

## 90-90 골견인 요법으로 치료한 소아 대퇴골골절의 임상적 고찰

중앙 길병원 정형외과

김수길 · 이금배 · 오세중 · 양계석

### =Abstract=

#### A Clinical Study of the Femur Shaft Fracture in Children Treated by 90-90 Traction

Sookil Kim, M.D., Keung Bae Rhee, M.D., Sae Jung Oh, M.D. and Kye Seok Yang, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Jung Ang Gil General Hospital, Incheon, Korea*

Authors has analyzed 75 cases of the femoral shaft fractures in children, treated by 90-90 skeletal traction methods at Jung Ang Gil General Hospital during last six years, from March 1982 to April 1988.

The results were as follows :

1. The 90-90 Skeletal traction can be widely applicable to the age group ranging from 3 to 13 years, while other traction methods have a certain age limits.
2. Maintenance of initial reduction and correction of angular and rotational deformity of femoral shaft fracture were easily achieved. In addition, later angular deformity can also be easily corrected. In angular deformity and instability type, the correction and maintenance of deformity and instability were helped by use of 2 cast slabs.
3. Follow-up observation as well as wound care of open fracture and associated soft tissue injury were relatively easy.
4. The period of immobilization necessary after fracture was not longer than the other methods of treatment, and during treatment, evaluation of bony alignment and union was possible by direct palpation and inspection with out the help of X-ray.
5. The limitation of knee motion as well as circulatory and neurogenic complication were not found.

Therefore, these results revealed that 90-90 skeletal traction was the easy, safe and effective method in treatment of femoral shaft fractures in children.

**Key Words :** 90-90 skeletal traction, Fracture femur.

### 서 론

급증하는 교통 사고 및 복잡한 생활 환경적 요인 등으로 소아 대퇴골 골절 환자가 증가됨에 따라 그 치료 방법도 전문화되고 있다. 19세기 영국의 Hugh Owen Thomas에 의해 Thomas 하지 부목이 발명된 이후 대퇴골 골간 골절의 치료에 대한 관심도가 높아지면서, 치료 면에서

많은 방법으로 발전되어 왔다.

소아 대퇴골 골절 치료는 환자의 연령, 골절 부위 및 형태, 폐쇄성 또는 개방성 여부 및 동반 손상에 따라 그 치료 방법이 선택되어져 오고 있다.

이미 18세기에 영국의 Percival Pott는 고관절 및 슬관절을 90°굴곡시킨 상태를 유지하면서 골절 환아를 치료하였으며, 그후 Humberger and Eyring에 의해 강선 삽입을 이용한 골 견인술

이 개발되면서 상지 자세를 유지하는 데 도움을 주었다.

이와같은 90-90 골 견인 요법을 여러 학자들에 의해 개발되고 발전되어 왔다.

따라서, 저자들은 1982년 3월 부터 1988년 4월 까지 6년간 인천 중앙 길병원 정형외과에 입원하여 90-90 골 견인 요법으로 치료받은 123례 중 6개월 이상 추시가 가능한 75례의 소아 대퇴골 간부 골절 환자를 임상적으로 분석 검토하여 문헌적 고찰과 아울러 보고하는 바이다.

## 관찰대상 및 자료분석

1982년 3월 부터 1988년 4월 까지 6년 1개월 간 인천 중앙 길병원 정형외과에 입원하여 90-90 골 견인 요법으로 치료받은 소아 대퇴골 간부 골절 환자 123례 중 6개월 이상 추시가 가능하였던 75례를 대상으로 연령 및 성별, 부위별, 골절형 및 동반 손상, 골정 및 굴곡 등을 환자 기록 차트와 엑스레이 소견 등으로 비교 검토하였다.

### 1. 성별 및 연령 분포

전체 75례 중 남자 39례(52%), 여자가 36례(48%)로 남·여 성별비는 약간 남자의 발생 빈도가 높았으며, 연령 분포는 2세 부터 12세 까지였으며, 5~6세 및 7~8세에서 48례로 64%를 차지하여 가장 높은 빈도를 나타내었다(Table 1).

### 2. 골절 침범 부위

Table 1. Age and Sex distribution

Age	Sex		Total(%)
	Male	Female	
0 - 2	0	0	0(0)
3 - 4	6	6	12(16)
5 - 6	9	15	24(32)
7 - 8	15	9	24(32)
9 - 10	6	6	12(16)
11 - 12	3	0	3(4)
Total(%)	39(52)	36(48)	75(100)

Table 2. Site distribution

Site	No. of case	%
Right	30	40
Left	45	60
Total	75	100

대퇴골 간부 우측을 골절받은 경우가 30례(40%), 좌측이 45례(60%)였다(Table 2).

