

척수손상에 의한 사지마비 환자에서 발생한 장관골 골절에 대한 임상적 고찰

한국보훈병원 정형외과

김천호 · 김택선 · 최영종 · 심재익

=Abstract=

Clinical Analysis of Long Bone Fracture Occurring in Chronic Patients with Spinal Cord Injury

Cheon Ho Kim, M.D., Taik Seon Kim, M.D., Young Jong Choi, M.D.
and Jae Ik Shim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Korea Veterans Hospital, Seoul, Korea

During the rehabilitation period, traumatic fracture of the lower extremity in chronic spinal cord injured patients may occur frequently. In the past, conservative treatment with pillow or plaster splinting was advocated by many clinician, but its treatment is still controversial.

This paper presents our experience with fracture of 20 patients(5.7%) of total 350 patients who had spinal cord injuries from Jan. 1980 to Mar. 1987 at Korea Veterans Hospital.

The results were as follow.

1. The incidence of fracture was not related to age, sex, type and duration of spinal cord injury.
2. The most common cause of fracture was insignificant trauma(94%).
3. The distribution of fracture was in the following order of frequency ; supracondyle of femur (20%), shaft of femur (20%), shaft of tibia (16%).
4. The methods of treatment-
Twenty cases were treated by conservative treatment and eleven cases were treated by operative treatment in following order ;
plaster splint with well padded ; 9 cases (20%), pillow splint ; 4 cases (13%), plate and screw ; 3 cases (10%).
5. Total 11 cases of complications were 8 cases in conservative treatment and 3 cases in operative treatment.
6. The duration of bone union was average 10 weeks in nonoperative treatment and average 10.2 weeks in operative treatment.

Treatment should strive to achieve fracture healing with minimal danger to the patient and should cause little or no interference with patient's daily routine.

Key Words : Spinal cord injury, Fracture, Treatment.

서론

우리 사회가 보다 기계화되고 고속화됨에 따라 척수손상의 빈도가 증가되고 있다. 척수손상으로 인한 척수마비 환자들은 체계적인 재활치료의 도입 및 사회적 관심으로 과거에 비해 수명의 연장뿐 아니라 자활능력의 향상 및 다양한 여가선용이 가능하게 되었다⁷⁾.

만성 척추손상 환자들은 마비지에 심한 골조송증 및 근마비로 인하여 사소한 외상에도 쉽게 병적골절이 발생하므로^{1,4,7)} 이에 대한 정형외과 영역에서의 관심도 높아져 가고 있다. 이들 골절의 골유합에 관한 정확한 기전은 아직 밝혀지지 않았지만 대체로 가골형성이 빠르고 풍부하며 골유합이 쉽게 일어나며^{1~4,11,12)} 골절 치유 기간 중 정상인과는 다른 생리, 신진대사 및 기능적 특성으로 각종 합병증을 초래할 수 있어 골절치료뿐 아니라 전신상태에 대한 세심한 주의를 요한다^{1,6,9,10,11)}.

척수마비 환자에서 발생한 장관골골절의 치료에 대하여 대부분의 저자들은 보존적 치료를 권유하나^{3~7,9,10,12)} 일부 저자들은 수술적 방법을 권유하는 경우도 있다^{1,2,12,15)}.

본 저자들은 한국보훈병원에서 경험한 만성 척수손상 환자중 장관골에 골절이 발생한 총 20명, 31예를 임상적으로 분석하여 그 결과를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구 대상

1980년 1월부터 1987년 3월까지 7년간 한국보훈병원에서 치료받은 350여명의 만성 척수손상 환자중 장관골골절로 진단되어 본원 정형외과에서 치료받은 20명(5.7%)의 환자, 골절부위 31예를 대상으로 하였다(Table 1).

증례분석

1. 연령 및 성별분포

연령분포는 29세에서 70세까지였고 평균연령은 남자가 43세, 여자가 51세였으며 성별분포는 남자가 17명, 여자가 3명이었다(Table 2).

