

소아의 편측 하지의 대퇴골 및 경골 골절의 치료

순천향대학교 의과대학 정형외과학교실

박종석 · 김윤식* · 권 회 · 송준민 · 이수균 · 최창욱

— Abstract —

Treatment of the Ipsilateral Fracture of Femur and Tibia in Children

Jong Seok Park, M.D., Yoon Sik Kim, M.D., Hee Kwon, M.D.,
Jun Min Song, M.D., Soo Kyun Rah, M.D., Chang Uk Choi, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, SoonChunHyang University,
Seoul, Korea*

Sixteen cases of fracture of the femur and tibia on the same leg in children below 16 year age were treated in Soonchunyang Univ. Hospital during the period 1988-1993. We studied all of these patients, classified by Letts' New classification of pediatric floating knee, retrospectively with analysis of treatment and results.

The results were as follows;

1. Among the 16 cases, 14 cases were male(88%), and 10 cases(63%) were at their first decade and 6 cases(37%) were at second decades.
2. The main cause of injury was traffic accident; 15 cases(94%).
3. The most common concomitant injury was fracture in other site; 5 cases(31%).
4. Among the 9 cases of conservative treatment, limping and leg length inequality were occurred in 6 cases(67%), and malunion in 5 cases(56%).
5. Among the 7 cases of operative treatment, limping was occurred in 1 cases(14%), leg length inequality was in 2 cases(29%), and malunion in 3 cases(43%).
6. Among the 10 cases at first decade, limping was occurred in the 6 cases(75%) out of 8 cases of conservative treatment, but it was not occurred in 2 cases of operative treatment.

According to the results, we suggest that at least one fracture should be rigidly fixed in all cases.

Key Words : Femur and Tibia, Ipsilateral fracture, Floating knee, Children

* 통신저자 : 박 종 석
충남 천안시 봉명동(전화 : 0417-559-2170)
순천향대학교 천안병원 정형외과

서 론

유주 슬관절(Floating knee)은 동측 하지의 대퇴골과 경골의 간부 혹은 인접한 골간단부 골절로 인한 연가양 관절(Flail joint)이라 Winqvist는 정의하였다⁹⁾. 소아의 경우 유주 슬관절(Floating knee)의 손상이 흔하지 않고 광범위하게 연구되어지진 않았지만 원위 대퇴골과 근위 경골의 성장판(growth plate)에 손상을 줄 수 있어서 치료시 어려움이 따른다⁹⁾. 편측 하지의 대퇴골과 경골의 동시 골절시 대퇴골, 경골의 단독 골절보다 더 많은 합병증과 영구적 기능장애를 초래할 수 있으며 치료 방법도 환자의 연령, 전신상태, 골절의 양상 및 연부 조직의 손상 정도에 따라 보존적, 관혈적 방법을 상호 병행해야 하므로 치료에 어려움이 따르며 논란이 많다. 또한 소아 연가양 관절에 대한 문헌적 고찰 및 치료방법, 예후 등에 관한 국내의 연구 논문의 부족한 관계로 임상적 접근 및 치료에 대한 확실한 지침이 확립되어있지 않다. 이에 저자들은 1988년 3월부터 1993년 10월까지 평균 32개월간 추시가 가능하였던 16명의 소아 연가양 슬관절 환자에 대한 후향성 조사를 통해 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구대상 및 방법

1. 성별 및 연령별 분포

총 16명중 남자가 14명(87.5%), 여자가 2명

Table 1. Age & Sex Distribution

Age	Male	Female	Total(%)
0- 5	3	1	4(25)
6-10	4	1	5(31)
11-15	6	0	6(38)
16	1	0	1(6)
Total	14	2	16(100)

Table 2. Cause of Injury

Cause	Male	Female	Total(%)
Ped TA	12	2	14(87.5)
Pass TA	1	0	1(6)
Fall Down	1	0	1(6)
Total	14	2	16(100)

(12.5%)으로 남자에서 많았고, 연령별로는 5세 이하가 4명(25%), 6-10세가 5명(31%), 11-15세가 6명(37.5%), 16세가 1명(6%)이었다(Table 1).

2. 골절의 원인

교통 사고가 가장 많은 원인으로 보행자 사고가 14례(97.5%), 승객 교통사고 1례(6%) 이외에 추락 사고가 1례(6%)이었다(Table 2).

