

뇌손상 환자의 하지골절에 대한 임상적 고찰

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

한 대 용 · 김 형 주

= Abstract =

A Clinical Study for the Treatment of the Lower Extremity Fracture Concomitant with Head Injury

Dae Yong Han, M.D. and Hyung Joo Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Yonsei University, College of Medicine, Seoul, Korea

The head patient with musculoskeletal trauma is a challenge to the orthopedic surgeon and its incidence is increasing markedly with the development of modern culture and a high velocity motor vehicle.

So, for the purpose of studying the difference between lower extremity fracture concomitant with head injury and only lower extremity fractured patients, we studied the radiologic bone union time, serologic test and heterotopic ossification. For the control group we analysed each 10 patients of only femur and tibia fractures.

The following clinical results were obtained by analysis of 46 patients of lower extremity fracture concomitant with head injury, experienced in the Department of Orthopedic Surgery, Yonsei University College of Medicine in past 5 years from Jan. 1980 to Dec. 1984.

1. The mean age was 24.5 yrs old (2~6 yrs old) and the prevalent age was 1st and 3rd decade, and the sex ratio between males and females was 2.8:1.
2. The most common mode of injury was auto-pedestrian injury (84.8%) and the other was falling down injury (15.2%).
3. The common brain injuries were cerebral contusion with skull fracture (37.0%) and cerebral contusion only (34.8%). Among 26 patients who's mental states were not alert, 23 patients recovered mental states completely.
4. Serum Calcium, Phosphate, and Alkaline Phosphatase level were no difference between the head injury with lower extremity fractured patients and only lower extremity fractured patients.
5. There were no evidence of early bony union in the patients with head injury.
6. The formation of callus were abundant in the patients of lower extremity fracture with head injury rather than the only lower extremity fractured patients.
7. The incidence of heterotopic ossification was 10.9% and all patients with heterotopic ossification were treated with physiotherapy and all patients recovered fully.
8. The incidence of complication was 17.3% and there was no fat embolic patients.

In conclusion, there was no evidence of early bony union, but the callus formation was abundant in the patients of lower extremity fracture concomitant with head injury.

Key Words: Lower extremity fracture concomitant with head injury.

I. 서 론

고도로 문명사회가 발달하여 이에 의한 교통수단의 가속화와 산업의 급속한 발전으로 다발성 손상 특히 장관골 골절과 뇌손상을 동반한 예가 많아졌으며, 이러한 경우에는 임상적으로는 골절이 치유되는 과정에서 풍부한 가골이 형성되며, 이소성 골형성이 되는등 단순한 골절과는 차이가 있음을 볼 수 있다.

이에 저자는 1980년 1월부터 1984년 12월까지 만 5년간 연세대학교 의과대학 세브란스병원에 입원 치료한 뇌손상이 동반된 하지장관골 골절 46명과 대조군으로 뇌손상이 없이 대퇴골과 경골 골절만이 있던 각 10명을 대상으로, 뇌손상이 동반된 하지골절의 골유합기간과 가골형성 정도를 연구분석하여 그 결과를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

저자는 1980년 1월부터 1984년 12월까지 만 5년간 연세대학교 의과대학 세브란스병원에 입원치료한 뇌손상을 동반한 하지장관골 골절 75명중 사망한 5명과 원격추시가 불가능하였던 24명을 제외한 46명을 대상으로 하였다.

연구대상은 개방성 골절은 제외하였고, 대조군과

Table 1. Age and sex distribution

Age(year)	Sex	Male	Female	Total(%)
0~10		8	7	15(32.6)
11~20		3		3(6.5)
21~30		10	4	14(30.5)
31~40		6		6(13.0)
41~50		5	1	6(13.0)
51~60		1		1(2.2)
61~70		1		1(2.2)
Total		34	12	46(100.0)

Table 2. Mode of injury

Mode	No. of patients(%)
Pedestrian injury	36(78.3)
Falling down injury	7(15.2)
Autobicycle injury	3(6.5)
Total	46(100.0)

비교하기 위하여 골간부 골절만을 선택하였으며, 뇌손상은 뇌진탕을 제외한 뇌좌상, 뇌손상이 동반된 두개골 골절, 두개강내 출혈을 포함하였다.