2. 척수마비의 원인

척수마비의 원인은 외상이 8례(교통사고 9례,

총기사고 6례, 낙상 2례, 기타 1례)로 가장 많았고 척수감염 및 척수종양이 각각 1례였다(Table 3).

3. 척수마비의 양상

척수마비의 부위별 분포는 C₄부터 L₅까지로 경추부마비 2례, 흉추부마비 11례, 요추부마비 7례였고 양하지마비 18례, 사지마비가 2례였다. 마비의 형태는 경직성마비 7례, 이완성마비 13례였고 완전마비가 11례, 불완전마비가 9례였다(Table 4).

4. 골절의 원인

대상환자 20명중 총 골절수는 31례이며 골절을 유발한 사건수는 25회로 이를 원인별로 보면 가벼운 낙상이 19례로 가장 많았고 물리치료중 2례, 교통사고 2례, 기타 2례였다(Table 5).

5. 장관골골절의 분포

장관골골절 31예중 폐쇄성골절 29례, 개방성골절 2례였으며 골절부위는 대퇴과상부 6례, 대퇴간부 6례였으며 경골간부 5례, 대퇴전자간 3례의 순이었다(Table 6).

6. 치료방법

치료방법은 고식적 방법이 20례, 수술적 방법이 11례였다. 고식적 방법은 석고부목 9례, 베개부목 4례, 석고붕대고정 4례, 침상안정 2례, 골견인술 1례였다. 수술적 방법은 내고정술이 10례, 외고정술이 1례였다. 수술중 골이식술을 요하는 환자는 없었다. 심한 전위성 골절은 8례였는데 이중 7례에서 수술적 방법을 시행하였고 1례에서 석고붕대고정을 시행하였다. 개방성골절 2례중 1례는 석고붕대고정을, 1례는 Hoffmann 외고정구를 사용하였다. 대퇴골절 및 경골골절 이외에 다른 골절에서는 고식적 방법을 사용하였다.

7. 합병증

합병증은 총 31례중 11례에서 발생하였고 고식적 방법시 8례, 수술적 방법시 3례였다. 합병증은 욕창이 4례로 가장 많았고 그중 3례에서는 비교적 조기에 치유되었으나 1례에서는 욕창발생 2개월후 유경피부이식술을 시행하였다. 그외에 요로감염 2례, 수술부감염 1례, 골견인 장치시 핀 삽입부감염 1례, 재활치료에 심각한 지장

Table 1. Clinical analysis

Case No. (Age/Sex)	Paralysis			Lesion	Fracture		
	Cause	Level	Type		Treatment	Time of union	Complication
1. 33/M	gunshot injury	T 7	C.S.P	Femur subtrochanter (displaced)	OR/IF (Ender nailing)	10 wks	Pr. sore healed by flap graft after 2 M.
2. 42/M	fall down	C 4	I.S.Q.	femur supracondyle	plaster splint	8 wks	none
3. 53/M	gunshot injury	T12	C.F.P.	femur neck	OR/IF (Knowles pinning)	10 wks	Pr. sore healed without problem
4. 48/M	T.A.	T12	C.F.P.	femur supracondyle	pillow splint	8 wks	none
5. 43/m	fall down	L 1	I.F.P.	femur supracondyle	OR/IF (screw fixation)	8 wks	none
6. 45/M	T.A.	T12	I.F.P.	both tibia shaft	OR/IF Rt; screw fix. LT; plate and screw	8 wks 10 wks	none none
7. 48/M	T.A.	L 4	I.F.P.	tibia shaft and prox. fibular shaft	OR/IF (plate and screw)	12 wks	superficial Op. wound infection
8. 61/M	gunshot injury	T 5	I.F.P.	femur shaft	OR/IF (Küntscher IM nailing)	10 wks	none
		2) fall		femur shaft	plaster splint	14 wks	none
		3) I.T.		tibia shaft	plaster splint	12 wks	knee and ankle ankylosis
9. 45/M	gunshot injury	T 7	C.S.P.	tibia shaft (open Gr. I) and multiple rib 4th metatarsal bone	long leg cast and bed rest plaster splint	10 wks 7 wks 7 wks	none none none