3. 골절의 원인

Letts의 소아 유주 슬관절의 분류에 따랐으며

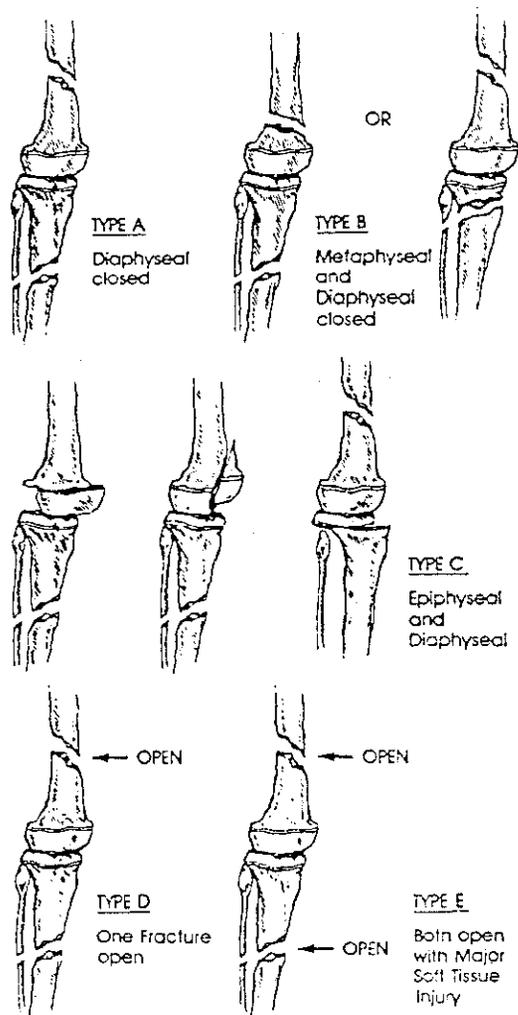


Fig. 1. The new classification of floating knee in children by Letts

Table 3. Classification of Fracture

Classification	Male	Female	Total(%)
A	7	1	8(50)
B	0	0	0(0)
C	2	0	3(12.5)
D	5	0	5(31)
E	0	1	1(6)
Total	14	2	16(100)

(Fig. 1) 편측의 경골과 대퇴부의 골간단부 골절 유형인 Type A가 8례(50%), 원위 대퇴골의 성장판 손상과 경골의 간부골절이 동반된 C유형이 2례(12.5%), 편측의 경골과 대퇴골의 간부 골절이면서 어느 한쪽이 개방성, 광범위한 연부조직 손상을 동반한 골절 유형인 Type D가 5례(31%), 편측의 대퇴골과 경골의 동시 개방성 골절과 광범위한 연부조직 손상이 있는 골절 유형인 Type E가 1례(6%)로 나타났다(Table 3).

4. 동반된 타부위의 손상

동반 손상으로는 타부위의 골절이 5례로 가장 많았으며, 이는 쇄골 골절 3례, 상완골 원위부 골절 1례 및 제1늑골 골절 1례였고, 피부 및 연부조직 손상 3례, 횡경막 손상 1례, 두부 손상 4례, 복부 손상 2례, 성장판 손상 2례, 슬관절 내측 측부인대 손상 2례였다.

5. 골절에 대한 치료방법

골절의 치료방법은 10세를 기준으로 하여 10세 이하 소아의 경우 A형 골절 5례 모두 경골 골절에 대하여 단하지 석고고정, 대퇴골 골절에 대하여 1-1.5cm 총검 접촉(Bayonet apposition)에 의한 중첩을 유지한 골건인후 고수상 석고붕대 고정을 하였고, C형 골절 2례 모두 원위 성장판의 분리손상이 있던 대퇴골과 경골간부골절을 도수정복후 석고고정으로 치료하였으며, D형 골절 2례중 1례는 개방성 경골골절에 대하여 도수정복후 경피적 K-강석고정을, 성장판 손상이 동반된 원위 대퇴골 골절에 대하여 도수 정복후 석고고정으로 치료하였고, 다른 1례는 경골 골절에 대하여 관절적 정복후 나사못 고정을, 대퇴골 골절은 도수 정복후 K-강선 고정을 시행하였다. 대퇴골과 경골 모두 개방성 골절을 보인 1

Table 4. Treatment modalities according to the type of Fx.

