

90-90골견인술을 이용한 소아 대퇴골 간부 골절의 치료

충북대학교 의과대학 정형외과학교실 · 서울대학교 의과대학 정형외과학교실*
울산대학교 의과대학 정형외과학교실**

원중희 · 정문상* · 이춘성**

= Abstract =

Ninety-Ninety Skeletal Traction for Fractures of the Femoral Shaft in Children

Choong Hee Won, M.D., Moon Sang Chung, M.D.* and Choon Sung Lee, M.D.**

*Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Chungbuk National University,
and Seoul National University*, University of Ulsan Medical College Asan Medical Center*

Treatment of femoral shaft fractures in children is varying according to age. Satisfactory results have been obtained with longitudinal skin traction, split Russell traction, ordinary Russell traction, 90-90 skeletal traction, and immediate application of a spica cast^{2,4,6,11,15}. Most authors use one or more techniques routinely. It is safe and convenient to use single treatment protocol to treat all fractures of same type. Distal femoral skeletal traction with the knee and hip flexed 90 degrees and with the thigh hanging free, using the trunk as counter traction, has been used routinely for femoral shaft fractures in children (age 4-12). We reviewed 30 cases of femoral shaft fractures in children treated with 90-90 skeletal traction.

1. The average age of the patients was 6.8 years (range, 4-12 years), and almost all were caused by pedestrian injury.
2. The average time of traction was 48 days (range, 28-75), and 12 cases (40%) were treated without spica cast application.
3. Four among 30 cases developed angular deformity exceeding acceptable range (15° in AP view, 20° in lateral view), and three of them were proximal third fractures.
4. The older the patient, the longer the duration of limited activity and the more tendency of angular deformity.
5. 90-90 skeletal traction is easy, safe and convenient to treat all femoral shaft fractures of the children between four and ten years old.

Key Words : Fracture, Femoral shaft, Children, 90-90 traction.

서 론

소아 대퇴골 간부 골절은 매우 흔히 보는 골절이며 그 치료방법도 보편적으로 일치되어 있다. 하지만 의외로 소아 대퇴골 간부 골절의 치료에 대한 논문은 그리 많지 않다. 소아 대퇴골 간부 골절의 치료방법은 여러가지가 있으며 나이에 따라 적합한 치료방법을 선택하는 것이 좋은 것으로 알려져 있다. 현재까지 소개

되어온 치료방법을 보면 Bryant's traction, split Russell traction, ordinary Russell traction, 90-90 골견인술 및 immediate spica cast 등이 있다. 일반적으로 골절치료의 원칙은 환자의 사정이나 골절자체의 특성에 맞는 가장 적절한 치료방법을 선택하는 것이다. 그러나 한두개의 치료방법을 집중적으로 사용하여 치료하는 것이 치료하는 사람의 편의는 물론 치료중이나 치료 후 발생할 수 있는 합병증을 방지하는데도 효과적일 것으로 생각된다. 많은 저자들이 여러

치료방법중 하나 혹은 두개 정도의 방법을 선택적으로 사용하여 좋은 결과를 보고하고 있다.

저자들은 청주의료원 정형외과에서 90-90 골건인술을 이용하여 치료한 소아 대퇴골 간부 골절 환자 29명을 대상으로 임상분석을 시행하고 그 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1987년 3월부터 1989년 6월까지 청주의료원 정형외과에서 90-90 골건인술로 치료한 소아 대퇴골 간부 골절 환자중 1년 이상 추시가 가능하였던 29명, 30예를 대상으로 하였다.

골절 당시의 평균 나이는 6.8세(범위, 4-12세)였다. 남아는 16명, 여아는 13명이었다.

골건인은 원위 대퇴골 과상부에 K-강선을 주로 사용하였다. K-강선은 주로 3/32 inch 강선을 주로 사용하였으며 국소마취하에 image fluoroscopy를 보며 원위 대퇴골 성장판을 피하고 슬관절의 관절면에 평행하게 삽입하였다. 필요한 경우 ketamine정맥마취를 사용하기도 하였으나 동반손상의 수술로 전신마취를 한 예 외에 별도로 전신마취를 시행하지는 않았다.

견인을 처음 시작할 때 추의 무게는 나이 및 소아의 무게에 따라 5-10 lb부터 시작하여 처음 48시간 내에 길이 및 선열을 맞추기위해 노력했다. 조절은 추무게의 가감, femoral sling의 설치, traction bow에서 lever위치의 변경등으로 하였다(Fig. 1). 정복시 over distraction은 결코 허용하지 않았으며 1내지 2cm의 중복(overriding) 정복이 되게하였다. 중복은 나이가 많을수록 적게하였고 10세 이상에서는 중복(overriding)이 되지 않게하였다.