Table 1. Clinical analysis

Case No. (Age/Sex)	Paralysis			Fracture		
	Cause	Level	Type	Cause	Lesion	Treatment
10. 58/M	Chronic arachnoiditis	L 3	C.F.P.	T.A.	1) hip post. dislocation and displaced acetabular fracture 2) proximal tibia (open Gr. II)	skeletal traction
11. 49/M	gunshot injury	T 4	C.S.P.	fall	femur shaft	external fixation (Hoffmann's apparatus) pillow splint
12. 46/F	T.A.	L 1	C.S.P.	fall	femur supracondyle	plaster cast
13. 35/M	T.A.	L 3	I.F.P.	fall	femur intertrochanter	plaster splint
14. 58/F	T.A.	T12	I.F.P.	I.F.	Ankle bimalleolar	plaster cast
15. 70/M	T.A.	L 5	I.F.P.	fall	femur intertrochanter	OR/IF
16. 48/M	T.A.	T11	C.S.P.	fall	femur neck	OR/IF (Knowles pinning)
17. 29/M	gunshot injury	C 5	C.S.P.	fall	femur supracondyle and rib femur shaft	pillow splint bed rest pillow splint
18. 38/M	T.A.	T11	I.F.P.	1) exercise 2) exercise	displaced femur shaft tibial condyle	OR/IF(plate and screw) plaster splint
19. 62/M	T.A.	T10	C.S.P.	fall	femur supracondyle	plaster splint
20. 39/M	spinal	L 3	C.F.P.	fall	femur shaft	plaster splint

* C.S.P. ; complete spastic paraplegia, I.S.Q. ; incomplete spastic quadriplegia, C.F.P. ; complete flaccid paraplegia, I.F.P. ; incomplete flaccid paraplegia, T.A. ; traffic accident, OR/IF ; open reduction and internal fixation, CR/IF ; closed reduction and internal fixation, I.T. ; insignificant trauma, IM ; intramedullary, U.T.I. ; urinary tract infection, Pr ; pressure, wks ; weeks, M ; Male, F ; female, M. ; months.

Table 2. Distribution of Age of Sex

Age Sex	Male	Female
21~30	1	1(5%)
31~40	4	4(20%)
41~50	8	1 9(45%)
51~60	2	1 3(15%)
61~70	2	1 3(15%)
Total	17(85%)	3(15%) 20(100%)

Table 3. Causes of spinal paralysis

cause	
Trauma	
Traffic accident	9(45%)
Gunshot injury	6(30%)
Fall down injury	2(10%)
Other	1(5%)
Infection	1(5%)
Spinal tumor	1(5%)
Total	20(100%)

Table 4. Types of spinal paralysis

	Flaccid	Spastic
Complete	6(30%)	5(25%) 11(55%)
Incomplete	7(35%)	2(10%) 9(45%)
Total	13(65%)	7(35%) 20(100%)

을 초래한 관절강직 1례, 부정유합 2례였다(Table 8).

8. 골절 유합기간

골유합은 단순 및 단층 방사선 사진상 가골형성이 충분하고 골절부의 가성운동이 없을때를 기준으로 판명하였으며 부위에 따라 유합기간은 다소의 차이가 있으나 고식적 요법시 평균 10주, 수술적 요법시 평균 10.2주였다.