A. Below 10 years old	
Type A:(5 cases)	
Cast+Skeletal TR.	5/16(31 %)
Type C:(2 cases)	
CR & Cast+CR & Cast	2/16(12.5%)
Type D:(2 cases)	
CR & Percut. pinning+CR	1/16(6 %)
OR & IF c Screw+CR c Percut. pinning	1/16(6 %)
Type E:(1 case)	
Long Leg Cast	1/16(6 %)

(Tibia+Femur)

TR:traction
OR:open reduction
Percut.:percutaneous

CR:closed reduction
IF:internal fixation

Table 4. Treatment modalities according to the type of Fx.

B. Above 10 years old	
Type A:(3 cases)	
Cast+Skeletal TR.	1/16(6 %)
OR & IF c S-pin+CR & IF c Ender nail	2/16(12.5%)
Type D:(3 cases)	
Ext. fixator+CR & IF c RCHS	2/16(12.5%)
OR & IF c Plate+OR & IF Plate	1/16(6 %)

(Tibia+Femur)

TR:traction
OR:open reduction
RCHS:Richard compression hip screw

CR:closed reduction
IF:internal fixation

례의 E형 골절에서는 창상세척 및 일차봉합후 장하지 석고붕대 고정술을 시행하여 치료하였다(Table 4-A). 10세 이상 소아에서의 A형 골절 3례중 1례는 경골에 대해 단하지 석고고정 및 대퇴골에 골건인후 고수상 석고붕대 고정을 하였고, 나머지 2례는 경골 골절에 대해 도수 정복후 S-pin 고정을, 대퇴골 골절에 대해 도수 정복후 연성 골수정(Ender nail) 삽입 고정을 시행하였다. 10세 이상 소아에서의 D형 골절 3례중 2례에서 경골 골절에 대하여 외고정 장치를, 대퇴골 골절에 대하여 도수 정복후 압박 고나사 고정을 시행하였고, 나머지 1례에 대하여 양측 모두에 관절적 정복후 금속판내 고정술로 치료하였다(Table 4-B).

결 과

전체 16례중 하지 부등 (leg length inequality) 이 8례 (50%)에서 발생하였는데 8례 모두 도수정복 후 석고고정에 의한 보존적 치료만을 시행했던 경골측의 평균 1.5cm 이상의 과성장을 보이고 있었으며, 10세 이하 A형 골절 전 5례를 보존적 요법으로 치료하였는데 그 중 4례에서, 10세 이상의 A형 골절 3례중 보존적 치료를 시행했던 1례에서, 보존적 치료를 시행한 2례의 C형 골절중 1례에서, D형 골절 5례중 2례에서 경골측의 과성장을 보이고 있었다 (Table 5-A, B). 파행 (Limping)이 7례 (44%) 발생하였는데 이는 A형 골절 8례중 3례, 2례의 C형 골절 모두, D형 골절 5례중 1례, E형 골절 1례에서 발생하였다. 하지의 부정유합은 전체 16례중 8례 (50%)에서 나타났으며 이중 8례의 A형 골절중 2례, C형 골절중 1례, 5례의 D형 골절중 3례, E형 골절 1례에서 발생하였다 (Table 5-A, B).

Table 5. Results according to treatment method.

A. Below 10 years old

Type A	Limping	LLI	Malunion
Cast+Skeletal TR.	3/5	4/5	3/5
		T:+1.5cm	
		:+2cm	
		:+2cm	
		:+1.5cm	
Type C			
CR & Cast+CR & Cast	2/2	1/2	1/2
Type D			
CR & Percut. pinning	0/1	1/1	1/1 (G. Valgum)
+CR		T:+1.5cm	
OR & IF c Screws	0/1	0/1	1/1
+CR c Percut. pinning		T:+1cm	
		F:-1cm	
Type E			
Long Leg Cast	1/1	0/1	G. Varum

+:Overgrown compared to normal limb

_:Shortening compared to normal limb

TR:traction

CR:closed reduction

OR:open reduction

IF:internal fixation

Percut.:percutaneous

LLI:leg length inequality

G. Valgum:genu valgum

G. Varum:genu varum

증례 보고

증례 1

7세 남아 환자로 보행자 사고에 의한 우측 대퇴부 및 하퇴부의 동통을 주소로 응급실을 통해 내원하였으며 방사선 사진상 동측 대퇴골과 경부 간부골절이 있었으며 동반된 손상으로는 복벽하 출혈 및 횡격막의 열상이 있었다.