### 3. 골절 부위 및 골절형

골절 부위는 근위 1/3부위의 골절이 42례(56%), 중간 1/3부위의 골절이 33례(44%)이었으며, 골절형은 횡골절이 42례(56%)로 가장 많았다(Table 3).

### 4. 개방성 골절 빈도

개방성 골절이 6례(8%)이고, 폐쇄성 골절이 69례(92%)이었다(Table 4).

### 5. 골절의 원인

골절의 원인은 교통 사고가 63례(84%)로 가장 많았고, 그다음 추락 사고가 6례(8%)이었다(Table 5).

### 6. 동반 손상

총 75례 중 동반 손상이 48례 (64%)로서 뇌 좌상 및 뇌출혈이 15례 (20%)로 가장 많았다

Table 3. The location and the type of the fracture

Location	Type		Oblique Comminuted		Total(%)
	Transverse	Spiral			
Proximal 1/3	21	18	3		42(56)
Middle 1/3	21	3	3	6	33(44)
Distal 1/3					
Total(%)	42(56)	21(28)	3(4)	9(12)	75(100)

Table 4. The incidence of the open and closed fracture

Class	Total(%)
Open fracture	6(8)
Closed fracture	69(92)
Total	75(100)

Table 5. The cause of the fracture

Cause	No. of causes	%
Automobile accident	63	84
Fall down	6	8
Slip down	3	4
Direct blow	3	4
Total	75	100

Table 6. The Associated Injury

Injury	Total(%)
Cerebral contusion and Intracranial hemorrhage	15(20)
Fracture skull	3( 4)
clavicle	3( 4)
tibia	6( 8)
Multiple contusion	9(12)
Soft tissue injury	9(12)
Hemoperitoneum	3( 4)
None	27(36)
Total	75(100)

(Table 6).

## 치료 및 치료결과

연령이 3세 이상에서 12세 까지, 중간 1/3 이상 부위의 골절인 경우에 시행하였다. 또한 동측 대퇴부 및 둔부에 연부 조직 손상이 동반된 경우나 개방성 골절인 경우 주로 사용하였다.

### 1. 치료 방법

환아의 협조도에 따라 진정제 투여 또는 부분 마취 또는 정맥 마취(ketamine 1mg/kg)를 한 후, 보조자로 하여금 환측의 고관절과 슬관절을 각각 90°씩 되게 양손으로 잡게한 후 대퇴골의 내전근 결절 부위를 찾아 근위부로 손가락 1개 정도 위에 Steinmann 핀이나 Kirschner 강선을 직각으로 삽입한다. 이때, 삽입된 핀의 위치에 따라 성장판 손상이 있을 수 있으므로 Fluoroscope를 사용하여 확인하는 것이 바람직하다. 핀 삽입 후 U-loop등을 장치하고, 견인시 슬관절의 90° 굴곡 상태를 유지하게 중립위치로 단하지 석고 붕대를 감은 후, 족관절 상부에 일정한 간격을 두어 고리를 두개 만들어 rope를 사용하여 준비되어진 Balkan frame에 달아매도록 장치한다. 이때, 석고 붕대를 감기 전 족부 및 족관절 후면에 욕창이 생기지 않도록 솜으로 잘 padding 한다. 또는 간단히 sheepskin sling을 사용하기도 한다.

상기 장치를 시행 후 고관절 및 슬관절을 90° 굴곡시킨 상태로 유지하고 도르레와 추를 이용하여 골절 부위의 각변형, 회전 변형 및 골절단의 중첩 정도를 교정하여 유지토록 한다. 이때, 대개 근위부 골절인 경우는 고관절을 30° 정도,

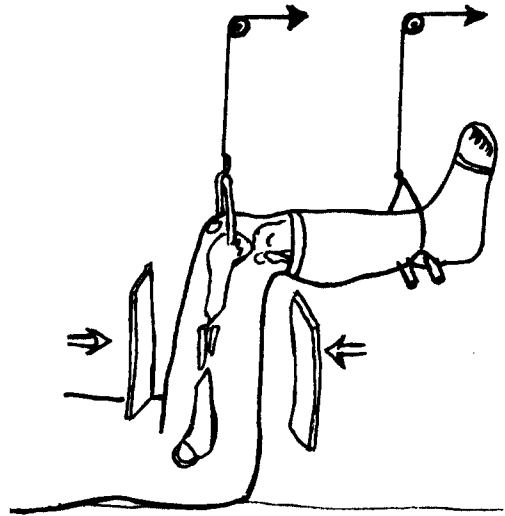


Fig. 1. 90-90 골절인술시에 대퇴 전후면에 cast slab을 부착하여 탄력붕대로 고정시키면 불안정성을 막을 수 있다.

