

상완부 간부골절의 치료

—기능보조구와 폐쇄성 골수강내 금속정 고정후 기능보조구의 2가지 방법의 비교—

부산대학교 의과대학 정형외과학교실

심원섭 · 서정탁 · 박상호 · 유충일

—Abstract—

Treatment of the Humeral Shaft Fracture —Comparison between Functional Bracing Technique and Closed Intramedullary Fixation with Functional Bracing Technique—

Won-Sub Shim, M.D., Jung-Tak Suh, M.D., Sang-Ho Park, M.D. and Chong-Il Yoo, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Pusan National University, Pusan, Korea

It has been generally agreed that most fractures of the humeral shaft are best treated non-operatively although occasionally there are indications for primary operative treatment. Recent advances in internal fixation techniques and instrumentation have led to an expansion of surgical indications, and operative treatment produces higher rates of nonunion, infection and other associated complication when compared with closed treatment techniques. Because of the significant morbidity of the operative treatment, closed intramedullary fixation techniques that provide stability of the fracture site without opening and reduce the postoperative complications, were developed.

In this paper we document forty two fractures of the humeral shafts that were treated by functional bracing(Group I : 24 cases) and intramedullary fixation with functional bracing(Group II : 18 cases) between October, 1982 and August, 1986.

And the obtained results were as follows:

1. The average healing time was 9 weeks in the Group I, and 11 weeks in the Group II.
2. The non-union has not been encountered in the Group I, but non-union and delayed union were 4 cases (22.2%) in the Group II.
3. The complication rate was 9 cases (37.5%) in the Group I, and was 12 cases (66.7%) in the Group II, but deep infection did not occur in all cases.
4. The residual angulation more than 5 degrees was 20 cases (83.3%) in the Group I, and was 2 cases (11.1%) in the Group II.

However the results of the group II were inferior to the group I, of more proper selection of the patients, more accurate technique and adequate type of nails have been used, the better results will be taken.

Key Words: Intramedullary fixation, Ready-made brace, Comparison, Humeral shaft fracture.

서 론

*본 논문은 제30차 대한정형외과 추계학술대회에서 발표되었음.

*본 논문은 저자의 86년도 석사학위 청구 논문임.

일반적으로 상완골 간부골절은 대개 비수술적 치료로 쉽게 치료되는 골절이나 때로는 수술적 치료가 필요한 경우도 있다. 그러나 관절적 정복 및 내고정술은 비수술적 치료보다 많은 합병증을 유발하며, 특히 골절부위를 개방함으로써 그 위험성이 높아지기에 최근에는 감염의 빈도를 줄이며, 술후 조기 관절운동을 가능하게 하는 폐쇄성 골수강내 금

Table 1. Distribution of age and sex

Age	Sex		No. of cases
	M	F	
10~20	3	2	5
21~30	10	2	12
31~40	12	1	13
41~50	5	2	7
51~60	1	1	2
61~70	2	0	2
71~80	0	1	1
Total	33	9	42

Table 2. Cause of injury

Causes	No. of cases
Motor vehicle	17
Fall down	14
Belt injury	4
Twist	3
Slip down	2
With stab wound	2
Total	42

속정 삽입술을 시도하고 있다.

이에 저자들은 부산대학교 의과대학 정형외과학교실에서 1982년 10월부터 1986년 8월까지 3년 10개월간 42골(41명)의 상완골 간부골절례를 기능보조구(group I)와 폐쇄성 골수강내 금속정 삽입후 기능보조구(group II)로 치료하여 얻은 성적을 비교 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

총례 분석

1. 연령 및 성별 분포

남자가 33례(78.6%)로 대부분이었으며, 나이별로는 15세부터 72세에 걸쳐 있어 평균 33세였으나 21세에서 40세사이가 25명(59.5%)으로 타 연령군에 비해 많았다(Table 1).

2. 손상원인

교통사고가 17례(40.5%), 추락사고가 14례(33.3%)로 대부분이었고, 이외 belt injury, twist, slip down으로 인한 골절이 각각 4례, 3례, 2례였다(Table 2).