2. 연구대상

이들을 대상으로

① 골유합 기간은 방사선 소견상 골유합 기간으로 측정하였고,

② 가골형성의 정도를 알기 위하여, 가골 형성의 측정시기는 가골 형성이 양측 골절단을 연결한 시기와 골유합이 완성된 후를 택하여서, 각각 방사선상 골절부의 전후면 및 측면 직경의 비를 구하였고,

③ 골유합에 영향을 미칠 수 있는 혈청 칼슘, 인산 및 Alkaline Phosphatase의치를 측정하였다.

III. 연구성적

1. 연령 및 성별분포

평균연령은 24.5세(2~69세)였으며, 10세 이하가 15명, 20대가 14명으로 많은 비중을 차지하였고, 성별 발생비는 총 46명중 남자가 34명, 여자가 12명으로 남녀의 비는 2.8:1로서 남자에게 많았다(Table 1).

2. 수상원인

수상원인은 교통사고가 39명(84.8%)으로 대부분을 차지하였고, 이중 차량사고가 36명(78.3%), 오토바이사고가 3명(6.5%)이었으며, 그외에 추락사고가 7명(15.2%)였다(Table 2).

Table 3. Classification of brain injury

Brain injury	No. of patients(%)
Contusion only	16(34.8)
Contusion+skull fracture	17(37.0)
Intracranial hemorrhage only	6(13.0)
Intracranial hemorrhage+skull fracture	7(15.2)
Total	46(100.0)

Table 4. Initial level of consciousness

Level of consciousness	No. of patients(%)
Alert	18(39.2)
Drowsy	12(26.1)
Stupor	11(23.9)
Semicoma	2(4.3)
Coma	3(6.5)
Total	46(100.0)

Table 5. Category of neural residual deficit(by Garland et al.; 1985)

Class	
I	Minimum cognitive deficits with minimum physical disability
II	Minimum cognitive deficits with moderate physical disability
III	Minimum cognitive deficits with severe physical disability
IV	Moderate to severe cognitive deficits with minimum to moderate physical disability
V	Moderate to severe cognitive deficits with severe physical disability

Table 6. Physical disability grade(by garland et al.; 1985)

Grade	
Minimum	Independent walking with or without devices and spasticity involving one or no extremity
Moderate	Walking with a walker, independence in a wheel chair, moderate assistance needed with transfers, and moderately severe hemiparesis or a mild degree of quadriplegia
Severe	Maximum assistance needed in activities of daily living and transfers and a severe degree of hemiplegia or quadriplegia

3. 뇌손상의 분류

뇌손상의 정도를 알기 위하여 단순방사선 촬영 및 전산화 단층촬영을 시행하였으며, 뇌파상만이 있는 경우가 16명(34.8%), 뇌파상과 두개골 골절이 있는 경우가 17명(37.0%), 두개강내 출혈만이 있는 경우가 6명(13.0%), 두개강내 출혈과 두개골 골절이 있는 경우가 7명(15.2%)이었다(Table 3).

내원 당시 의식이 명료한 상태가 18명, 기면상태가 12명, 혼미상태가 11명, 반혼수가 2명, 혼수가

3명이었고(Table 4), 의식상태가 명료하지 않았던 26명중 3명을 제외한 23명(88.5%)에서 의식상태가 명료하게 되었으며, 이들의 의식회복기간은 평균 23.1일(2~156일)이었다.

이들의 신경학적 잔여결손에 대해서는 Garland 등^{*)}에 의한 방법으로 분류하였으며(Table 5, 6), 이에 의하면 I군이 39명(84.8%), II군이 4명(8.7%), IV군이 3명(6.5%)이었다(Table 7).

