대한골절학회지 제13권, 제4호, 2000년 10월
The Journal of the Korean Society of Fractures
Vol.13, No.4, October, 2000

상완골 근위부 3분 및 4분 골절의 치료와 기능평가

이동철 · 전환진 · 서재성

영남대학교 의과대학 정형외과학 교실

<국문초록>

목 적 : 상완골 근위부 3분 골절과 4분 골절의 치료와 견관절의 기능 평가에 대해 알아보고 자 한다.
대상 및 방법 : 연구 대상은 3분 골절과 4분 골절로 치료를 받고 1년 이상 원격 추시가 가능하였던 19례로 하였다. 이 환자들을 대상으로 손상 원인, 동반 손상, 골절의 분류, 상완 골두 중심과 대결절 사이의 거리에 따른 견관절의 운동 범위와 기능 평가, 치료 방법, 합병증 등을 분석 조사하였다.
결 과 : Neer 분류법에 따르면 3분 골절이 15례 4분 골절이 4례였고, 치료 결과는 3분 골절이 굴곡 138.6°, 외전 124.3°, Constant 점수 60.3으로 4분 골절의 굴곡 77.5°, 외전 60°, Constant 점수 29.5보다 좋았으며 상완골두 중심과 대결절 사이의 거리가 건측과 비교해 4mm 미만으로 감소한 경우가 굴곡 150°, 외전 140.3°, Constant 점수 67.3이고 4mm 이상 감소된 경우에는 굴곡 84.3°, 외전 58.6°, Constant 점수 30.9로 나타나 건측과 차이가 4mm 미만인 경우가 좋은 결과를 보였다. 수술 방법에서는 금속판과 나사못 고정술이 좋은 기능과 결과를 나타내었다.
결 론 : 3분 골절에서 견관절의 운동 범위와 치료 결과가 좋았으며, 상완골두 중심과 대결절 사이의 거리를 정상에 가깝게 회복하여야 좋은 결과가 나타났다.

색인 단어 : 상완골, 근위부 3분 및 4분 골절, 기능 평가.

서 론

견관절은 관절낭이 유연하고 회전근개와 인대에 의하여 상완골두가 안정되게 유지되며 우리 몸에서 가장큰 운동 범위를 가지고 있다. 상완골 근위부 골절은전체골절중 4-5%를차지하는골절로대개노년층에서경미한외상에의하여 쉽게발생하며전위가 심하지 않은 경우도 있으나, 전위가 심한 골절, 골절 탈구가있는경우, 골조송증이동반된노년층의경우에는치료에많은어려움이따르고있다. 특히 3분골절 및 4분 골절은 근위부 골절중 13-16%를 차지하며 골편의 전위를 동반하는 불안정성 골절이고 분쇄성

※통신저자 : Dong Chul Lee
317-1 Daemyung-Dong Namgu, 705-717 Daegu Korea
Department of Orthopaedic Surgery
College of Medicine, Yeung Nam University, Daegu, Korea
Tel : (053) 620-3645
Fax : (053) 628-4020
E-mail : dclee@med.yu.ac.kr.

* 본논문의 요지는 제 25차대한골절학회 춘계학술대회에서 발표되었슴.

으로 인한 골 결손이 있어 이로 인한 합병증이 발생하고 견관절의 만족할만한 운동 범위를 얻을 수 없다. 치료는 크게 보존적 요법과 수술적 요법으로 구별할 수 있으며 1분 및 2분 골절은 골편의 안정성이 비교적 유지되는 골절로보존적요법으로비교적양호한 결과를기대할수있으나, 3분및 4분골절은대부분불안정성골절로수술적처치를필요로하는것으로 주장되고 있다[2,8,22,23]. 3분 및 4분 골절은 골절의 정복 및 견고한 내고정이 어려운 경우가 많아 합병증의발생률이높다. Neer 등여러학자들은 4분골절에서 40세 이상의연령으로골편의정복이불가능한 경우, 일차적 인공 관절 치환술이 적절한 치료방법으로인정하고있다[14,24].