3. 골절부위와 골절형태

골절부위로는 골 중간부가 27례(64.0%)로 가장 많았고, 골절형태는 횡선골절이 18례(42.9%)로 많

Table 3. Fracture site and type

Site Type	Proximal	Middle	Distal	No. of cases
Transverse	4	11	3	18
Oblique	1	8	3	12
Spiral	0	3	2	5
Comm.	2	4		6
Segmental		1		1
Total	7	27	8	42

Table 4. Initial treatment

	Group I	Group II	No. of cases
Sugar-tong splint	19	15	34
Hanging cast	3		3
Traction	2	3	5
Total	24	18	42

았으며, 골 중간부의 횡선골절이 11례(26.2%)로 가장 많이 나타난 형태이다(Table 3). 개방성 골절은 5례(11.9%)였으며, 37례(88.1%)가 비개방성 골절이었다. 좌측이 25례(59.5%), 우측이 17례(40.5%)로 좌측이 약간 많았으며, 양측에 발생한 경우는 1명뿐이었다.

4. 동반손상

42례중 31례(74%)에서 타 부위에 손상이 있었으며, 손상으로는 전갑골 골절, 늑골 골절 및 혈흉, 전완골 골절, 골반골 골절, 척추골절, 대퇴골골절, 슬관절골절 손상, 족관절골절, 경비골골절, 요추횡돌기 골절등이었으며, 3례에서 요골신경 손상을 보였다.

치 료

1. 전처치

Group I에서의 전처치로는 sugar-tong splint 19례(79.2%), hanging cast 3례, 골전인 2례로 대부분 sugar-tong splint를 사용했고, Group II에서도 대부분 sugar-tong splint를(83.3%)사용했으며, (Table 4), 기능 보조구를 착용하기까지의 기간은 Group I에서 최단 5일 최장 21일로 평균 3일이었고, Group II에서는 최단 10일 최장 21일로 평균 15.0일이었다.

2. 기능보조구 착용 및 운동방법

Sarmiento의 기능보조구는 원통형의 prefabrica-

ted polypropylene sleeve에 양끝에 Plaster 나 leather tongue이 붙어 있고 환자 자신이 조작 가능한 2개의 velcro straps가 부착되어 있다. Sleeve의 길이는 내측은 axillary fold하방 2.5cm에서 상완골 내측과 상방 1.3cm까지의 길이를, 외측은 acromion 직하방에서 상완골 외측과 약간 상방까지의 길이를 기준으로 했다. 기능보조구를 착용한 후 환자의 상태가 허용하는 한 즉시 Collar and Cuff sling을 한 채 pendulum exercise를 시켰으며, 어깨를 추스릴 때에 각 변형이 생기지 않도록 주의하였다. 그리고 중력과 매어달림을 이용하여 점차적으로 주관절의 신전 및 굴신운동을 하였으며, 능동적 전관절 굴곡 외전운동(wall climbing exercise)을 시켰다.

3. 폐쇄성 골수강내 금속정 삽입술

수술시 환자는 수술대 위에 양외위로 놓고 환측의 전관절을 가장자리 밖으로 걸치고 image intensifier를 보면서 도수정복을 시도하였다. 삽입방법은 후방삽입술(retrogradetechnique)과 전방삽입술(antegrade technipue)이 있으며, Ender는 전자의 방법을, 저자들은 대부분 후자의 방법을 시행하였다. 이는 술후 골절부의 신연(distraction), 전관절 운동제한이 올 수 있으나, 술중 쉽게 삽입할 수 있다는 장점이 있다. 먼저 상완골 대결절부 상부에 작은 피부절개를 한 후 대결절부 후상방에서 C-형 nail을 삽입하였으며, 골수정 끝은 olecranon fossa

상부에 위치하도록 하였다.

4. 수술후 처치

18례 전부에서 술후 sugar-tong splints를 착용하여 창상치료와 회전변형을 방지하였으며, 이동안 전관절, 주관절 및 완관절의 운동을 환자가 허용하는 한도내에서 실시하였으며, 창상치유후 기능보조구를 착용함으로써 골절부에 안정성을 주고, 주관절, 전완부 및 수부의 기능을 즉시 가능하게 하고, 전관절에 지속적인 운동을 할 수 있게 하였다. Maatz 등¹⁷⁾에 의하면 동반손상이 없는 경우에 한해 술후 첫날부터 보행을 하게 하여 전관절에 중력을 배제한 운동을 하고, 술후 2주 지난후에는 약간의 저항을 주고 actively assisted exercise를 하게 하며, 골유합후(보통 술후 6~8주) 전관절의 내, 외회전 운동을 허용한다. 주의점은 골유합 시기까지는 온열요법이나 massage는 금기로해야 한다는 것이다. 저자들은 Groupe II 18례중 16례(88.9%)에서 동반손상이 있어 조기운동을 실시하지 못하였다.

