

소아 대퇴골 골절의 임상적 고찰

조선대학교 의과대학 정형외과학교실

윤 태 현 · 김 한 규

= Abstract =

The Clinical Observation of the Femoral Shaft Fracture in Children

Te Hyun Youn, M.D. and Han Kyu Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Chosun University Medical School, Kwangju, Korea.

The management of the femoral shaft fracture in children is quite different from that of in adults. This report analysed the treatment and results in 63 children with fractures of the femoral shaft at the Chosun University Hospital during the period ranging from Jan. 1975 to Dec. 1978 and follow up study was made for 2 to 4 years following the fractures. End results obtained are as follows ;

1. The sex ratio between the male and the female was 2.3 : 1 and the type of fractures observed was transverse fracture (41.2 %), oblique fracture (23.8 %), spiral fracture (20.6 %) etc.
2. The traffic accidents was most common cause of the fracture (60.3 %) and the next most frequent one was fall (26.9 %).
3. There was no clinical deformity at the fracture site after complete remodeling, when initial angulation was under 20 degrees.
4. The overriding of the fractured fragment in 10mm to 15mm between the age 2 to 10 years was permissible.
5. The average value of the overgrowth was 11.2mm and the growth stimulation caused no significant change under 2 years of age and over 11 years of age.

Key Words : Femoral shaft fracture, Children.

I. 서 론

소아의 대퇴골 골절 치료에 있어서는 성인의 경우와 비교해 볼 때 큰 차이가 있다 하겠다. 골유합을 비롯해서 remodeling activity 도 아주 강할 뿐만 아니라 특별한 경우를 제외하고는 부전유합이나 부정유합등이 잘 일어나지 않는다. 따라서 성인에 서처럼 절대적으로 해부학적 정복이 요망된다고 할 수는 없다. 저자들은 1975년 1월부터 1978년 12월 말까지 조선대학교 부속병원 정형외과에 래원하였던 63례의 소아대퇴골 간부골절을 대상으로 이를 분석하고 문헌고찰을 가하여 보고하는 바이다.

II. 증례분석

1975년 1월부터 1978년 12월말까지 4년간 조선대학교 부속병원에 래원하여 치료하였던 총63례를 대상으로 하였으며 치료이후 2 ~ 4년간 원격조사를 실시하여 관찰하였다.

1). 연령및 성별분포

총 63례중 남자가 44례(69.8%), 여자가 19례(30.2%)로 남여의 비는 2.3 : 1 이었고 6 ~ 8 세에서 25례(39.6%)로 가장 많았으며 9 ~ 11세 사이가 17례(26.9%), 3 ~ 5 세가 7례(11.1%) 등의 순위였다(Table 1).

2). 골절의 원인

골절의 원인은 총63례중 교통사고가 38례(60.3%)로 가장 많았으며 추락사고가 17례(26.9%), 직접

Table 1. Age and sex distribution

Age	Sex		Total(%)
	Male	Female	
0-2	1	2	3(4.7)
3-5	6	1	7(11.1)
6-8	17	8	25(39.6)
9-11	12	5	17(26.9)
12-14	5	1	6(9.8)
15-17	3	2	5(7.9)
Total	44(69.8%)	19(30.2%)	63(100)

충격, 기타등의 순위였다(Table II). 또한 우측이 36례(58.8%), 좌측이 26례(41.2%)로 우측이 좌측보다 많은 빈도를 차지했다.

3). 골절의 형태

골절의 양상은 횡골절이 26례(41.2%)로 가장 많았으며 사골절이 15례(23.8%), 그리고 나선골절 13례(20.8%), 복잡골절 9례(14.4%) 등의 순위였다(Table III).