Table 7. Classification of neural residua

Cass	No. of patients(%)
I	39(84.8)
II	4(8.7)
III	0(0.0)
IV	3(6.5)
V	0(0.0)
Total	46(100.0)

Table 8. Sites of fracture

	Femur	Tibia
	No. of fracture(%)	No. of fracture(%)
Proximal 1/3	6(20.0)	10(45.5)
Middle 1/3	18(60.0)	8(36.4)
Distal 1/3	2(6.7)	4(18.1)
Comminuted	4(13.3)	
Total	30(100.0)	22(100.0)

Table 9. Serologic test

	Study			Control		
	Femur	Tibia	Mean	Femur	Tibia	Mean
Ca ⁺⁺ (mg/dl)	8.3	8.5	8.4	8.4	8.1	8.3
P ⁺⁺⁺ (mg/dl)	4.1	3.8	4.0	3.5	3.5	3.5
Alk. phosphatase(IU/L)	175.9	127.2	151.0	132.4	85.0	108.7
Under 15 yrs old	259.0	197.6	228.3			
Over 15 yrs old	132.0	103.7	117.8			

*Normal values: Ca⁺⁺ 8.8~11.0 mg/dl, P⁺⁺⁺ 2.5~4.5 mg/dl
Alkaline phosphatase child 60~300 IU/L
adult 30~115 IU/L

4. 골절부위

골간부 골절만을 대상으로 하였으며, 대퇴골 골절은 28명이었고, 이중 2명은 양측성으로 모두 30개의 대퇴골 골절이 있었고, 중위부 골절이 18례로 대부분을 차지하였다.

경골 골절은 21명으로, 이중 1명은 양측성이었고, 근위부 골절이 10례로서 많은 비중을 차지하였다(Table 8).

대퇴골과 경골을 동시에 다친 경우가 3명에서 있었다.

5. 혈청학적 검사

입원당시 혈청 칼슘, 인산 및 Alkaline Phosphatase의치를 측정하였고, 이들 모두 대조군보다는

Table 10. Methods of treatment

Treatment	Femur	Tibia
	No. of cases(%)	No. of cases(%)
Conservative	15(50.0)	16(72.7)
Operation	15(50.0)	6(27.3)
IM nail	12	4
Plate	2	1
External fixation	1	1
Screw		
Total	30(100.0)	22(100.0)

Table 11. Durations of bone union

	Femur		Tibia	
	Study	Contrudy	Study	Control
Duration(months)	4.7	6.9	5.1	5.8
Under 15 yrs old	2.8		2.5	
Over 15 yrs old	6.0		5.9	

Table 12. Rate of callus formation

Rate of callus formation of

$$= \frac{\text{transverse diameter of diaphysis at callus formation(B)}}{\text{transverse diameter of diaphysis at fracture(A)}}$$

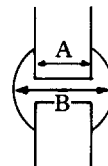


Table 13. Rate of callus formations

Rate			Range	
Femur	Study	at callus formation	Ap 1.39	(1-2.88)
			Lat 1.37	(1-2.90)
		at union	Ap 1.28	(1-2.27)
			Lat 1.26	(1-2.46)
	Control	at callus formation	Ap 1.21	(1-1.83)
			Lat 1.21	(1-2.01)
		at union	Ap 1.16	(1-1.44)
			Lat 1.19	(1-1.45)
Tibia	Study	at callus formation	Ap 1.20	(1-1.49)
			Lat 1.21	(1-1.50)
		at union	Ap 1.13	(1-1.54)
			Lat 1.12	(1-1.96)
	Control	at callus formation	Ap 1.13	(1-1.40)
			Lat 1.09	(1-1.20)
		at union	Ap 1.12	(1-1.39)
			Lat 1.06	(1-1.20)

Fig. 1. This picture shows 37 yrs old male patients who had femur shaft fracture & cerebral contusion. The femur was united with extuberant callus formation, 6 months after the trauma.

Table 14. Sites of heterotopic ossification

Site	Cases
Küntscher nail insertion site	2
Left shoulder	1
Right knee	1
Left elbow	1
Total	5

상승하였으나 칼슘은 정상범주보다 약간 낮고, 인산은 정상이었으며, Alkaline Phosphatase 만 15세 이상에서 정상보다 경미한 증가가 있었다(Table 9).

6. 치료방법

대퇴골 골절중 15례에서 보존적 치료를 시행하였는데, 이중 11례는 15세 미만이었으며, 4례는 선상골절 혹은 뇌손상으로 마취의 어려움등이 있어서 보존적 치료를 하였다. 나머지 15례는 수술적 치료를 하였는데 이중 12례는 골수강내 고정술을 시행하였다.