내원 당시의 사진으로 Letts의 분류에 의한 type A 손상이며 경골은 단하지 석고로 고정하였고 대퇴골은 골절인후 나중에 고수상 석고에 의한 고정을 시행하였다 (Fig. 2-A, B). 수술후 2년 10개월된 사진으로 대퇴골의 전방 각변형이 16°, 측방 각변형이 10°의 소견을 보이고 있고 경골은 후방 각변형이 10°의 소견을 보이고 있다 (Fig. 2-C, D). 임상적으로 하지 부등의 소견은 보이지 않고 있다.

증례 2

5세 된 남아 환자로 보행자 사고에 의한 우측 대퇴부 및 하퇴부의 동통과 출혈을 주소로 응급실을 통해 내원하였으며 방사선 사진상 대퇴골단 및 경골의 간부 골절로 대퇴골은 Salter-Harris type II 골절이었으며 경골은 개방성 골절로 Gustilo type II 상태였다 (Fig. 3-A, B). 대퇴골은 도수 정복후

Table 5. Results according to treatment method.

B. Above 10 years old

Type A:(3 cases)	Limping	LLI	Malunion
Cast+Skeletal TR.	0/1	1/1	0/1
OR & IF c S-pin			
+CR & IF c Ender nail	0/2	0/2	0/2
		(T:+1.5cm)	
Type D(3 cases)			
Ext. fixator			
+CR & IF c RCHS	1/2	1/2	1/2 (C. Valga)
		(T:+1cm)	
OR & IF c Plate			
OR & IF Plate	0/1	0/1	0/1
TR:traction			CR:closed reduction

OR:open reduction

IF:internal fixation

Percut.:percutaneous

LLI:leg length inequality

RCHS:Richard compression hip screw

C. Valga:coxa valga

석고 고정으로, 경골은 도수 정복후 K-강선에 의한 고정을 시행하였다(Fig. 3-C, D). 수상후 2년째 대퇴골의 길이는 양측에 차이가 없으나 5° 외반슬의

소견을 보였고, 경골은 건측에 비해 1.5cm의 과성장을 보이고 있다(Fig. 3-E, F).

- Fig. 2.** Radiographs of a 7 year-old boy with a ipsilateral fracture of femoral and tibial shaft classified as Letts' Type A
- A. Fracture of femur was treated conservatively by skeletal traction and consecutive body spica cast.
 - B. Fracture of tibia was treated conservatively by short leg cast.
 - C. Twenty eight months follow-up radiographs of femur show the anterior angulation 16° varus angulation 10° but, leg length inequality was not found.
 - D. Twenty eight months follow-up radiographs of tibia show the posterior angulation 10° but, leg length inequality was not found.

- Fig. 3.** Radiographs of a 5 year-old boy with a ipsilateral fracture of femur and tibia classified as Lett's Type D.
- A-B. The femur was Salter-Harris Type II fracture and the tibia was Gustilo-Anderson type II open fracture.
 - C-D. The femur was treated conservatively by closed reduction and long leg splint but, the tibia was treated by closed reduction and percutaneous pinning.
 - E-F. Two year follow-up radiographs of femur and tibia show the mild genu valgum of femur and comparative overgrown tibia.

증례 3

4세 된 남아 환자로 탑승자 사고에 의한 우측 대퇴부 및 하퇴부의 동통과 출혈을 주소로 응급실을 통해 내원하였으며 방사선 사진상 대퇴골 및 경골의 간부 골절로, 경골은 개방성 골절로 Gustilo type IIIa 상태였다(Fig. 4-A, B). 대퇴골은 도수 정복후 경피적 pin 삽입술로, 경골은 관혈적 정복후 나사못에 의한 고정을 시행하였다(Fig. 4-C, D). 수상후 8개월째 추시 관찰 소견으로 대퇴골의 12° 전방 각변형 및 1cm의 길이 단축의 소견을, 경골은 12°의 전방 각변형과 4°의 측방 각변형을 보이고 있다(Fig. 4-E, F).