Table 4. The location of fracture

Age	Location			Total(%)
	Proximal third	Middle third	Distal third	
0-2	1	2	(-)	3 (4.8)
3-5	1	5	1	7 (11.1)
6-8	9	12	4	25 (39.7)
9-11	7	8	2	17 (26.9)
12-14	(-)	3	3	6 (9.6)
15-17	(-)	3	2	5 (7.9)
Total	18 (28.5%)	33 (52.3%)	12(19.2%)	63 (100%)

4). 골절의 부위

골절의 호발부위는 중1/3부가 33례(52.3%)로써 가장 많았으며 다음이 상 1/3부(28.5%), 하 1/3부(19.2%)등의 순위였다(Table IV).

5). 개방성 골절의 유무

총63례중 58례(92.1%)가 폐쇄성 골절이었으며 5례(7.9%)에서 개방성골절로 이는 8세에서 12세사이 남자 3례, 6세의 여자 1례 및 11세의 여자 1례이었다(Table V).

6). 동반손상(Associated injury)

Table 2. The cause of the fracture

Etiology	Sex		Total(%)
	Male	Female	
Traffic accident	28	10	38(60.5)
Fall down	12	5	17(26.9)
Direct blow	3	1	4(6.3)
Others	1	3	4(6.3)
Total	44	19	63(100)

Table 3. The type of the fracture

Type of Fx.	Sex		Total(%)
	Male	Female	
Transverse	16	10	26(41.2)
Oblique	11	4	15(23.8)
Spiral	9	4	13(20.6)
Comminuted	8	1	9(14.4)
Total	44	19	63(100)

Table 5. The classification of the open and closed fracture

Class	Total(%)
Open fracture	5(7.9)
Closed fracture	58(92.1)
Total	63(100)

총 63례중 26례(42.1%)에서 대퇴골 골절이외 타 부위의 손상을 동반 하였으며 뇌좌상을 비롯 경골 및 비골의 골절과 골반골 골절등을 동반한례가 많았다(Table VI).

Table 6. Associated injury

Associated injury	Total
Cerebral contusion	5
Skull fracture	3
Humerus & forearm bone fracture	3
Rib fracture	2
Tibia & fibula fracture	4
Soft tissue injury	3
Neurovascular injury	1
Hemoperitoneum	1
Pelvic bone fracture	4
Total	26

7). 치료방법

치료에 있어서는 3례를 제외하고 모두 고식적 방법으로 피부전인과 골결인술을 시행하여 치료하였다. 그중 34례(53.9%)는 90~90견인법을 이용하여 치료하였으며 balanced skeletal suspension traction이 16례(25.4%), 견인없이 도수정복후 직접석고고정을 실시했던례가 6례(9.5%), 그리고 Bryant견인법은 3세이하인 3례(4.7%)의 대퇴골 골절에서 시행하였다(Table VII).

8). 고정기간

고정기간에 있어서는 8주간 고정이 27례(42.9%)로 가장 많았으며 15례(23.8%)에서 10주간고정, 그

리고 14주간고정을 시행했던 5례(7.9%)에 있어서는 골조직 감염때문에 고정기간이 길었다. 따라서 3세이하의 골절에서는 평균 고정기간이 4.3주이었고 3~8세 사이에서는 7.7주, 그리고 9세이상에서의 평균 고정기간은 13.3주 이었다(Table VIII)

Table 7. The method of the treatment

Method of treatment	Total(%)
Bryant's traction	3(4.7%)
Russel's traction	1(1.8%)
Balenced skeletal suspension traction	16(25.4%)
90—90 traction	34(53.9%)
Immediate hip spica cast	6(9.5%)
Open reduction	3(4.7%)
Total	63 (100)

Table 8. The duration of the Immobilization

Duration	Total (%)
4 weeks	1 (3.7)
6 weeks	6 (9.5)
8 weeks	27 (42.9)
10 weeks	15 (23.8)
12 weeks	8 (12.7)
14 weeks	5 (7.9)
Total	63 (100)