본원에서 입원 가료하였던 상완골 근위부 골절중 Neer 분류법에서3분골절및 4분골절로치료를받고 1년 이상 추시가 가능하였던 환자들을 대상으로 견관절의 운동 범위, 건측과 비교한 상완골두 중심과 대결절사이의거리(humeral offset)의차이, 치료방법, 기능평가, 합병증등을분석해보고자하였다.

연구 대상 및 방법

1993년 2월부터 1997년 7월까지 상완골 근위부 골절중 3분 골절 및 4분 골절로 입원하여 치료를 받은 환자중 1년이상 원격 추시가 가능하였던 19례를 대상으로성별, 연령별, 손상원인, 골절의분류, 동반손상, 견관절의 운동 범위, 단순 방사선 사진을 이용한 상완골두 중심과 대결절 사이의 거리(Fig 1)의 변화, 치료 방법 및기능평가, 합병증 등에 대해 분석하였다. 추시기간은 1년에서5년 6개월로평균 3년 5개월이었다.

결 과

1. 성별및연령분포

연령 분포는 23세에서 80세까지 평균 60세였으며 50대와 60대에서호발하였고(53%), 남녀의빈도는남자 12례, 여자 7례로남자에서많이발생하였다.

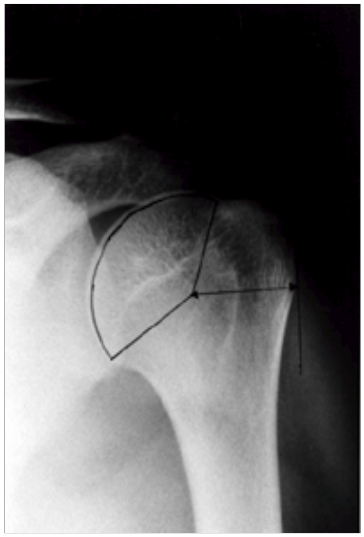


Fig 1. Humeral offset measured from geometric center of humeral head to lateral margin of the greater tuberosity.

2. 수상원인및동반손상

수상원인으로는교통사고가 14례(74%)로가장많았으며, 이중 탑승자사고가 10례 (53%)로 보행자 사고(4례, 21%)보다 많았다. 기타 원인으로는 추락이 2례, 실족이2례, 경운기전복이 1례있었다.

동반 손상으로는 18례가 발생되었으며 하지의 골절 및 인대 손상이 7례(37%)로 가장 많았고, 하체부 손상(8례)보다는상체부손상(10례)이많이발생하였으며상지손상, 안면부손상등이동반되었다.

3. 골절의분류

Neer 분류 방법에 의하여 3분 골절이 15례(79%)이고 4분 골절이 4례(21%)이었다. 상완골두가 탈구된 경우는 3분 골절에서 3례(20%), 4분 골절에서 2례(50%) 있었다(Table 1).

4. 치료방법

총 19례중 14례(74%)에서수술적치료를실시하였고, 전위의 정도가 심하지 않고 내과적 문제나 동반손상등으로 인해 수술을 할수 없었던 5례에서는 골견인이나 Velpeau 붕대고정으로치료하였다. 수술시

Table 1. Classification of the fractures.

Type	No.* of cases
Three part	15
Fracture	12
Fracture/dislocation	3
Four part	4
Fracture	2
Fracture/dislocation	2

* No.= Number

Table 2. Treatment methods accoding to the fracture type.

	3 part Fx*		4 part Fx	
	Fx	Fx/DL†	Fx	Fx/DL
Surgical(14)				
plate(7)	5	2	1	
tension band(5)	3	1		
S-pin(1)				1
hemiarthroplasty(1)				1
Conservative(5)	4		1	
	12	3	2	2

* Fx = Fracture

† DL = Dislocation

내고정 기구로는 금속판과 나사못을 이용한 경우가 7례로 가장 많았고, 이외 8자형 강선 고정 및 Steinmann pin을 이용하였고, 4분 골절 탈구 1례에서는 견관절치환술을 시행하였다(Table 2).