고 찰

역사적으로 볼때 1940년대 이전에는 대부분의 척수마비 환자들은 여러 합병증으로 인하여 단명하였고^{4,11)}, 이들의 골절치료에 관한 문헌도 발견하기가 어렵다. 그러나 그 이후 여러 문헌마다 약간의 차이는 있으나 이들의 골절빈도는 3~11%로 비교적 높고^{2,3,4,6,7,11,12)} 골절의 대부분은 병적으로 약화된 골을 통하여 약한 외력이

Table 5. Causes of fracture

Causes of fracture	
Fall while transfer between bed and wheelchair	6(24%)
Fall from wheelchair	5(20%)
Fall while crutch or brace walking	4(16%)
Fall out of bed	4(16%)
While exercise	2(8%)
Traffic accident	2(8%)
Insignificant trauma	2(8%)
Total	25(100%)

Table 6. Distribution of fracture

Distribution	No. of case(%)
Femur	
neck	2(6%)
Intertrochanteric	3(10%)
subtrochanteric	1(3%)
shaft	6(19%)
supracondylar	6(19%)
Tibia	
condylar	2(6%)
shaft	5(16%)
Fibula	1(3%)
Ankle (bimalleolar)	1(3%)
Foot (metatarsal)	1(3%)
Hip dislocation and acetabular fracture	1(3%)
Rib	2(6%)
Total	31(100%)

작용함으로써 발생하며^{1~4,6,7,12)} 골절부위는 하지의 장관골 특히 대퇴과상부, 대퇴간부, 경골간부 등에서 호발한다고 보고되고 있다^{3,12)}.

저자들의 보고에서는 척추손상을 받은 환자 350여명중 20명(5.7%)에서 장관골 골절이 발생하였으며, 골절의 원인은 교통사고에 의한 2례(8%)를 제외하고는 가벼운 외상이 23례(92%)였고, 골절부위는 대퇴과상부와 대퇴간부, 경골간부 순으로 다른 저자들과 유사하였다.

대체로 이들 골절은 가골형성이 풍부하고 골유합이 쉽게 일어나나^{1~4,11,12)} 골절로 인한 장기간 외상안정시에는 여러전신 합병증이 발생할 가능성이 높아^{1,6,9~11)} 골절치료 방법에 있어서는 학자마다 의견이 다르다.

Table 7. Methods of Treatment

Method	Femur					Tibia		Ankle	Foot	Rib	Hip
	A	B	C	D	E	F	G				
Non-operation											
Bed rest									2		2(6%)
Pillow S.				2	2				1		4(13%)
Plaster S.		2		2	2	1	1				9(29%)
Cast					1,1(o)		1(o)				4(13%)
Skeletal Tr.										1	1(3%)
Operation											
Ender N.			1(d)								1(3%)
Knowles P.	2										2(6%)
Screw			1(d)		1(d)		1(d)				2(6%)
Screw and plate			1(d)		2(d)		2(d)				3(10%)
Kuntscher nail			1								1(3%)
Jewett nail		1(d)									1(3%)
Hoffmann E.F.					1(d)		1(d)				1(3%)
Total											31(100%)

A ; neck, B ; intertrochanteric, C ; subtrochanteric, D ; shaft, E ; supracondylar, F ; condylar, G ; shaft, d ; displaced fracture, o ; open fracture, S ; splint, Hoffmann E.F. ; Hoffmann's external fixator, Tr ; traction, N ; nail, P ; pin.

Table 8. Complications

Complication	Non-op.	Op.	
Pressure sore	2	2	4(36%)
Wound infection		1	1(9%)
U.T.I.	2		2(18%)
Pin tract inf.	1		1(9%)
Ankylosis	1		1(9%)
Malunion	2		2(18%)
Total	8(73%)	3(27%)	11(100%)

Comarr^{등3)}, Eichenholtz⁵⁾, El-Ghatit^{등6)}, Freehafer와 Hazel⁷⁾, Freehafer와 Mast⁸⁾ 및 Ragnarsson^{등9)}은 고식적 방법을 옹호하였으며 배개부목, 솜으로 잘 받쳐진 석고부목, 부드러운 물질로 만든 부목등을 이용하여 만족스런 결과를 얻었으며 석고붕대고정이나 피부 또는 골건 인장치를 이용하는 경우에는 욕창의 가능성이 높아 위험하다고 하였고 Tricot와 Hallot¹⁶⁾ 및 Mc-Master와 Stauffer¹¹⁾은 석고붕대고정이나 견인술이 나쁘다고 인정되는 환자에서는 수술적 방법을 사용하였다.

