

압박금속판을 이용한 성인 대퇴골간골절 치료

경희대학교의과대학 정형외과학교실

유 명 철 · 안 진 환 · 박 동 욱

서울해군기지병원 정형외과

안 승 준

- Abstract -

Treatment of Fractures of the Adult Femurs with Compression Plates.

Myung Chul Yoo, M.D., Jin Whan Ahn, M.D., Seung Joon Ahn, M.D.,
and Dong Wook Park, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Kyung Hee University,
Seoul, Korea*

It is generally accepted that fractures should be treated by closed methods, however for certain femoral fractures in adults, closed methods yields an unacceptable high incidence of nonunion, malunion, delayed union, and disability. For these fractures various methods of open reduction and internal fixation have been recommended, but unfortunately, there are frequent reports of complications and failures. The recently developed association for study of internal fixation (ASIF) compression plating apparatus, seems to satisfy the basic objectives of internal fixations : namely

— Accurate anatomic reduction, — Mechanically stable fixation, — Rapid mobilization of the joints.

In view of these considerations, during the period Jan. 73 — Mar 80, 165 cases of ASIF compression plates with adult femur fractures were performed. Of this total, 104 cases were followed and analyzed. Patients averaged three years and five months of followup consultation. The shortest follow up period was seven months, and the longest, five years and seven months. The results were as follows :

- The period of average bony union was 11.7 weeks with compression plates and screw fixation.
- Primary bone healing occurred at rigid compression plate in transverse fractures with positive compression.
- Rigid compression plate is suitable for adult femoral shaft fractures.
- Rigid compression plate is fixed at the adult femoral shaft fracture without the aid of external support and allows early joint motion and ambulation.
- Single compression plate application was employed as more suitable for adult femoral shaft fracture treatment than dual compression plates.

Key words : Femur shaft fracture, compression plate.

* 본 논문의 요지는 제 22 차 대한정형외과학회 추계 학술대회에서 발표하였음.

I. 서 론

성인대퇴골 골절의 치료는 일반적으로 보존적요법, 석고보조기이용법^{1,25)}, 도수정복 또는 관혈적 정복후 골수강내 금속고정법^{11,24,25)}, 압박금속고정법^{3,22)} 등 여러 방법이 소개되어 있으나 어느 방법이 가장 타당한 치료법인가에 대한 정확한 답변을 내리기는 매우 어려우며 저자들에 따라 각각 다양한 결과를 보고하고 있다. 최근에는 석고보조기 이용법^{1,25)}과 폐쇄성 골수강내 금속고정법 (closed intramedullary nailing), 압박금속판 고정법 (compression plate) 등에서 좋은 결과를 발표하였다^{1,3,19,23,25)}. Swiss의 Müller (1958)^{3,17,18)}은 A. O. (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen)을 창설하고 더욱 발전시켜 A. S. I. F. (Association for the Study of Internal Fixation)를 설립하여 견고한 압박금속판 고정에 관한 연구발표를 보면 압박금속판은 정확한 해부학적 정복, 견고한 금속내고정, 외부보조고정고 고정제거, 조기관절운동시행 경우에 따라 골유합 촉진등의 장점들이 있으므로 장골 골절치료에 금속내 고정수단으로 훌륭하다고 하였다^{3,17,18)}.

이러한 장점과 초기의 Müller¹⁸⁾, Allgöwer³⁾, Bagby⁵⁾ 등의 좋은 결과 보고에 기초를 두고 본 정형외과 교실에서는 1973년 1월부터 1980년 3월까지 만 7년 2개월간 입원가료를 받은 성인 대퇴골간신선골절 (fresh fracture) 환자 219명의 환자중 관혈적 정복술 및 압박금속판 고정술을 받은 165명 환자에서 원격추시가 가능한 101명 104예에 대하여 최단 7개월, 최장 5년 7개월, 평균 3년 5개월간의 추사에서 얻은 임상결과를 분석하여 보고하는 바이다.

II. 임상자료 및 분석

자료분석은 1973년 1월부터 1980년 3월까지 7년 2개월간 입원가료 받은 성인 대퇴골간골절 219명의 환자중 관혈적정복후 압박금속판 고정술을 받은 165명중 7개월 이상 추시가 가능했던 101명 104예에서 입원 및 외래차트와 주기적으로 촬영한 방사선필름 및 정기적인 이학적검사를 중심으로 원격조사하고 얻은 자료를 통계적으로 처리분석하였다.

연령은 최저 15세부터 최고 62세였으며 평균 34세로 대부분 활동량이 많은 청장년층이었으며 20~30대가 58예로써 전체의 약 57%를 차지하였고 20세이하는 11예(11%), 60세이상은 7예(7%)를 차지하였다.