술후 운동은 수술적 요법으로 견고한 내고정이 된 경우에는 술후 2-3주부터 진자 운동을 실시하였고 3-4주 후부터는 굴곡 및 회전 운동을 추가하였으며 술후 1 1/2개월부터는 어느 정도의 능동적 운동을 허용하였고 3개월부터는 근력 강화 운동을 시켰다.

5. 치료결과

치료 결과의 평가는 Constant의 견관절 기능 평가 방법을 이용하였는데[3] 이는 통증의 정도, 일상 생활의 정도, 견관절의 운동 범위, 근력을 기준으로 100점 만점으로 하여 나타내었고 본 연구에서는 이를 그대로 적용하였다. Constant 점수는 3분 골절에서 60.3, 4분 골절에서는 29.5로 나와 골절의 양상에 따라 현저한 차이를 보였다. 견관절의 운동 범위는 3분 골절에서 굴곡 138.6°, 외전 124.3°로 4분 골절의 굴곡 77.5°, 외전 60°보다 좋은 결과(P<0.05)를 보였다(Table 3).

보존적 치료군과 수술적 치료군의 비교에서는 보존적 치료군이 굴곡 136°, 외전 124°, Constant 점수 60이었고, 수술적 치료군에서는 굴곡 122.1°, 외전 106.1°, Constant 점수 51.6으로 보존적 치료군이 다소 나은 것으로 나왔으나 통계학적 유의성은 없었으며 (P>0.05), 수술적 치료군에서는 금속판 및 나사못 고정술이 다른 내고정술보다는 좋은 결과를 보였으나 예가 많지 않아 통계학적 유의성은 부여할 수 없었다 (Table 4).

그리고, 상완골의 골두중심에서 대결절 사이의 거리(Fig. 1)는 건측이 28.2mm, 환측이 25.3mm 이었으며 건측과 비교해서 거리의 차이가 4mm 미만으로 감소된 경우에서 굴곡 150°, 외전 140.3°, Constant 점수가 67.3이었다. 4mm 이상으로 감소된 경우는 굴곡 84.3°, 외전 58.6°, Constant 점수가 30.9로, 4mm 미만으로 감소된 군에서 견관절의 기능 점수 및 운동 범위가 보다 나은 것(P<0.05)으로 나왔다(Table 5).

Table 3. Range of motion and functional scores in relation to the fracture type

	ROM*		Constant score
	flexion	abduction	
3 part			
Fracture	141.6	123.8	80.2
Fx†/DL‡	126.7	126.7	79
mean	138.6	124.3	60.3
4 part			
Fracture	85	65	33
Fx/DL	70	55	26
mean	77.5	60	29.5

* ROM = Range of motion

† Fx = Fracture

‡ DL = Dislocation

Table 4. Clinical results according to the methods of internal fixation

	ROM*		Constant score
	flexion	abduction	
Surgical(14)	122.1	106.1	51.6
plate(7)	150	134.3	64.7
tension band(5)	104	87	43.6
S-pin(1)	80	70	31
hemiarthroplasty(1)	60	40	21
Conservative(5)	136	124	60

* ROM = Range of motion

Table 5. Clinical results according to the degree of differences of humeral offset compared with healthy side.

Distance difference	ROM*		Constant score
	flexion	abduction	
< 4mm	150	140.3	67.3
≥ 4mm	84.3	58.6	30.9

* ROM = Range of motion

Table 6. Complications.

	Total	3 part Fx*		4 part Fx	
		Fx	Fx/DL†	Fx	Fx/DL
Limitation of motion	5	1	1	1	2
AVN‡	3	1	1	1	
Nonunion	2	1		1	
Malunion	2		1	1	

* Fx = Fracture

† DL = Dislocation

‡ AVN = avascular necrosis of humeral head

6. 합병증

합병증으로는 관절 운동 장애가 5례로(26%) 가장 많았고, 이외 상완골두 무혈성 괴사(Fig 2)가 3례, 지연유합및부정유합이각각 2례있었다(Table 6).

