

소아 대퇴골 골절의 보존적 치료

대한병원 정형외과

정민영 · 김창우 · 서상동 · 송원철 · 이수명

— Abstract —

Conservative Treatment of Femoral Fractures in Children

Min-Young Chung, M.D., Chang-Woo Kim, M.D., Won-Chul Song, M.D.,
Sang-Dong Suh, M.D. and Soo-Myoung Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Dae-Han Hospital, Seoul, Korea

Various forms of treatment for femoral fractures in children, which could give good results have been reported in the literatures. The purpose of this study is to evaluate the complication and related factors after conservative treatment of the femoral fracture in children and to suggest appropriate method of treatment. We reviewed 18 children between the ages of 1 and 11 years who had been treated by Russel or split Russel skin traction for femoral fracture at Dae-Han General Hospital from May, 1992 to December, 1995. All fractures united in average 10.2 weeks. The mean lengthening was 1.6 mm. at the last follow-up. The angular deformities were up to 12 degrees in the sagittal plane and up to 10 degrees in the coronal plane at the time of bony union.

The clinical results of treatment were compared with those from the literatures and other reports. Our conclusion from this study is that Russel or split Russel skin traction is a safe and effective method of treatment for femoral fractures in children.

Key Words : Femur, Fracture, Children, Conservative treatment

서 론

소아에서의 대퇴골 골절은 성장기 소아 장관골 골절의 특징인 과도성장 및 변형의 자연 교정력, 빠른

골유합, 치료 방법에 대한 환자의 적응력 등의 여러 요소에 의하여 보존적 치료 방법이 선호되고 있다. 실제로 과도성장 및 변형의 자연 교정력 등이 치료 시에 주로 고려되어야 하는 사항으로 과도성장에 대한 많은 보고들이 있어온 바 그 기전은 골절부의 혈

* 통신저자 : 서 상 동
서울특별시 강북구 수유 5동 45-5
대한병원 정형외과

류 증가로 인한다⁹고 알려져 왔으며, 각 변형에 대하여는 골절부 및 골단판이 그 변형의 교정에 관여한다^{5,10}고 알려지고 있다. 보존적 치료 방법중 골전 인술은 충분한 무게로 전인할 수 있고 환아가 잘 적응하며 핀 삽입에 의한 합병증이 거의 없어 안전한 방법^{5,10}으로 선호되어 왔으며, 피부 전인술은 비골 신경 마비, 육창, 후방각형성 및 정확한 정복이 어

렵다^{14,15}는 등의 문제점들이 보고되어 왔다.

저자들은 1992년 5월부터 1995년 12월까지 본원에 입원하여 치료 받았던 소아 대퇴골 골절 환자중 피부 전인술에 의하여 치료하였으며, 12개월 이상 추시관찰이 가능하였던 18명을 대상으로 각변형 및 과도성장 등 합병증에 대한 결과를 분석하여 문헌 고찰과 함께 이를 보고하고자 한다.

Table 1. Mechanism and location of fracture

Causes/Location	subtrochanteric	shaft	supracondylar	Total
T.A.*	5	9	1	15
Fall down		1		1
Slip down	1	1		2
Total	6	11	1	18

* T.A : traffic accident

Table 2. Case analysis

No.	periods of immobilization	bony union time (wk)	overriding (mm)	angulation(°) Sagittal	Coronal	overgrowth (mm)
1	28	10	10	ant.* 10	var.† 8	0
2	31	11	12	post.‡ 3 v	al.§ 6	+2
3	28	12	10	ant.* 12	var.† 8	+2
4	21	7	0	var.† 8		+5
5	35	12	8	ant.* 8	var.† 10	-2
6	28	9	13	ant.* 8		-3
7	28	10	10	var.† 8		+2
8	35	12	8	ant.* 10	var.† 6	+2
9	21	10	6	ant.* 6	var.† 8	0
10	21	9	7	ant.* 8		+3
11	28	10	11	ant.* 12		0
12	35	12	8	ant.* 5	var.† 5	+5
13	28	10	7	ant.* 10	var.† 3	+3
14	28	10	15	var.† 6		-2
15	28	9	10	ant.* 5	var.† 8	+4
16	25	9	8	var.† 5		+3
17	28	10	7	ant.* 8		+2
18	30	11	5	ant.* 10	var.† 5	+3
	28.1	10.2	8.6	ant.* 8.6	var.† 5.8	1.66