Baird와 Kreitenberg²⁾는 대퇴간부골절 치료에 있어 Wagner장치를 이용한 외고정술을 시행하였는데 설치가 간편하고 피부관리에 별문제가 없고 조기에 환자의 운동을 허용할 수 있어 좋다고 하였으며 Levine^{등10)}은 외고정술을 시

행하는 경우 환자의 체위변화를 방해하여 욕창이 발생할 가능성이 높고 부적절하게 설치하였을 때 골유합을 지연시키므로 이의 사용을 경고하고 부피가 큰 외고정구를 사용치 말고 Wagner 장치와 같은 부피가 작은 외고정구를 이용할 경우에는 이의 단점을 피할 수 있다고 하였다.

Nottage¹³⁾는 대퇴골절에서는 솜으로 잘 받쳐진 석고부목을 이용한 고식적 방법을 시행하였고 고관절부 골절에서는 앉는 자세를 향상시키고 욕창을 예방하기 위하여 보다 적극적으로 관혈적 정복 및 내고정술을 시행하였다.

본 저자에서는 환자의 전신상태, 마비정도, 골절부위, 골절양상, 골조송중정도, 합병증의 가능성등 여러요인을 고려하여 결정하였으며 1차적으로 환자의 전신상태를 잘 유지하고 골절로 인한 합병증을 최대한 방지하면서 골절이전 상태로 조기에 회복시켜 재활치료에 지장이 없도록 하는데 중점을 두었으며^{1,2,6,7,9,11,12)} 기능을 하지 않는 사지에 있어 골절부의 정확한 정복은 고려하지 않았다.

환자의 전신상태가 비교적 양호하고 마비정도가 불완전한 경우, 골조송중 정도가 경미하여 심한 전위를 보이는 경우와 관절주위등에 발생한 11례에 대해서는 수술적 가료를 시행하였으며 전신상태가 불량하거나 수술로 인한 합병증의 가능성이 높은 경우, 골절부가 전위되지 않거나 비교적 안정골절인 경우, 방사선 사진상

심한 골 조송증을 보이는 경우 20례에 대해서는 고식적 방법을 사용하였으며 솜으로 잘 받쳐진 석고부목이 9례로 가장 많이 사용되었고 베개부목 및 석고붕대고정이 각각 4례로 그 다음 순이었다.

골유합에 대해 일부 저자들은 지연유합이나 불유합이 드물지 않게 발생한다고 하였으나^{3,4,7,10)} 본 저자에서는 치료방법에 관계없이 지연유합이나 불유합은 관찰할 수 없었으며 골유합 기간은 고식적 요법시 평균 10주, 수술적 요법시 평균 10.2주였으며 대체로 골유합이 잘 일어남을 알 수 있었다.

치료중 또는 치료후 합병증은 11례에서 발생하였으며 고식적 방법시 8례로써 수술적 방법시 3례보다 많았으며 4례의 욕창발생중 1례에서는 유경피부 이식술후 치유되었고 1례의 관절강직과 2례의 부정유합 등이 발생하였다. 따라서 수술후 적절한 처치를 하는 경우 수술후 합병증 때문에 보존적인 요법에만 집착할^{7,10)} 필요는 없을 것으로 사료되며 환자의 전신상태가 허락하는 한 간단한 수술을 시행하여 조기에 재활을 시도하는 것도 바람직할 것으로 사료된다.

결 론

한국보훈병원 정형외과에서는 1980년 1월부터 1987년 3월까지 만성 척수마비 환자 350여명중 골절이 발생한 20명(5.7%), 골절 31례를 임상적으로 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 만성 척수손상 환자에서 연령 및 성별, 척수마비의 양상, 척수마비로 부터 골절까지의 기간은 골절빈도와 상관관계가 없었다.

2. 골절은 대부분 사소한 외상(94%)에 의하여 발생하였다.

3. 골절부위는 대퇴과상부(20%), 대퇴간부(20%), 경골간부(16%)순이었다.