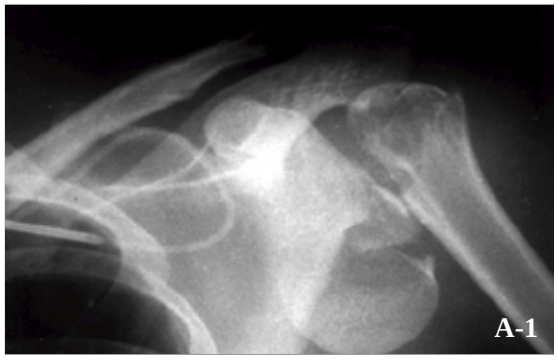
고 찰

상완골 근위부 골절은 비교적 흔한 골절로 전체 골절중4 5%로보고하고있으며[21] 상완골골절중에는 빈도가 45% 정도로 흔한 부위이다[19]. Horak 과 Nilson[6]은대퇴골근위부골절처럼연령이증가함에 따라발생빈도가남자보다여자에서두배이상으로 증가된다고 하였다. 본 연구에서 남자에서 많이 발생한것은사회적으로활동성이많으며원인이자동차 사고 등의고 에너지 손상으로 인한 것이기 때문으로사료된다.

골절의기전은기립상태에서상지를신전상태로 손을짚고넘어질때주로발생하며[5,19], 대부분의경우는 골다공증이 있기 때문에 큰 충격보다는 작은 외력에 의해 발생한다. 젊은 환자의 경우에는 고 에너지에 의한 외상으로 주로 생기며 연부 조직 손상 및 동반 손상이 많으며 교통 사고가 최저 41%에서 최고 56%로가장중요한역할을하고있고 , 3분골절과 4분 골절만을 대상으로 한 다른 연구에서는 85.7%[10]가 교통 사고가 원인이였다. 본 연구에서도 교통사고가 74%로많은비율을차지하였다.

Neer[13,14]는 사분절 분류를 제시하였는데 이는 상완골두, 대결절, 소결절, 간부로 나누어 전위가 1cm 이상또는 45 °이상인경우를분절로나누어 2분, 3분, 4분골절로나누었는데최근이분류법이많이이용되고있고본연구에서도이를기준으로하였다.

Rockwood와 Green[19]은 심한 외력이 작용할 때 인대의신장력이파괴력을초과하여탈구가발생한다고하였고, DePalma[4,5]는상완골근위부골절시탈구의 동반빈도를 25%로보고하였고, 김등[10]은 19.2%



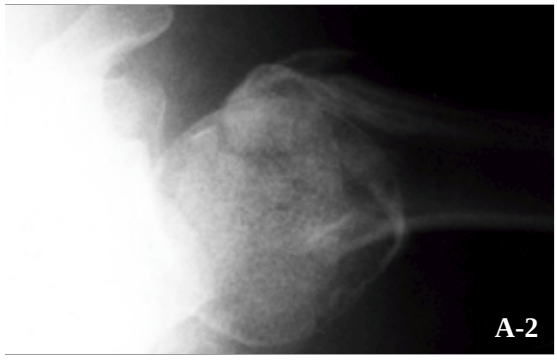
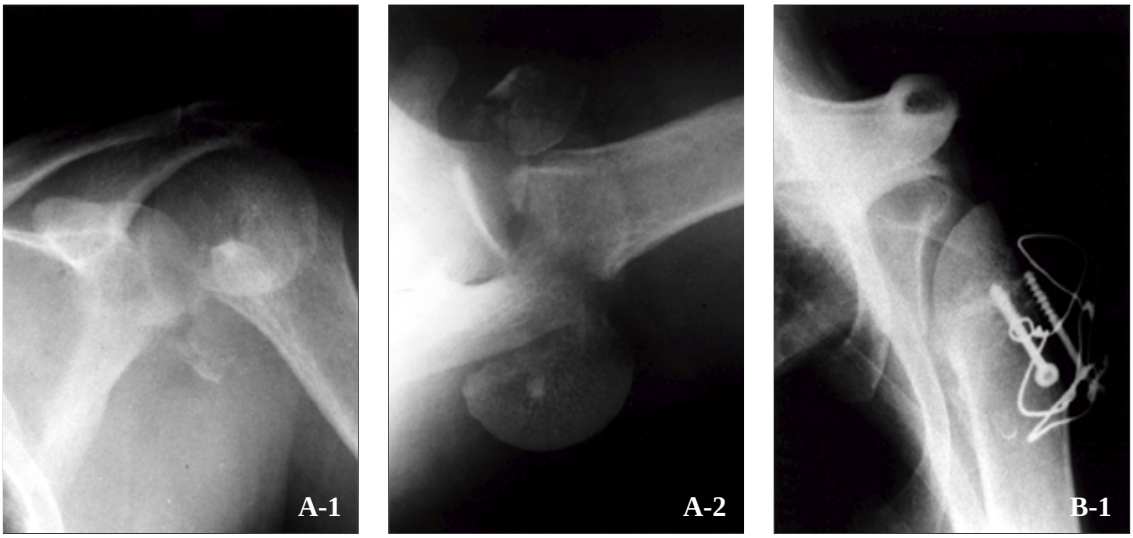


