

소아 대퇴골간부골절의 임상적 고찰

마산고려병원 정형외과

박영규 · 임정근 · 송종술

= Abstract =

The Clinical Observation of the Femoral Shaft Fractures in Children

Young Kyu Park, M.D., Jung Kun Lim, M.D. and Jong Sool Song, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Masan Korea General Hospital, Masan, Korea

The managements of fractures of femoral shaft in children differ in many ways from those in adults.

Fourty eight cases of fractures of femoral shaft in children who were treated at Masan Korea General Hospital from March 1981 to February 1984 were analyzed both clinically and radiologically and the following results were obtained.

1. Among 48 cases, the ratio of male and female was about 2.7:1 and the highest incidence was between the age of 3 and 8 years(52.1 %).
2. The main cause of fracture was traffic accident(66.7 %) and the other was falling or slip down injury.
3. Middle 1/3 of femoral shaft was most commonly injured(45.8 %) and transverse type was common(41.7 %).
4. The common associated injuries were head injuries, fracture of the lower extremities and fracture of pelvis.
5. 43 cases were treated with traction method and 5 with open reduction and internal fixation.
6. In general, angulation at fracture site was under 10 degrees and no clinical deformity was resulted in.
7. Among 48 cases, overring of fractured fragment was occurred in 28 cases and the average length of overring was 7.5mm.

Key Words: Femoral shaft fracture, Children.

I. 서 론

소아의 대퇴골간부골절에 대한 치료방법은 연령과 골절종류에 따라 다양하며 성인의 경우와 비교해 볼 때 많은 차이가 있다. 즉 비교적 골유합이 빠르고 특별한 경우를 제외하고는 불유합이 거의 없으며 골의 remodelling은 성장함에 따라 realignment에 도움이 되므로 대부분 비관혈적 정복으로 치료되며 정확한 해부학적 정복이 요망된다고 할 수는 없다. 또한 골절후 대퇴골단에서 성장촉진이 이루어지므로 어느정도 양 골편을 중첩시킴이 바람직한데 본 논문의 요지는 1984년 8월 24일 부산·경남 지구 월례집담회에서 발표하였음.

직하다.

저자들은 1981년 3월부터 1984년 2월말까지 만 3년간 마산고려병원 정형외과에서 입원가료를 받은 후 6개월 이상 추구 관찰이 가능했던 소아 대퇴골간부골절환자 48명에 대하여 치료방법과 치료 결과를 임상적 소견과 방사선 소견을 토대로 분석하여 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

1981년 3월부터 1984년 2월말까지 입원가료를 받았던 소아 대퇴골간부골절 환자 48례를 대상으로 연령, 원인 및 유형을 분류하고 이에 따른 치료 방법 및 치료결과를 임상 및 방사선 소견을 토대로

분석 검토하였다.

III. 연구결과

1. 연령 및 성별

총 48례중 3~8세에서 25례(52.1%)로 가장 많았으며 남녀의 비는 남자가 약 2.7:1의 비율로 높았다(Table 1).

2. 골절의 원인 및 동반손상

골절의 원인으로는 교통사고가 32례(67.7%)로 가장 많았고, 28례(58%)에서 타부위의 손상이 동반되었다(Table 2,3).

Table 1. Age and sex distribution

Age	Sex		Total (%)
	Male	Female	
0-2	5	1	6 (12.5)
3-5	8	5	13 (27.1)
6-8	9	3	12 (25.0)
9-11	6	3	9 (18.8)
12-14	6	1	7 (14.6)
15-17	1	0	1 (2.0)
Total	35	13	48 (100.0)

Table 2. The cause of the fracture

Etiology	Sex		Total (%)
	Male	Female	
Traffic accident	24	8	32 (66.7)
Fall down	8	3	11 (22.9)
Direct blow	2	1	3 (6.3)
Birth trauma	1	1	2 (4.1)
Total	35	13	48 (100.0)

Table 3. Associated injuries

Cerebral contusion	6
Tibia & fibular fracture	4
Skull fracture	3
Urethral injury	3
Pubic bone fracture	2
Clavicle fracture	2
Tooth fracture	1
Neurovascular injury	2
Soft tissue injury	5
Total	28

3. 골절부위 및 형태

골절부위는 중1/3 부가 22례(45%)로 가장 많았으며 다음이 상·하1/3부 순이었다(Table 4). 골절의 형태는 횡골절이 20례(41.7%)로 가장 많았고 거의 대부분(45례)이 폐쇄성이었다(Table 5,6).