고 찰

동측의 대퇴골 및 경골 골절은 고에너지 손상에 의한 복합골절로서 타장기의 동반손상이 많을뿐만 아니라 기타 부위의 동반골절, 동측의 슬관절 내부의 손상 등의 빈도가 높지만 이에 대한 초기진단이 어려운 경우가 많다. Winston 등은 여러가지 합병

Fig. 4. Radiographs of a 4 year-old boy with a ipsilateral fracture of femur and tibia classified as Letts' Type D.

A-B. The tibia was Gustilo-Anderson Type II open fracture.

C-D. The femur was treated by closed reduction and percutaneous pinning and the tibia was treated by open reduction and IF with screws.

E-F. Eight months follow-up radiographs of femur and tibia show the anterior angulation 12° each other.

증에도 불구하고 비수술적 치료방법이 안전한 방법이라고 하였으나⁹⁾, Karlstrom과 Olerude 등은 골절에 대한 내고정 도는 외고정 장치에 의한 처치만이 장기적 추적 관찰을 통해 보다 더 양호한 결과를 나타냈다고 하였다⁵⁾. DeLee 등은 석고 고정에 의한 동질환에 대한 처치를 시행한 결과 하지 단축과 부정 유합이 흔히 발생하였다고 보고한 바 있다⁶⁾. 소아에 있어서 동측의 대퇴골 및 경골 골절은 그 발생 빈도 및 기전, 골절양상, 치료, 예후 등에 있어서 성인의 그것과는 유의한 차이점이 있다^{5,6,9)}. 성인에 비해서 발생빈도가 낮으며, 보행이나 자전거를 타고 가다 발생하는 경우가 많으며 수상 당시 손상지가 신전위에서 먼저 하퇴부를 자동차의 범퍼에 부딪힌 후 주행하는 차를 향해 넘어지면서 차의 전면 또는 본넷에 대퇴부를 부딪혀 넘어지면서 발생하는 것으로, 일단 발생시 골절의 양상이 다양하고, 그에 따른 적절한 치료방법의 선택이 어려우며, 원위 대퇴골이나 근위 경골의 성장판의 손상을 동반할 수 있기 때문에 하지단축, 부정유합, 파행과 같은 후유증이 발생하기 쉽다. 따라서 다양한 골절양상에 따른 적절한 고정방법의 선택이 가장 중요한 것으로

되어있다^{6,7)}. Winston 등은 성인에서 본 골절에 대한 통상적 내고정술을 시행하라고 하였으나⁸⁾, 소아에서는 골절지의 과성장 및 골수염이 발생할 수 있으므로 통상적 내고정술을 반드시 시행해야 할 필요는 없으며, 대퇴골에 대한 골건인을 통해서 하지 부동 성장을 교정할 수도 있기 때문에 불가피한 경우를 제외하고는 대퇴골에 대한 관혈적 내고정술은 필요하지 않다⁹⁾.