성별로 보면 남자가 82명(81.2%), 여자가 19명(

Table 1. Age and Sex Distribution

Age(Yrs.)	Sex		Total	%
	Male	Female		
15 ~ 19 yrs	6	5	11	10.9
20 ~ 29 yrs	26	6	32	31.7
30 ~ 39 yrs	24	2	26	25.8
40 ~ 49 yrs	16	2	18	17.8
50 ~ 59 yrs	6	3	9	8.9
60 ~ 62 yrs	4	1	5	4.9
Total	82	19	101	100%

Average : 34 yrs

18.8%)로 남자가 절대다수로 많았다(표 1).

사고원인별로 보면 교통사고가 68예(65.4%)로 대다수를 차지했으며 산업재해가 20예(19.8%), 스포츠 사고가 6예(5.9%), 가정내 사고가 8예(7.9%), 기타가 1예로 외상성절단하지 재접합에 었다(표 II).

Table II. Types of Accident

Traffic	on foot	48	47.6%
	in car	18	17.8%
Work	direct injury	14	13.9%
	indirect injury	6	5.9%
Sports		6	5.9%
Home(stumbling or slipping)		8	7.9%
Unclassifiable(traumatic amputation)		1	1.0%
Total		101	100%

골절부위의 좌우측 비교에서 좌측 56예(53.5%), 우측 48예(46.5%)로 좌측이 우측보다 약간 높은 빈도를 보였다.

골절의 개방성 유무에서 비개방성골절 95예(91.3%), 개방성골절 9예(8.7%)로써 비개방성골절이 절대다수였다.

골절별 부위는 근위 1/3부위가 11예(10.6%), 중위 1/3부위 70예(67.3%), 원위 1/3부위 23예(22.1%)로써 중하 2/3부위가 93예로(89.4%) 대다수를 차지하고 있다.(그림 1).

골절양상별 분류는 Kooststra¹⁴⁾의 기준을 사용했는데 횡골절(transverse fracture)란 90°~65°의 골절 각도, 사경골절(oblique fracture)란 65°~45°의 골절 각도를 말하며 횡골절은 26예로(25%), 사경골절은 24예(23.1%), 분절양골절은 41예(39.4%), 복잡골절(communited fracture)는 6예(5.8%)였다(표 III).

대퇴골간 골절에 전반적으로 동반된 손상(general

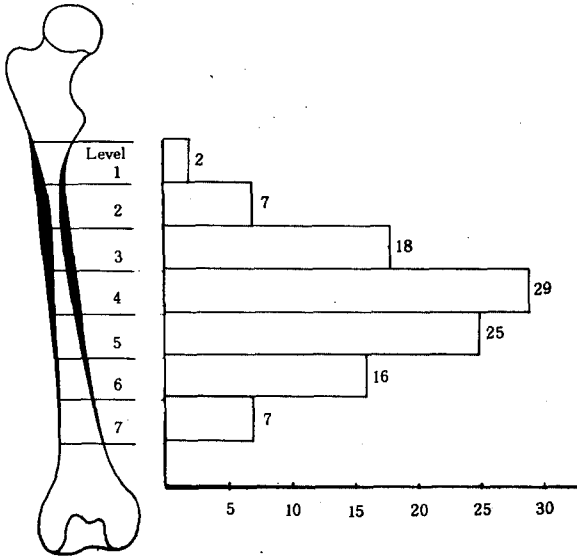


Fig. 1. 골절 부위별 빈도를 나타낸 그림으로, 중하 $\frac{1}{3}$ Level (4~5)에서 가장 많았다.

Table II. Types of Fracture

Fracture Type	No.	%
Transverse	26	25.0%
Short oblique	24	23.1%
Transverse of oblique & butterfly	29	27.9%
Spiral	4	3.8%
Spiral & butterfly	12	11.5%
Communitied	6	5.8%
Segmental	2	1.9%
Unclassifiable(traumatic amputation)	1	1.0%
Total	104	100 %

* Closed fractures 95 cases. Open fracture 9 cases

associated and contralateral injuries)들을 보면 뇌 척수손상 10예(11.6%), 안면골골절 4예(4.7%), 흉부손상 11예(12.8%), 전갑 및 쇄골골절 5예(5.8%) 상박 및 전박골골절 5예(5.8%), 골반골절 3예(3.5%), 슬개골골절 2예(2.3%), 상과골골절 4예(4.7%), 경골 및 비골골절 5예(5.8%), 경골과 골절 5예(5.8%), 족근골골절 3예(3.5%), 기타 7예(8.1%)였으며, 동반된 동측하지 손상(local homolateral injuries)들은 골반골절 2예(2.3%), 상과골골절 2예(2.3%), 경골 및 비골골절 3예(3.5%), 경골골절 4예(4.7%), 기타 11예(12.8%)를 차지하였다.