4. 치료 방법

총 48례중 5례를 제외하고는 모두 고식적 방법인 피부전인술 및 골전인술을 시행하여 치료하였으며 이중 Russell씨 견인법이 18례로 가장 많이 이용되었다(Table 7).

5. 고정 기간

고정기간에 있어서는 8주간 고정이 18례(37.5%)로 가장 많았으며 14주 이상 고정을 시행했던 5례는 고정기간중 발생한 감염, 재골절 등에 의해 고정기간이 길어졌다(Table 8).

6. 각형성

Table 4. The location of fracture

Age	Location			Total (%)
	proximal 1/3	middle 1/3	distal 1/3	
0-2	3	3	0	6 (12.5)
3-5	8	3	2	13 (27.1)
6-8	4	7	1	12 (25.0)
9-11	2	6	1	9 (18.8)
12-14	1	3	3	7 (14.6)
15-17	0	0	1	1 (2.0)
Total	18 (37.5)	22 (45.8)	8 (16.7)	

Table 5. The type of the fracture

Type of fracture	Sex		Total (%)
	Male	Female	
Transverse	15	5	20 (41.7)
Oblique	8	3	11 (22.9)
Spiral	6	3	9 (18.7)
Comminuted	6	2	8 (16.7)
Total	35	13	48 (100.0)

Table 6. Open or closed fracture

Open fracture	3 (6.3)
Closed fracture	45 (93.7)

Table 7. The method of treatment

Method of treatment	Total(%)
Russell's traction	18(37.5)
Charnley's traction	9(18.7)
Bryant's traction	7(14.6)
90°-90° traction	5(10.4)
Open reduction & internal fixation	5(10.4)
Immediate hip spica cast	2(4.2)
Buck's traction	2(4.2)
Total	48(100.0)

Table 8. The duration of the immobilization

Duration	Total(%)
4 weeks	1(2.1)
6 weeks	4(8.3)
8 weeks	18(37.5)
10 weeks	12(25.0)
12 weeks	8(16.7)
14 weeks	4(8.3)
16 weeks	1(2.1)
Total	48(100.0)

Table 9. The alignment of fragments at final examination

Angulation	No. of Pt.	Location		
		Proximal 1/3 (18)	Middle 1/3 (22)	Distal 1/3 (8)
Ant. angulation				
Below 10	43 (34)	18 (10)	19 (19)	6 (5)
10 — 15	3 (10)	0 (3)	2 (3)	1 (2)
16 — 20	2 (4)	0 (0)	1 (3)	1 (1)
Lat. angulation				
Below 10	45 (36)	17 (11)	21 (20)	7 (5)
10 — 15	3 (10)	1 (3)	1 (5)	1 (2)
16 — 20	0 (2)	0 (0)	0 (1)	0 (1)

* Blanket: at initial examination after reduction

Table 10. The amount of overring

Type of fracture	Mean value of overring	No. of Pt.
Transverse	10.2 mm	16
Oblique	4.0 mm	6
Spiral	4.0 mm	4
Comminuted	4.0 mm	2
Average	7.5 mm	

최초 각형성은 대체로 10도 이하이며 최후 검사시에 전방굴곡이 16~20도인 경우가 2례 관찰되었다(Table 9).

7. 골절단의 중첩

총 48례중 골절단의 중첩은 28례에서 관찰되었으며 그 평균은 7.5mm로서 특히 횡골절에서 현저하였다(Table 10).

8. 감염 및 재골절

총 48례중 2례에서 핀 삽입부감염, 1례에서 개방성 골절로 인한 골감염이 속발되었고 2례에서 재골절이 발생하였다.

IV. 고 찰

소아 대퇴골간부골절의 빈도에 있어서는 Barford와 Christiansen⁶⁾에 의하면 3세의 남아에서 가장 빈번하다고 하며 Griffin¹⁵⁾등에 의하면 2~5세의 중 1/3부에서 Dameron과 Thompson¹¹⁾등은 평균 5.5세에서 Tachdjian²⁹⁾은 2~8세 그리고 박¹⁾등은 4~6세에서 가장 높은 빈도를 나타냈다고 보고하였다. 저자의 경우에 있어서도 3~8세에서 52.1%로 그 빈도가 가장 높았음을 볼 수 있었으며 또한 성별에서도 2.7:1로 남자가 많았다.