경골 골절은 보존적 치료를 16례, 수술을 6례에서 시행하여 대부분에서 보존적 치료를 시행하였다(Table 10).

Fig. 2. This picture shows 27 yrs old male patients who had femur shaft fracture & frontal skull fracture. Ring shaped heterotopic ossification at Küntscher nail insertion site, 3 months after operation.

Table 15. Complications

Complication	No. of cases
Nonunion	1
Malunion	2
Chronic osteomyelitis	2
Callus fracture	1
Tibiofibular synostosis	2
Peroneal nerve palsy	1
Total	9

*Complication rate = 17.3%

7. 골유합 기간

방사선상 골유합 기간으로 측정하였고, 이는 가골이 골절 근위부와 원위부를 완전히 연결하고 골소주가 골절부를 통과한 시기까지로서, 만성골수염이 있던 예와 골이식술을 시행한 예는 골유합에 영향을 미치므로 제외하였다.

대퇴골에서는 골유합기간은 평균 4.7개월(2개월~12개월)로 이중 15세 이상에서는 평균 6.0개월(3개월~12개월)이었고, 대조군에서는 6.9개월(2.5개월~13개월)이었다.

경골에서의 골유합기간은 평균 5.1개월(1개월~11개월)이었고, 이중 15세 이상에서는 평균 5.9개월(3개월~11개월)이고, 대조군에서는 평균 5.8개월(3개월~11개월)이었다(Table 11).

8. 가골형성의 정도

가골형성의 정도를 알기 위해, 가골형성이 양측 골절단을 연결한 시기와 골유합이 이루어진 시기에 각각 방사선 소견상 골절부의 전후면 및 측면의 직

Fig. 3. This picture shows 24 yrs old female patients who had right tibia fracture & cerebral contusion. The tibia was united with formation of tibiofibular synostosis, 4 months after trauma.

경의 비를 구하여서 이를 같은 방법으로 구한 대조군에서의 가골형성의 정도와 비교하였다(Table 12).

그 결과 대퇴골에서는 가골형성시에 전후면 방사선 소견상 1.39, 측면 방사선 소견상 1.37이었고, 골유합시에는 전후면 소견상 1.28, 측면소견상 1.26이었다. 대조군에서는 가골형성시에 전후면 방사선 소견상 1.21, 측면방사선 소견상 1.21이었고, 골유합시에는 전후면 소견상 1.16, 측면소견상 1.19였다. 경골에서는 가골형성시에 전후면 방사선 소견상 1.20, 측면방사선 소견상 1.21이었고, 골유합시에는 전후면 소견상 1.13, 측면소견상 1.12였다. 대조군에서는 가골형성시 전후면 방사선 소견상 1.13, 측면소견상 1.09이었고, 골유합시에는 전후면소견상 1.12, 측면소견상 1.06이었다(Table 13, Fig. 1).

9. 이소성 골형성

이소성 골형성은 5명에서 발생하여 10.9%의 발생율을 보였으며, 2명은 Küntscher nail 삽입부위에, 그의 좌측 견관절, 우측 슬관절, 좌측 주관절에 각각 1명씩에서 발생하였다(Table 14, Fig. 2).

이들은 모두 3개 이상의 골에 다발성골절이 있었으며, 뇌손상은 두개골 골절과 뇌파상이 있는 경

우가 4명, 외상성지주막하 출혈이 있는 경우가 1명이었다.

내원 당시 의식은 명료한 상태가 3명, 반혼수가 2명이었다. 이들의 혈청학적 검사상 칼슘은 평균 9.2mg/dl, 인산은 4.1mg/dl, Alkaline Phosphatase는 95IU/L였다.

10. 합병증

합병증은 9례에서 발생하여 17.3%의 발생율을 보였으며, 부정유합이 2례, 만성골수염이 2례, 경골-비골 골유합증이 2례등이었다(Table 15, Fig. 3). 지방전색증이 발생한 예는 없었다.