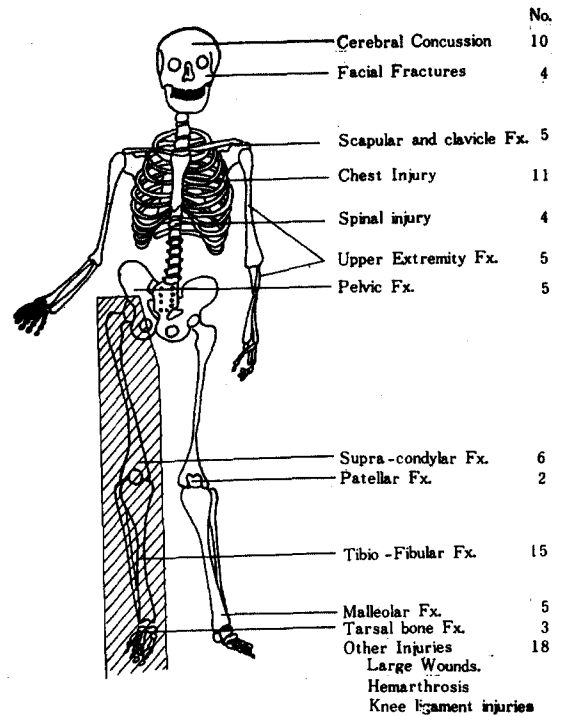


Fig. 2. 동반손상을 나타낸 그림

기타란 슬관절, 혈관절, 슬관절 인대 손상, 신경 및 혈관 손상, 근육등의 손상을 포함시켰다(그림 2).

손상후 수술시까지의 기간을 보면 2주 이내 수술 시행에 78예(75.1%)를 차지했고 3~4주 이내 시행에 22예(21.1%), 5주 이후에 시행한예가 4예(3.8%)였다.

3주 이상 경과된 예는 뇌척수손상, 연조직손상, 피부 결손등을 동반한 경우와 특히 개방성골절 9예중 외상성절단 1례를 제외한 8예가 포함되었다(표 IV).

Table IV. Time interval from injury to operation

within 1 wk	46	44.3%
" 2 wks	32	30.8%
" 3 wks	15	14.4%
" 4 wks	7	6.7%
over 5 wks	4	3.8%
Total	104	100%

수술시에 사용한 압박금속판(compression plate)은 단일 압박금속판(single compression plate)사용이 85예(81.7%)였고, 이중압박금속판(dual compression plate)사용이 19예(18.3%)였다.

압박금속판시술 104예중, 가압(positive compression)시킨 예는 83예(81.7%)였고 심한 분쇄양 혹은 분절양골절 등으로 가압할 수 없었던 예는 21예(18.3%)였다.

수술후 고정기간은 거의 대부분 경한 Buck's traction 장치로 고정하였으며, 2주내고정이 63예(62.5%) 2주이상 3주내고정이 29예(27.9%)로 3주이내 고정이 92예(88.5%)로 대부분 단기간 고정을 하였다(표 V).

슬관절운동은 곧 시작했으며 슬관절 굴곡운동이 90° 이상 회복된 기간을 보면 2주내가 42예(40.4%)였고 3주이상 4주내가 41예(39.4%)로써 4주내가 83예(79.8%)였다.

Table V. Post-op. immobilization Period

Period(wks)	No.	%
within 1 wk	12	11.5
" 2 wks	51	49.1
" 3 wks	29	27.9
" 4 wks	5	4.8
over 5 wks	7	6.7
Total	104	100(%)

III. 결 파

골절치료 104예의 골유합시키는 Koostra¹⁴⁾의 기준 즉 X-선상 골절선의 소실과 상당한 골소주(trabeculation)의 골절면 통과와 임상적으로 동통 및 압통없이 기립이 가능한 시기에 따라서 분석한 결과로는 6주에 골유합이 보였던 예는 2예(1.9%), 8주이내 12예(11.5%), 10주이내 32예(30.8%), 12주이내 28예(26.9%), 14주이내 13예(12.5%), 16주이내 8예(7.7%), 18주이내 5예(4.8%), 18주이상 4예(3.9%)를 나타냈으며 평균 골유합기간은 11.7주였으며 부전유합, 금속부전증등 합병증이 발생된 4예는 골유합 기간에서 제외하였다.

골절유합기간의 누적율을 보면 12주 이내가 74예(71.1%), 16주이내가 95예로 91.3%에서 골유합을 보였다(표 IV, 그림 3~4).

사고 원인별 비교에서 외상의 정도가 큰 교통사고와 산업재해등 대손상(major trauma)은 86예(85.1%)로 이들의 평균 골유합기간은 11.9주였으며, 스포츠 및 가정내 사고등 소손상(minor trauma) 14예(13.9%)의 평균 골유합 기간은 10.2주였으며 양군의 차이는 통계학적으로 유의성을 나타냈다(표 VII).