* ant. : anterior

† post. : posterior

‡ var. : varus

§ val. : valgus

+ : lengthening

- : shortening

연구대상 및 방법

1992년 5월부터 1995년 12월까지 본원에 입원하여 보존적으로 치료 받았던 소아대퇴골 골절 환자중 최소한 12개월 이상 추시가 가능하였던 환자 18명을 대상으로 고정기간, 합병증의 유무, 특히 각변형, 단축, 피부 병변, 비골신경 마비, 보행형태 및 관절운동제한 등에 관하여 추시 분석 하였다. 총 18명 중 남자가 15명 여자가 3명이었다. 좌측이 10명 우측이 8명이었다. 연령은 1세에서 11세까지로 평균 5.3세이였으며 그중 5-6세가 9명으로 가장 많았다. 손상 원인으로서는 교통사고가 15명으로 대부분을 차지하였으며 추락에 의한 사고가 1명, 낙상에 의한 사고가 2명이었다 (Table 1). 동반 손상으로는 18명중 15명 18례가 있었으며 두부손상 6례, 쇄골골절 3례, 상완골 골절 1례, 경비골 골절 3례 및 연부 조직 손상 5례 등이었다.

치료 방법은 피부 전인에 의하여 3-5주간 (평균 28.1일) 골절의 정복 및 가골 형성을 관찰한 후 고

수상 석고 고정으로 전환하여 방사선상 골유합 시기까지(평균 10.2주) 유지한 후 장하지 보조기 착용에 보행훈련을 시행하였다. 이 사이에 평균 8주 이후에는 간헐적으로 전방판을 제거하고 비체중부하 관절운동을 허용하였다(Table 2). 피부견인은 전에서 Russel 및 분리Russel 견인술을 시행하였고, 피부견인시에 잘 발생할 수 있는 욕창 등의 피부 병변 등은 1명에서 족관절 후측부에 욕창이 발생하였으나 족관절부 운동제한을 초래하지는 않았다.

결 과

모든 해에서 골유합을 이루었으며 견인기간은 21일에서 35일까지로 평균 28.1일이었고 방사선적 골유합시기는 7주에서 12주까지로 평균 10.2주였다. 단축 정도는 도수정복 및 견인에 의하여 최단 0mm에서 최장 15mm로 평균 8.6mm 골중첩을 허용하였고 최종추시대의 과도성장은 평균 1.6mm 였다. 골유합시기에 1해에서 3°의 후방각형성을 보였고 전방각형성은 0°에서 12°까지로 평균 8.6°였다. 내반변형은 0°에서 10°까지로 평균 5.8°였고, 외반변형은 1해에서

6°를 보였다. 1해에서는 족관절 후측부에 욕창에 의한 반흔형성이 있었으며 비골신경마비는 없었다. 관절운동범위 제한 및 파행은 발생하지 않았다.

증례 보고

증례 1

5세 남아로 교통사고로 인한 우측 대퇴골 간부골절로 28일간 Russel 견인후에 고수상 석고고정을 6주간 실시하여 수상후 10주에 골유합을 얻었다. 골유합시 골중첩은 10mm, 전방각형성 10도, 외반각형성 8도를 보였으며 17개월후의 최종추시상, 전방각형성 0도, 외반각형성 3도 였으며 보행의 파행이나 관절운동 제한은 없었다.

증례 2

4세 남아로 교통사고로 인한 좌측 대퇴골 간부골절로 35일간 분리 Russel견인후에 고수상 석고고정을 7주간 시행하여 수상후 12주에 골유합을 얻었다. 골유합시 골중첩은 8mm, 외반각형성 10도, 전방각형성 8도를 보였으며, 15개월후의 최종추시상 단축변

Fig. 1. A five-year-old male.

- A. Initial X-ray film shows displaced fracture of femoral shaft, Russel traction was applied immediately.
- B. A hip spica cast was applied at 4 weeks. The fracture was united at 10 weeks and follow up X-ray film at 10 weeks shows 10° anterior angulation, 8° varus angulation
- C. The scanogram at 17 months shows 3° varus angulation and equal length of femur.

형 2mm, 외반각형성 3도, 보행의 파행이나 관절운동 제한은 없었다.