4. 치료방법은 고식적 방법이 20례, 수술적 방법이 11례였고, 솜으로 잘 받쳐진 석고부목이 9례(29%), 베개부목 4례(13%), 석고붕대고정 4례(13%), 금속판 및 나사고정 3례(10%)순이었다.

5. 합병증은 11례에서 발생하였고 고식적 방법시 8례(73%), 수술적 방법시 3례(27%)였다.

6. 골유합 기간은 고식적 방법시 평균 10주, 수술적 방법시 평균 10.2주였다.

이상으로써 만성 척수손상 환자에서 발생한

장관골골절은 치료방법에 관계없이 골절부의 유합을 얻을 수는 있으나 환자의 상태, 골절부위, 골절의 양상, 골조송증 정도 등에 따라 적당한 치료방법을 선택하여 조기에 운동을 허용함으로써 전신 합병증을 줄이는데 최선을 다해야 할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Baird, R. and Kreitenberg, A. : *External fixation of femoral shaft fractures in spinal cord injury patients. Paraplegia*, 24 ; 183-190, 1986.
- 2) Baird, R. and Kreitenberg, A. : *Treatment of femoral shaft fractures in the spinal cord injury patients using the Wagner leg lengthening device. Paraplegia*, 22 ; 366-372, 1986.
- 3) Comarr, A.E., Hutchinson, R.H. and Bors, E. : *Extremity fractures of patients with spinal cord injuries. Am. J. Surg.*, 104 ; 732-739, 1962.
- 4) Drennan, J.C. and Freehafer, A.A. : *Fractures of the lower extremities in paraplegic children. Clinical orthopedics*, 77 ; 211-217, 1971.
- 5) Eichenholtz, S.N. : *Management of long bone fractures in paraplegic patients. J. Bone and Joint Surg. [Am]*, 45-A ; 299-310, 1963.
- 6) El-Ghatit, A., Lamids and Flatley, T. : *Case report ; Posterior splint for leg fractures in spinal cord injured patients. American journal of Physical medicine*, 60 ; 239-242, 1981.
- 7) Freehafer, A., Haxel, C. and Becker, C. : *Lower Extremity fractures in patients with spinal cord injury. Paraplegia*, 19 ; 367-372, 1981.
- 8) Freehafer, A., Mast, W.A. : *Lower Extremity fractures in patients with spinal cord injury. J. Bone and Joint Surg. [Am]*, 47-A ; 683-694, 1965.
- 9) Kaplan, P.E., Gandhavi, B. Richards, L., and Goldschmidt, J. : *Calcium balance in paraplegic patients ; Influences of injury*

- duration and ambulation. *Arch. Phys. Med. Rehabilitation* H, : 447-450, 1978.
- 10) Levine, A., Krebs, M. and Santos-Mendoza, N. : *External fixation on Quadreplegia. Clinical orthopedics*, 112 ; 44-52, 1984.
 - 11) McMaster, W.C. and Stauffer, E.S. : *Management of long bone fracture in spinal cord injured patient. Clinical orthopedics*, 112 ; 44-52, 1975.
 - 12) Meinecke, F.W. and Rehn, J. : *Conservative and Operative Treatment of fracture of the limbs in paraplegia. Proceedings of the annual spinal cord injury conferences* 17 ; 17, 1967.
 - 13) Nottage, W. : *A review of long bone fractures in patients with spinal cord injuries. Clinical orthopedics*. 155 ; 65-70, 1981.
 - 14) Ragnarsson, K. and Sell, G.H. : *Lower extremity fractures after spinal cord injury ; A retrospective study. Arch. Phys. Med. Rehabilitation*, 62 ; 418-423, 1981.
 - 15) Staub, R.L. : *Orthopedic surgery of paraplegic patients. AM. J. Surg.*, 79 ; 717, 1950.
 - 16) Tricot, A. and Hallot, R. : *Traumatic paraplegia and associated fractures. Paraplegia*, 5 ; 211, 1968.