중간 1/3 골절인 경우는 20° 정도 외전시켜 놓는다. 일단, 골절 부위 정복 후 방사선 촬영을 시행하여 견인의 정도 및 도르레의 위치를 교정한다. 24시간 이후 방사선 촬영을 다시 시행하여 정복된 골절 부위의 유지를 확인한다. 그 후 일정 기간 간격으로 방사선 촬영을 하여 정복 유지 및 가골 형성을 확인한다.

이때 환아의 감응성(irritability)에 따라 골절 부위에 각변형 또는 회전 변형이 일어날 수 있으므로, 감응도가 높은 환아나 심한 불안정성 골절인 경우 대퇴 골절 부위의 전면, 후면 또는 양측면에 2개의 석고 부목을 부착시켜 주었다 (Fig. 1).

이장치를 해주면 환자도 편안하고 골절 부위도 안정 상태가 된다. 골절 부위에 어느 정도 가골이 형성되어 운동이 없이 안정성이 생겼을 때, 견인 장치를 제거한 후 가골 형성 정도에 따라 주로 1·1/2 고관절 수상 석고를 시행하고, 또는 단일 고관절 수상 석고를 시행하기도 한다. 이후 방사선 소견상 완전 골유합이 된 후 석고 붕대를 제거하고 서서히 무릎 운동 및 보행을 시킨다.

### 2. 교정 기간

연령별 교정 기간에 있어서는 3~4세에서 평균 5.5주, 5~6세에서 7.5주, 7~8세에서 9.6주, 9~10세에서 9.6주 이었으며, 11~12세에서는 중

**Table 7.** The average duration of the immobilization according to the age

Age	Average Duration weeks	Duration of 90-90 traction	Duration of Hip spical cast
0- 2			
3- 4	5.5	2.5	3
5- 6	7.5	2.6	4.9
7- 8	9.6	3.5	6.1
9-10	9.6	4.5	5.1
11-12	8	4	4

**Table 8.** The duration of the immobilization

Duration	Total(%)
- 3 weeks	
4- 5 weeks	6( 8)
6- 7 weeks	21(28)
8- 9 weeks	27(36)
10-11 weeks	9(12)
12-13 weeks	6( 8)
14 weeks	6( 8)
Total	75(100)

례가 적었고, 골절형이 주로 사형(oblique type)이었으며 지연 유합 등의 합병증이 없었던 관계로 평균 고정 기간이 8주이었다(Table 7).

그리고, 8~9주간 고정이 27례(36%)로 가장 많았으며, 21례(28%)에서 6~7주간 고정하였으며 14주 이상 고정하였던 경우도 6례(8%)로 나타났다(Table 8).

### 3. 골절단 중첩

먼저 골절 부위별 중첩은 근위 1/3인 경우가 6.4mm, 중간 1/3인 경우가 7.7mm이었으며, 골절형에 따른 중첩은 횡골절인 경우 8.4mm, 사골절이 6.9mm, 나선 골절이 7.4mm, 복잡 골절이 1.7mm이었다. 그리고 전체 평균 중첩은 7.1mm이었다(Table 9).

둘째로, 연령별 중첩을 살펴 보면 3~4세에서 8.8mm, 5~6세에서 7.9mm이었으며 11~12세 경우에는 2mm이었다(Table 10).

### 4. 치료 결과

최초 정복후 각 형성이 전후방으로 10°미만인 경우가 54례, 내외측으로는 60례 이었으며 완전 골유합후 각형성이 전후방으로 10°미만인 경우

**Total 9.** The amount of overriding according to location and type

Location Type	Prox. 1/3 mean value	Mid. 1/3 mean value	Average (mm)
Transverse	7	9.4	8.4
Oblique	7	6.5	6.9
Spiral	—	7.4	7.4
Comminuted	0	2.5	1.7
Average	6.4	7.7	7.1

\*Average 통계는 각부류에 속하는 환자수를 소급하여 계산된 것이다.