Table 9. The alignment of fragments at three stages following reduction

Angulation	No. of patient	Location		
		Proximal (18)	Middle (33)	Distal (12)
Initial, after reduction				
Below 10	47	11	29	7
10 — 15	9	4	3	2
16 — 20	7	3	1	3
Resultant, after complete union				
Below 10	51	13	30	8
10 — 15	7	7	3	2
16 — 20	5	5	2	1
Resultant, at final examination				
Below 10	60	18	31	11
10 — 15	2	0	1	1
16 — 20	1	0	1	0

Table 10. The amount of the overriding

Type of fracture	Mean Value overriding	No. of patient
Transverse	9.3mm	11
Oblique	5mm	4
Comminuted	5mm	2
Spiral	5mm	2
Comminuted	0mm	0
Average	6.2mm	17

Table 11. Mean values of the overgrowth after femoral shaft fractures according to the age of patients

Type of fracture	Age	Age (years)					
		0-2	3-5	6-8	9-11	12-15	16-17
Transverse		—	5mm	7mm	—	—	—
Oblique		—	10mm	8mm	—	—	—
Spiral		—	13mm	12mm	4mm	—	—
Comminuted		—	15mm	18mm	5mm	—	—
Mean value		—	10.75mm	11.2mm	4.5mm	—	—

11). 감염

총 63례중 치료결과가 대부분 양호하였으나 4례(6.3%)에서는 감염을 초래했다. 이중 편 삽입부 감염이 1례이었으며 개방성 골절로 인한 골감염증이 3례이었다.

12). 과도성장 문제

골절의 완전유합후 성장자극에 의한 과도성장은 평균 11.2mm로 3~8세사이의 복잡골절시 뚜렷하게 나타났으며 횡골절보다 나선골절 그리고 사선골절에서 과도성장을 관찰할수 있었고 2세이하, 11세이상에서는 관찰되지 못했다(Table XI).

III. 고찰

소아의 대퇴골골절은 과거나 지금이나 전인요법으로 치료함이 최선의 치료방법으로 알려져왔다^{7,8,17,18)} 특히 가골이 형성될때까지 일정한 기간동안 전인을 시행 하였다가 그후에 hip spica cast를 착용시켜 치료함이 상례로 알려져 왔으며 골유합을 더욱 초래하기 위하여는 오히려 석고 고정기 불필요하다는 주장도 있다⁶⁾. Dameron과 Thompson⁹⁾ 및 Neer와 Cadman 등은 초기부터 전인을 실시해도 좋지만 전인없이 골절치후 도수정복하에 석고 고정이 보다 좋은 결과를 초래 하였다고 보고 하였다. 일반적으로 보아 소아 대퇴골 골절의 빈도에 있어서는 Griffin¹²⁾ 등에

9). 각형성

총63례중 최초 각형성(initial angulation)이 10°이하인 경우가 47례(74.6%)로서 주로 중1/3부에서 가장 많았고 다음이 상1/3부에 호발 하였으나 최후 점사(final evaluation)시는 16~20° 사이의 각형성이 2례(3.2%)가 관찰되었다(Table IX).

10). 골절단 중복

총63례중 골절단 중복은 17례(27%)에서 관찰되었으며 그평균수치는 6.2mm로써 특히 횡골절에서 11례(17.4%)로 대부분 이었고 사선골절, 나선골절등의 순위였다(Table X).