성적

기능보조구로 치료했던 경우를 Group I로 폐쇄성 골수강내 금속정 삽입후 기능보조구로 치료했던 경우를 Groupe II로 칭한다. 골유합은 도수조작으로 골절부에 유동이 없고, 방사선 소견상 가골이

Fig. 1. Cases 1. A) Initial, B) After application of functional brace, C) Healing occurred at post-trauma 6 weeks.

Fig. 2. Case 2. A) Initial, B) After application of functional brace, C) Healing occurred at post-trauma 10 weeks.

Fig. 3. Case 3. A) Initial, B) After application of functional brace with Ender-nailing, C) After removal Ender-nail at post-trauma 3 months.

융합(consolidation)된 상태를 말하며, 지연융합은 수상후 4개월내로 골융합 소견이 보이지 않을 때, 불융합은 수상후 8개월내로 골융합 소견이 보이지 않을 때를 기준으로 했다¹⁰⁾(Fig. 1, 2, 3).

골융합은 최단 6주, 최장 24주로서 Group I에서 평균 9.0주, Group II에서 11.0주였다(Table 5-I, II). 불융합은 Group I에서는 1례도 없었으나, Group II에서는 4례(22.2%)의 불유

Fig. 4. Case 4. A) Initial, B) After Ender-nailing, C) Supplemental wiring, D) After application of Functional brace, E) Healing occurred at postop. 2 months.

Fig. 5. Case 5. A) Initial, B) After Ender-nailing, C) After application of functional brace, D) No evidence of union at postop. 2 months.

합 및 지연유합을 볼 수 있었으며, 불유합은 골중간부 개방성 횡성골절 및 분절골절에서, 지연유합은 골중간부 횡성골절 및 사상골절에서 발생하였고, 이중 2례의 불유합은 결국 관혈적 정복 및 내고정술로 치유되었다(Fig. 4, 5, 6).

동반된 합병증으로서는 기능보조구 제거 당시 유착성 견관절낭염(adhesive shoulder capsulitis)이 Group I에서 7례(29.7%), Group II에서 7례

(38.9%)를 보였으나, 적절한 치료로 회복되었다(Table 6-I, II). 각 변형은 Group I에서는 20례(83.3%)에서 있었고, Group II에서는 단지 2례(11.1%)였다(Table 7). Group II에서 추가적인 수술이 필요했던 경우는 10례(55.6%)였으며, 이는 금속정 제거술 4례, 관혈적 정복 및 금속내고정술이 2례, 골이식술 2례, wiring, radial nerve exploration이 각각 1례였다. 이외 합병증으로는 proxi-

Fig. 6. Case 6. A) Initial, B) After intramedullary fixation, C) After application of functional brace, D) Non-union at postop. 12 weeks, E) After plate fixation.

Table 5-I . Time intervals in treatment

Group	Range		Median		Mode	
	I	II	I	II	I	II
Time to nailing (days)		1~21		7.5		31
Time to dracing (days)	5~21	10~21	13	15	7	14
Healing time (weeks)	6~16	7~14	9	11*	7	10

*Except the 4 cases of non-union

Table 5-II . Distribution of time of healing

Week	Group I	Group II
To 6	3	2
To 10	16	7
To 16	5	5
Over 16	0	4
Total	24	18

mal migration of nail, skin maceration, superficial infection 등이었다(Tabl 8).

요골신경 마비는 5례(11.9%)에 있었으며, 이중 4례는 추시 3개월후 완전 회복되었다.

고 찰

일반적으로 상완골 간부 골절은 비수술적 치료 즉, sugar-tong splints, U-coaptation splints, sling and swathe, hanging cast, functional cast bracing 방법들로^{6, 7, 17)} 좋은 결과를 얻는 것으로 보고되어

Table 6-I . Abduction deficit of shoulder motion on brace-removal

	Group I	Group II	No. of cases
Full	12	8	20
10°	5	3	8
20°	6	4	10
40°	1	2	3
40°	0	1	1
Total	24	18	42

왔다^{9, 10, 11, 14, 16, 20, 22, 26, 27)}.