Table VI. Duration of Fracture Union

wks	No.
within in 6 wks	2
" 8 wks	12
" 10 wks	32
" 12 wks	28
" 14 wks	13
" 16 wks	8
" 18 wks	5
over 18 wks	4
Total	104

Cumulation Percent (%)

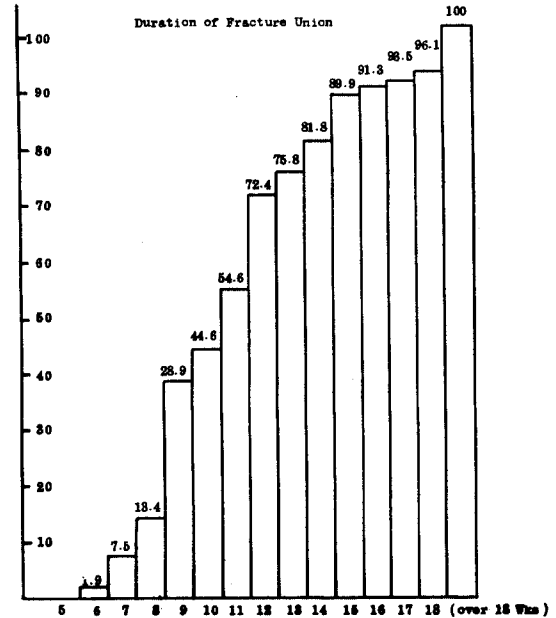


Fig. 3. 골유합기간을 누적율로 표시했고, 18주내에서 96.1%의 높은 골유합율을 보임.

골절양상에 따른 골유합 기간은 단순골절 69예의 평균 골유합 기간은 11.2주였으며 복잡골절 35예에서는 13주로써 양군의 차이는 통계학적으로 유의성을 나타냈다(표 VII).

원발성 골치유(primary bone healing)가 일어난 군 37예와 원발성 골치유가 일어나지 않은 군 67예(non-primary bone healing)의 골유합 기간을 비교하여 보면 전자의 평균 골유합 기간은 9.7주였고 후자의 평균 골유합 기간은 12.6주로 전자가 후자보다 2.9

Fig. 4. AA:대퇴골간부의 횡골절을 보임.

CC:수술후 11주로 일차성 골치유 소견 보임.

EE:수술후 3년 2개월로 가골없이 완전골유합을 보임.

FF:금속판 제거 19개월후 소견임.

Table VII. Influencing factor to fracture union

Factors		No.	Mean(WK)	Standard Deviation	T-Value	P-Value
Type of accident	Sports, Home	14	10.17	1.77	2.17	P< 0.01
	work, T. A.	86	11.87	3.32		
Fracture type	simple	69	11.19	2.53	2.73	P< 0.01
	comminute	35	13.01	3.68		
Compression	application	83	11.39	2.40	2.23	P< 0.05
	none	21	14.05	3.13		
Primary bone healing	healing	37	9.71	1.98	4.78	P< 0.01
	non	67	12.57	3.25		
Time interval injury to operating	with in 3 wks	93	11.67	3.18	2.07	P< 0.05
	over 3 wks	11	12.29	3.94		

주의 골유합 기간의 단축을 보였으며 이에 대한 양군의 차이는 통계학적으로 유의성을 나타냈다 (표Ⅶ).

원발성 골치유(primary bone healing)된 37예중 34예는 가압(positive compression)시킨 경우였고 37예중 31예는 골절상상이 단순한 골절(transverse or oblique fracture)이었다 (표Ⅶ).

가압(positive compression) 유무에 따른 골유합 기간의 차이는 가압시킨 경우 83예(79.8%)로 평균 골유합 기간은 11.4주였으며 가압치 않은 21예(20.2%)에서 평균 골유합 기간은 14.1주를 나타냈으며 양군의 차이는 통계학적으로 유의성을 나타냈다 (표Ⅶ).

수상후 수술시까지의 기간에 따른 골유합기간은 3주 이내의 수술에 93예(89.4%)로 평균 골유합기간은 11.6주였으며, 3주이후의 수술에 11예(10.6%)에서는 12.5주로 양군의 차이는 통계학적으로 유의성을 나타냈다 (표Ⅶ).

남여의 비교에서 남성 82예(81.2%)의 평균 골유합 기간은 11.9주였고 여성 19예(18.8%)에서는 평균 11주로 양군의 차이는 통계학적으로 유의성이 없었다 (표Ⅶ).

동반손상 유무 비교에서 손상있는 56예(53.8%)의 평균 골유합 기간은 11.9주였고, 손상이 없는 45예(46.2%)에서는 11.8주로써 양군의 차이는 통계학적으로 유의성이 없었다 (표Ⅶ).