의하면 2~5세 연령의 중1/3부 위치에서 가장 많이 출현한다고 보고 하였으며 Tachdjian¹⁹⁾은 2~8세에서 그리고 박등¹⁾은 4~6세 사이에서 가장 높은 빈도를 나타냈다고 보고하고 있으나 저자의 경우 6~8세에서 39.6%로 그빈도가 가장 높았음을 관찰할 수 있었다. 또한 골절의 호발부위는 중1/3부에서 가장 많고^{1,12,19)} 상1/3부, 하1/3부등의 순위라 하였으며¹²⁾ 골절의모양은 대부분이 횡골절이었으며 저자의 관찰에 있어서도 Griffin등¹²⁾의 보고에서와 같이 폐쇄성 골절이 92.1%로 높은 빈도를 보였다. 골절의 원인은 교통사고, 추락사고, 기타등의 순위로 이미 보고된 문헌과 비슷하였으며 치료에 있어서도 비관혈적, 고식적 방법으로 치료함이 좋을뿐만 아니라 결코 개방성정복술을 지양해야 한다는 주장이 많다^{5,6,12,19)}. 대체로 2~4주간 전인을 시행하거나 또는 임상적으로 보아 가골이 형성될때까지 전인을 실시하였다가 one and half hip spica cast를 치유기간동안 착용시키미 이상적인 방법이라 하였다^{5,12)}. 전인의 방법에는 여러가지가 있으나 가장 흔히 사용하는 방법으로 알려져 있는 것은 고관절 90° 굴곡 슬관절 90° 굴곡으로 전인하는 90°—90° 전인법이다^{12,17)}. 이 90°—90° 전인법의 잇점은 고관절과 슬관절이 굴곡 되므로써 비복근(gastrocnemius muscle)이나 슬와근(hamstring muscle)이 이완되어 대퇴골간부의 frontal plane에 대하여 원위골편

과 근위골편의 유지가 아주 이상적일뿐 만 아니라 부목없이 매달기 만으로도 조절할 수 있고 슬관절 운동장이나 성장판 손상등의 합병증없이 간호(nursing care)하기가 아주 간편한 견인법이라 하겠다. Bryant견인법은 3 세이하의 전위골절에서 사용함이 타당하고¹⁶⁾ 그의 Thomas부목을 이용한 평형견인법(balanced traction)이 많이 이용되고 있다^{12,19)}. 저자는 특히 90°-90°견인의 잇점을 감안하여 34례(54%)에서 이 견인법을 시행 하였으며 16례에서 balanced skeletal suspension traction을 시행하였고 3 세이하의 3 례에서 Bryant견인법을 시행하였다. Humberger와 Eyring¹³⁾은 대퇴골 간부골절시 강선을 경골 상단에 삽입하고 90°-90° 견인을 실시하였으나 이는 견인력이 대퇴골 하부를 조절하지 못할 뿐만 아니라 골극된 슬관절의 인대나 관절막들의 역학때문에 견인력이 직접 골절부위에 작용하지 못한다는 결점이 있고 또한 강선이 이동하여 tibial tubercle의 성장판을 손상시킬 우려가 있는 단점이 있다하였다. 반면 강선이 대퇴골 adductor tubercle 상부 약 1.5cm후방에 위치하므로써 이러한 단점들을 제거할 수가 있고 슬관절의 운동력이나 사두근 기능을 정상화할 수 있다는 점에서 90°-90° 견인법의 장점을 더욱 뒷받침해 주고 있다. 전술한 바와같이 Bryant견인법은 유아나 나이가 적은 어린이의 대퇴골간부골절에서 지금까지 많이 사용되어 왔으나 하지의 혈액순환장애를 비롯하여 신경계통장애등의 출현 가능성 때문에 안전한 치료방법이 못된다고 하였다^{15,16)}. 따라서 체중이 30pound이하인 3 세이하의 소아에서 사용할 수 있으며 2세이하인 어린이에서는 무엇보다도 이 견인장치가 가장 이상적이라고 강조하고 있다^{12,19)}. 저자의 경우에 있어서도 30pound이하의 몸무게를 가졌던 3 례에서 이 견인법을 시행하여 치료한 바 있다. 그의 치료방법으로써는 balanced skeletal suspension traction 으로 16례(25.4%), 그리고 골절을 받은 즉시 도수정복하에 석고고정으로 치료를 시행하였던 경우가 6 례(9.5%)이었으며 3 례(4.7%)에 있어서는 개방성 정복술에 의한 압박금속판 고정술을 실시하여 치료하였다. 골절의 고정기간에 있어서도 여러가지의 주장이 있다. Griffin등¹²⁾에 의하면 평균 고정기간이 2 세 이하에서는 45일, 2 세 이상에서는 73일이라 하였고 석고고정시 각형성문제에 있어서도 대부분 자연적으로 교정되는 수가 있기때문에 10° 이하의 각형성은 무시해도 되지만 20° 이상의 각형성은 교정해줌이 이상적이라 하였다^{2,12,14)}. 저자의 경우에 있어서도 2 세이하의 3 례에 있어서는 고정기간이 평균 4 주이었고 3 세이상의 경우에 있어서는 수술을