**Table 10.** Amount of overriding according to age

Age	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	Average
Mean value (mm)	8.8	7.9	6.7	6	2	7.1

**Table 11.** The alignment of fragments following initial reduction and complete union

Agulation	No. of patient	
	Sagittal plane	Frontal plane
Initial redction	(ant-post)	(med-lat)
>10°	54	60
10°-<15°	9	9
15°-<20°	6	3
≥20°		
Complete union		
>10°	48	66
10°-<15°	21	8
15°-<20°	6	1
≥20°		

가 48례, 내외측으로는 66례이었다(Table 11). 또한, 완전 골유합이 된후에 환축부의 현성 단축(appearance shortening)이 0.49cm, 진성 단축(actual shortening)이 0.7cm으로 나타났다(Table 12). 그리고, Bone scannogram을 촬영하여 단축을 측정해 본 결과 평균치가 0.64cm이었다.

### 합 병 증

총 75례 중 지연 유합을 보인 경우는 7례(9.3%)이었다. 여기서 골 유합 기간이 12주 이상 요하는 례를 편의상 지연 유합으로 하였다. 각 형성에서는 전후방 20°~30°이상인 경우는 없었

**Table 12.** The discrepancy of leg length(mean value)

Leg length	Shortening of affected site(cm)
Appearance length	0.49
Actual length	0.70

**Table 13.** The complication

Complication	Case(%)
Delayed union (12 wks< )	7( 9.3)
Angulation	
ant. -post. 20° to 30°<	
med. -lat. 10° to 15°<	1( 1.3)
Total	8(10.6)

으며 내외측 15°이상인 경우는 단 1례(1.3%)로 나타났다. 또한 핀 삽입부 감염의 예는 없었다(Table 13).

## 고 찰

소아 대퇴골 간부 골절의 치료는 주로 여러 형태의 피부 및 골 견인술이 시행되고 있으며, 환자의 연령, 체중, 골절 부위 및 형태, 동반 손상 및 개방성 또는 폐쇄성 골절 여부에 따라, 이 중 가장 효과적이며 간단한 방법이 선택되어지고 있다<sup>2,12,16)</sup>. 90-90 견인술의 유래를 살펴보면 18세기에 Percival Pott는 대퇴 간부 골절 치료를 위해 고관절 및 슬관절을 90° 굴곡시켜 치료를 하였다고 보고하고 있다<sup>20)</sup>. 그리고, Humberger and Eyring<sup>15)</sup>은 소아 대퇴 간부 골절 치료를 위해 경골 상단에 핀을 삽입한 90-90 골견인술을 시행 하였으며, Oblatz<sup>19)</sup>는 대퇴골 하부에 핀을 삽입한 90-90 골견인술을 시행하였다. 이와같이, 고관절 및 슬관절을 각각 90° 굴곡하여 견인하는 90-90 골 견인술은 첫째, 비복근(gastrocnemius m.), 슬과근(hamstring m.), 장요근(iliopsoas m.)이 이완되어, 골편의 정복 및 유지가 쉬울 뿐만 아니라, 둘째로, 방사선 사진을 이용하지 않고도 골절부의 정렬(alignment)을 임상적으로 검사하기가 쉽고, 셋째로, 감염된 개방성 골절 상처 및 연부 조직 손상 부위를 치료하기 용이하며, 넷째로, 각 형성 또는 회전 변형이 일어났을 때 견인을 조절함으로써 쉽게 교정할 수 있으며, 다섯째로, 슬관절 및 고관절의 제한이 거의 없다는 장점을 가지고 있다<sup>14,19,22,24)</sup>.