IV. 총괄 및 고찰

다발성손상 특히 뇌손상을 동반한 환자의 치료에 대해 Lewin¹⁰⁾은 뇌손상으로 인한 사망, 치료의 난이성, 치료의 우선순위 결정, 여러과의 상호협력의 필요성등을 강조하였는데, 근래에는 이중 여러과의 합동치료에 대해 더욱 관심을 갖게 되었다.

뇌손상을 동반한 하지골절의 치료에 대해 Gibson⁷⁾은 뇌손상시는 계속적인 운동성이 요구되나, 골절시에는 비가동성이 필요하며, 수액요법도 뇌손상시에는 매우 세심한 치환이 필요하나, 골절시에는 풍부한 치환이 필요하며, 마취시에도 뇌손상시는 기관삽관에 의한 전신마취를 피해야 하나 장관골 골절시에는 이러한 마취법이 필요하다고 하였다. 아울러, 뇌손상시에는 환자의 상태가 불안정하여 골절치료를 힘들게 하며, 반면 장관골 골절은 지방전색증등으로 뇌손상을 더욱 악화시키는 등 서로가 상반된 점이 있다.

장관골 골절과 뇌손상이 동반되었을 때는 사망율도 높아서 Glenn 등⁸⁾은 대퇴골 골절만이 있는 경우에 사망율이 4.1%인 반면, 대퇴골 골절과 뇌손상을 동반한 경우에는 20.6%로 높은 사망율을 보인다 하였는데, 본 연구에서는 5명이 사망하여 6.7%의 사망율을 보였다.

수상연령에 관하여는 하지장관골 골절과 뇌손상을 동반한 환자의 평균연령은 24.5세(2세~69세)로서, 10세 이하와 20대에서 많았고, 성별은 2.8:1로서, 남자에서 많았는데, 이는 주로 활발한 사회활동을 하는 남자와 이러한 활동기 연령에 많이 발생하는 것을 볼 수 있었다.

수상원인으로는 Gibson⁷⁾에 의하면 교통사고에 의한 것이 75%라 하였으며, 본 연구에서도 교통사고가 84.8%로 높은 비중을 차지하였다.

Rhoades와 Garland¹⁰⁾는 초기의 의식상태로부터

의식의 회복정도는 연령, 신체적 및 사회적인 계급, 고혈압, 당뇨병등의 선행하는 문제들에 좌우되며, 50%에서는 완전히 의식이 회복되며 2/3에서는 보행이 가능하다 하였고, 특히 Bellamy와 Brower¹⁾, Rhoades와 Garland¹⁶⁾는 소아에서는 모두에서 의식이 회복된다고 하였다. 본 연구에서는 의식의 상태는 명료, 기면, 혼미한 상태의 순으로 많았으며, 의식의 상태가 명료하지 않았던 26명중 3명을 제외한 23명(88.5%)에서 평균 23.1일만에 명료한 상태로 돌아왔고, 특히 10세이하 소아에서는 모두 명료한 상태로 돌아와서 Bellamy와 Brower¹⁾, Rhoades와 Garland¹⁶⁾의 결과와 같았다.

혈청학적 검사상으로 Peterson¹⁸⁾, Miller 등¹¹⁻¹³⁾은 골절시 혈청 칼슘치는 감소한다 하였고, Speed²¹⁾는 변화가 없다고 하였다. 또한, Meller 등¹¹⁻¹³⁾은 이러한 칼슘의 감소에 대해 혈청 인산은 상대적으로 증가를 보인다고 하였다. 본 연구에서도 혈청 칼슘은 8.4mg/dl로 대조군에 비해 상승을 보였으나, 정상범주보다는 다소 감소된 소견을 보여서, Peterson¹⁸⁾과 Meller 등¹¹⁻¹³⁾의 연구성과와 같았다. 혈청 인산은 4.0mg/dl로 대조군 보다는 약간의 상승을 보였으나, 정상범주안에 있었다. Meller 등¹¹⁾의 보고에 의하면 이러한 혈청 칼슘의 감소와 상대적인 인산의 상승은 골손상시 칼슘조절 홀몬의 변화로 Calcitonin과 비타민-D의 증가와, 또한 골형성에 기여하기 위해 혈청 칼슘의 이동이 증가하는 두가지 원인에 의해 생긴다고 보고한 바 있다.