시행하였던예를 제외하고는 평균 10주 이었으며 3~11세사이의 20례(31.5%)에서 상 1/3부에 12° 이하의 전측방 각형성을 보였으며 17례(3.7%)에서 평균 6.2mm의 골절부위 중복을 초래하여 이는 Griffin¹²⁾의 보고인 0±3 mm보다 다소 높았으며 Blount 등⁶⁾과 Humberger¹³⁾, Stahei¹⁸⁾의 10-15mm보다는 낮았고 중1/3의 횡골절에서 흔히 관찰되었다. 소아골절에 있어서 과도성장은 이미 잘 알려진 사실이나 성장자극 기간이나 그비율에 영향을 주는 인자에 대해서는 자세히 알려져 있지않다. 1921년 Truesdell²⁰⁾이 처음으로 대퇴골골절후 하지길이의 discrepancy 출현을 보고한후 Bisgard⁴⁾에의해 대퇴골의 성장판 손상시에 나타난다는 보고가 있었고 간부에서는 특히 나선골절이나 사선골절에서 과도성장이 출현한다는 Aitken²⁾의 보고가 있는가하면 그후 Barford와 Christiansen³⁾이 역시 이와같은 이론을 주장한 바가 있다. Griffin등¹²⁾은 골절시의 연령이 아주 중요한 인자라고 보고하면서 4~8 세 사이에서 골절이 나타나면 가장 뚜렷한 결과를 초래한다하였고^{11,12)} 이범위의 연령에 있어서는 4 년간에 걸쳐 10mm의 discrepancy가 출현한다 하였다. 그러나 박등¹⁾은 12mm차이라 하였고 2 세 이하나 adolescent의 연령층에서는 아주 적거나 나타나지 않는다 하였다^{10,12)}. 저자의 경우에 있어서는 골절후 경착(consolidation)이 거의 끝난 마지막 원격조사시에 11.2mm의 과도성장을 관찰할 수 있었으며 그중 약15%에 있어서는 초기부터 방사선 소견상 약 2~3mm의 distraction이 있었던예 이었고 연령별로는 6~8 세 사이에서 가장 뚜렷했음을 관찰할 수 있었다.

IV. 결 론

조선대학교 부속병원 정형외과교실에서는 1975년 초부터 1979년 말까지 약 4 년간에 걸쳐 소아대퇴골골절 63례를 대상으로하여 치료후 2~4 년간의 원격조사를 실시하고 임상적고찰을 가하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 남녀의 비는 2.3:1로 남자가 69.8%이었고 골절의 양상은 횡골절이 41.2%로 대부분 이었다.
2. 골절의 원인은 교통사고가 38례로써 60.5%이었고 추락사고, 기타 순위였다.
3. 초기 고정시 상하 골편간의 각형성이 20° 이하이었을때는 remodeling후 임상적 변형을 찾아볼 수 없었다.

4. 골절부위의 골편중복은 2~10세 사이에서 10~15mm 범위이내라면 허용 되었으며 leg discrepancy 가 거의 출현 하지 않았다.

5. 과도성장의 평균수치는 11.2mm이었고 3세 이하와 10세 이상의 연령층에서는 골절후 과도성장이 출현하지 않았다.