골절의 부위와 형태에 대한 빈도는 중 1/3부에서 가장 많고^{1, 3, 6, 8, 15, 17, 23)}, 상 1/3부 하 1/3부동의 순위라고 하였으며¹⁵⁾ 골절의 형태는 횡골절이 가장 빈번하였고 약 84%에서 전위를 볼 수 있었다고 보고하였다¹⁷⁾. 저자의 경우도 중 1/3부가 45.8%, 횡골절이 41.7%로 가장 많았으며 Griffin¹⁵⁾등의 보고에서와 같이 폐쇄성 골절이 93.7%로 높은 빈도를 보였으며 골절의 원인은 교통사고 추락사고등의 순위로 이미 보고된 여러 문헌과 비슷하였다.

치료는 관혈적 정복술을 피하고 고식적 방법으로 시행해야 된다는 주장이 많으며^{3, 8, 15, 23)}, 견인술이

제일 좋은 것으로 알려져 왔다. 일반적으로 2~4주간 견인을 시행하였다가 석고붕대고정으로 치료하는 것이 이상적인 방법이라 하였다^{5, 15}. Blount⁶는 석고붕대고정이 필요없으며 견인장치를 계속함으로써 골유합이 더 촉진된다고 하였으며 Dameron 및 Thompson¹¹과 Neer 및 Cadman¹⁷은 즉시 도수정복하여 석고붕대고정을 시행함으로써 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다. 견인의 방법에는 여러 종류가 있는데 일반적으로 3세전 혹은 30파운드 이하의 소아에서는 Bryant씨 견인방법이, 그 이상나이에서는 Russell씨 견인방법이 흔히 사용된다^{4, 18}. Blount⁶는 4~6주간의 견인으로 다량의 가골이 형성되고 더 이상의 동통이 소실되면 석고붕대고정을 시행하였으며, 중1/3부 골절에서 4~5세까지는 Bryant씨 견인이 상1/3부에서는 Russell씨 견인이 좋다고 하였으며 이때 배복근의 견인영향력이 중력인자로 고려되었다^{4, 6}. Tachdjian²³은 hamstring근이 90°굴곡후방으로 견인되어도 심한 긴장을 나타내지 않는 2세미만 혹은 25파운드이하의 소아에 Bryant씨 견인방법을 사용하여 양호한 결과를 가져왔다고 하였으며 Griffin¹⁶은 2세이상에서 대퇴골의 90°-90° 골격견인을 유지함으로써 간혹가 간단하고 직선견인이 가능하며, 골절부 유지등의 장점을 얻을 수 있다고 하였다. Charnley씨 균형골격견인 방법은 족부가 경골에 직각으로 유지되고 external popliteal nerve와 calf muscle의 압박을 방지할 수 있고 족부나 원위골절단의 회전운동을 방지하고 Achilles건의 pressure sore를 예방하며 안락감을 보장할 수 있다고 하였다^{2, 4, 8}. 저자의 경우에서는 18례에 Russell씨 견인법을 9례에서 Charnley씨 균형골격견인을 7례에서 Bryant씨 견인방법을 시행하여 치료하였다. 그외 치료방법으로는 90°-90° 견인이 5례, 즉시 도수정복후 석고고정으로 치료한 경우가 2례이었으며 5례에서는 관혈적정복술에 의한 압박금속판 고정술을 실시하여 치료하였다. 고정기간은 Griffin¹⁶등에 의하면 평균 고정기간이 2세 이하에서는 45일, 2세이상에서는 73일이라 하였다. 저자의 경우에 있어서는 2세이하에서는 평균 4주이었고 2세이상의 경우에 있어서는 수술을 시행하였던 예를 제외하고는 평균 11주이었다. 소아기에 대퇴골간부골절을 입었던 환자가 성인이 되어 굴곡기형이 남았다는 보고는 거의 없었다. 성장후 임상적 변형이 없는 허용 각 변형의 한도는 대략 15°~20°이며^{6, 23} Neer와 Cadman¹⁷은 15°, Dameron과 Thompson¹¹은 측방굴곡이 없는 전방굴곡이 10° 이하, Barford와 Christiansen⁹은 25°, Griffin¹⁶은 20° 이하라 하였고 Tachdjian²³은 내외

