

성인 대퇴골간부골절 불유합의 임상적 고찰

이화여자대학교 의과대학 정형외과학교실

최기홍 · 강충남 · 왕진만 · 노권재 · 이찬수

= Abstract =

A Clinical Study on Non-union of the Femoral Shaft Fractures in Adults

Ki Hong Choi, M.D., Chung Nam Kang, M.D., Jin Man Wang, M.D., Kwon Jae Roh, M.D.
and Chan Soo Lee, M.D.

*From the Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Ewha Womans University,
Seoul, Korea*

Femoral shaft fractures are usually accompanied with extensive soft tissue injury due to high energy force and are difficult to manage for functional stress with weight bearing.

According to Boyd(1965), femoral shaft is the first of non-union among the long bone shafts. And because of inadequate internal fixation, poor immobilization and infection, non-union of femoral shaft is still of interest to all the orthopaedic surgeons.

During past 10 years, 19 cases of non-union of the femoral shaft were treated at dept. of Orthopaedic Surgery, Ewha Womans University hospital and following results were obtained.

1. Of 19 cases, male between 20-40th age group was predominant. Prevalent type and site was mid. 1/3 comminuted fractures($p > 0.05$).
2. Initial treatment was 10 cases of intramedullary nailing; 8 of plate fixation; 1 of screw fixation. Bone graft was added to 10 cases.
3. The probable causes of non-union were complex; 11 of inadequate internal fixation, 4 of poor external immobilization and 4 of infection.
4. 4 cases of infection were managed with control of infection and fixation. And 11 cases were fixed with plate and the other 4, with intramedullary nailing. All were supplemented with autogenous bone graft.
5. Postoperative immobilization was done with 15 cases of hip spica cast and 4 of long leg cast for average 9.3 weeks.
6. All were united at average 8.9 months. Limitation of motion of knee was remained in 3 cases in spite of physiotherapy. Severe osteoporosis was noted in 3 cases and leg length shortening with limping was found in 1 case.

Key Words: Non-union, Femur, Shaft

서 론

대퇴골 간부의 골절은 고에너지와 고속의 외력으로 연부조직의 손상이 동반되며 체중의 부하로 수술 후 유합의 장애가 빈번히 일어난다.

Boyd¹⁾의 연구에 의하면 장관골 간부에 발생하는 불유합의 빈도는 대퇴골, 경골, 상완골의 순서

로 대퇴골의 간부에서 가장 빈발한다. 또한 관혈적 정복시에는 부적절한 내고정술 및 내고정물, 불충분한 외고정술, 외상, 감염, 조기 체중 부하 등에 의해 불유합의 발생이 줄지 않고 있다^{2, 10, 11, 18, 27, 28}.

본 이화여자대학교 의과대학 정형외과학교실에서는 1976년 3월부터 1985년 2월까지 만 10년간 성인 대퇴골 간부에 발생한 골절 중 병적 골절을 제외한 184례에서 생긴 불유합 13례와, 수상 후 일차적 치

료를 받고 본원으로 전원된 6례 등 총 19례의 불유합을 치험, 추시 관찰하여 그 결과를 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례분석

1. 성별 및 연령분포

19례 중 15례가 남자였으며 연령별로는 21세에서 62세 까지이나 20-40대에서 빈발하였다.

불유합의 발생 빈도는 전원된 6례를 제외하면 총 184례 중 13례 (7.1%)였다 (Table 1).

2. 골절의 위치 및 유형

위치별로는 중위 1/3이 8례, 원위 1/3이 6례, 근위

1/3이 5례의 순이었으며 유형별로는 분쇄상이 12례로 가장 많았으며 단순 횡상이 4례, 분절상이 2례, 나선상이 1례였다.

19례 중 폐쇄성 골절이 15례, 개방성 골절이 4례였다 (Table 1).

3. 수상 원인

교통사고가 16례로 대부분을 차지하였고 그외 낙상사고가 2례, 낙상이 1례였다.

4. 동반 손상

동측 경골의 골절이 4례였으며 그외 두개골 골절, 골반 골절, 양측 대퇴골 골절 및 동측 거골, 슬관절의 손상등이 있었다 (Table 1).