한편, 혈청 Alkaline Phosphatase에 대해서 Semb 등²⁰⁾과 Meller 등¹¹⁻¹³⁾은 골절시 골절치유를 위해 조골세포의 활동성이 증가함에 따라 Alkaline Phosphatase도 증가한다 하였는데, 본 연구에서도 성인에서 대퇴골 골절과 뇌손상이 동반된 경우는 132.0IU/L, 경골에서는 103.7 IU/L로 대퇴골의 경우 정상범위 보다는 높았으나, 대조군에 비해서는 낮았으며, 경골에서는 대조군보다는 높았으나 정상범위에 속하였다.

결과적으로 이러한 혈청 칼슘, 인산, Alkaline Phosphatase는 하지 장골골 골절시 뇌손상이 있는 경우와 없는 경우 사이에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다.

치료방법으로는 저자의 경우에는 대퇴골에서는 50%, 경골에서는 72.7%에서 보존적 치료를 시행하였는데, 이는 주로 소아에서의 골절이 상단부분을 차지하였으며, 뇌손상으로 인한 마취의 어려움 등으로 주로 보존적 치료를 하였다.

Eichenholtz²⁾는 뇌손상으로 인한 하반신 마비시에 골절부위에서 증식성 가골형성이 많으며, 조기

골유합이 이루어진다고 하였고, Glenn 등⁸⁾은 수상 후 첫 2주내에 골절부위에서의 미세운동이 있을 때 이러한 현상이 일어난다고 하였다. 본 연구에서는 대퇴골의 평균 골유합 기간은 4.7개월(2개월~12개월)이었고, 이중 15세 미만의 소아에서는 평균 2.8개월(2개월~4.3개월)로 Rockwood 등¹⁰⁾의 2~3개월과 차이가 없었으며, 15세 이상에서는 평균 6.0개월(3개월~12개월)로 대조군 6.9개월보다 약간의 단축이 있었으나 통계학적 의의는 없었다. 경골의 경우에는 평균 5.1개월(1개월~11개월)이었고, 이중 15세 미만은 2.5개월(1개월~3.3개월)로 Hansen 등⁹⁾의 5~8주 보다 지연되었으며, 15세 이상은 5.9개월(3개월~11개월)로 대조군의 5.8개월보다 지연되었다.

전반적으로는 뇌손상을 동반한 하지골절시에, 뇌손상이 없이 하지골절만이 있는 경우와 비교하여 골유합기간이 단축되는 증거는 없었다.

한편, 가골의 형성에 대해서도 대퇴골, 경골 모두 대조군에 비해 증식성 가골형성이 많아서 이는 Eichenholtz²⁾와 Glenn 등⁸⁾의 결과와 같았다. 이러한 가골형성이 풍부한 것은 뇌손상시에 골절부위에서의 근육세동등 미세운동이 많은 것이 원인이 된다.

이소성 골형성은 Roberts¹⁷⁾에 의해 처음 보고되었으며, 그후 Mendelson 등¹⁴⁾, Garland 등⁴⁾, Sazbon 등¹⁹⁾에 의하면 발생율은 10~27%라 하였으며, 본 연구에서도 5명에서 발생하여 10.9%의 발생율을 보여서 비슷한 결과를 보였다. Sazbon 등¹⁹⁾에 의하면 이의 발생은 성별, 연령, 혼수의 원인, 혼수의 기간과 무관하며, 주로 혼수를 유발한 뇌의 부분과 관련이 있다하였는데, 본 연구에서는 4명에서 두개골 골절과 뇌파상이 있었고, 1명에서 외상성 지주막하 출혈이 있었으나, 뇌의 손상부분과 이소성 골형성과의 연관관계는 없었다.

또한, 이소성 골형성은 Garland 등⁴⁾에 의하면 경직성 하지에 많이 생기며, 이소성 골형성시 혈청 Alkaline Phosphatase는 Furman 등³⁾에 의하면 정상범위라 하였고, Garland 등⁴⁾에 의하면 증가를 보인다고 하였는데, 본 연구에서도 95IU/L로 Furman 등³⁾의 연구와 같았다. 이러한 이소성 골형성의 발생부위는 Roberts¹⁷⁾, Garland 등⁴⁾에 의하면 고관절, 견관절, 주관절 순으로 발생하며, 주관절에서 제일 많이 강직이 일어난다 하였는데, 본 연구에서는 2명에서 Kuntscher nail 삽입부위에, 좌측 주관절에 각각 1명씩 발생하였으며, 강직된 경우는 없었다.