상완부 간부골절은 골중간부에서 빈도가 제일 높다고 대부분의 저자들이^{11, 14, 20, 26, 28)} 보고 하였으며, 저자에서도 42례중 27례(64.0%)가 골중간부였으며, 골절형태는 횡선골절이 18례(42.9%)로 Fenny⁹⁾, Kennedy Wyatt¹³⁾와 Caldwell⁴⁾ 등에서의와 같이 가장 많이 볼 수 있었다. Nanda²²⁾는 좌측이 우측보다 많이 나타난다고 하였고, Sarmiento²⁰⁾등에서도 역시 좌측이 많았는데, 저자에서도 좌측이 25례(59.5%)였다. 연령별 분포는 15세에서 72세에 걸

쳐 평균 33세였으나, 21세에서 40세 사이가 25명 (59.5%)으로 많았다. 성별분포는 Fenyö, Klenermann¹⁴⁾, 윤과 이¹⁵⁾, Sarmiento 등에서 남자가 여자보다 많다고 하였으며, 저자에서도 역시 남자가 33례 (78.6%)로 대부분이었다. 발생원인 별로는 Kennedy와 Wyatt, Caldwell 등에서 교통사고가 가장 많은 원인이라 하였는데, 저자에서도 교통사고가 17례 (40.5%), 다음으로 추락사고가 14례 (33.3%)로 많았으며, 이로 인해 동반손상을 흔히 볼 수 있었는데 Stern²⁰⁾ 등은 57.1%에서 동반손상이 있었으며, 저자에서도 31례 (74.1%)에서 타부위에 손상이 있었으며, 5례 (11.9%)에서 요골신경 마비를 보였고, 이중 2례는 술후 합병증으로 발생하였다.

수술적 치료는 도수정복으로 불만족스러운 경우, 다발성 손상환자, 지연유합 또는 불유합이 온 경우, 요골신경 손상을 동반한 경우, 병적골절 등에서 적용이 될 수 있고^{8, 10, 13, 14, 20, 21)}, 비수술적 치료에 비해 술후 불유합, 감염, 관절운동제한, 요골신경 손상등이 더 높은 빈도로 동반되며^{4, 5, 7, 9, 10, 12, 14, 22, 23)}, 이는 골절부위를 개방함으로써 야기 되기에 골절부위를 개방하지 않는 폐쇄성 골수강내 금속성 고정술이 시도되어 왔다. 1942년 Haebler

가 골수강내 금속성 삽입술의 개념을 도입하였고, Küntscher, Böhler 등은 폐쇄성 골수강내 금속성 삽입술을 발전시켰다¹⁷⁾.

골수강내 금속성 삽입술의 목적은 기능적으로 안정된 골유합을 얻는데 있었으며, 이는 손상받은 사지가 움직이지거나 또는 체중 부하시 골절의 전위없이 골절면들이 금속정에 의해 견고히 유합되는 것을 의미한다. 골절부위를 개방하지 않는 폐쇄성 골수강내 금속성 삽입술은 관혈적 정복술에 비해 신속히, 작은 절개범위로 연부조직에 손상을 적게 주며, 실혈량도 적고, 골주위 연부조직을 보존함으로써 골유합을 촉진시킬 수 있으며, 폐쇄성 골절을 개방하지 않으므로 감염의 위험을 줄일 수 있다는 장점들이 있다^{5, 17, 22, 27)}.

사용되어지고 있는 금속성으로는 Rush rod, Küntscher nail, Steinman pins, Hackethal pins, Ender pins, Sampson fluted nails, Lottes nail 등이 있으며, Ender-nail은 자체가 유연하고 둥글기 때문에 쉽게 삽입되며, 수술시 극소현상, 고도의 안정성, 감염의 위험이 낮다는 장점이 있지만 회전변형을 방지하기가 힘든 것이 단점이다²⁷⁾.