Table 1. Cases analysis

Case	Name	Age	Sex	Site	Type	Open/closed	Asso. inj.	Initial Tx	B/G	Ext. immo.	W.B.
1	J○○	40	M	Mid.	Comm.	Closed	Knee	Plate	+	Long leg	12wks
2	C○○	51	F	Prox.	Comm.	Closed	Ankle	Schneider 3 cerclege wires	-	Long leg	10wks
3	P○○	48	M	Prox.	Comm.	Closed	Talus	Schneider 4 cerclage wires	+	Long leg	11wks
4	K○○	62	M	Dist.	Comm.	Closed	Brain	Plate	+	Long leg	13wks
5	Y○○	46	M	Mid.	Comm.	Open	Tibia	Plate	+	Long leg	14wks
6	S○○	29	F	Mid.	Trans.	Closed	Contralat. femur	Plate	-	Long leg	12wks
7	K○○	32	M	Mid.	Seg.	Open	Tibia Skull	Plate	+	Long leg	16wks
8	C○○	24	F	Prox.	Comm.	Closed	Eye	Interlocking Küntscher	+	-	4wks
9	J○○	21	F	Dist.	Comm.	Closed	-	Screw	-	Long leg	12wks
10	K○○	28	M	Prox.	Comm.	Closed	Tibia	Küntscher	-	Hip spica	13wks
11	O○○	24	M	Mid.	Comm.	Closed	Brain	Plate	+	Long leg	6wks
12	K○○	42	M	Dist.	Trans.	Open	Tibia	Schneider	-	Long leg	6wks
13	S○○	36	M	Mid.	Trans.	Closed	-	Küntscher	+	Long leg	7wks
14	L○○	23	M	Dist.	Trans.	Closed	Pelvis Skin defect-leg	Rush	-	Long leg	8wks 6wks
15	J○○	34	M	Mid.	Comm.	Closed	-	Küntscher	-	Long leg	5wks
16	K○○	49	M	Dist.	Comm.	Closed	Skull	Plate	+	Hip spica	10wks
17	K○○	47	M	Mid.	Seg.	Closed	Pelvis	Küntscher	+	Long leg	7wks
19	K○○	28	M	Dist.	Comm.	Open	Rib	Plate	+	Long leg	11wks
19	H○○	36	M	Prox.	Comm.	Closed	-	Küntscher	-	Long leg	6wks

Asso. inj.: associated injuries, B/G: bone graft, Ext. immo.: external immobilization, W.B.: weight bearing, Comm.: comminuted fracture, Trans.: transverse fracture, Seg.: segmental fracture

5. 일차적 치료

하지에 광범위한 피부 손상을 받은 1례(증례14)를 제외한 전 례에서 수상후 골절편이 정복되거나 약간 신연(distraction)이 되도록 골 견인을 시행한후 수술적 치료를 하였다. 수술방법은 골수강 내고정이 10례, 금속판 고정이 8례, 나사못 고정이 1례였으며 금속판 고정을 한 8례중 7례와 골수강 내고정을 한 10례중 4례등 11례에서 자가골 이식술을 병행하였다. 10례의 골수강 내고정술은 단순 Küntscher정이 5례, Schneider정이 3례, Rush정이 1례, Interlocking Küntscher정이 1례였다.

위치별로는 5례의 근위1/3 골절은 모두 골수강 내고정술(Interlocking Küntscher정 포함)을 시행하였고 8례의 중위1/3 골절은 금속판 고정이 5례, 골수강 내고정이 3례였다. 6례의 원위1/3 골절은 나선

상인 1례(증례9)는 나사못 고정, 3례에서 금속판 고정, 2례에서 골수강 내고정을 하였다(Table 2).

6. 체중 부하 시기

술후 부분적 체중 부하를 시작한 시기는 골수강 내고정을 한 10례에서는 4주에서 11주로 평균 6.5주였으며, 금속판 고정을 시행한 8례에서는 8주에서 16주로 평균 13.7주였다(Table 1).