이의 치료에 대해 Garland 등⁴⁾은 물리치료와 Di-

phosphonate를 사용하기도 하나, 일단 이소성골형성이 되면, Diphosphonate는 효과가 없으며 예방하는 역할만 한다고 하였다. 이러한 이소성 골형성의 치료가 물리치료로 효과가 없을 때 수술적 가로를 시행하는데, Furman 등⁸⁾에 의하면 재발, 감염, 심한 운동장애가 있을 때 수술을 시행한 다하였으나 본 연구에서는 수술을 시행한 경우는 없었으며, 온습포와 부드럽게 수동적 관절운동만을 시행하였으며, 운동장애가 남은 경우는 없었다.

합병증은 만성골수염이 2례, 부정유합이 2례, 경골-비골 골유합증이 2례 등 9례에서 발생하여 17.3%의 발생율을 보였다. 또한 Glenn 등⁹⁾에 의하면 뇌손상과 대퇴골 골절시 지방전색증의 발생율은 3.2%로서 이에 의하여 의식상태가 더욱 악화된다고 하였는데, 본 연구에서는 지방전색증은 없었으며, 이로 인한 의식의 장애도 없었다.

V. 결 론

저자는 1980년 1월부터 1984년 12월까지 만 5년간 연세대학교 의과대학 세브란스 병원에서 입원 치료한 하지 장관골 골절과 뇌손상을 동반한 46명을 대상으로 골유합기간, 혈청학검사, 이소성 골형성등을 연구하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 평균연령은 24.5세(2세~69세)였으며, 활동기인 20대와 10세이하의 소아에서 많이 발생하였고, 남녀의 비는 2.8:1로서 남자에 많았다.

2. 수상 원인으로는 교통사고가 84.8%, 추락사고가 15.2%로서 교통사고가 많은 비중을 차지하였다.

3. 뇌손상의 정도에 대해서는 뇌좌상과 두개골 골절이 있는 경우가 37.0%, 뇌좌상만이 있는 경우가 34.8%였고, 의식의 상태는 명료하지 않았던 26명중 3명을 제외한 88.5%에서 명료로 돌아왔다.

4. 혈청 칼슘, 인산 및 Alkaline Phosphatase 치는 뇌손상을 동반한 골절과 단순골절사이에 유의성이 있는 차이가 없었다.

5. 골유합기간은 대퇴골에서는 만성골수염이 생긴 2례를 제외하면, 성인에서는 6.0개월로 대조군에 비해 단축되었으나, 경골에서는 대조군과 차이가 없었으며, 전반적으로는 뇌손상시 골유합기간이 단축되는 증거는 없었다.

6. 가골 형성은 뇌손상시에 단순골절보다 많은 것으로 나타났다.

7. 이소성 골형성은 10.9%에서 발생하였으며, 모두 물리치료를 시행하여 관절운동의 제한이 없이 모두 정상으로 돌아왔다.

8. 합병증은 9례에서 발생하여, 17.3%의 발생율을 보였으며, 지방전색증은 1례에서도 발생하지 않았다.

결론적으로 뇌손상을 동반한 하지골절시에는 뇌손상이 없는 하지골절과 비교하여, 골유합 기간이 단축되는 증거는 없었으나 가골형성은 풍부하였다.

