

청소년기 대퇴간부 골절의 치료

울산 동강병원 정형외과

조현오 · 박경덕 · 조성도 · 류철수 · 이법재

— Abstract —

Management of Femoral Shaft Fractures in the Adolescent

Hyoun-Oh Cho, M.D., Kyoung-Kuck Kwak, M.D., Sung-Do Cho, M.D.,
Cheol-Soo Ryoo, M.D., Bub-Jae Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Dong Kang Hospital, Ulsan

Treatment of the femoral shaft fractures in adolescents with open physis is somewhat controversial. Historically, these fractures have been treated with nonoperative methods, but adolescents are less tolerant to the prolonged immobilization than younger children. Furthermore, conservative treatment in this age group may be prone to result in more complications such as malunion and shortening than that in the younger age group. Therefore many authors prefer the operative method for femoral shaft fractures in the adolescents.

The authors reviewed 22 cases of adolescent femoral shaft fractures treated during the period from January, 1988 to June 1992. Seven cases were treated conservatively, eleven by open reduction and internal fixation with DCP, and four by closed intramedullary nailing. The patients treated with traction and casting showed more often complications such as angular deformity and bone shortening than in the operative methods. In comparing with those cases of plating, the patients of intramedullary nailing had statistically significant shorter anesthetic time and less blood loss in operation. All of the fractures treated with the intramedullary nails healed without malunion or leg length discrepancy, and there was no evidence of growth plate arrest. Results of this study suggest that closed intramedullary nailing of femur fractures in adolescents is an effective treatment option.

Key Words : Fracture, Femoral shaft, Adolescent

※ 통신저자 : 조 현 오
경남 울산시 중구 대화동 123-3
울산 동강병원 정형외과

서 론

대퇴골 간부 골절의 치료에 있어서 소아에서는 보존적 방법으로, 성인의 경우에는 수술적 내고정 방법으로 치료하는 것이 일반적인 경향이나 청소년기의 경우에는 보존적으로 치료할 경우 장기간의 석고고정이 필요하며 부정유합이나 길이단축 또는 길이과성장 등의 합병증이 발생할 가능성이 소아기에 비하여 더 높기때문에 수술적인 방법을 더 선호하는 경향이지만 이 경우 금속판 내고정술을 할 것인지 골수강 내고정을 할 것인지에 대하여는 아직 논란의 대상이 되고 있다. 이에 저자들은 청소년기의 대퇴골 간부 골절 22례에 대하여 보존적으로 치료한 7례, 수술로서 골수강 내고정한 4례, 압박 금속판 내고정한 11례의 치료 결과를 서로 비교하고 이를 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

연구 대상 및 치료 방법

1988년 1월부터 1992년 6월까지 저자들이 치험한 대퇴골 간부 골절 환자중에서 나이가 11세에서 15세까지인 경우로서 12개월 이상 추시가 가능했던 22례를 대상으로 하여 치료방법, 입원기간, 석고고정기간, 수술시간, 수술중의 출혈량, 치료후의 합병증 등을 중심으로 비교하였다.

손상원인은 교통사고 18례, 실족 4례이었으며, 동반손상으로는 상완골 골절 3례, 골반 골절 2례, 그 밖에 쇄골 골절, 요골 골절, 슬관절 골절, 두부 손상이 각각 1례씩이었다. 골절 부위는 근위, 중위 및 원위 각각의 경우에 5, 12 및 5례이었다.

치료방법으로서 7례는 보존적 방법으로 15례는 수술적 방법으로 치료하였으며, 이중에서 내고정을 시술하였다(Table 1). 보존적으로 치료한 7례는 4주간 골건인후 석고보조기(Cast Brace)또는 고관절

수상 석고고정을 시행하였으며 수술은 도수정복후 골수강 내고정을 하거나 관혈적 정복후 금속판 내고정을 시행하였다.