7. 불유합의 치료시기

일차적 치료후 불유합으로 판정, 치료할 때까지의 기간은 최단 4.5개월 부터 최장 38개월로 평균 9.2개월이었다. 증례6과 19는 4.5개월로 비교적 초기에 판정되었는데 이들은 각각 외고정 및 내고정이 불충분하여 내고정 금속물의 결함이 나타난 예들이다. 지연 감염(late infection)으로 38개월후 발

Table 1. Cases analysis(cont'd)

Case	Time to non-union	Tx of non-union	B/G	Ext. immo.	Union time	Complication	T or A
1	5 months	Plate fixation	+	Hip spica(8)	5½ months	—	A
2	6 months	Plate fixation	+	Hip spica(10)	6½ months	—	T
3	7 months	Plate fixation	+	Hip spica(9)	8 months	Osteoporosis	A
4	6 months	Curettage, anti-biotics, external fixator	+	—	11 months	—	A
5	38 months	Curettage, anti-biotics,	+	Hip spica(18)	14 months	Knee contracture	T
6	4½ months	Schneider nailing	+	Long leg(6)	10 months	—	A
7	9 months	Curettage, anti-biotics, plate fixation	+	Hip spica(9)	9 months	Knee contracture	A
8	10 months	Curettage, anti-biotics, plate fixation	+	Hip spica(8)	8 months	—	A
9	6 months	Plate fixation	+	Hip spica(8)	5½ months	—	T
10	6 months	Küntscher nailing	+	Long leg(6)	8 months	—	A
11	5½ months	Plate fixation	+	Hip spica(8)	9 months	—	A
12	5½ months	Plate fixation	+	Hip spica(8)	6 months	Knee contracture	A
13	11 months	Interlocking Küntscher nailing	+	Long leg(6)	25½ months	Leg length Shortening	T
14	6 months	Plate fixation	+	Hip spica(8)	9 months	—	A
15	6 months	Plate fixation	+	Hip spica(9)	5 months	Osteoporosis	T
16	5½ months	Plate fixation	+	Hip spica(9)	4½ months	—	A
17	8 months	Plate fixation	+	Hip spica(10)	5 months	Osteoporosis	T
18	5 months	Plate fixation	+	Hip spica(8)	6 months	—	A
19	4½ months	Schneider nailing	+	Long leg(6)	6½ months	—	A

Tx: treatment including 2nd, 3rd operations, Ext. immo.: numbers indicating duration of immobilization (weeks), T or A: transferred(T) or author's(A) cases

전된 증례5를 제외하면 평균 7.6개월에 불유합이 판정되었다(Table 1).

8. 불유합의 원인

병력과 임상적 소견 및 방사선 소견을 분석하였다. 19례중 내고정물의 이완 및 파열을 포함한 부적절한 내고정술이 11례로 가장 많았고 불충분한 외고정술 및 감염이 각각 4례였다(Table 3).

1) 부적절한 내고정술 및 내고정물

11례중 골수강 내고정술이 7례, 금속판 고정술이 3례, 나사못 고정술이 1례였다. 골수강 내고정술은

내고정물이 맞지않아 전이가 일어났으며(Fig. 1, 증례 19), 환형 철선의 주위로 골 흡수가 일어나며 골편의 이완이 보였다(Fig. 2, 증례2). 금속판 고정시에는 근위골편을 고정하는 나사가 충분하지 못하고(Fig. 3, 증례1), 금속판의 파열이 보인 예(Fig. 4, 증례11)였다.

2) 불충분한 외고정술

4례 모두에서 장하지 석고로 외고정이 불안정하였고 고정 기간이 짧고 체중 부하의 시기가 빨랐다(증례13,15,16,18). 일차적 치료 방법은 금속판 및 골수강 내고정이 각각 2례씩이었다(Fig. 5, 증례15).