Table 6-II. Recovery of abduction deficit

	Group I	Group II	No. of cases
Within 2 week	9	6	15
Within 1 month	2	3	5
Within 2 months	1	1	2
Total	12	10	22

Table 7. Residual angulation

	Group I	Group II	No. of cases
Less than 5°	4	16	20
5~10°	13	0	13
11~20°	6	1	7
More than 20°	1	1	2
Total	24	18	42

Table 8. Complication

	Group I	%	Group II	%
Delayed or non-union	0	0.	4	22.2
Symptomatic capsulitis	7	29. 1	7	38.9
Residual angulation(>5°)	20	83. 3	2	11.1
Radialalnerve palsy	3	12. 5	2	11.1
Elbow R.O.M. limitation	9	37. 5	3	16.7
Skin maceration	9	8. 3	3	16.7
Superficial infection			3	16.7
Proximal migration of nail			3	16.7
Subsequent operation			10	55.6
Removal of rod			4	
Plate and screw fixation			2	
Bone graft			2	
Wiring			1	
Radial nerve exploration			1	

1950년 Rush¹²⁾는 14례의 상완골 골절에서 Rush rod를 사용하여 1례의 불유합이나 감염도 없었다고 했고, 1953년 Mazet¹³⁾는 Rush rod fixation으로 치료했던 14례중 3례의 불유합을 나타냈으며, 엄격히 선택된 예에서 사용될 경우에는 다른 방법보다 가장 효과적인 내고정술이라고 하였고, 적절한 골절로서 상완골의 해부학적 경부에서부터 주관절 상방 9cm사이의 횡선골절이라고 하였다.

1971년 Fenyó¹⁴⁾는 상완골 간부골절 55례를 rush fixation후 Thoraco-brachial cast를 하여 7.4%의 지연유합과 불유합을 나타냈으며, 술후 고정시 실패가 지연유합의 주된 원인이라고 했고, 1976년 Christensen¹⁵⁾은 불유합이 온 13례의 상완골 간부골절에서 Kuntscher nail을 사용하여 7례에서 골유합, 나머지에서는 골유합을 얻지 못하였는데, 이는 회전변형을 방지하지 못한 것이 원인이라 하였고, 술후 2개월간의 고정이 필요하다고 하였다.

1984년 Cincinnati medical center¹⁶⁾에서 치료했던 70례의 상완골 간부골절에서 67%의 합병증과 64%에서 적어도 1번이상의 추가수술을 요했으며, 8.3%에서 불유합, 15%에서 지연유합을 평균 13.2주에 골유합 소견을 보였으며, 수술적 치료가 비수술적 치료에 비해 술후 불유합, 감염 및 요골신경 손상의 빈도가 더 높다고 보고했다.

저자들이 폐쇄성 골수강내 금속정 고정술로 치료했던 18례의 상완골 간부골절에서 Steinman pin으로 고정했던 1례를 제외하고는 17례에서 Ender-nail로 고정하였으며, 평균 골유합기간은 11주였고, 불유합 및 지연유합이 4례(22.2%)를 보였으며, 동반 합병증은 12례(66.7%)에서 나타났다.

비수술적 치료의 문제점으로는 골절부위의 신연(distraction)으로 인한 지연유합 및 불유합, 장기간의 고정으로 인한 주위 관절운동제한, 각 변형등이다^{10, 11)}.

1974년 Trueta¹⁷⁾등은 골절부의 상지 혹은 하지의 조기운동은 골막 혈액순환을 촉진하여 많은 양의 골막하 부골을 형성하여 골절에 안정성을 주고 골유합을 이루는 데에 중요한 역할을 한다고 했다.

1963년 Sarmiento¹⁸⁾가 슬개인대 부하 단하지 석고(P.T.B. cast)에서 착안한 기능보조구로 내고정이나 견고한 외고정을 했을 때 초래되는 비생리적인 요소를 제거하고 골절된 골에 정상적인 생리를 유지하게 하여 골유합을 촉진할 수 있다는 사실을 알고 경골골절에 처음 사용했다. 기능보조구는 견고한 벽에 의해 골절주위의 연부조직에서 생기는 견고한 압박과 골절주위의 골에 부착되어 있는 연부조직의 장력에서 생기는 내적인 힘에 의해 골절부

위에 안정성과 정상적인 생리를 유지하여 골유합을 촉진할 수 있다는 원리다.

재래식 고정방법과 비교해 볼 때 hanging cast는 각 변형이 생기기 쉽고 sugar-tong splint로 치료할 때는 골절부의 재정복이 어려운 단점이 있다.