측방굴곡 9°, 전방굴곡 15°라고 했다. 그러나 Greville와 Ivins¹⁴는 초기 굴곡이 성장에 따라 점차적으로 교정되는 경향은 거의 없다고 보고했다. 저자의 경우는 최후 검사시에 전방 및 외측방 굴곡이 대부분 10° 이하이며 전방굴곡이 16° 이상인 경우가 2례가 관찰되어 매우 양호한 결과를 얻었다. 소아골절에 있어서 과도성장은 이미 잘 알려진 사실이나 성장자극 기간이나 그 비율에 영향을 주는 인자에 대해서는 자세히 알려져 있지 않다. 1921년 Truesdell²⁴이 처음으로 대퇴골절후 하지길이의 차이를 보고한 후 Bisgard⁷에 의해 대퇴골의 성장판 손상시에 나타난다는 보고가 있었고 대퇴간부에서는 특히 나선골절이나 나선골절에서 과도성장이 출현한다는 Aitken⁵의 보고가 있는가하면 그후 Barford와 Christiansen⁹이 역시 이와같은 이론을 주장한 바가 있다. Griffin¹⁶은 골절시의 연령이 중요한 인자라고 보고하면서 4~8세에서 골절이 일어나면 가장 뚜렷한 과도성장을 초래한다고 하였다^{14, 16}. Crilly에 의하면 과도성장은 metaphysis, epiphysis, physis에 대한 혈류공급의 증가와 골막의 circumferential disruption에 의해 physis의 longitudinal growth에 대한 tethering mechanism을 파괴시키기 때문이라고 하였다²¹. 성장은 첫 1년동안 가장 많이 촉진되고 18개월 내지 3년까지 계속한다고 하며^{13, 15, 17} 동물실험상에서는 골절후 2개월에서 가장 많은 성장이 있고, 7개월부터 점차 적어져서 18개월까지 성장한다고 한다⁷. 그러나 골절후 10년 혹은 성장이 끝날때까지 성장촉진이 있다고 하나²⁴ 소아의 연령이 중요한 역할을 하며 4세부터 8세사이에서 가장 큰 영향을 받으며, 2세 이하와 사춘기에서는 영향이 적다고 하였다^{6, 15, 23}. 그러므로 소아 대퇴골간부골절시 어느정도 bayonet apposition으로 중첩이 허용되고 때로는 요구된다. 이상적인 골절부의 중첩은 10~15mm라는 보고가 많으며^{6, 7, 8, 11, 16} 특히 2~10세에서는 10~15mm이고 2세 이하와 사춘기에서는 이보다 적어야 된다고 한다¹⁶. 그러나 Neer와 Cadman¹⁷등에 의하면 18개월이상 원격조사 결과 30~40mm까지도 보상되었다고 하며 Barford와 Christiansen⁹은 보존적 요법으로 치료한 결과 80%가 0±10mm 범위에 들었다고 했다. 저자의 경우에 있어서는 총 48례중 28례에서 골중첩이 관찰되었으며 그 평균은 7.5mm로서 특히 횡골절에서 현저하였다.

V. 결 론

1981년 3월부터 1984년 2월말까지 만 3년동안

마산고려병원 정형외과에서 입원가료를 받았던 소아 대퇴골간부골절환자 48명을 대상으로하여 임상적 고찰을 한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 남녀간 발생빈도는 남자가 2.7배 많았고 연령별 분포는 3~8세가 52.1%로 제일 많았다.

2. 골절의 원인으로는 교통사고가 32례로 가장 많았고 추락 및 실족사고순이었다.

3. 골절부위는 중1/3부가 22례로 가장 많았고 형태는 횡골절이 20례로 제일 많았으며 대부분이 폐쇄성이었다.

4. 치료는 대부분 비관혈적 방법으로 시행하였으며 고정기간은 8~10주 고정이 30례로 제일 많았다.

5. 각형성은 대체로 10° 이하였으며 임상적 변형을 찾아볼 수 없었다.

6. 골절단의 중첩은 28례에서 관찰되었으며 그 평균은 7.5mm로서 특히 횡골절에서 현저하였다.