Humberger와 Eyring에 의해 시행되었던 경골 상단 핀 삽입술에 의한 골 견인술은 견인력이 직접 골절 부위에 작용하지 못하고 슬관절을 거쳐 작용하게 되므로 견인력이 상대적으로 약할 뿐만 아니라, 슬관절에 지속적인 동통 및 전방 십자 인대의 부분적 이완(stretching)을 보이는 경우도 있으며<sup>15)</sup>, Miller<sup>17)</sup>에 의해 보고된 바 있는 슬관절 아탈구 및 탈구의 경우도 있을 수 있고, 상부 경골 결절의 성장판 손상 및 핀 이동에 의한 감염도 우려되어, Oblatz, Griffin, Tachdjian등은 대퇴골 하단부의 핀 삽입 견인술을 권장하였다<sup>14,19,22,24)</sup>. 따라서 저자들은 75례 모두에서 대퇴골 하부 내전근 결절 상부의 1~2cm후방에 강선이 위치하도록 시행하여 상기 언급한 모든 위험성을 피하도록 하였다. 그리고 Aronson과 Singer<sup>4)</sup>등은 대퇴 하단부에 강선 삽입시 슬관절 축에 평행하게 삽입하여야만 슬관절 내반 및 외반을 방지할 수 있다고 보고하고 있다. 이러한 대퇴골 하단부 핀 삽입 견인술은 필요에 따라서는 여러 주 동안 환아가 입원해야 하는 단점 외에는 별다른 문제점이 없다. 본 저자들의 경우, 치료 후 단 1례를 제외하고는 별다른 합병증은 나타나지 않았다. 90-90 골견인술은 8세 이상의 환자에서 이상적이지만, 대개 2세에서 사춘기까지 널리 사용할 수 있고, 대략 40~80 pounds의 체중을 가진 환자에서 주로 사용되어질 수 있다<sup>17,21)</sup>.

또한 90-90 자세는 상부 1/3골절인 경우 거의 필수적이며, 중간 1/3 및 하부 1/3인 경우에도 권장할 만한 자세라 할 수 있다.

골절의 고정 기간에 있어서 Griffin과 Anderson 및 Green등<sup>14)</sup>은 견인 장치를 2~4주간 한 후, 고관절 수상 석고 고정을 시행하여 좋은 결과를 얻었다고 하였으며, 2세 이상인 경우 대개 73일 정도의 평균 고정 기간이 소요된다고 보고하였다<sup>1,14)</sup>. 또한 Aronson과 Singer등<sup>4)</sup>은 90-90 골견인을 평균 24일 정도 시행한 후 고관절 수상 석고를 평균 58일 정도 시행하였다고 보고하고 있다. 저자들은 3~4세에서는 5.5주, 5~6세에서는 7.5주, 7~10세에서는 9.6주 정도의 평균 고정 기간이 소요되었다. 또한 90-90 견인술 시행시 골절단의 중첩(overriding)이 심한 경우에는, 첫 견인 시행후 48시간 내에 가장 쉽게 교정되어질 수 있다고 하였다<sup>15)</sup>. 소아 대퇴골 간부 골절의 정복시 Blount<sup>7)</sup>는 1cm, Barfood와 Christiansen<sup>5)</sup>은 최소한 2cm 중첩을 시켜야

한다고 하였으나, 대부분의 학자들은 가장 최적의 골절단의 중첩은 1~1.5cm이라 하였다<sup>3,11,13,15,23</sup>. 또한 Tachdjian<sup>24</sup>은 2~10세에서는 0.5cm~1cm의 중첩을 해야 하며, 유아나 사춘기에서는 end-to-end로 골절단을 정복해야 한다고 하였고, 최근 Ryan<sup>22</sup>은 골절단 중첩의 정도에 관계없이 최종 대퇴부 길이는 동등하여 진다고 하여, 0.5cm 이상은 중첩시키지 말라고 주장하였다. 저자들의 경우에 있어서는, 평균 0.71cm의 중첩을 시행하여 위의 학자들이 주장한 수치보다 0.29~0.79cm 정도 낮았다. 따라서 상기 결과로 인해, 고수상 석고를 제거한 후 환측부의 현성 단축(apppearance shortening)이 0.49cm, 진성 단축(actual shortening)이 0.7cm으로 나타났다. 그리고 Bone scannogram을 촬영하여 단축을 측정해 본 결과 평균치가 0.64cm 이었다. 위와 같이, 중첩을 시행하는 이유는 시일이 경과하면서 중첩으로 단축된 대퇴골의 길이가 대상되거나, 단축이 완전히 소실되어 과도 성장이 흔히 일어남으로써, 하지 길이의 부동이 일어나기 때문인데, 이는 Truesdell(1921년)에 의해<sup>25</sup> 과도 성장에 의한 하지 부동이 일어난다고 처음 발표된 후, Bisgard<sup>6</sup>에 의해 성장판 손상시 과도 성장이 유발된다고 보고되고 있으며 Cole<sup>11</sup>, Burdick and Siris<sup>9</sup>, David<sup>13</sup>등에 의한 대상 과도 성장이 보고되었다. 그리고, Aitken(1940년)<sup>3</sup>, Barford and Christiansen(1958~1959)<sup>5</sup>도 같은 보고를 한 바 있다. 특히 Aitken<sup>3</sup>은 골절 부위나 형태에는 관계없이 같은 정도로 골의 과도 성장이 일어나며 골절 부위의 전위나 단축이 심할수록 과도 성장이 많았다고 보고하고 있다. 그러나 Humberger<sup>15</sup>나 Staheli<sup>23</sup>는 근위 1/3골절인 경우에 과도 성장이 많이 일어난다고 발표하였다. 또한 Griffin<sup>14</sup>등은 4~8세에서 뚜렷한 과도 성장을 보여서 연령이 중요한 인자라고 보고하였으나, Humberger<sup>15</sup>는 연령과는 별 관계가 없다고 발표하였다.