압박금속판의 단일 및 이중 압박금속판 시술후 비교에서 단일 압박금속판을 시술한 85예(81.7%)의 평균 골유합 기간은 11.7주였고 이중 압박금속판을 시술한

19예(18.3%)에서는 11.8주로 양군의 차이는 통계학적으로 유의성이 없었다 (표Ⅶ).

골절치유기간에 영향을 주는 인자로써 외상정도, 골절양상, 원발성 골치유 유무, 가압유무 및 수상후 수술기간등은 골유합기간에 통계학적으로 유의성이 있었으나, 남여비, 동반손상유무, 단일 및 이중압박금속판 사용 유무등에서는 통계학적 유의성이 없었다.

압박금속판 제거는 골유합이 완전히 이루어 지고난후 인 평균 1년 6개월이상 경과한 104예중 28예에서 제거술을 시행하였다. 이중, 단일압박금속판 제거는 85예중 21예, 이중압박금속판은 19예중 7예에서 시행하였는데 제거후 재골절은 1예도 없었으나 압박금속판에서 2가지 문제점이 야기되었다. 2예에서 금속파 주위에 부식이 발생되었고, 다른 2예에서는 나사의 소성(screw loosening)이 발생되었는데 그 위치는 골절원위부 나사에서 모두 발생했다.

기능적 결과의 평가는 Magerl¹⁶⁾등의 평가 기준을 따랐는데 우수군 85예(84.2%), 양호군 12예(11.9%), 보통군 4예(3.9%)로써, 우수 및 양호군을 합치면 97예로 96.1%의 좋은 결과를 나타냈다 (표Ⅷ).

IV. 합병증

104예중 16예에서 합병증이 발생하였으며 그중 손상측의 슬관절 운동제한이 4예이었으나 이는 정상측에

Table VII. Influencing factors to fracture union

Factors	No.	Mean(WK)	Standard Deviation	T-value	P-value
Sex	male	82	11.92	0.75	P > 0.05
	female	19	11.08		
Associated Injuries	local or General	56	11.87	0.38	P > 0.05
	non	45	11.76		
Plate	dual	19	11.79	0.29	P > 0.05
	single	85	11.70		

Table IX. Grading of result by Mager(1973)

items	grade	excellent	good	fair	bad
Pain	-	Mild	Moderate	Severe	
Limitation of motion	-	less than 10°	less than 20°	more than 20°	
Shortening	-	less than 1 cm	less than 1.5 cm	more than 1.5 cm	
Deformity(varus or valgus)	-	less than 5°	less than 10°	more than 10°	
Function		Normal	Mild impair	Impair	Bad

Fig. 5. 이소성 골형성(ectopic bone formatior)의 예로써 과다가골(exuberant callus) 현상을 보임.

비해 약 20°에서의 제한이었고 이소성 골형성(ectopic bone formation), 4예로 과다가골(exuberant callus) 형성을 보이는 정도였고 표재성 감염(superficial infection) 2예, 나사소성(loosening of screw) 2예등 상기한 12예는 큰 후유증은 아니었다.

그외 심각한 후유증으로 금속부전증(metal failure) 1예, 심부감염(deep infection) 1예, 부전유합(nonunion) 1예, 골절 1예였다.

금속부전증 1 에에서는 심한 복잡골절 환자에서 수술 후 11 주에서 발생되며 재압박금속판 대치술로 위치되었으며, 심부감염환자에서는 골절부 골유합이 끝난 수술 후 1 년 6 개월에 압박금속판 제거후 위치되었고, 부전유합 1 에는 골절부위에 나사(screw)가 통과했던 경우

Table X. Complications

Limitation of knee motion	4	cases
Ectopic bone formation	4	"
Metal fracture	1	"
Metal loosening	2	"
Infection: deep	1	"
superficial	2	"
Nonunion	1	"
Fracture	1	"
Total	16	"

Fig. 6. A : 금속 부전증(metal failure)을 나타냈던
던 예

B : 압박금속판 상단부 끝절을 보였던 에

로 4개월후 나사제거술 및 골이식술을 시행하여 골유합을 이루었고 골절 1에는 중복 압박금속판 시술환자에서 금속판 상단부위에서 전위없이 일어났으나 골절인술(skeletal traction)로 완치시켰다(표X, 그림 6).

V. II 합

성인대퇴골간 신전골절 치료에서 압박금속판 사용의 이점을 여러 저자들이^{3,22,30)} 보고하였다. 가압(positive compression)이 골유합을 촉진시킨다는 사실은 Key¹³⁾ 이후 여러 저자들이 발표한바 있으며^{3,19,21,23,29)}, 특히 Charnley⁷⁾ 등은 가압은 피질골(cortical bone)보다 망상골(cancellous bone)에 특징적으로 신속한 골유합을 이룬다고 하였다.