3) 감 염

Table 2. Initial Treatment

Method Site	I-M* nailing	Plate	Screw	Total
Prox. 1/3	5			5
Mid. 1/3	3	5		8
Dist. 1/3	2	3	1	6
Total	10	8	1	19

*intramedullary

Table 3. Causes of non-union

Inadequate internal fixation and implant metal failure	11*
Poor external immobilization	4**
Infection	4***

* : case 1, 2, 3, 6, 9, 10, 11, 12, 14, 17, 19

** : case 13, 15, 16, 18

*** : case 4, 5, 7, 8

Fig. 1. Prox. 1/3 comminuted fracture of 36-year-old male patient(case 19). Inadequate size of nailing and proximal migration was noted at postop. 4½ months.

Fig. 2. Prox. 1/3 comminuted fracture of 51-year-old female patient(case 2). Postop 6 months film showed bony resorption around the cercelege wires and loosening of wires and nail.

Fig. 3. Mid. 1/3 comminuted fracture of 40-year-old male patient(case 1). Only proximal 1st screw holds the entire cortices.

Fig. 4. Mid. 1/3 comminuted fracture of 24-year-old male patient(case 11). Postop. 5½ months film showed breakage of plate with moderate callus formation.

Fig. 5. Mid. 1/3 comminuted fracture of 34-year old male patient(case 15). Early weight bearing and inappropriate external immobilization(long leg cast) induced proximal migration of nail.

Fig. 6. Dist. 1/3 comminuted fracture of 62-year-old male patient(Case 4). Postop. 6 months film showed loosening of screws due to late infection of Staphylococcus aureus.

Fig. 7. A) Preop. film of 38-year-old male patient(Case 10). **B)** Postop. film showing Küntscher nailing. **C)** Postop. 6 months film showing proximal migration of nail and overriding of fragments. **D)** After changing with 1 mm wider nail than previous one, healing process was noted at postop. 7 months.

Fig. 8. A) Preop. film of 48-year-old male patient (Case 3). **B)** Postop. film showing Schneider nailing with 4 cerclage wires. **C)** Postop. 7 months film showing callus resorption and clinically moderate tenderness on the fracture site. **D)** After plate fixation, $1\frac{1}{2}$ hip spica cast was applied for 9 weeks. Postop. 8 months film showed reconstruction of medullary canal and solid union.

4례중 금속판 고정인 3례, Dynamic type Interlocking Küntscher정인 1례였다. 감염이 발현된 시기는 6개월에서 38개월로 다양하였으며 특히 증례 5는 술후 38개월에 나타났다. 균 배양 검사상 황색포도상 구균 (*Staphylococcus aureus*)이 3례, 녹농균 (*Pseudomonas aeruginosa*)이 1례였다 (Fig. 6, 증례 4).

9. 불유합의 치료 및 결과

1) 치료 방법

감염이 생긴 4례는 소파술, 항생제 투여, 부골 절제술과 함께 염증이 소실된 후 2례에서는 금속판 고정 및 자가골 이식술, 1례에서는 일측 외고정장치 (Unilateral external fixator) 및 자가골 이식술, 1례에서는 자가골 이식술과 함께 고수상 석고 (hip spica cast)로 외고정을 하였다.

나머지 15례에서는 압박 금속판 고정이 11례, 골수강 내고정이 4례였으며 전례에서 자가 Full-thickness 피질-해면골 이식술을 병행하였다. 골수강 내고정을 시행한 4례중 Küntscher정 고정후 골절편의 중복으로 하지의 길이가 3.5cm가량 짧았던 증례 13은 3주간 지속적인 골 견인후 Interlocking Küntscher (dynamic type) 정으로 치료하였고 근위 1/3에 생긴 증례 19는 Küntscher정을 Schneider정으로 바꾸었다. 나머지 2례는 금속판을 제거하고 Schneider정 및 Küntscher정 고정을 하였다 (증례 6, 10).

2) 술후 외고정

one and half 고수상 석고가 15례였으며, 골수강 내고정을 시행하고 비교적 내고정이 견고하였던 4례에서는 장하지 석고를 하였다. 고정 기간은 6주에서 16주로 평균 9.3주였다 (Table 1).

3) 치료 결과

유합의 판정은 임상적 증상과 방사선 소견상 완전히 유합이 이루어진 시기로 최단 4.5개월에서 최장 25개월로 평균 8.9개월에 유합이 이루어졌다 (Table 1).