대개 소아 골절의 경우 각형성이 2~3년 내에 remodelling에 의해 자연 교정되나 15°~20°이상이면 자연 교정이 힘든 경우가 나타난다<sup>8,10</sup>. 초기 각형성의 허용 한도는 Blount<sup>7</sup>, Griffin과 Anderson<sup>14</sup>은 20°, Neer와 Cadman<sup>18</sup>은 15°, Tachdjian<sup>24</sup>은 전방 굴곡 15°, 후방 굴곡 5°, 내측 방 굴곡 9°이하라 하였다. 본 저자들의 경우에 있어서 초기 각형성 중 전후방 굴곡이 15°이상인 경우가 75례 중 12례 있었으나 교정을 시행

한 후, 각 형성이 15°에서 20°미만인 경우가 6례, 20°이상인 경우는 1례도 없었다. 그리고, 초기 각형성 중 내측방 굴곡이 10°이상인 경우가 75례 중 15례 있었으나 교정을 시행한 후, 10°에서 15°사이인 경우가 8례, 15°이상인 경우가 1례로 나타났다. 따라서 Rockwood<sup>21</sup>에 의한 석고 붕대 후 sagittal plane에서의 허용 범위 20°~30° 이상을 넘는 경우는 본 레에서는 없었으며, frontal plane에서의 허용 범위 10°~15° 이상을 넘는 경우는 단 1례로 나타났다.

본 저자들은 짧은 원격 조사 기간이지만, 치료 후 대부분의 환자에 있어서 환측부의 전 범위의 능동성, 수동성 운동이 가능하였고, 견인 후 대퇴 전후방에 2개의 cast slab을 부착시킨 결과 골절 부위의 불안정성(instability)을 막을 수 있고, 환자가 우선 편안하고 통증이 경감되는 것을 볼 수 있었다.

결과적으로 90-90 골건인술은 소아 대퇴골 간부 골절을 치료하는 데 좋은 치료 방법으로 생각된다.

## 결 과

소아 대퇴골 간부 골절 환자 중 90-90 골건인술로 치료받은 123례 중 6개월 이상 추시가 가능한 75례를 분석하고 임상적 고찰을 가하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 90-90 골건인술은 3세부터 12-13세까지 비교적 널리 이용될 수 있었다.
2. 대퇴 근위부 골절에서의 궁형 변형 및 회전 변형시 정복 유지가 양호하였으며 궁형 변형시 교정이 용이하였다. 특히 대퇴 전후방에 2개의 cast slab을 부착시켜서 탄력 붕대로 고정시켜 본 결과 골절 부위의 불안정성 instability를 막을 수 있고 환자가 편안하고 통증이 경감하여 90-90 골건인술 전례에서 시행하였다.
3. 개방성 골절(9례) 및 동반 연부 조직 손상(9례) 등의 경과 관찰 및 간호가 용이하였다.
4. 수상 후 고정 기간이 3-4세에서 평균 5.5주, 5-6세에서 7.5주, 7-8세에서 9.6주, 9-10세에서 9.6주로 나타나서 타 치료 방법에 비하여 길지 않았으며, 치료 중 임상적 골유합을 직접 확인 할 수 있었다.
5. 관절 운동의 장애 및 pin 삽입부 감염의 예는 없었으며, 혈액 순환 및 신경 계통의 합병증도 나타나지 않았다. 또한 단 1례에서만 완전

골유합 후 내외측 각형성 변형이 15°이상으로 나타났다. 따라서 90-90 골견인술은 소아 대퇴골 간부 골절을 치료하는 데 쉽고, 안전하며, 효과적인 치료법이라고 저자들은 생각한다.