골수강 내고정술에서 골절이 원위부에 있을 경우에는 대전자부로부터 약 2인치 원위부 외측 피질에서, 골절이 근위부에 치우친 경우에는 원위 성장판으로부터 약 2인치 근위 피질부에서 금속정을 삽입함으로써 성장판의 손상을 피하고자 하였다(Fig. 1). 골수강 내고정 수술후에는 단기간 장하지 석고붕대 부목으로 보완하고 제 2주부터는 간헐적인 관절운동을 시도하였으며, 골절의 분쇄상 정도에 따라 수상석고로서 보완하기도 하였다.

결 과

수술적으로 치료한 예에서 수술시간은 환자의 마취시간으로 비교하였으며, 골수강 내고정 예에서 마취시간은 평균 90분이었고, 압박금속판 내고정의 경우에는 평균 110분이었다.

Table 1. Methods of treatment

Methods of treatment	No of cases
Traction + case*	7
Intranmedullary nailing	4
Open reduction & plating	11

*Cast brace or hip spica cast

Fig. 1. AP views of femur. Insertion site of Ender nail.

한편 병력지에 기록된 수술중의 출혈량을 비교하면 골수강 내고정 예에서는 평균 150cc, 압박 금속판 내고정 예는 평균 450cc이었다(Table 2).

치료방법에 따른 고정기간을 비교하면 보존적으로 치료한 예는 평균 4주간의 골전인과 7주간의 고관절 수상석고 고정을 시행하였으며, 골수강 내고정의 경우에는 평균 3.5 주간의 석고부목 고정이 필요하였는데 이중에서 대퇴골 외측 피질의 분쇄정도가 심한 예에서는 6주간의 수상석고 고정이 필요하였다(Fig. 2). 압박금속판 내고정의 경우에는 평균 3주간 석고부목으로 고정하였다.

입원기간은 보존적으로 치료한 예는 평균 12주, 골수강 내고정의 경우에는 평균 10.5주, 압박금속판 내고정의 예에서는 평균 8.5주이었다.

최종추시에서 관찰한 골절부위에서의 각변형 정도를 치료방법에 따라 비교하면 보존적으로 치료한 예

에서는 관상면과 시상면에서 각각 평균 9.5도의 내반각과 평균 6도의 전방각을 보였다(Fig. 3). 골수강 내고정 예에서는 외반각 평균 3도와 전방각 평균 1도의 각변형을 보였으나 압박금속판 내고정 예에서는 각변형을 보이지 않았다(Table 3).

치료방법에 따른 최종 추시에서의 골 길이 변화를 비교하면 보존적으로 치료한 예에서는 평균 10mm의 길이단축을 보였으며, 골수강 내고정 예와 금속판 내고정 예에서는 각각 평균 1.8mm, 7.5mm의 길이 과성장을 보였다(Table 4).

합병증으로는 보존적으로 치료한 예에서 10도 이상의 내반변형을 보인 예가 2례, 15도 이상의 전방 각변형을 보인 예가 1례이었고 2cm 이상의 길이 단축과 지연유합을 보인 예가 각각 1례씩이었다. 수술 치료한 예에서는 부정유합된 예는 없었고 압박금속판 내고정의 경우에 12mm의 길이 과성장 1례(Fig. 4), 지연유합과 이로 인한 재골절 1례를 보였다(Table 5).

Table 2. Anesthesia time and amount of blood loss

Type of treatment	Anesthesia time	Blood loss
Intramedullary nailing	90 min	150 cc
Open reduction & plating	110 min	450 cc

고 찰

소아에서의 대퇴골 간부골절은 성인과 달리 일반

Fig. 2. AP views of the femur in a 13 year old girl.

A. Initial film.

B. Postoperative film showing valgus angulation and comminution of lateral cortex.

C. After 6 week's application of the hip spica cast, valgus angulation was reduced down to 7 degrees.

Fig. 3. Conservative treatment by cast brace. Angulation deformity of the femur

Table 3. Angular deformity

Type of deformity	Coronal plane*	Sagittal plane**
Conservative	+9.5	+6
Intramedullary nailing	-3	+1
Open reduction & plating	0	0
* + : varus - : valgus (unit : degrees)		
** + : anterior - : posterior		

Table 4. Changes in femoral length

Conservative	-10 mm
Intramedullary nailing	+1.8 mm
Open reduction & plating	+7.5 mm

Table 5. Complication according to methods of treatment

Complications	Conservative	IM nailing	ORIF with plate
Angulation*	3		
Shortening**	1		
Lengthening***			1
Delayed union	1		1
Refracture			1

* Angulation : coronal plane > 10°, sagittal plane > 15°

** Shortening : more than 2 Cm

*** Lengthening : more than 1 Cm

Fig. 4. Operative treatment of the femur. Its over-growth length is about 12mm.