REFERENCES

- 1) 박노대 · 인주철 · 이수영 · 김익동 : 소아대퇴골 골절의 임상적 고찰, 대한정형외과 잡지, 제8권 2호:107-112, 1973.
- 2) 성병연 · 맹근열 · 김영조 : 소아대퇴골간부골절의 임상적 고찰, 대한정형외과학회잡지, 제11권 2호:187-193, 1976.
- 3) 윤태현 · 김한규 : 소아대퇴골 골절의 임상적 고찰, 대한정형외과학회잡지, 제18권 4호: 703-708, 1983.
- 4) 이교덕 · 정영기 · 이상국 · 김영조 : 소아대퇴골 간부골절이 Charnley씨 견인요법, 대한정형외과학회잡지, 제8권 2호: 123-128, 1973.
- 5) Aitken, A.P.: *Overgrowth of Femoral Shaft Following Fracture in Children*. *Amer. J. Surg.*, 49:147-148, 1940.
- 6) Barford, B. and Christiansen, J.: *Fracture of Femoral Shaft in Children with Special Reference to Subsequent Overgrowth*. *Acta Chir. Scand.*, 116:235-249, 1959.
- 7) Bisgard, J.B.: *Longitudinal Overgrowth of Long Bones with Special Reference to Fractures*. *Surg. Gynec. Obstet.*, 62:823-835, 1936.
- 8) Blount, W.P., Schaefer, A.A. and Fox, G.W.: *Fracture of the Femur in Children*. *Southern Med. J.*, 37:481-492, 1944.
- 9) Burdick, C.G. and Siris, I.E.: *Fracture of the Femur in Children. Treatment and End Result in 286 Cases*. *Ann. Surg.*, 77:736-753, 1923(Quoted in Griffin, P.P., Anderson, M.S. and Green, W.T.: *Fracture of the Shaft of the Femur in Children. Treatment and Results*. *Orthop. Clin. North Amer.*, 3-1: 213-223, 1972).
- 10) 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.: *Fracture of the Shaft of the Femur in Children. Treatment and Results*. *Orthop. Clin. North Amer.*, 3-1:213-223, 1972).
- 11) 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.
- 12) Edvardsen, P. and Syversen, S.M.: *Overgrowth of the Femur after Fracture of the Shaft in Childhood*. *J. Bone Joint Surg.*, 58-B:336-342, 1976.
- 13) Ferguson, A.B.: *Surgical Stimulation of Bone Growth by a New Procedure*. *J.A.M.A.* 100: 26-27, 1933.
- 14) Greville, N.R. and Ivins, J.C.: *Fractures of the Femur in Children; An Analysis of Their Effect on the Subsequent Length of Both Bones of the Lower Limb*. *Amer. J. Surg.*, 93:376-384, 1957.
- 15) Griffin, P.P., Anderson, M. and Green, W.T.: *Fractures of the Shaft of the Femur*. *Orthop. Clin. North Amer.*, 3-1:213-223, 1972.
- 16) Humberger, F.W. and Eyring, E.J.: *Proximal Tibial 90°-90° Traction on Treatment of Children with Femoral Shaft Fractures*. *J. Bone Joint Surg.*, 51-A:499-504, 1969.
- 17) Neer, C.S., Cadman, E.F.: *Treatment of Fractures of the Femoral Shaft in Children*. *J.A.M.A.*, 163:634-637, 1957.
- 18) Nicholson, J.T., Foster, R.M. and Heath, R.D.: *Bryant's Traction: A Provocative Cause of Circulation Complication*. *J.A.M.A.*, 157:415-418, 1955.
- 19) Pavlik, A.: *Treatment of Obstetrical Fractures of the Femur*. *J. Bone Joint Surg.*, 21:939-

947, 1939.

- 20) Pease, C.N.: *Fractures of the Femur in Children. Surg. Clin. North Amer.*, 37:213-221, 1957.
 - 21) Rockwood, Jr.: *Fractures in Children. 1st Ed. pp. 4, Philadelphia, Lippincott Co., 1984.*
 - 22) Stahei, L.T.: *Femoral and Tibial Growth Following Femoral Shaft Fracture in Childhood. Clin. Orthop.*, 55:159-163, 1967.
 - 23) Tachdjian, M.O.: *Pediatric Orthopedics. 1st Ed. pp. 1681-1706, Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1972.*
 - 24) Truesdell, E.D.: *Inequality of the Lower Extremities Following Fractures of the Shaft of the Femur in Children. Ann. Surg.*, 74: 498-500, 1921.
-