4) 합병증

19례중 17례에서 장기간의 외고정에 의한 고관절, 슬관절 및 족관절의 운동장애로 물리치료를 필요로 하였으며 이 중 3례 (증례 5, 7, 12)에서는 슬관절의 굴곡이 95°-110°, 신전 장애가 10°-20°로 제한되어 보행의 장애가 남았다. 또한 3례 (증례 3, 15, 17)에서 방사선상 심한 골조종증이 보였으며, 내원시 3.5cm의 하지 단축이 있었던 증례 13은 2.0cm의 단축이 남았다 (Table 1).

5) 추시기간

최단 14개월에서 최장 30개월로 평균 18개월이었

다 (Fig. 7, Fig. 8).

고 찰

대퇴골 간부의 골절은 Boyd등⁷⁾에 의하면 장관골 간부중 불유합이 가장 빈발하는 곳이며 특히 관절적 정복시에는 부적절한 수술수기, 불충분한 외고정, 감염등으로 불유합은 여전히 문제가 되고 있다^{1, 6, 10, 27).}

불유합은 세포의 활동성이 정지되어 수술에 의해서만 치료될 수 있는 상태이며¹⁰⁾, 임상적 증상으로 동통, 통증 및 가성운동이 존재하고 방사선상 골절단의 경화, 골수강의 폐쇄등으로 진단할 수 있다고 하였다^{14, 29)}. 불유합의 판정 기간은 대개 6개월로 정하며¹⁴⁾ Rockwood¹¹⁾는 20주라 하였으나 Watson-Jones²⁹⁾는 그 이전이라도 내고정물의 결합 및 이완과 함께 변형이 생기면 불유합에 포함시킨다고 하였다. 또한 진단이 명확하지 않는 경우에는 골주사, 스트레스 사진, 골수강 조영술 (osteomedulloangiography)¹⁸⁾ 등으로 판정할 수 있다고 하였으며, 본 연구에서도 위 저자들과 같은 기준으로 진단하였으며 필요시에 스트레스 사진 및 골 주사를 시행하였다.

성별 및 연령별로는 20-40대의 남자에서 빈발하는데 이는 활동력이 강하고 광범위한 연부 조직의 손상이 빈번하기 때문이다⁹⁾. 본 연구에서도 위 저자와 비슷한 분포를 보였다.

부위별로는 중위 1/3이 다른 부위보다 피질골이 두껍고 혈액 순환이 풍부하지 못해 빈번하다고 하였으며²⁸⁾, Crenshaw¹⁴⁾는 중위 및 원위 1/3의 경계부위에, Laing¹⁷⁾은 원위 1/3이 혈행 장애로 가장 흔하다고 하였다. 본 증례에서도 중위 1/3이 가장 많았으나 통계적 차이는 없었다 ($p > 0.05$).

개방성 골절인 경우 감염의 기회가 많고 연부 조직의 손상으로 불유합의 빈도가 높다고 하였다^{4, 9)}. 본 증례에서도 개방성 골절시 감염의 기회가 높았지만 (4례중 2례) 폐쇄성 골절이 다수를 차지했다. 이는 내고정 수술 수기의 결합에 의한 불유합이 많았기 때문으로 보인다. 또한 골절의 위치, 유형, 환자의 전신 상태등이 불유합의 발생에 영향을 미치지만 내고정 수기가 대부분을 차지한 것으로 나타났다.

불유합의 원인은 전신성 인자와 국소인자가 있으나²⁰⁾ 대개 국소 인자가 불유합의 발생을 좌우한다⁹⁾. 특히 관절적 정복시에 부적절한 수술수기 및 불충분한 외고정, 순환장애, 골편의 신연, 감염등에 의해 불유합의 빈도가 증가할 수 있다고 하였으며^{10, 11, 27)}, 또한 폐쇄적 방법에 의한 골수강 내고정술