Sarmiento¹⁸⁾는 85례의 기능보조구 치료에서 1례의 불유합과 80%에서 5도 이내의 각 형성을 보였으며, 평균 10주에 골유합을 볼 수 있었고, 보조구 제거 당시 59%에서 주관절 및 전관절운동 장애가 있었다고 보고했고, Klennerman¹⁴⁾(1966)은 U-coaptation splint와 Collar-and-cuff sling으로 치료했던 87례의 상완골 간부골절에서 10례의 지연유합을 보였고, 주된 원인으로 상완골의 혈류공급이라고 하였다. Balfour¹⁹⁾등은 readymade fracture brace로 치료했던 42례중 1례에서 불유합, 평균 골유합 기간은 54일이었고, 내반 각 형성은 평균 9도였으며 보조구 제거 당시 전관절 운동은 21례에서 완전했다고 보고했고, Heppenstall¹⁰⁾은 조기골유합, 비감염, 불유합이 잘오지 않는 이유로 기능보조구의 적용을 권장하였으며, 30도 이내의 각 형성은 기능 및 외관상 문제가 되지 않는다고 하였다.

저자들에서는 기능보조구만으로 치료했던 24례의 상완골 간부골절에서 평균 골유합 기간은 9.0주였고, 불유합 및 지연유합은 1례도 없었으나 각 변형은 5도 이상이 20례(83.3%)였으나, 모두 기능 및 외관상 문제가 되지 않는 30도 이내의 범위였다. 기능보조구제거 당시 전관절 운동범위의 제한은 12례에서 볼 수 있었으나 적절한 치료로 추시 2개월내 모두 회복되었다.

폐쇄성 골수강내 금속정 삽입술의 치유효과가 비수술적 치료보다 불량한 것은 우선 대부분의 환자가 다발성 손상환자이기에 동반손상과 기타 문제의 우선치유로 인해 수술이 지연되며, 고정으로 인한 국소자극의 상실, Catabolic상태등이 골유합에 영향을 주며, 금속정의 골수강내 삽입으로 인한 국소 endosteal 혈류공급에 손상을 가하게 됨으로서^{7, 21)} 결과적으로 골유합을 저해한다고 하며, 골중간부의 횡선골절, 분쇄골절때 불유합의 빈도가 높다고 한다^{7, 12, 14, 19, 21, 24)}.

저자들에서는 42례중 31례(74%)에서 타 부위에 손상을 동반하였으며, 특히 폐쇄성 골수강내 금속정 고정술로 치료했던 18례중 16례(88.9%)에서 동반손상이 있어 술후 조기관절운동을 실시하지 못하였다. 4례(22.2%)에서 불유합 및 지연유합을 보였는데 골절부위별로는 4례 모두 골중간부였으며, 골절형태 별로는 횡선골절 2례, 사상골절 및 분절골절이 각각 1례였다.

저자에서 폐쇄성 골수강내 금속정 고정술후 실패의 주된 원인은 술전 척형골편을 인지할 수 없었다는 것, 수술적 부적응증(분쇄골절), 부적절한 3점 고정술(3-point fixation)등으로 추정되었다.

골절형태도 한 인자로 작용하여 심한 사선상 또는 나선상 골절일 때²³⁾, Holstein-Lewis Syndrome^{12, 25, 27)}이 있을 때, 13세 이하의 소아골절, 심한 골조송증이나 분쇄골절¹⁷⁾ 등에서는 골수강내 금속정 고정술이 부적절하다고 하였으며, 적절한 골절형태는 골중간부의 단나선상 또는 사상골절 및 횡선골절, 전위된 분절골절 등이라^{6, 19, 20)} 하겠다.

Mazet 등은 실패의 주된 이유를 'faulty techniques'^{17, 19)}이라고 했다.

술후 골절부에 고정이 골유합을 얻는데 중요한 인자로서 회전변형을 방지하기 어려운 것이 문제점으로 지적되어 왔고^{4, 6, 7, 17, 27, 28)}, 금속정 자체만으로는 상완골의 골절에서 절대적인 고정을 주지 못해 빈번히 실패하기 때문에 외부고정장치가 필요하며, 저자들은 비수술적 치료방법의 하나인 기능보조구를 술후 착용함으로써 골절부에 안정성을 주고 조기관절운동을 가능하게 하였으며, 보통 수술창상이 치유되는대로 Sarmiento humerus cuff를 착용하여 골절부에 골유합이 생겼을 때 제거하였다.