Eggers¹⁰⁾ 등은 심한 가압은 피질골괴사 및 골흡수로 오히려 골유합에 지장이 초래되나 적당한 가압은 골유합을 촉진시킨다고 서술했다. Bagby⁵⁾ 등은 골절유합에 가압은 골절간극(fracture gap)을 좁혀주며 견고한 내고정을 이루어 이차적으로 골유합 촉진의 효과가 일어난다고 했다.

특히 압박금속판을 이용한 골절치유 과정에서 Aberdeen⁴⁾, Danis²⁰⁾, Ulerud²¹⁾ 등도 소위 일차성골치유(primary bone healing)을 보고하여 압박금속판 고정술에 대한 장점들을 나열하였다. Allgöwer³⁾ 등은 압박금속판의 장점은 견고한 내고정과 압박금속판자체가 골절부에 해부학적 정복 및 유지효과를 나타내고, 골절간극감소, 외부고정제거, 조기관절운동, 입원기간단축 등의 장점을 보고하였으며 이로 인한 이차적인 골유합 촉진을 이룬다고 하였다.

대퇴골간골절 치료에서 압박금속판 이외에도 Hansen¹¹⁾ 등은 폐쇄성골수강 내금속 고정술(closed intramedullary nailing)을 시행하여 수술상흔제거, 수술기간단축, 골절부의 심한 연부조직 손상에도 수술가능, 부전유합 및 감염율저하, 조기보행등의 장점을 나열했으나, 기술적 오차(technical error)로 인한 골절정복 실패, 골절원위부 분열, 부정유합(malunion), 골단축 및, isthmus portion에 국한된 골절에 사용하는 단점들을 보고하였다.

또한 대퇴골간골절 치료에서 Aberdeen¹⁾, Mooney¹⁶⁾, Sarmiento²⁵⁾ 등은 cast brace를 시행하여 조기관절운동 및 보행, 입원기간단축, 골유합기간단축, 분쇄골절 및 연부조직 손상시에도 수술이 가능한 장점들을 나열했으나, 부정유합 및 골단축, 부전유합, 피부괴사, 대퇴골하 $\frac{1}{3}$ 부위에 국한시켜 시술하는 단점들을 보고하였다.

이들 각 치료방법에서 골유합기간을 살펴보면 Koos-

tra¹⁴⁾은 보존적요법과 압박금속판 시술후 16주에서 68%의 골유합을 이루었고 cast brace를 이용한 Sarmiento²⁵⁾ 등은 16.5주, Mooney¹⁵⁾ 등은 14.5주의 골유합기간을 보고하였다. 저자들이 압박금속판을 이용한 예들은 16주에서 95으로 91.3%의 높은 골유합율을 보였고, 평균 골유합기간은 11.7주였다. 이는 다른 저자들의 보고와 비교할 때 현저한 골유합의 단축을 보인 것이다.

본 저자들의 분석으로는 골유합 과정의 통제학적 유의성을 나타내는 인자로 이상정도, 골절양상, 원발성골치유, 가압유무 및 수상후 수술받은 기간등이었고, 유의성을 갖지 않는 인자로써 남녀비, 동반손상유무, 단일 및 이중 압박금속판사용 유무 등으로 밝혀졌다.

Bassett⁶⁾ 등은 골절양상이 단순한골절(transverse or oblique fracture)에 가압한 압박금속판 수술에서 원발성골치유(primary bone healing)가 발생되었다고 보고하였으며 저자들도 원발성골치유된 37예를 분석한 결과 34예에서 가압한 경우였고 31예에서 골절양상이 단순한 골절이었으며, 이는 Bassett⁶⁾의 보고와 같았다.

원발성골치유된 37예의 평균 골유합기간은 9.7주였고, 원발성골치유되지 않은 67예의 평균 골유합기간은 12.6주로 양군의 차이는 통계학적으로 유의성을 나타냈다.

수상후 수술시까지의 기간과 골유합시기와의 관계에서 Müller¹⁹⁾, Magerl¹⁶⁾ 등은 수술후 8시간이내에 수술하여 전식적합병증감소, 조기관절운동 및 보행으로 관절운동제한감소등의 장점을 보고하였으나, Wilber³⁰⁾ 등은 2주간 지연시켜 수술한군에서 골유합이 촉진되고 합병증이 감소했다고 보고하였다.