로 혈행 장애를 줄이고 조기 체중 부하에 의해 골절부에 압박력을 가해 신생골 형성을 촉진시켜 불유합의 빈도를 낮출 수 있다고 하였다^{5, 13, 16, 19, 22, 30}. 금속판 고정시에는 오랜 기간의 외고정이 필요하고 감염의 기회가 높으며 유합이 이루어지기 전에 기능적 부하(functional stress)가 가해져 불유합이 발생한다고 하였다¹⁴. 본 연구에서도 부적절한 수술 시기 및 불충분한 외고정, 감염등으로 불유합이 발생해 위 저자들과 일치하였으나 골수강 내고정술이 금속판 고정술보다 많아 다소 차이가 있었으며 이는 수술 시기의 중요성을 시사하는 것으로 보여진다. 김등⁸은 수술후 골절단의 간격이 2mm 이상일 경우 불유합의 발생에 통계적 의의가 있다고 하였고, 외고정이 불충분하면 가골 형성이 되기 전에 신생 혈관이 파열되어 불유합이 발생한다고 하였다¹³. 본 연구에서도 외고정이 불충분하여 골절부위의 미세 운동이 일어나 가골 형성은 풍부하나 유합이 이루어지지 않는 hypertrophic형의 불유합과, 혈행 장애로 인한 가골 형성의 부족이 생기는 atrophic 형의 불유합이 각각 보였으나 명확하게 구분하기 힘들었다.

치료시 Sprenger²⁴는 일차적인 자가골 이식술을 병행하는 것이 중요하다고 하였으나 본 연구의 경우 자가골 이식술과 불유합의 발생에는 통계적 의의가 없었다($p > 0.05$).

불유합의 치료는 압박 금속판, 골수강 내고정, 외고정 장치(External fixator)등 여러가지 방법이 있으며 자가골 이식술을 병행할 것을 권하고있다^{7, 9}. 수술시 가장 중요한 것은 견고한 내고정이며, 골 융합(incorporation)기간을 단축시키기 위해 단순 해면골 이식술보다 Full-thickness피질-해면골 이식술을 병행하는 것이 좋다고 하였다^{16, 34}. 수술 방법으로 Boyd⁹, Brav⁹, Oh¹⁰ 등은 금속판 고정시 오랫동안 외고정이 필요하고 체중부하가 늦어 합병증이 심하므로 골수강 내고정술이 바람직하며 특히 Christensen¹⁸은 Küntscher정 고정시에는 골이식술이 필요없다고 하였다. 또한 Mann등¹⁰은 2개의 금속판에 의한 견고한 내고정을 주장했으나 Solheim등²¹은 이때 광범위한 절개술로 연부조직의 손상과 감염의 위험이 높고 불유합시 대개 골조송증이 심한 상태이므로 나사못의 이완이 생길 수 있으므로 피하는 것이 좋다고 하였다. 폐쇄적 방법에 의한 Interlocking Küntscher정은 불유합의 부위에 관계없고 감염의 기회가 적으며 회전력에 의한 부정 유합을 피할 수 있고 조기 체중 부하가 가능하다고 하였다³. 본 연구에서는 금속판 고정을 많이 사용하였으나 최근 수년 간의 증례에서는 골수강 내고정술을

시행하였다. 또한 전례에서 자가 Full-thickness피질-해면골 이식술을 병행하였으며 2개의 금속판 고정은 한 예도 없었다. 하지 단축을 보인 1례는 골전인으로 3주간 길이를 유지시킨후 Interlocking Küntscher정 고정과 자가골 이식술후에도 길이 단축과 함께 35개월이 지나 유합이 이루어졌다. 감염시에는 골 소파술 및 항생제 투여등으로 염증이 소실된 후 이차적인 골 이식술이 병행되어야 유합이 이루어지고 결손 부위를 보충할 수 있었다.

술후 외고정은 금속판 고정시에는 고수상 석고가 원칙이며^{14, 21} 골수강 내고정시에는 부목만으로 가능하다고 하였으나^{6, 10} 소홀히 해서는 안된다고 하였다¹³. 본 연구에서도 원칙적으로 고수상 석고를 하였으며 비교적 안정성을 보인 4례의 골수강 내고정 증례에서만 장하지 석고를 하였다. 골 유합의 기간은 임상적, 방사선적으로 완전히 유합이 이루어진 기간을 정하는 것이 중요하며 본 연구에서도 평균 8.9개월로 신선 골절에서 보다 길었다. 또한 추시 관찰의 기간은 평균 18개월이었으나, 본 예중에서도 일차적 수술후 38개월에 불유합이 발견된 증례가 있으므로 충분한 기간의 추시 관찰이 필요할 것으로 사료된다.