술후 흔한 합병증은 유착성 전관절낭염, 재골절, 심부감염, 주관절 굴곡장애, 일과성 요골신경 마비 등이 보고되어졌다^{6, 19)}.

저자들에서는 기능보조구 제거당시 유착성 전관절낭염 14례(33.3%) 주관절 굴곡장애 12례(28.6%)였으나, 추시 2개월째 적절한 치료로 모두 회복되었으며, 이의 요골신경마비 5례(11.9%) 표재성 감염 3례(7.1%) 금속정의 전위 3례(16.7%) 등이었으며, 폐쇄성 골수강내 금속정 고정술로 치료했던 group II에서는 10례(55.6%)에서 추가적인 수술이 필요하였다(Table 8).

상완골 간부골절에서 수술적 치료로 인한 동반 합병증이 비수술적 치료방법 보다 더 높은 발생율을 보이는 것은 잘 알려진 사실이며, 수술적 치료를 했던 대부분이 다발성 손상환자였고, 동반된 손상이 골유합을 저해하는 상태로 만듦에 수술적 치료결과를 비수술적 치료결과와 비교하는 것은 타당치 않으며, 저자의 경우 치험례가 적은 탓으로 폐쇄성 골수강내 금속정 삽입후 기능보조구 방법의 효과에 대한 정확한 결론을 제시하기는 어려우나 상완골 간부골절에서 도수정복으로 불만족스러운 경우, 정복이 잘 유지되지 않는 경우, 정복이 유지된 상태에서 불유합이 온 경우, 병적 골절^{19, 20)}, 전신상태가 불량한 노령환자 및 다발성 손상환자의

경우 등에 있어서는 폐쇄성 골수강내 금속정 삽입술도 유용한 치료의 한 방법이 될 수 있다고 생각한다.

결 론

42례의 상완골 간부골절을 기능보조구와 폐쇄성 골수강내 금속정 삽입후 기능보조구로 치료하여 다음과 같은 성적을 얻었다.

1. 추시가 가능했던 42례(41명)중 24례는 기능보조구(Group I)로 18례는 폐쇄성 골수강내 금속정 삽입후 기능보조구(Group II)로 치료한 결과, 골유합은 Group I에서 평균 9주, Group II에서 평균 11주였다.

2. 불유합 및 지연유합은 Group I에서 1례도 없었으나, Group II에서는 4례(22.2%)였다.

3. 동반합병증은 Group I에서 9례(37.5%)였고, Group II에서는 12례(66.7%)였으나, 양자 모두 심부감염은 없었다.

4. 각 변형은 Group I에서 5도이상인 20례(83.3%)였으나, Group II에서는 2례(11.1%)였다. 그러나 적용에 있어 더 엄격한 환자의 선택과 정확한 기술, 적절한 종류의 nail을 사용할 경우에는 이보다 양호한 결과를 얻을 수 있을 것으로 보기에, 상완골 간부골절에서 폐쇄성 골수강내 금속정 삽입후 기능보조구 작용으로 치료하는 것도 제한된 적용범위내에서 유용한 치료의 한 방법으로 권장한다.

REFERENCES

- 1) 윤태현 · 이인재 : 상박골 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 15-4:799-809, 1980.
- 2) 홍법식 · 송주호 · 유종일 : 기능보조구에 의한 상완골 간부골절의 치료. 대한정형외과학회지, 20-2:325-330, 1985, 5.
- 3) Balfour, G.W., Mooney, V. and Ashdy, M.M.: Diaphyseal fractures of the Humerus Treated with a Ready-Made Fracture Brace. J. Bone and Joint Surg., 64-A:11-13, 1982.
- 4) Caldwell, J.A.: Treatment of fractures of the humerus by hanging cast. Surg., Gynec. and Obstet., 70:421-425, 1940.
- 5) Chapman, M.W.: Part II. Closed intramedullary nailing of the humerus in Instructional Course Lectures. pp. 324-328, A.A.O.S., 1983
- 6) Christensen, N.O.: Kuntscher intramedullary