REFERENCES

- 1) Bellamy, R. and Brower, T.D.: *Management of Skeletal Trauma in the Patient with Head Injury. J. Trauma, 14:1021-1028, 1974.*
- 2) Eichenholtz, S.N.: *Management of Long-Bone Fracture in the Paraplegic Patients. J. Bone and Joint Surg., 45-A:299-310, 1963.*
- 3) Furman, R., Nicholas, J.J. and Jivoff, L.: *Elevation of the Serum Alkaline Phosphatase Coincident with Ectopic-Bone Formation in Paraplegic Patients. J. Bone and Joint Surg., 52-A:1131-1136, 1970.*
- 4) Garland D.E., Blum, C.E. and Waters, R.L.: *Periarticular Heterotopic Ossification in Head-Injured Adults. J. Bone and Joint Surg., 62-A:1143-1146, 1980.*
- 5) Garland, D.E., Razza, B.E. and Waters, R.L.: *Forceful Joint Manipulation in Head-Injured Adults with Heterotopic Ossification. Clin. Orthop., 169:133-138, 1982.*
- 6) Garland, D.E., Hanscom, D.A., Keenan, M. A., Smith, C. and Moore, T.: *Resection of Heterotopic Ossification in the Adult with Head Trauma. J. Bone and Joint Surg., 67-A:1261-1269, 1985.*
- 7) Gibson, J.M.C.: *Multiple Injuries; The Management of the Patient with a Fractured Femur and a Head Injury. J. Bone and Joint Surg., 42-B:425-431, 1960.*
- 8) Glenn, J.N., Miner, M.E. and Peltier, L. F.: *The Treatment of Fractures of the Femur in Patients with Head Injuries. J. Trauma, 13:958-961, 1973.*
- 9) Hansen, B.A., Greiff, J. and Bergmann, F.: *Fractures of the Tibia in Children. Acta Orthop. Scand., 47:448-453, 1976.*
- 10) Lewin, W.: *Factors in the Mortality of Closed Head Injuries. British Medical J., 1:239, 1953.*

- 11) Meller, Y., Kestenbaum, R.S., Shany, S., Zuilli, I., Yankowitz, N., Giat, J., Konforti, A. and Torok, G.: *Parathyroid Hormone, Calcitonin, and Vitamin D Metabolite during Normal Fracture Healing in Humans. Clin. Orthop.*, 183:238-245, 1984.
 - 12) Meller, Y., Kestenbaum, R.S., Mozes, M., Mozes, G., Yagil, R. and Shany, S.: *Mineral and Endocrine Metabolism during Fracture Healing in Dogs. Clin. Orthop.*, 187:289-295, 1984.
 - 13) Meller, Y., Kestenbaum, R.S., Shany, S., Galinsky, D., Zuili, I., Yankovitch, N., Giat, J., Conforti, A. and Torok, G.: *Parathormone, Calcitonin and Vitamin D Metabolite during Normal Fracture Healing in Geriatric Patients. Clin. Orthop.*, 199:272-279, 1985.
 - 14) Mendelson, L., Grosswasser, Z., Najenson, T., Sandback, U. and Solzi, P.: *Periarticular New Bone Formation in Patients Suffering from Severe Head Injuries. Scand. J. Rehab. Med.* 7:141-145, 1975.
 - 15) Petersen, H.A.: *Study of Ununited Fractures. J. Bone and Joint Surg.*, 22:885-899, 1924.
 - 16) Rhoades, M.E. and Garland, D.E.: *Orthopedic Prognosis of Brain-Injured Adults. Clin. Orthop.*, 131:104-110, 1978.
 - 17) Roberts, P.H.: *Heterotopic Ossification complicating Paralysis of Intracranial Origin. J. Bone and Joint Surg.*, 50-B:70-77, 1968.
 - 18) Rockwood, C.C., Wilkins, K.E. and King, R. E.: *Fractures. Vol. 3, 2nd Ed. pp. 845-889, Philadelphia, J.B. Lippincott company, 1984.*
 - 19) Sazbon, L., Najemson, T., Tartakovsky, M., Becker, E. and Grosswasser, Z.: *Wide-Spread Periarticular New-Bone Formation in Long-Term Comatose Patients. J. Bone and Joint Surg.*, 63-B:120-125, 1981.
 - 20) Semb, T.H., Gudmundson, C.R., Westlin, N. E. and Hallander, L.B.: *Alkaline Phosphatase Activity and Isoenzyme in Experimental Fractures. Clin. Chim. Acta*, 31:375-380, 1971.
 - 21) Speed, K.: *Blood Serum Calcium in Relation to the Healing Fractures. J. Bone and Joint Surg.*, 13:58-67, 1931.
-