술후 합병증으로 관절의 강직과 운동 제한이 불리치료후에도 충분한 기간이 지났으나 회복되지 않은 증례가 있으며, 이들 3례와 심한 골 조송증을 보인 3례는 모두 금속판 고정을 시행한 예로서, 불유합의 치료시 이러한 합병증을 막기위해 골수강 내고정을 하는 것이 바람직하였다.

결론적으로 대퇴골 간부의 불유합은 골절로 인한 수술후 오랜 기간동안 긴밀한 관찰이 필요하며 일단 지연 유합의 양상을 보이거나 불유합으로 진단이 되면 적극적인 조기 치료가 바람직한 것으로 보인다. 또한 치료시 금속판 고정술과 골수강 내고정술은 일차적 치료방법과 다른 방법을 사용하는 것이 좋으나 관절 강직, 골 조송증등의 합병증을 피하고 조기 보행과 일상 생활에의 복귀를 위해서는 골수강 내고정술과 함께 자가 Full-thickness 피질-해면골 이식술을 병행하는 것이 좋을 것으로 사료된다.

결론

본 이화여자대학교 의과대학 정형외과학교실에서는 1976년 3월부터 1985년 2월까지 만 10년간 성인 대퇴골 간부에 발생한 불유합 19례를 치험, 추시관찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 성별 및 연령별로는 20-40대의 남자에서 호

발하였다.

2. 골절의 형태는 분쇄상이 12례, 단순 횡상이 4례, 분절상이 2례, 나선상이 1례의 순이었다. 부위별로는 중위 1/3이 8례로 가장 많았으나 차이는 없었다 ($p > 0.05$). 개방성 골절이 4례, 폐쇄성 골절이 15례로 폐쇄성이 많았다.

3. 일차적 치료는 골수강 내고정이 10례, 금속판 고정 8례, 나사못 고정이 1례였으며 11례에서 자가골 이식술을 병행하였다.

4. 불유합의 원인은 복합적이었으며 부적절한 내 고정술 및 내고정물이 11례, 불충분한 외고정과 감염이 각각 4례였다.

5. 불유합으로 판정된 시기는 4.5개월에서 38개월로 평균 9.2개월이었다.

6. 수술 방법은 감염이 생긴 4례는 감염의 치료와 함께 내고정술, 골 이식술을 병행하였다. 나머지 15례중 금속판 고정이 11례, 골수강 내고정이 4례였으며 전례에서 골 이식술을 병행하였다.

6. 술후 고정은 고수상 석고가 15례, 장하지 석고가 4례였으며 고정 기간은 평균 9.3주였다.

7. 골 유합 기간은 평균 8.9개월로 전례에서 유합이 이루어졌다. 합병증으로 관절의 강직, 골 조영증 등이 있었다.

REFERENCES

- 1) 김광희 · 위광민 · 백성훈 : 골절의 지연 및 불유합에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 18-5; 921-928, 1983.
- 2) 김영준 · 성병년 · 맹근열 · 김영조 : 성인 대퇴골 간부 골절의 지연 및 불유합의 원인에 대하여. 대한정형외과학회지, 19-2; 391-395, 1984.
- 3) Björn, O.T. and Antti, A. et al: *Interlocking intramedullary nailing in femoral shaft fractures. J. Bone and Joint Surg.*, 67-A; 1313-1320, 1985.
- 4) Blichert, T.M. and Hammer, A.: *Treatment of fractures of femoral shaft. Acta. Orthop. Scand.*, 41; 341, 1970.
- 5) Böhler, J.: *Closed intramedullary nailing of the femur. Clin. Orthop.*, 60; 51, 1968.
- 6) Boyd, H.B., Lipinski, S.W. and Wiley, J.H.: *Observations on non-union of the shaft of the long bones, with statistical analysis of 842 patients. J. Bone and Joint Surg.*, 43-A; 159, 1961.
- 7) Boyd, H.B., Anderson, L.D. and Johnston, D.S.:

Changing concepts in the treatment of non-union. Clin. Orthop., 43; 37, 1965.