Fig 2A. Preoperative X-ray of 38 year old woman with 4 part fracture and dislocation.
2B. Closed Steinmann pin fixation was performed.
2C. Humeral head showed avascular necrosis after 2 years of surgery.

로 보고하였으며 본 연구에서는 26.3%로 나타나 비슷한빈도를보였다. 골절탈구의치료는원칙적으로 관혈적정복및골절부내고정을동시에치료하는것으로되어있다.

골절의치료방법에는 크게보존적요법과 수술적 요법으로 나눌수가 있는데 1분 및 비교적 전이가 적은 2분 골절의 경우에는 주로 Velpeau 붕대 고정법, Sling & swathe, 견인치료법 등의보존적요법의사용이 주장되었다[25]. 그러나, 정복에 실패한 2분골절, 3분 골절, 4분 골절은 수술적 정복이 요구된다[1]. Neer는 3분 골절은 관혈적 정복후 내고정을, 4분 골절에서는 인공 관절 치환술을 권장하였다[14]. 그러나 Post[16]는 4분골절중에서도골절의정복이가능한경우 비교적 좋은 결과를 기대할수 있고 관혈적 정복 및내고정술을시도할수있다고하였으며박등 [15]도 4분골절에서 내고정 후 무혈성 괴사가 발생하지 않았음을 보고하였다. 내고정 방법으로는 Robert[18]와 Moda[12]는금속판과나사못을주로 이용하였는데이는 견고한 고정및 골간부의회전 방지를얻을 수있어조기의관절운동이가능하다는장점이있는데반해 Kristiansen[11]은 결절 고정의 어려움 및 골조송증 환자에게서견고한내고정을할수가없고상방고정에 따른 impingement, 금속의 이완, 감염 등의 단점을 들고 있다. 이외 Weseley 등[24]은 Rush 정을 이용하였고기타강선(Fig 3), Steinmann pin, staple, Ender 정등도 사용되었다.

상완골근위부 골절의치료는해부학적정복과정상 기능의 회복을 목표로 하고 있으며, 견관절 기능의회복이예후를결정하는주요인자이며여러연구에서 연부 조직의 유착을 방지하기 위한 조기 관절운동의 필요성을 강조하였고[5,19], 본 연구에서도 가능한한조기에운동을시키기위해노력하였다.



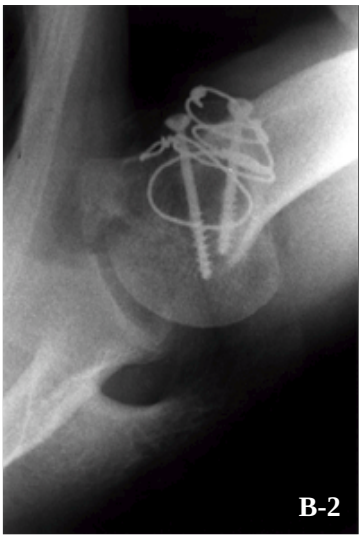


Fig 3A. Preoperative X-ray of 45 year old man with 3 part fracture and dislocation.
3B. Wire fixation was performed and the result was good in the 3-year-follow up X-ray.

