractures: Part II The treatment of three-part and four-part displacement. *J Bone and Joint Surg*, 52-A:1090-1103, 1970.
- 18) **Paavolainen P, Bjorkenheim JM, Slati P and Paukku P** : Operative treatment of severe proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand*,

- 54:374-379, 1983.
- 19) **Rose SH, Melton LJ, Morrey BF, Ilstrup DM and Riggs B** : Epidemiologic features of humeral fractures. *Clin Orthop*, 168:24-30, 1982.
- 20) **Szyszkowitz** : Proximal humerus fractures. *Clin Orthop*, 292:13-25, 1993.
- 21) **Post M** : Fracture of upper humerus. *Orthop Clin N Am*, 11:239-252, 1980.
- 22) **Young TS and Wallace WA** : Conservartive treatment of fractures and fracture - dislocations of upper end of the humerus. *J Bone and Joint Surg*, 67-B:373-377, 1985.
-