- 8) Brav, E.A.: *The use of intramedullary nailing for non-union of the femur. Clin. Orthop.*, 60; 69, 1968.
- 9) Brown, P.W.: *The open fractures. Clin. Orthop.*, 96; 254, 1973.
- 10) Charles, H.E. Jr.: *Complications in orthopedic surgery. 2nd ed., Vol. 1, Philadelphia, J.B. Lippincott co.*, 1986.
- 11) Carpenter, E.B. and Couk, D.E.: *Complications of intramedullary nailing of the femur. J. Bone and Joint Surg.*, 52-A; 815, 1970.
- 12) Christensen, N.O.: *Küntschers intramedullary reaming and nail fixation of fracture of the femur and the tibia. J. Bone and Joint Surg.*, 55-B; 312, 1973.
- 13) Clawson, D.K., Smith, R.F. and Hansen, S.T.: *Closed intramedullary nailing of the femur. J. Bone and Joint Surg.*, 53-A; 681, 1971.
- 14) Crenshaw, A.H. and Edmonson, A.S.: *Campbell's operative orthopedics. 6th ed., Vol. 1, St. Louis, C.V. Mosby co.*, 1980.
- 15) Gant, G.C., Shaftan, G.W. and Herbsman, H.: *Experience with the ASIF compression plate in the managements of femoral shaft fractures. J. Trauma*, 10; 458, 1970.
- 16) Kempf, I., Grosse, A. and Beck, G.: *Closed locked intramedullary nailing. Its application to comminuted fractures of femur. J. Bone and Joint Surg.*, 67-A; 699-708, 1985.
- 17) Laing, P.G.: *The blood supply of the femoral shaft. An anatomical study. J. Bone and Joint Surg.*, 35-B; 462-466, 1953.
- 18) Mann, R.J. and Sarmiento, A.: *Two-plate fixation of the femoral shaft. Clin. Orthop.*, 38; 93, 1965.
- 19) Oh, I., Nakigan, S.H. and Rascher, S.T.: *Closed intramedullary nailing for unlimited femoral shaft fractures. Clin. Orthop.*, 106; 206, 1975.
- 20) Ray, R.D.: *Delayed and non-union of fractures. J. Bone and Joint surg.*, 46-B; 627, 1964.
- 21) Rockwood, C.A. Jr. and Green, D.P.: *Fractures. 2nd ed., Vol. 2, Philadelphia, J.B. Lippincott co.*, 1984.
- 22) Rokkanen, P., Slati, P. and Vannka, E.: *Cl-*

- osed or open intramedullary nailing of the femoral shaft fractures. J. Bone and Joint Surg., 51-A;313, 1969.*
- 23) Solheim, K. and Vaage, S.: *Operative treatment of femoral shaft fractures with AO method. Injury, 4;524, 1972.*
 - 24) Sprenger, T.R.: *Fractures of the shaft of femur with a single AO plate. South. Med. J., 176;471, 1983.*
 - 25) Trueta, J.: *Non-union of fractures. Clin Orthop., 43;23, 1965.*
 - 26) Watson-Jones: *Fractures and Joint injuries. 6th ed., Vol. 1, Edinburg, Churchill Livingstone co., 1982.*
 - 27) Wickstrom, J., Corbon, M.S. and Vise, G.T.: *Complications following intramedullary nailing of 324 fractures of femur. Clin. Orthop. 60: 103, 1968.*
 - 28) Wilber, M.C. and Evans, E.B.: *Fractures of the femoral shaft treated surgically. J. Bone and Joint Surg., 60-A;487, 1978.*
 - 29) Winquist, R.A., Hansen, S.T.Jr. and Clawson, D.K.: *Closed intramedullary nailing of femoral fractures. A report of 520 cases. J. Bone and Joint Surg., 66-A;529, 1984.*
-