적으로 보존적 방법으로 치료하는 것이 결과가 좋다. 이는 수술적 방법보다 골유합이 더 빠르며 지연 유합이나 불유합이 거의 없고 충분한 골재형성 능력이 있으므로 해부학적 정복은 꼭 필요한 것은 아니기 때문이다^{7, 21, 22}. 특히 Edvardson 등은 골절부위 단단 정복은 오히려 과성장을 초래하여 하지 길이 부동이 초래된다고 보고하였다^{1, 4, 8, 17, 19, 20}. 그러나 청소년기의 경우에는 보존적으로 치료할 경우 소아기에 비하여 장기간의 석고 고정 및 필요하며 부정유합이나 길이 단축 또는 과성장 등의 합병증이 발생할 가능성이 훨씬 더 높다^{13, 14}.

또한 Humberger 등¹¹은 10세 이상 이거나 몸무게 45kg 이상인 경우 90-90 견인술을 실시하였을 때 슬관절 동통 및 각변형과 정복상태 유지의 어려움을 경험하였다. Breck은 14세 이상인 경우 견인술이 부적합하므로 골수정 삽입법이 더 좋다고 추천하였다⁵. 역시 Kirby 등도 견인후 수상 석고 고정술이 비관혈적 골수강 내고정술 보다 슬관절 운동장애, 골절부 각변형 및 하지 단축 등의 합병증이 훨씬 많이 발생한다고 보고하였다¹³. 또한 그들은 청소년기에서 과성장 및 골재형성 능력이 소아기 보다는 성인에 가깝다고 생각하고 대퇴골 간부 골절 치료 방법으로 수술적 요법을 추천하였다. 저자들의 경우도 역시 보존적 방법으로 치료한 예보다 수술적 방법으로 치료한 예에서 임상적으로 유의한 합병증이 훨씬 더 적었다.

두부손상 환자, 다발성 외상 환자 및 보존적 요법을 적절히 시행할 수 없는 청소년기 대퇴골절인 경우는 골수강 내고정술이 최선의 방법이라고 보고되고 있다^{9, 25}. Ziv와 Rang²⁶은 두부 손상이 동반된 소아기 대퇴골절 환자에 대하여 여러가지 방법을 시술하고 비교 분석하였는데, 수술례 중 금속판 내고정술에서 골수강 내고정술 보다 훨씬 더 많은 감염을 보고하였는데, 수술례 중 금속판 내고정술에서 골수강 내고정술 보다 훨씬 더 많은 감염을 보고하였다. 저자들의 경우에는 감염은 발생하지 않았으나 마취시간 및 수술시 출혈량을 비교하면 골수강 내고정술이 더 유리하였다. 수술적 방법은 감염의 위험을 동반하지만 골수강 내고정술인 경우 소아 및 청소년기에서 감염률이 전혀 발생하지 않았고^{13, 25} 성인의 경우도 0-0.9%^{18, 24}로 보고되므로 금속판 내고정술에서의 일반적인 감염률 0.5-1.5%³ 보다 적다.

골수강 내고정술에서 대전자부 성장판 폐쇄가 간혹 보고되고 있으나 임상적인 증세는 없었다고 하며, 이는 7세 이후 부터는 대전자부 성장이 부가 성장이므로 대전자 성장판이 유합되어도 기능상의 영향은 없기 때문이다²³. Mann 등¹⁴은 성장판 손상을 피하기 위해서 근위 및 중간부 골절인 경우 원위 성장판을 피하여 골수정을 삽입하고, 원위 및 중간부 골절시에는 대전자부 골단의 원위부에 삽입하는 것이 좋다고 보고하므로 저자들의 경우도 이 방법을 이용하여 시술하였는 바 추시기간중에 성장장애는 발생하지 않았다. 골절 양상이 대퇴골 외측 피질 분쇄상인 경우 Ender정을 삽입할 때는 외측부에서의 골수정 삽입만으로는 정복을 유지하기가 어려워 수술 후 수상 석고 등으로 보완할 필요가 있었다. 이는 구부러진 Ender 정에 의한 3점 고정법이 충분히 활용될 수 없기 때문으로 사료된다.