REFERENCES

- 1) 박노대, 인주철, 이수영, 김익동 : 소아대퇴골 골절의 임상적고찰. 대한정형외과학회지 8:2: 107-111, 1973.
- 2) Aitken, A.P. : *Overgrowth of femoral shaft following fracture in children.* Amer. J. Surg., 49:147-148, 1940.
- 3) Barfod, B. and Christiansen, J. : *Fractures of femoral shaft in children with special reference to subsequent overgrowth.* Acta Chir. Scand., 116:235-249, 1959.
- 4) Bisgard, J.D. : *Longitudinal overgrowth of long bones with special reference to fractures.* Surg. Gynec. Obstet., 62:823-835, 1936.
- 5) Blount, P.W. : *Fractures in Children.* Baltimore, The Williams & Wilkins Co., 1954.
- 6) Blount, P.W., Shaefer, A.A. and Fox, G.W. : *Fractures of the femur in children.* South Med. J., 37:481-492, 1944.
- 7) Burdick, C.G. and Siris, I.E. : *Fractures of the femur in children ; Treatment and end results in 268 cases.* Ann. Surg., 77:736-753, 1923. (Quoted in Griffin, P.P., Anderson, M.S. and Green, W.T. : *Fractures of the shaft of the femur in children. Treatment and results.* Orthop. Clin. North Amer., 3-1:213-223, 1972.)
- 8) Cole, W.H. : *Results of treatment of fractured femurs in children (with special reference to Bryant's overhead traction).* Arch. Surg., 5:702-716, 1922. (Quoted in Griffin, P.P., Anderson M.S., and Green, W.T. : *Fractures of the shaft of the femur in children. Treatment and results.* Orthop. Clin. North Amer., 3-1:213-223, 1972.)
- 9) Dameron, T.B. and Thompson, H.A. : *Femoral-shaft fractures in children : Treatment by closed reduction and double spica cast immobilization.* J. Bone Joint Surg., 41-A :1201-1212, 1959.
- 10) Edvardsen, P., and Syversen, S.M. : *Overgrowth of the femur after fracture of the shaft in childhood.* 58-B:336-342, 1976.
- 11) Greville, N.R., and Ivins, J.C. : *Fractures of the children ; An analysis of their effect on the subsequent length of both bones of one lower limb.* Amer. J. Surg., 93:376-384, 1957.
- 12) Griffin, P.P., Anderson, M.S., and Green, W. T. : *Fractures of the shaft of the femur in children. Treatment and results.* Orthop. Clin. North Amer., 3-1:213-223, 1972.
- 13) Humberger, F.W., and Eyring, E.J. : *Proximal tibial 90-90 traction in treatment of children with femoral-shaft fractures.* J. Bone Joint Surg., 51-A:499-504, 1969.
- 14) Neer, C.S., II, and Cadman, E.F. : *Treatment of fractures of the femoral shaft in children.* J.A.M.A., 163:634-637 m 1957.
- 15) Nicholson, J.T., Foster, R.M., and Heath, R. D. : *Bryant's traction, a provocative cause of circulatory complication.* J.A.M.A., 157 : 415-418, 1955.
- 16) Pavlik, A. : *Treatment of obstetrical fractures of the femur.* J. Bone Joint Surg., 21:939-947, 1939.
- 17) Pease, C.N. : *Fractures of the femur in children.* Surg. Clin. North Amer., 37: 213-221, 1957.
- 18) Stahei, L.T. : *Femoral and tibial growth following femoral shaft fracture in childhood.* Clin. Orthop., 55:159-163, 1967.
- 19) Tachdjian, M.O. : *Pediatric Orthopedics.* W.B. Saunders Co., Philad., London, 1972.
- 20) Truesdell, E.D. : *Inequality of the lower extremities following fracture of the shaft of the femur in children.* Ann. Surg., 74: 498-500, 1921.