Kalstrom 등에 의하면 골절된 대퇴골과 경골의 관혈적 정복에 의한 조기 안정을 통하여 관절의 조기 운동을 실시함으로써 관절 강직을 방지할 수 있다고 하였으며, 비수술적 치료방법에 의해 지연유합, 비유합, 부정유합 및 하지부동과 관절 강직 등의 발생빈도가 증가될 수 있으므로 수술적 방법을 권장하였다^{5,7)}. 그러나 소아에 있어서 치료방법의 궁극적 선택은 골절의 유형, 환자의 예상되는 골연령 및 향후 골성장의 가능성과, 동반된 다른 장기의 손상 등에 따라 결정된다⁶⁾. Letts 등에 의하면 "소아 유주 슬관절의 경우 적어도 하나의 골절은 견고한 고정을 해야하며 그리고 이런 경우 경골을 먼저 고정하는 것이 적절하다. 그러나 골연령이 높은 소아에서 대퇴골에 대한 내고정을 시행한다면 골수강내 내고정술이 금속판에 의한 고정보다 유리하다"고 하였다. Letts 등은 동측 대퇴골 및 경골의 간부 골절이 있는 A유형의 골절에 있어서 경골에 대한 관혈적 또는 도수 정복후 내고정을, 대퇴골에 대한 골건인에 의한 치료 방법을 제시하였으며, 동측 대퇴골과 경골의 골간단 및 간부골절이 있는 B형의 골절에 있어서는 골간부골절에 대한 관혈적 정복후 내고정을, 골간단부 골절에 대한 골건인에 의한 치료를, 어느 한쪽의 성장판손상과 간부골절이 있는 C형 골절은 성장판 손상에 대하여 관혈적 정복후 내고정을, 골간부 골절에 대하여 골건인 또는 석고 고정을, 어느 한쪽이 개방성인 골간부골절이 있는 D유형에서는 개방성 골절에 대하여 변연 절제술후 외고정장치에 의한 치료를, 나머지에 대하여는 골건인법을 시행하였고, 양쪽 모두 개방성 간부골절이 있는 E유형 골절은 변연절제술후 경골에 대한 외고정술을, 대퇴골에 대한 골건인 또는 외고정술에 의하여 각각 치료하였다⁶⁾. 저자들은 Letts 등에 의한 소아 유주 슬관절의 새로운 분류 방식에 따라 A유형이 8례(50%), C유형이 2례(12.5%), D유형이 5례

(31%), E유형 1례(6%)였으며 B유형은 경험하지 못하였고 전례에서 100%의 골유합을 얻었다. 저자들은 10세 이하 A유형 골절에 해당하는 5례를 경골에 대한 석고 고정 및 대퇴골에 대한 총검 증첩을 허용한 골건인으로 치료하였으며 그중 3례(60%)에서 부정 유합이, 4례(80%)에서 경골이 1-1.5cm 과성장된 하지 부동이 발생하였으며, 파행은 3례(60%)에서 발생하였다. 10세 이상 A유형 골절에 해당하는 3례중 1례를 석고 고정 및 골건인 법에 의하여 치료하였고 나머지 2례는 경골에 대한 관혈적 정복후 내고정술을, 대퇴골에 대한 도수 정복후 연성 골수강 내고정에 의한 치료를 하여 부정유합과 파행은 발생하지 않았지만 보존적 요법으로 치료한 1례에서 경골이 1.5cm 과성장을 보였다. 보존적 요법으로만 치료했던 2례의 C형 및 1례의 E형 골절에서 모두 파행이 발생하였다. 저자들이 시행한 A형의 소아 연가양 슬관절 환자의 치료에 있어서 부정유합과 하지부동 및 파행이 관혈적 정복을 병행한 10세 이상의 경우보다 보존적 요법만을 시행한 10세 이하에서 의미있게 발생하였다. 따라서 성장판의 유합이 되기전인 10세 이하에 있어서도 가능한 관혈적 또는 도수 정복을 통한 내외 고정술을 병행하는 것이 이들의 발생을 방지하는데 도움이 될 수 있다고 사료되었으며, 경골의 과성장에 의한 하지부동이 발생한 경우 대퇴골의 총검증첩을 허용한 10세 이하의 경우 유의한 보상이 이루어지기 때문에 그 결과에 있어서 큰 문제가 없는 것으로 사료된다. 그러나 보존적 치료에 의한 장기간의 슬관절 고정으로 인한 관절의 구축변형이 파행을 초래하는 주요원인으로 사료되어 조기 슬관절운동의 중요성이 인식되었다. Gustilo와 Anderson 등에 따르면 "광범위한 연부 조직 손상을 동반한 개방성 골절(Type III)에서 연부조직의 처치를 용이하게 하기 위하여 견고한 고정을 시행하여야 한다."고 하였으며^{1,2,9)}, 본 저자들의 경우 A유형에서 2례, D유형에서 5례의 견고한 고정을 시행하였으며 조기의 운동부하를 실시함으로써 슬관절의 운동제한을 방지하였다. Letts 등⁶⁾은 유주 슬관절과 함께 동반된 슬관절내대 손상을 발표하였다. 소위 이런 "Floating knee"에서의 인대손상은 관절내 혈종이나 불안정성이 심하지 않은 경우 초진시의 오진으로 치료가 지연될 수 있으므로 주의를 요하며 양 골절에 대한 내고정 혹은 외고정후에