## REFERENCES

- 1) 박노대, 인주철, 이수영, 김익동 : 소아 대퇴골 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 8-2 : 107-111, 1973.
- 2) 윤태현, 김한규 : 소아 대퇴골 골절의 임상적 고찰, 대한정형외과학회지, 18-4 : 703-708, 1983.
- 3) Aitken, A.P., Blackett, C.W. and Cincetti, J.J. : *Overgrowth of the Femoral shaft following Fractures in Children. J. Bone and Joint Surg.*, 21 : 334-338, April 1939.
- 4) Aronson, D.D. Singer, R.M. and Higgins, R.F. : *Skeletal Traction for Fractures of the Femoral shaft in Children. J. Bone Jt. Surg.*, 69-A : 1435-1439, 1987.
- 5) Barfod, B., and Christiansen, J. : *Fractures of the Femoral shaft in Children with special reference to Subsequent Overgrowth. Acta Chir. Scand.*, 116 : 235-249, 1958.
- 6) Bisgard, J.B. : *Longitudinal Overgrowth of Long bones with Special Reference to Fractures. Surg. Gynec. Obstet.*, 62 : 823, 1936.
- 7) Blount : *Fractures in Children : Williams and Wilkins Co, Baltimore*, 129-170, 1955.
- 8) Blount, W.P. and Schaefer, A.A. : *Fractures of the Femur in Children. 6th. Med. J.* 37 : 481-492, 1944.
- 9) Burdick, C.C. and Siris, I.E. : *Fractures of the Femur in Children Treatment and End Results in 268 Cases, Ann. Surg.* 77 : 736-753, 1923.
- 10) Charnley, J. : *The Closed treatment of Common Fracture, 3rd. edi.*, 166-196, 1961.
- 11) Cole, W.H. : *Compensatory Lengthening of the Femur in Children after Fracture. Ann. Surg.*, 82 : 609-616, 1925.
- 12) Damerson, J.B. and Thompson, H.A. : *Femoral shaft Fractures in Children treated by Closed reduction and Double spica cast immobilization. J. Bone and Joint Surg.*, 41A : 1201-1212, 1959.
- 13) David, V.C. : *Shortening and Compensatory Overgrowth following Fractures of the Femur in Children. Arch. Surg.*, 9 : 438-449, 1924.
- 14) 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 : 213-224, 1972.
- 15) Humberger, F.W. and Eyring, E.J. : *Proximal Tibial 90-90 Traction in Treatment of Children with Femoral shaft Fractures. J. Bone Jt. Surg.*, 51-A : 499-504, 1969.
- 16) Jhon, A. and Ogden : *Skeletal Injury in the Child. 488-505, Lea and Febiger, Philadelphia*, 1982.
- 17) Miller, P.R. and Welch, M.C. : *The Hazards of Tibial pin replacement in 90-90 Skeletal Traction. Clin. Orthop.*, 135 : 97-100, 1978.
- 18) Neer N, C.S. and Cadman, F.F. : *Treatment of Fractures of the Femoral shaft in Children. H.A.M.A.*, 163 : 634-637, 1957.
- 19) Obletz, B.E. : *Vertical Traction in the Early Management of Certain Copound Fractures of the Femur. J. Bone Jt. Surg.*, 28 : 113-116, 1946.
- 20) Peltier, L.F. : *A brief History of Traction. J. Bone Jt. surg.*, 50-A : 1603-1617, 1968.
- 21) Rockwood, Jr., Wilkins and King : *Fractures of the shaft of the Femur. Fractures in Children. 2nd ed.*, 876-889. J.B. Lippincott Co., 1984.
- 22) Ryan, J.R. : *90-90 skeletal Femoral Traction for Femoral shaft Fractures in Children. J. Trauma*, 21 : 46-48, 1981.
- 23) Staheli, L.T. : *Femoral and Tibial growth following Femoral shaft Fractures in Childhood. Clin. Orthop.*, 55 : 159-163, 1967.
- 24) Tachdjian, M.O. : *Pediatric Orthopaedics. Philadelphia, Saunders*, p. 1696-1697, 1972.
- 25) Truesdell, E.D. : *Inequality of the Lower Extremities following Fracture of the shaft of the Femur in Children. Ann. Surg.*, 74 : 498-500, 1921.