치료결과의판정에서 3분골절과 4분골절의치료결과는김등[10]은 3분골절에서 4분골절보다나은결과를 보였다고 하였고, 본 연구에서도 3분 골절에서의 견관절의 운동 범위와 기능 점수가 4분 골절에서보다 우수한 것으로 나타났다(P<0.05). 또한 수술적 치료군과 보존적 치료군에서의 결과는 차이가 없는 것으로 나타났는데 이는 보존적 치료군의 대부분이 3분 골절이고 전이가 심하지 않았으며 나이가 젊어 적극적인 재활이 가능하였기 때문인 것으로 사료된다. Humeral offset은 상완골두의 기하학적 중심에서 상완골 대결절부 외측연까지의 거리를 나타내는데, 상완골두치환술시상완 대결절을적절한위치에재부착하여회전근개에정확한장력을주는것이술후 견관절의 운동 회복에 중요하다고 보고되고 있다[17,20]. 정 등[7]은상완골두 치환술을 시행환환자중 건측과 비교하여 humeral offset이 많이 감소한 경우 전례에서 견관절의 운동 범위가 감소되었고 만족스럽지못한결과를보였다고보고하였다. 본연구에서도 humeral offset의건측과환측의차이를비교하여건측에 비해 4mm 이상 감소한 군에서는 4mm 미만으로 감소한군보다견관절의운동범위와기능점수가좋지않은것으로나타났다(P<0.05).

합병증으로는견관절강직, 상완골두무혈성괴사, 견관절아탈구, 불유합, 지연유합, 부정유합, 신경손상, 혈관손상, 이소성골화, 금속판파열등이나타나는 것으로 알려졌다[1,8,9,16]. 본 연구에서는 견관절 강직이 5례로 가장 많았고, 상완골두 무혈성 괴사가 3례, 이외 불유합, 부정 유합이 있었고 4분 골절에서 합병증의발생빈도가환자수에비해높은것으로나타났다.

결 론

3분골절의치료결과가 4분골절보다좋은것으로나타났고, 수술적 방법 중에는 금속판 및 나사못 고정이다른고정술보다좋은것으로나타나정확한정복과충분한내고정으로조기재활을한경우가좋은결과를얻을수있다는것을알수있었다 . 그리고, 상완대결절의적절한정복으로건측과비교해 humeral offset의차이가작아야회전근개의정확한장력을주어술후기능이좋은것으로나타났으며흔한합병증은관절운동장애와무혈성괴사가있었다.

REFERENCES

1) **Canale ST** : Campbell 's orthopaedics. 9th ed. St. Louis, Missouri, *Mosby*: 2286-2296, 1998.
2) **Choi KS, Chung ES, Yang CR and You BH** : A clinical study on the fracture of the proximal humerus. *J Korean Orthop Surgery*. 25, 1369-1378, 1990.
3) **Constant CR and Murley AHG** : A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop*, 214: 160-164, 1987.
4) **DePalma AF** : Surgery of the shoulder. 3rd ed, Philadelphia, J.B. *Lippincott Co*: 372-406, 1983.
5) **DePalma AF and Cautilli RA** : Fractures of the upper end of the humerus. *Clin Orthop*, 20:, 73-93, 1961.
6) **Horak G and Nilsson BE** : Epidemiology of fracture of the upper end of the humerus. *Clin Orthop*, 112: 250-253, 1975.
7) **Jeong HJ, Kim DY, Shin JH and Song SH** : Prosthetic replacement for severe proximal humeral fraxtures. *J Korean Orthop Surgery*. 30, 1354-1360, 1995.
8) **Kim JY, Roh KJ, Kim KD and Oh SH** : Clinical observation on displaced proximal humeral fracture. *J Korean Orthop Surgery*. 16, 619-627, 1981.
9) **Kim KH, Choi IY and Kim HS** : A clinical study of proximal humeral fractue. *J Korean Orthop Surgery*. 19, 103-107, 1984.
10) **Kim SJ, Chung HK, Lee KH, Baik SH and Kim BS** : Operative treatment of the three part or four part fractures of proximal humerus. *J Korean Orthop Surgery*. 27, 203-211, 1992.
11) **Kristiansen B and Kofoed H** : Transcutaneous reduction and external fixation of displaced fractures of the proximal humerus. *J Bone Joint Surg*, 70-5: 821-824, 1988.
12) **Moda SK** : Open reduction and fixation of proximal humeral fractues and fracture-dislocations. *J Bone Joint Surg(Br)*, 72-B: 1050-1062, 1990.
13) **Neer CS II** : Displaced proximal humeral fractures: Part I. Classification and evaluation. *J Bone Joint Surg*, 52-A: 1977-1989, 1970.
14) **Neer CS II** : Displaced proximal humeral fractures: Part II. Treatment of three-part and four-part displacement. *J Bone Joint Surg*, 52-A: 1090-1103, 1970.
15) **Park BM, Jahng JS, Han DY, Kang ES and Song SK** : A clinical study on the fractures of the humeral neck. *J Korean Orthop Surgery*. 18, 861-868, 1983.
16) **Post M** : Fractures of the upper humerus. *Orthop Clin North Am*, 11: 239-252, 1980.
17) **Rietveld ABM, Daanen H, Rozing PM and Obermann WR** : The lever arm in glenohumeral abduction after hemiarthroplasty. *J Bone Joint Surg*, 70-B: 561-565, 1988.
18) **Robert HC** : Communited fractures of the proximal humerus. *Clin Orthop*, 210: 49-57, 1986.
19) **Rockwood CA.Jr., Green PD, Bucholz RW and Heckman JD** : Fractures in adults. 4th ed,