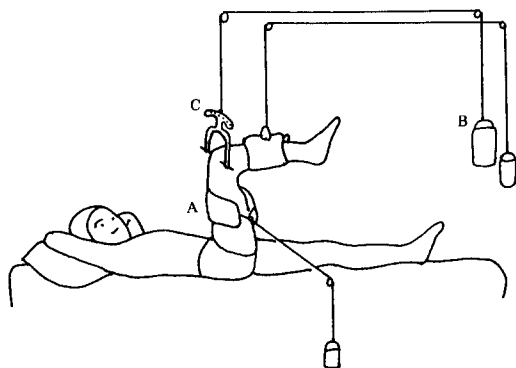


Fig. 1. Ninety-ninety femoral traction. Femoral sling(A), Weight of traction(B), and Placement of traction line(C) control length and alignment.

방사선 촬영은 만족스러운 정복을 얻기까지는 추의 무게 및 sling의 위치를 변화하며 수시로 촬영하였고, 그 이후에는 약 1주 간격으로 촬영하였다.

가골형성이 충분하고 각형성의 가능성이 거의 없다고 판단될 때에 견인을 제거하였으며 경우에 따라서는 석고고정을 하지않기도 하였다.

각 환자에서 골절의 위치, 모양, 외상기전, 마지막 추시 때의 전후면 및 측면 각형성 각도, 보행, 고관절 및 슬관절의 운동범위를 조사하였다. 또한 병록지를 통해 견인기간 및 석고 고정기간을 조사하였다.

결 과

거의 대부분이 교통사고로 29예중 27예가 교통사고였으며 이중 25예가 보행중의 사고로 보행중 사고가 거의 대부분을 차지했다.

골절의 위치를 보면 중위 1/3이 14예(45%), 근위 1/3이 6예(20%), 원위 1/3이 10예(35%)였다. 골절양상은 횡골절이 9예(30%), 나선형이 5예(17%), 사선형이 16예(53%)였다.

견인을 한 기간은 평균 48일(범위, 28-75일)이었다. 75일간 견인을 했던 예는 12세 여자환자로 근위 대퇴골의 사선골절이었는데 50일간의 추가 석고고정을 시행하였으나 전후면 방사선 소견상 28도의 심한 각형성을 보였다.

석고고정(one and one-half spica cast)은 12예에서는 하지 않고 견인만으로 고정을 마치고 18예에서만 시행하였는 바 평균기간은 30일(범위, 21-50일)이었다. 최종 추시에서 슬관절이나 고관절의 운동장애를 호소한 환자는 없었으며 하지 길이의 차이를 보기위해 scanogram을 시행하지는 않았다.

최종 추시때 시행한 전후면 방사선소견상 평균 7도(범위, 0-28도)의 각형성을 보였고 측면 방사선소견상 평균 8도(범위, 0-22도)의 각형성을 보였다.

양측이 동시에 골절된 예가 한명 있었는데 동시에 90-90 골건인술을 시행하여 우측 사선형 골절은 35일에, 좌측 횡 골절은 48일에 견인을 제거하였으며 석고고정을 하지 않았다(Fig. 2).

각형성이 전후면상 15도 이상, 측면상 20도 이상으로 불만족스러웠던 예가 4예로 이중 3예가 근위 1/3의 골절이었으며 나이는 각각 6세, 8세, 10세, 12세였다. 이중 두 환자는 관찰 중이며 각형성이 심했던 8세 남아는 외고정 기

Fig. 2-A, B) This 5 year old girl sustained bilateral femoral shaft fractures.

Fig. 2-C, D) These are X-rays of 3 months after injury. Right side traction for 35 days and left side traction for 48 days. No cast immobilization were done.

구를 이용하여 교정하였고, 12세 여자 환자는 절골술 및 금속판 고정술, 골이식등으로 수술하여 교정하였다(Fig. 3, 4).