저자들의 예에서는 8시간이내 수술시행에는 없었고 3주이내 수술을 시행한에 93예(89.4%)의 평균 골유합기간은 11.6주였으며, 3주이후의 수술에 11예(10.6%)의 평균 골유합기간은 12.5주로 양군의 차이는 통계학적으로 유의성을 나타냈다. 앞으로 8시간이내와 2주경에 수술한 경우의 차이에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

단일 및 이중 압박금속판(single & dual compression plate) 사용에서 Müller¹⁹⁾ 등은 대퇴골절에서 이중 압박금속판을 사용하여 양호한 결과를 보고하였고, Dodge⁸⁾ 등도 이중압박금속판을 주로 쓰며 단일압박금속판 수술은 부적당하다고 서술했다. 그러나 저자들은 단일 및 이중 압박금속판 시술후 평균 골유합기간의 차이를 비교한바, 상호간의 의미있는 차이는 없었으며, 이중 압박금속판 자체가 큰수술이며, 연부조직손상, 골괴사, 수술시간연장, 재골절빈도등의 합병증이 높으므로

단일 압박금속판 고정술보다 특별한 도움을 주지 못했다.

합병증으로 심부감염율을 보면 대퇴골절에서 압박금속판 시술후 Allgöwer³⁾, Magerl¹⁶⁾, Ruedi들은 각각 1.9%, 3%, 6.1%, 을 보고하였으며, intramedullary nailing 시술에서 Sage, Campbell 등은 6% ~ 10%까지 보고하였고, closed intramedullary nailing에서 Hansen¹¹⁾, Clawson들은 0.7%, 2%까지 보고하였으며, cast brace에서 Mooney¹⁵⁾은 0.2%였다고 보고하였으며, 저자들의 예에서는 단 1에 뿐이었다.

압박금속판고정후 금속부전(metal failure)에 대하여 Magerl¹⁶⁾들은 7.4%, intramedullary nailing 후 Fitzpatrick⁹⁾은 2.8%를 보고하였으나 저자들에게서는 단 1에 뿐이었다.

압박금속판 고정술에서 부전유합(nonunion)을 보면 Koostra¹⁴⁾, Magerl¹⁶⁾들은 각각 3.6%, 12%, intramedullary nailing에서 Weller²⁹⁾, Wardbrod들은 2.5%, 5.2%, closed intramedullary nailing에서 Hansen¹¹⁾은 0.9%를 보고하였고, cast brace에서 Mooney¹⁵⁾들은 0.5%를 보고하였으며 저자들에서는 단 1에뿐이었다.

압박금속판 고정술로 치료한 경우 골유합후 금속판 제거로 인한 재골절의 문제는 여러 저자들의 논란이 있는데 Magerl¹⁶⁾, Seimon²⁷⁾, Hartman & Brav들은 각각 3%, 4%, 13%를 보고하였으나, 본 저자들의 예에서는 총 28예에서 압박금속판을 제거하였는데 재골절은 1에도 없었다. 이는 압박금속판의 제거시기와 제거후 환자관리를 효율적으로 함으로써 충분히 예방할 수 있을 것으로 판단된다.

VI. 결 론

본경희대학교 의과대학 정형외과교실에서 1973년 1월부터 1980년 3월까지 만 7년 2개월간 관혈적정복술 및 압박금속판 고정술을 시행한 165명 환자에서 원격 추시가 가능한 101명의 104예의 성인대퇴골간 골절치료의 평균 3년 5개월간의 원격조사에서 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 압박금속판을 이용한 성인대퇴골간골절에의 평균 골유합기간은 11.7주였다.
2. 압박금속판 고정술은 전고한 금속내고정술 이르고 골절간극을 아주 적게하여 골절치유를 촉진하였다.
3. 성인대퇴골골절에 시술한 압박금속판 고정술은 동반손상이 없을 경우 석고붕대 외부고정이 전혀 필요없으며, 술판절조기운동 및 보행훈련을 감당하는데 충분

하였다.

4. 압박금속판 고정술은 소위 "primary bone healing" 기전으로 대퇴골골절 유합에 도움을 줄 수 있었다.

5. 골유합후 압박금속판 제거로 인한 재골절은 큰 문제가 되지는 않았다.

6. 대퇴골간골절치료에서 이중 압박금속판 고정술은 단일 압박금속판 고정술보다 특별한 도움을 주지 못했다.