Philadelphia, *J.B. Lippincott Co*: 1055-1101, 1996.

20) **Stableforth PG** : Four-part fractures of the neck of the humerus. *J Bone Joint Surg*, 66-B: 104-108, 1984.

21) **Stimson BB** : A mannual of fractures and dislocations. 2nd ed, *philadelphia, Lea & Febiger*: 1947.

22) **Suk SI, Lee SH, Kim IJ and Park MJ** : Treatment of proximal humerus fractures. *J Korean Trauma.* 2, 1-8, 1989.

23) **Watson-Jones** : Fracture and joint injuries. 6th ed, Baltimore, *the Wiliams and Wilkins Co*: 533-549, 1982.

24) **Weseley MS, Barenfeld PA and Eisenstein AL** : Rush pin intramedullary fixation for fractures of the proximal humerus. *J Trauma*, 17: 29-37, 1977.

25) **Young JS and Wallace WA**: Conserative treatment of fractures and fracture-dislocations of the upper end of the fumerus. *J Bone Joint Surg*, 67-B: 373-377, 1985.

Abstract

Treatment and Functional Results of the Three and Four Part Fractures of Proximal Humerus

Dong Chul Lee, M.D., Hwan Jin Jeon, M.D. and Jae Sung Seo, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery
College of Medicine, Yeung Nam University, Daegu, Korea

Purpose : The current study was performed to evaluate the treatment and functional results of the three and four part fractures of proximal humerus.

Materials and Methods : Nineteen patients with displaced 3 part and 4 part fractures and fractures-dislocation were followed for more than one year and analyzed. The causes of injuries, classification of fracture, associated injuries, functions, results of treatment and complications were investigated.

Results : According to Neer's classification, there were 15 cases of 3 part fracture and 4 cases of 4 part fractures. The range of motion and functional results of the shoulder in 3 part fractures (flexion 138.6°, abduction 124.3°, Constant score 60.3) were better than 4 part fractures (flexion 77.5°, abduction 60°, Constant score 29.5). We compared the humeral offset of injured side with the healthy one. In the cases of less than 4mm difference, the range of motion was 150° in flexion and 40.3° in abduction, and the constant score was 67.3. But in the cases of more than 4mm difference, the range of motion was 84.3° in flexion and 58.6° in abduction, and constant score was 30.9 points. Clinical results was better in the cases of less than 4mm difference.

Conclusion : Range of motion and functional results of 3 part fractures were better than 4 part fractures and restoration of humeral offset resulted in better clinical results.

Key Word ; Humerus, Proximal 3 part and 4 part fractures, Functional results.