고 찰

소아 대퇴골 간부 골절은 임상적으로 자주 접하게되는 골절이다. 그 치료방법으로 많은 것이 소개되어 왔고 저자마다 각각 좋은 결과를 보고하고 있다. 하지만 다양한 치료방법 만큼 다양한 의견이 제시되어 왔으며 확일적으로 좋은 방법이 있을 수는 없겠다. 또한 나이별로 가장 적절한 치료방법이 제시되곤 하였다. 즉 2세 이하의 경우 Bryant's traction⁶⁾이나 early spica cast^{10, 15)}, 2세에서 10세 사이는 Russell's traction¹¹⁾, 10세에서 15세는 90-90 skeletal traction⁸⁾, 15세 이상은 어른과 같이 치료한다는 것 등이 그예다. Dameron과 Thompson⁴⁾은 소아 대퇴골 간부골절의 치료원칙으로 첫째, 치료는 간단할수록 좋고 둘째, 처음의 치료로 치료를 완성하는 것이 좋고 셋째, 해부학적 정

복이 긴요한 것은 아니며 넷째, 선열이 골절면의 위치보다 중요하며 다섯째, 나이가 어릴수록 유리하다고 하였다. 결국 편리하면서 합병증을 최대한 방지할 수 있는 방법이 좋다고 할 수 있겠다. 예를 들어 Russells' traction은 조절하기가 어렵고 잦은 조절의 필요성으로 그 효과가 인정되고는 있으나 그 사용이 기피되고 있는 형편이다.

사실 연령별에 따른 적절한 치료방법이 제시되어지고 있지만 대부분의 소아골절이 2내지 10세에 일어나며²⁾, 따라서 이 연령군의 치료방법을 protocol화하는 것이 편리하리라 생각된다. 이 경우 거의 모든 경우에서 대퇴과상부에 90-90 골건인술로 치료하는 것이 편리하며 안전하다고 생각되는 것이다. 다만 이때 traction의 기간, spica cast적용의 방법 및 기간등이 문제가 될 수 있다. 이때 traction기간을 너무 짧게 함으로써 각형성, overshortening등의 문제를 초래할 수 있다. Humberger와 Eyring⁹⁾은 평균 견인기간을 3내지 4주라고 보고하였으나 저자들의 경우는 평균 48일이였다. 물론 pin tract infection, 장기간의 입원, 환자나 보호자의 지루함등 단점이 있지만 합병증에 의한 수술의 방지가 더욱 중요하다고 생각된다.

길이나 각형성에 대한 허용범위는 저자마다 약간의 차이가 있으나 대체로 일정하다. Dameron과 Thompson⁴⁾은 2내지 10세의 경우 2cm이내의 overriding, 전후면 방사선상 10-15도, 측면상 10-30도까지 허용 가능하다고 하였다. 하지만 과도한 각형성이나 length malunion이 나이가 어리다는 이유만으로 허용되어서는 안 될 것이다.

나이가 많을수록, 골절면이 작을수록 고정기간이 길어지는 것은 당연하다 하겠다. 저자들의 경우도 8세 이상이거나 횡골절의 경우 고정기간이 길었다. 특히 골건인술시 치료에 실패하는 이유는 over distraction이나, 골건인 기간이 너무 짧은 경우에 있다. 저자들의 경우도 8세 환자에서의 심한 각형성 및 긴 고정기간은 과도한 견인이 되었던 예였다. 또한 근위 1/3의 골절에서 muscle pull로 인하여 lateral bowing이 자주 발생하는 것을 관찰할 수 있었다. 즉 이 경우 충분한 견인과 정확한 정복유지가 요구되며 필요시 수술적 방법도 고려해야 할 것으로 생각된다. 또한 석고고정을 바꾸는데는 세심한 주의가 필요하다. 즉 2-3일에 걸쳐 서서히 고관절이나 슬관절을 mobilize해야하며

Fig. 3. This 8 year old boy sustained right side proximal femoral shaft fracture. After 3 months immobilization including skeletal traction and hip spica, angulations were not acceptable(28° in AP view and 14° in lateral view) and this was corrected with osteotomy and external skeletal fixator.

Fig. 4. This 12 year old girl sustained right femoral shaft fracture. A) Immediate after removal of spica cast(125 days from injury). B) Progression of angular deformity due to early weight bearing. This was corrected with plate and screw fixation and bone graft.

석고고정시 고관절이나 슬관절의 위치가 중요하다.

Aronson등²⁾은 K-강선 삽입시 슬관절면에 평행하게 삽입해야 슬관절의 varus 혹은 valgus 변형을 방지할 수 있다 하였다. 저자들은 가능한 한 슬관절에 평행하게 삽입하고 성장판 손상을 막기 위해 image fluoroscopy를 사용하였다.

Length malunion은 사실 소아 대퇴골 간부골절 치료에서 가장 흔한 합병증이며 가장 중요시되는 것이다. 하지만 length의 평가를 위하여는 보다 긴 추시가 요구되며 특히 10세 이하의 경우는 shortening보다는 overgrowth가 더 문제이며 실제로 임상적으로 문제가 되는 경우는 그리 흔치 않다^{1,3,5,13,14)}.