REFERENCES

1. Aberdeen, D.W. : The cast Brace Treatment of femoral shaft fractures. *J. Bone and Joint Surg.*, Vol. 59-B, No. 4, 411-416, Nov. 1977.
2. Allgöwer, M. : Clinical experience with a new compression plate (DCP). *Acta. Orthopædica Scandinavica. supp.*, No. 125, 43-63. Munks. Gaard. Copenhagen. 1969.
3. Allgöwer, M.A., & Spiegel, P.G. : Internal fixation of fractures. *Clin. Orthop.*, 138:26-29, 1979.
4. Anderson, L.D. : Compression plate fixation & the effect of different types of internal fixation fracture healing. *J. Bone and Joint Surg.*, Vol. 47-A, No. 191-208, Jan. 1965.
5. Bagby, W.G., & Janes, J.M. : The effect of compression on the of fracture healing using a special plate. *American. J. Surg.*, 95:761-771. 1958.
6. Bassett, C.A.L. : Current concepts of bone formation. *J. Bone and Joint Surg.*, Vol. 44-A No. 6, 1217-1244, Sep. 1962.
7. Charnley, J.C. : Positive pressure in arthrodesis of knee joints. *J. Bone and Joint Surg.*, Vol. 30-B No. 3, 478-486, Aug. 1948.
8. Dodge, H.S., & Cady, G.W. : Evaluation of the A.O. compression apparatus. A 5 year study, *J. Bone and Joint Surg.*, Vol. 53-A, 394, Mar. 1971.
9. Fitzpatrick, C.B., and Rothwell, A.G. : The Treatment of Fractures of the shaft of the femur by closed Intramedullary Nailing. *J. Bone and Joint Surg.*, Vol. 57-B, No. 2, 255, May, 1975.
10. Friedenber, Z.B., and French G. : The effects of known compression forces on fracture healing. *Surg., Gynec. and Obstet.*, 94:743-748, 1952.
11. Hansen, S.T., and Winquist, R.A. : Closed Intramedullary Nailing of Fractures of the femoral shafts.

- A.A.O.S. I.C.L., Vol, 27, 90-108. 1978.
12. Hansen, S.T., and Winquist, R.A. : *Closed Intra medullary Nailing of the femur. Clin. Orthop.*, 138: 56-61, 1979.
13. Key, J.A. : *Postive pressure in arthrodesis for tuberculosis of the knee joint. Southern. medical Journal.*, Vol. 25, No. 9.25:904-914, Sep. 1932.
14. Koostra, G. : *Fomoral shaft fractures in adults. Medical series Nr. 227. 1-149. Van. Gorum. and comp. B.V. Assen. The Netherlands* 1973.
15. Lesin, B.E. Mooney, V. and Ashby, M.E. : *Cast Bracing for Fractures of the femur J. Bone and Joint Surg.*, Vol. 59-A, No. 7, 917-923. Oct. 1979.
16. Magerl F., Wyss A., Brunner C., and Binder W. : *Plate osteosynthesis of femoral shaft fractures in adults. Clin. Orthop.*, 138:62-73, 1979.
17. Miller, C.W., Anderson, L., Grossmann, J., and Grant, G. : *Comparession of three treatments for Fractures of the diaphysis of the femur. Surg., Gynec. and Obstet.*, Vol. 146(4) 572-576, April 1978.
18. Müller, M.E. : *Internal fixation for fresh fractures and for nonunion. Royal society of medicine.*, Vol. 56, 455-460. June 1963.
19. Müller, M.E. : *Treatment of nonunion by compression. Clin. Orthop.*, Vol. 43, 83-92. Nov., 1965.
20. Nunamaker D.M., and Perren S.M. : *A radiological & Histological analysis of fracture healing using prebending of compression plates. Clin. Orthop.*, 138:167-174, 1979.
21. Oleurd, S., & Karlstrom G. : *Tibial fractures treated by AO compression osteosynthesis. Acta. Orthop. Scand. Suppl.*, 140.1-104. 1972.
22. Perren, S.M., Muller M.E., and Allgower M. : *Cortical bone healing. Acta. Ortho. Oedica. Scandinavica, Suppl. Na. 125, 1-44. Munks. Gaard. Copenhagen.* 1979.
23. Perren, S.M. : *Physical & Biologcal aspects of fracture bealling with special reference to Internal fixation. Clin. Orthop.*, 138:175-196. 1979.
24. Rothwell A.G., and Fitzpatrick C.B. : *Closed Kuntscher nailing of femoral shaft fractures. J. Bone and Joint Surg.*, Vol. 60-B, No. 4, 504-509, Nov. 1978.
25. Sarmiento, A., Latta, L., and Sinclair, W.F. : *Functional bracing of Fractures. A.A.O.S. : I.C.L.*, Vol. 25, 184-239, 1976.
26. Schnelder, M. : *Closed Intra Medullary Nailing of Fractures of the Femoral shafts. A'A.O.S. : I.C.L.*, Vol. 27, 88-90, 1978.
27. Seimon, L.P. : *Refracture of the shaft of the feumr. J. Bone and Joint Surg.*, Vol. 46B, No. 1, 32-39, Feb. 1964.
28. Uththoff H.K., and Dubuc F. : *The Importance of compression and rigidity of the plate and the structural changes of bone. The late bony changes beneath the plate. J. Bone and Joint Surg.*, Vol. 54-B, 762, Nov. 1972.
29. Weller, S., Kuner, E., and schweikert, C.H. : *Medullary Nailing According to swiss study group Principles. Clin. Orthopaedic*, 138:45-55. 1979.
30. Wilber, M.C., and Evans, E.B. : *Fractures of the femoral shaft surgically, J. Bone and Joint Surg.*, Vol. 60-A, No. 4, 489-491, June 1978.