stress test 등으로 확진하여 즉시 손상된 인대를 복원시켜야 한다고 주장하였다. 저자들의 경우 슬관절부 인대 손상을 2례 경험했으며 이를 보존적으로 치료하였다. 결론적으로 소아의 편측 하지의 대퇴골 및 경골 골절의 치료에 있어서는 연령에 따른 골절 유형별 적절한 치료 방법을 선택하여 치료하고, 조기 슬관절 운동을 시행하여 관절 운동제한을 방지하여 하지부동, 각변형 및 파행 등의 후유증을 방지하고, 가능하면 빨리 하지기능을 회복시키는 것이 좋을 것으로 사료된다.

결 론

순천향 의과대학 정형외과 교실에서는 1988년 3월부터 1993년 10월까지 치험했던 동측의 대퇴골 및 경골골절 소아환자 16례에 대하여 임상적 고찰을 시행하였던 바 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 연령별 발생빈도는 5세 이하가 4명(25%), 6-10세가 5명(31%), 11-15세가 6명(37.5%), 16세가 1명(6%)이었으며 성별로는 남자가 14명(87.5%)으로 더 많았다.

2) 골절의 원인은 보행자 교통사고가 87.5%로 가장 많았다.

3) 동반 손상은 타 부위 골절이 5례, 두부손상이 4례, 피부 및 연부조직 손상 3례, 슬관절 내측 측부 인대손상 2례의 순이었다.

4) 보존적 치료를 시행한 9례중 파행과 하지부동이 각각 6례(67%), 부정유합이 5례(56%)에서 발생하였다.

5) 수술적 치료를 시행한 7례중 파행이 1례(14%), 하지부동이 2례(29%), 부정유합이 3례(43%)에서 발생하였다.

6) 10세 이하에서 보존적 치료를 시행한 8례중 6례(75%)에서 파행이 발생하였으나 수술적 치료를 시행한 2례에서는 발생하지 않았다.

7) 하지부동(leg length inequality)이 전체 16례중 8례(50%), 파행(limping)이 7례(44%), 부정

유합(malunion)이 8례(50%)에서 발생하였으나, 골유합은 전례(100%)에서 이루어졌다.

이상의 결과에서 소아 유주슬관절의 치료에 있어서 적어도 하나 이상의 골절에 대하여 견고한 고정 이 필요하며, 10세 이하의 연령군에서도 수술적 치료에 의한 견고한 고정을 시행하여 조기에 슬관절의 능동적 운동을 재개하므로써 파행과 같은 합병증을 예방하는 것이 중요하다고 사료되었다.

REFERENCES

- 1) **Anderson JT, and Gustilo RB** : Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones;retrospective and prospective analyses. *J Bone Joint Surg [Am]*, 58-A:453-458, 1976.
- 2) **Anderson JT, and Gustilo RB** : Immediate internal fixation in open fractures. *Orthop Cli North Am*, 11(3):569-78, 1980.
- 3) **DeLee JC** : Ipsilateral fracture of the femur and tibia treated in a quadrilateral cast brace. *Clin Orthop*, 142:115-122, 1979.
- 4) **Gustilo RB** : Management of open fractures and their complication. *Sauners monographs in clinical orthopaedics*, Vol.4, pp.32-42, Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1982.
- 5) **Karlstrom G, and Olerud S** : Ipsilateral fracture of the femur and tibia. *J Bone Joint Surg[Am]*, 59-A:240-243, 1977.
- 6) **Letts RM** : The "Floating knee" in children. *J Bone Joint Surg*, 68-B:442-446, 1986.
- 7) **Veith RG, Winquist RA, and Hansen ST Jr.** : Ipsilateral fractures of the femur and tibia:a report of fifty-seven consecutive cases. *J Bone Joint Surg [Am]*, 66-A:991-1002, 1984.
- 8) **Winston ME** : The results of consecutive cases. *J Bone Joint Surg[Am]*, 134:985-991, 1974.
- 9) **Winquist RA** : Segmental fractures of the lower extremity and the floating knee. In: Meyers MH. ed. The multiply injured patient with complex fractures. *Philadelphia, Lea and Febiger*. 1094:18-48.