10세에서 adolescent까지도 통상 90-90 골건인술의 좋은 적응으로 알려져 있으나^{2,7,8)} 실제로만 10세 이상의 경우 이미 대퇴골이 상당히 발달되어 있고 growth potential이나 각형성에 대한 remodelling power가 얼마 남지 않아 비교적 정확한 정복이 요구된다. 또한 고정기간이 너무 길어지는 것이 문제로 지적된다. 저자들의 경우도 이 연령군에서는 긴 고정기간에도

불구하고 각형성이 심해져 수술을 시행한 예가 있었다. 즉 만 10세가 넘는 경우에는 필요시 수술적 정복 및 고정이 유리할 것으로 생각되어진다.

결 론

저자들은 1987년 3월부터 1988년 6월까지 90-90 골건인술로 치료한 소아 대퇴골 간부골절중 1년 이상 추시가 가능하였던 29명, 30예에 대해 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 골절당시 평균 나이는 6.8세(범위, 4-12세)였고, 거의 대부분이 교통사고에 의한 골절이었다.

2. 골건인 기간은 평균 48일(범위, 28-75일)이었고, 12예(40%)에서는 석고고정을 시행하지 않았다.

3. 각형성이 전후면 방사선소견상 15도, 측면상 20도 이상으로 불만족스러웠던 예가 4예로 이중 3예가 근위 1/3골절이었다.

4. 나이가 많을수록 전인기간 및 석고고정기간이 길어졌으며 각형성의 위험성도 많았다.

5. 소아 대퇴골 간부 골절이 호발하는 시기인 4내지 10세 이내의 환자에서 90-90 골건인술을 적용하는 것은 쉽고, 편하며, 안전한 방법으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Aitken, A.P.: *Overgrowth of the Femoral shaft following Fractures in Children*. *Am. J. Surg.*, 49:147-148, 1940.
- 2) Aronson, D.D., Singer, R.M. and Higgins, R.F.: *Skeletal Traction for Fractures of the Femoral Shaft in Children*. *J. Bone and Joint Surg.*, 69-A:1435-1439, 1987.
- 3) Breck, L.: *Treatment of Femoral Shaft Fractures in Children*. *Clin. Orthop.*, 1:109-123, 1953.
- 4) Dameron, T. and Thompson, H.: *Femoral Shaft Fractures in Children. Treatment by Closed Reduction and Double Spica Cast Immobilization*. *J. Bone and Joint Surg.*, 41-A:1201-1212, 1959.
- 5) Edvardsen, P. and Syversen, S.: *Overgrowth of the Femur after Fracture of the Shaft in Childhood*. *J. Bone and Joint Surg.*, 58-B:339-342, 1976.
- 6) Ferry, A. and Degar, M.: *Modified Bryant's Traction*. *J. Bone and Joint Surg.*, 48-A:533-536, 1966.
- 7) Griffin, P.: *Fractures of Femoral Diaphysis in Children*. *Orthop. Clin. North Am.*, 7:633-638, 1976.
- 8) Griffin, P., Anderson, M. and Green, W.: *Fractures of the Shaft of the Femur in Children*. *Orthop. Clin. North Am.*, 3:213-224, 1972.
- 9) Humberger, F. and Eyring, E.: *Proximal Tibial 90-90 Traction in Treatment of Children with Femoral Shaft Fractures*. *J. Bone and Joint Surg.*, 51-A:499-504, 1969.
- 10) Irani, R.N., Nicholson, 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 and Joint Surg.*, 58-A:945-951, 1976.
- 11) Lichtman, H.M. and Duggy, J.: *Lower Extremity Balanced Traction. A Modification of Russell Traction*. *Clin. Orthop.*, 66:144-147, 1969.
- 12) Miller, P. and Welch, M.: *The Hazards of Tibial Pin Replacement in 90-90 Skeletal Traction*. *Clin. Orthop.*, 135:97-100, 1978.
- 13) Reynolds, D.A.: *Growth Changes in Fractured Long Bones*. *J. Bone and Joint Surg.*, 63-B:83-88, 1981.
- 14) Staheli, L.T.: *Femoral and Tibial Growth following Femoral Shaft Fracture in Childhood*. *Clin. Orthop.*, 55:159-163, 1967.
- 15) Staheli, L.T. and Sheridan, G.W.: *Early Spica Cast Management of Femoral Shaft Fractures in Young Children*. *Clin. Orthop.*, 126:162-166, 1977.