고 찰

소아 대퇴골 골절의 치료방법의 선택은 환자의 나이, 피부 및 연부조직 상태, 골절부위의 전위 및 분쇄정도 동반손상 여부 등이 고려되어야 하며^{11, 14, 15} 성장기 소아에서의 대퇴골 골절은 성인과는 달리 골유합이 빠르고 재형성력이 강하여 해부학적 정복이 요구되지 않기 때문에 보존적 치료가 현재까지 일반적으로¹⁶ 받아들여지고 있으며, 수술적 치료는 두부 손상, 혈관 손상, 병적 골절, 연부조직 결손, 개방성 골절, 성장판 손상 등이 동반되어 있는 경우 극히 제한적으로 시도되고 있다^{11, 16}. 보존적 치료 방법으로 2세 이하 몸무게 25Lbs 이하에서는 Bryant 전인이 추천¹⁸되고 있으며 Kasser¹²는 6세까지의 소아에서는 조기에 고수상 석고고정을 추천하였고 2세에서 10세사이 소아에서는 골전인에 의한 90-90 골전인 등에 잘 적용하는 것으로 되어 있다^{2, 4, 8, 14, 17, 18}.

저자들의 경우 Russel 및 분리Russel 피부전인에

Fig. 2. A four-year old male.

- A. Initial X-ray film shows displaced fracture of femoral shaft. Split Russel traction was applied immediately.
- B. A hip spica cast was applied at 5 weeks, the fracture was united at 12 weeks and follow up X-ray film at 12 weeks shows 8° anterior angulation, 10° varus angulation.
- C. The scanogram at 13 months shows 2mm shortening of femur and 3° varus angulation.

의해 평균 4주간의 골절의 정복 및 가골형성을 관찰한 후에 고수상석고 고정으로 전환하여 평균 10주 후에 골유합을 얻을수 있었다. Russel이나 분리Russel 피부전인의 문제점인 비골신경마비 및 육창 등의 피부병변은 1예에서 족관절 후측부에 육창에 의한 반흔 형성이 발생 하였으나 족관절의 운동제한을 초래하지는 않았고 전 예에서 비골신경마비 및 관절운동범위 제한이 발생하지 않았다. 성장기 소아 장관골 골절의 치료, 특히 대퇴골 골절의 치료시에 중요한 고려 사항들인 과도성장 및 각형성에 대하여 많은 연구 및 보고들이 있어온 바, 하지부동은 대퇴골의 과도성장이나 과도한 골중축이 원인이 되는데 그 발생기전은 주로 골절로 인한 혈액순환의 증가가 골단판을 자극하여 발생하는 것으로 보고⁹되고 있다. 과도성장은 골절후 첫 1년에 대부분 발생^{6, 11, 19}하나 3년¹¹ 혹은 5년¹⁵까지 지속한다고 하며 연령별로는 4-8세 혹은 3-9 세에서 가장 뚜렷하고^{2, 4, 7, 10, 11, 19} 유아기에서는 적으며 8-12세 사이에서는 일정치 않아서 하지부동이 많이 초래된다고 하였다. 실제로 Aitken⁹은 13세 이상 소아에서 대퇴간부 골절시 평균 1cm의 과성장을 Greville¹⁰은 4-8세 소아에서

평균 0.6cm의 보고하였고 문등¹⁾에 의하면 10세이상에서 0.57cm, 4-8세 사이에서 0.85cm의 과도성장을 보고하고 있다. 정복 및 정복의 유지시에 충점 접촉에 의한 골중첩은 10-15mm정도가 일반적으로 받아들여지고 있으며 최대 20mm까지 허용될수있다고 보고되고 있다. 저자들의 경우 최단 0mm에서 최장 15mm로 평균 8.6mm의 골중첩을 허용 하였으며 최종 추시시에 과도성장은 평균 1.6mm를 보였다.

각형성의 자연교정력에 대한 기전은 압박력과 신연력에 따라 골단판의 성장 차이를 일으킨다는 Heuter-Volkman의 법칙과 압박력이 작용하는 쪽에는 신생골이 형성되고 신장력을 받는쪽은 골흡수가 일어난다고 하는 Wolff의 법칙에 의하여 설명되어지고 있다. Wallace 와 Hoffman¹⁰⁾은 13세 이하의 소아에서는 성장판에서 각교정의 74%가 일어난다고 하였으며 청등⁹⁾은 성장판에서 73% 골절부위에서 약 27%의 교정이 일어난다고 보고하였다. 허용범위에 대해서 Wallace와 Hoffman¹⁰⁾은 13세이하의 대퇴골골절에서 어떤방향이든 25°까지는 만족할 만한 교정이 이루어진다고 하였고 Griffin등¹¹⁾은 20°이하, Dameron과 Thompson⁹⁾은 전후방 10-15° 내외 반 10-30° 까지 허용된다고 하였으며 Tachdjian¹⁰⁾은 전방 15° 후방 5° 내외측방 10°를 초과하지는 않아야 한다고 하였다. 저자들의 경우 골유합시에 1°에서 3°의 후방각형성을 보였고 전방각형성은 0°에서 12°까지로 평균 8.6°, 내반각형성은 0°에서 10°까지로 평균 5.8, 외반각형성은 1례에서 6°를 보였다. 모든예에서 전방 15°이상 및 후방 5°이상 내외측방 10°이상의 각형성을 보인예는 없었다. 이상의 결과로 Russel 및 분리Russel 피부견인시 후방각형성 및 정확한 정복의 유지가 어렵다는 보고들과는 관계없이 Russel 및 분리Russel피부견인이 간부골절에 합병증 없이 유용하게 추천될 수 있음을 알 수 있었다.