견인후 수상 석고 고정법에 비하여 석고 보조기법과 골수정 내고정술의 장점으로 조기 슬관절 운동 및 체중 부하가 허용되므로 관절 운동장애 및 근위축이 적은 장점이 있다.

McCollough, Mital 등^{15, 16}은 석고보조기법을 시행하여 입원기간 단축은 물론 조기 보행을 시킬 수 있었다고 보고하였으나 대퇴골 근위 및 중간부인 경우는 각변형이 많이 초래되므로 원위 간부 골절에만 선택적으로 시술하여야 하는 단점이 있다.

Irani 등¹²은 10세 이상에서의 2.0cm 이상 중첩시켜 맞추면 영구적인 골길이 단축이 온다고 보고하고 있으며, 또한 Herndon과 Kirby 등^{10, 13}도 청소년기의 과성장력은 소아 보다는 성인과 비슷하다고 보고하는 것은 물론 Edvardsen, Reynolds, Bathfield 등도 4-8세의 소아기에서는 과성장력이 나이에 상관없이 높으나 그 이상의 나이에서는 과성장력이 많이 저하되는 것으로 보고하였다^{4, 6, 8, 17}. 저자들의 경우도 보존적 치료로서 골 중첩이 된 경우는 하지 길이 단축이 지속되었고 수술적 치료한 경우는 과성장이 되었으나 그 정도는 미미하여 임상적으로 크게 문제가 되지 않았다.

요 약

저자들은 1988년 1월부터 1992년 6월까지 치험한 청소년기 대퇴골 간부골절 22례에 대하여 추적검토

한 결과 다음과 같은 사항을 관찰하였다.

1. 보존적으로 치료한 7례에서는 10도 이상 내반 변형 2례, 15도 이상 전방 각형성 및 2cm 이상 길이 단축이 각각 1례의 합병증을 보였다.

2. 수술적으로 치료한 15례에서는 2cm 이상 과성장이나 수술로 인한 성장판 손상은 관찰되지 않았고 부전유합도 없었다.

3. 수술을 시행한 환자중에서 골수강 내고정 레는 압박 금속판 내고정 레보다 수술중 출혈량이 더 적었으며 마취 시간이 더 짧았고 술후 임상적으로 유의한 합병증도 드물었다.

4. 골절양상이 대퇴골 외측 피질이 분쇄상인 경우 Ender정 삽입만으로는 정복을 유지하기 어렵기 때문에 수술후 수상석고 등으로 보완할 필요가 있었다.

결 론

청소년기 대퇴골 간부골절의 치료에서는 보존적 치료의 잇점을 살리면서 부전유합도 예방하고 조기 에 운동을 시킬 수 있는 장점을 가진 골수강 내고정 술이 효과적이라고 사료된다.