- reaming and fixation for nonunion of the humerus. *Clin. Orthop.* 116:222, 1976.
- 7) Epps, C.H., J.R.: *Fractures of the shaft of the Humerus. In fractures in adults, Vol. I*, pp. 653-673. Edited by C.A. Rockwood, Jr. and D.P. Green. Philadelphia, J. B. Lippincott, 1975.
 - 8) Fenyo, G.: *On fractures of the shaft of the humerus, Acta. Chir. Scand.*, 137: 221-226, 1971.
 - 9) Griend, R.V., Tomasin, J. and Ward, E.F.: *Open reduction and internal fixation of Humeral shaft fractures. J. Bone and Joint Surg.*, 68-A: 433, 1986.
 - 10) Heppenstall, R. B.: *Fracture Treatment and Healing.* pp. 424-438, Philadelphia, W. B. Saunders Co., 1980.
 - 11) Holm, C.L.: *Management of the humeral shaft fractures: Fundamental nonoperative techniques, Clin. Orthop.* 71: 132-139, 1970.
 - 12) Holstein, A.L. and Lewis, G.B.: *Fractures of the Humerus with Radial-Nerve paralysis. J. Bone and Joint Surg.*, 45-A:1382-1388, 1963.
 - 13) Kennedy, J.C. and Wyatt, J.K.: *An evaluation of the management of fractures through the middle third of the humerus. Canadian J. Surg.*, 1:26-33, 1957.
 - 14) Klenerman, L.: *Fractures of the shaft of the humerus. J. Bone and Joint Surg.*, 48-B:105-111, 1966.
 - 15) Klenerman, L.: *Injuries of the Arm. in the Watson-Jones Fractures and Joint Injuries, Vol. II.* pp. 572-582, Edited by J.N. Wilson, Ed. 6, New York, Churchill Livingstone, 1982.
 - 15) Latta, L.: Sarmiento, A. and Tarr, R.: *The rationale of functional bracing of fracture, Clin. Orthop.* 146:28, 1980.
 - 17) Maatz, R., Lentz, W., Arens, W. and Beck, H.: *Intramedullary nailing and other instrumental osteosynthesis* New York, Saunders/Schaffauer, 1986.
 - 18) MacAusland, W. R., Jr. and Wyman, E. T.: *Management of metastatic pathological fractures. Clin. Orthop.*, 73:39-51, 1970.
 - 19) Mazet, R.: *Intramedullary fixation in the arm and the forearm, Clin. Orthop.*, 2:75, 1953.
 - 20) Muller, M.E. and Allogower, M., Schneider, R. and Willenegger, H.: *Manual of internal fixation. Technique recommended by the A-O group*, pp. 146, Ed. 2, New York, Springer, 1979.
 - 21) Muller, M.E.: *Treatment of nonunions by compression. Clin. Orthop.* 43:83-92, 1965.
 - 22) Nanda Satya: *Management of supracondylar fractures of the humerus in children. International Surgery, Vol. 57, No. 11*, 1970.
 - 23) Rush, L.V. and Rush, H.L.: *Intramedullary fixation of the humerus by the longitudinal pin. Surg.*, Vol. 27, pp. 268-275, 1950.
 - 24) Sarmiento, A.: *The role of functional bracing and the likely further development of its technology. Clinical Trends in Orthopaedics.* pp. 16-25, New York, Thiems Stratton Inc., 1982.
 - 25) Sarmiento, A. and Latta, L.: *Closed functional treatment of fractures*, pp. 15-58, 497-543, New York, Springer-Verlag, 1981.
 - 26) Sarmiento, A., Kinman, P.B. and Galvin, E. C.: *Functional Bracing of fractures of the shaft of the humerus. J. Bone and Joint Surg.*, 59-A:596, 1977.
 - 27) Sisk, T.D.: *Fractures. In Campbell's Operative Orthopaedics*, edited by A.S. Edmonson and A.H. Crenshaw. Ed. 6, Vol. I, pp. 670-674. St. Louis, C. V. Mosby, 1980.
 - 28) Stern, P.J., Mattingly, D.A., Pomeroy, D. L. and Zenni, E.J.: *Intramedullary fixation of humeral shaft fractures. J. Bone Joint and Surg.*, 66-A:639-646, 1984.
 - 29) Trueta, J.: *Blood supply and rate of healing of tibial fractures. Clin. Orthop.* 105:11-14, 1974.