결 론

1992년 5월부터 1995년 12월 까지 본원에서 치료한 소아대퇴골 골절 환자 18예를 분석한 결과, Russel 및 분리Russel피부견인에 의하여 치료한 모든 예에서 각형성이 전방 15° 후방 5° 및 내외반 10° 이내의 범주에 들었다. 골중첩은 골유합시에 평균

8.6mm였으며 최종 추시시에 과도성장은 평균 1.6mm였다. 전 예에서 파행 및 관절운동범위의 제한 등의 합병증은 없었다.

이상의 결과로 피부 견인에 의한 골절의 정복 및 유지가 육창, 신경마비, 부정유합의 합병증 발생이 많지 않으며 소아대퇴골 골절의 보존적 치료에 유용하게 적용될 수 있음을 알 수 있다.

REFERENCES

- 1) 문은선 노성만 김오현 : 소아 대퇴골 골절의 치료. *대한정형외과학회지*, 28:1084-1092, 1993.
- 2) 박노대 인주철 이수영 김익동 : 소아 대퇴골 골절의 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 8:107-112, 1973.
- 3) 오인석 김두현 : 소아 대퇴골 간부골절의 보존적 치료. *대한정형외과학회지*, 30:997-1003, 1995.
- 4) 윤태현 김한규 : 소아 대퇴골 골절의 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 18:703-708, 1983.
- 5) 정영기 유정환 송백용 박용욱 노규철 : 소아 대퇴골 간부골절후 발생한 각변형의 자연교정. *대한정형외과학회지*, 30:1382-1388, 1995.
- 6) Aiken A : Overgrowth of the femoral shaft following fracture in children. *Am J Surg*, 49:147-148, 1940.
- 7) Barford B and Christiansen J : Fracture of femoral shaft in children with special reference to Subsequent Overgrowth. *Acta Chir Scand*, 116:235-249, 1959.
- 8) Cole W : Results of treatment of fractured femurs in children with especial reference to Bryant's overhead traction. *Arch Surg*, 5:702-716, 1992.
- 9) Dameron TB and Thompson HA : Femoral shaft fracture in children : treatment by closed reduction and double spica cast immobilization. *J Bone Joint Surg*, 41-A:1201-1212, 1959.
- 10) Greville N and janes J : An Experimental study of overgrowth after fractures. *Surg Gynecol Obstet*, 717-721, 1957.
- 11) Griffin P, Anderson M and Green W : Fractures of the shaft of the femur in children. *Orthop. Clin. North Am*, 3:213-224, 1972.
- 12) Kasser JR : Femur fractures in children. *Inst. course lect*, 41:403-408, 1992
- 13) Martin Ferrero MA and Sancher Martin MM : Prediction of overgrowth in femoral shaft fractures in children. *Int. Orthop*, 10:89-93, 1986.

- 14) **Neer C and Cadman E** : Treatment of fractures of the femoral shaft in children. *JAMA*, 163-637, 1957.
- 15) **Reynolds DA** : Growth changes in fractures in fractured long bones. *J Bone Joint Surg*, 63B:83-88, 1981.
- 16) **Rockwood, Jr** : Fracture in children Third Ed. PP 1121-1163, *Philadelphia, Lippincott Co.*, 1991.
- 17) **Ryan JR** : 90-90 Skeletal femoral traction for femoral shaft fractures in children. *J Trauma*, 21:46-48, 1981.
- 18) **Tachdjian MO** : Pediatric Orthopaedics second Ed. PP. 3248-3268, *Philadelphia, WB Saunders CO*, 1990.
- 19) **Wallace ME and Hoffman EB** : Remodelling of angular deformity after femoral shaft fractures in children. *J Bone Joint Surg*, 74B:765-769, 1992.