REFERENCES

- 1) 문명상, 옥인영, 김태희 : 소아 대퇴골 골절의 관찰적 정복후 과도성장. 대한정형외과학회지, 25-5: 1391-1396, 1990.
- 2) 최창욱, 이수균, 권재욱, 송종민, 양만식 박문선 : 소아 대퇴골 간부 골절에서 보존적 요법과 도수 정복후 골수강내 금속정 고정술 치험의 임상적 비교. 대한정형외과학회지 26-3: 797-800, 1991.
- 3) Allgower M., and Spiegel P.G. : Internal fixation of fractures. *Clin. Orthop.*, 138:26-29, 1979. (Quoted from Rittmann W.W. and Schibli M.: follow-up of 214 compound fracture 4-6 years after the accident. and Rittmann W.W. and Matter P.: Die Offene Fraktur, Bern. Hans Huber, 1977.)
- 4) Bathfield C.A. : Growth change in fractured long-bones. *J. Bone Joint Surg.*, 61-B:156-157, 1979.
- 5) Breck L. W. : Treatment of femoral shaft fractures in children. *Clin. Orthop.*, 1:109-123, 1953.
- 6) Corry I., Chris T., and Nicol R. : Overgrowth following femoral shaft fractures in children. *J. Bone Joint Surg.*, 73-B(supplement I):21, 1991.
- 7) Dameron T., and Thompson H. : Femoral shaft fractures in children. Treatment by closed reduction and double spica cast immobilization. *J. Bone Joint Surg.*, 41-A:1201-1212, 1959.
- 8) Edvardsen P., and Syversen S.M. : Overgrowth of the femur after fracture of the shaft in childhood. *J. Bone Joint Surg.*, 58-B:339-343, 1976.
- 9) Fry K., Hoffer M., and Brink J. : Femoral shaft fractures in brain injured children. *J. Trauma*, 16:371-373, 1976.
- 10) Herndon W. A., Mahnken R.F., and Yngve D.A. : Management of femoral shaft fractures in the adolescent. *J. Pediatr. Orthop.*, 9:29-32, 1989.
- 11) 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:499-509, 1969.
- 12) Irani R.M., Nicolson J. T., and Chung S.M.K. : Long-term results in the treatment of femoral shaft fractures in young children by immediate spica immobilization. *J. Bone Joint Surg.*, 58-A:945-952, 1976.
- 13) Kirby R.M., Winkquist R.A., and Hansen S.T. : Femoral shaft fractures in adolescent. A comparison between traction plus cast treatment and closed intramedullary nailing. *J. Pediatr. Orthop.*, 1:193-197, 1981.
- 14) Mann D.C., Weddington J., and Darnport K. : Closed Ender nailing of the femoral shaft fractures in adolescents. *J. Pediatr. Orthop.*, 6:651-655, 1986.
- 15) McCollough N.C., Vinsant J.E.Jr., and Sarineto A. : Functional fracture bracing of long bone fractures of the lower extremity in children. *J. Bone Joint Surg.*, 60:314-319, 1978.
- 16) Mital M.A., and Cashman W.F. : A fresh ambulatory approach to treatment of femoral shaft fractures in children. A comparison with traditional methods. *J. Bone Joint Surg.*, 56-A:285, 1974.
- 17) Reynolds D.A. : Growth change in fractured long bones. *J. Bone Joint Surg.*, 63-B:83-88, 1981.
- 18) Rothwell A.G., and Fitzpatrick C.B. : Closed Kuntscher nailing of femoral shaft fractures. A series of 100 consecutive. *J. Bone Joint Surg.*, 60-B:504-508, 1978.
- 19) Shapiro F. : Fracture of the femoral shaft in children. The overgrowth phenomenon. *Acta Orthop. Scand.*, 6:649-655, 1981.
- 20) Staheli L.T. : Femoral and tibial growth following femoral shaft fracture in childhood. *Clin. Orthop.*,

55:159-162, 1967.

- 21) **Wallace M.E.** : Remodeling of femoral shaft fracture in children. *J Bone Joint Surg.*, 73-B(supp. II):138, 1991.
- 22) **Wallace M.E., and Hoffman E.B.** : Remodeling of angular deformity after femoral shaft fracture in children. *J Bone Joint Surg.*, 74-B:765-769, 1992.
- 23) **Wilkins K.E.** : Changing patterns in the management of fractures in children. *Clin. Orthop.*, 264:136-155, 1991.
- 24) **Winkquist R.A., Hansen S.T., and Clawson D.K.** : Closed intramedullary nailing of femoral shaft: a report of five hundred and twenty cases. *J Bone Joint Surg.*, 66-A:529-539, 1984.
- 25) **Zive I., Blackburn N., and Rang M.** : Femoral intramedullary nailing in the growing child. *J. Trauma*, 24:432-434, 1984.
- 26) **Zive I., and Rang M.** : Treatment of femoral fractures in the child with head injury. *J Bone Joint Surg.*, 65-B:276-278, 1983.