

경추 골절의 임상적 고찰

서울대학교 외과대학 정형외과학교실

이 한 구 · 최 인 호 · 한 태 문

- Abstract -

Fracture and Dislocation of Cervical Spine

Han Koo Lee, M.D., In Ho Choi, M.D. and Tai Ryon Han, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Seoul National University

Reviewing 31 patients of fractures and dislocations of the cervical spine treated and managed at department of Orthopedic Surgery, Seoul National University Hospital from Jan. 1970 to Dec. 1979.

We came to the following conclusions:

1. The incidence of trauma was high in the young men, most frequent in the 3rd decade.
2. Most of injuries were the results of automobile accidents (39%) or of fall (32%) on the head & neck.
3. The most frequent mechanism of injury was flexion-rotation type (46%).
4. The most frequent level of body fracture was C₅ and the most frequent dislocation level was C₆₋₇.
5. Mild or severe cord damage signs had developed in 19 of 31 patients (62%) and almost complete recovery was only 4 patients.
6. Improvement of neurologic signs were related to immediate posttraumatic neurologic signs and there's no significant difference between conservative & operative treatment but early mobilization and prevention of complication was better in operative treatment.

Key words : Fracture and Dislocation of Cervical Spine.

I. 서 론

외상으로 인한 경추의 급격한 손상은 최근의 기계 문명의 발달과 더불어 증가 추세에 있으며 동체를 포함한 사지의 신경 증상의 동반으로 아직까지도 심한 불구 및 죽음에 이르는 주요한 요인의 하나임은 주지의 사실이다. 또한 장기 입원 및 영구 불구로 인한 재산상의 피해 역시 대단하여 개인 및 가족, 사회에 미치는 영향으로 그 치료의 중요성이 강조되어 왔다.

1930년대 말기에 Hoen, Crutchfield, Barton, a-Gallies 등의 골절 견인술의 소개로 안전한 정복과 고

* 본 논문은 1980년도 서울대학교병원 임상 연구비로 이루어 진것임.

정의 문제점을 다소 해결한 이래 치료상의 다변화를 가져 왔으나 아직도 그 결과가 부진함은 안타까운 사실이다.

저자들은 1970년부터 1979년까지 서울대학교 병원에 입원한 경추 골절 환자 31예에 대해 분석 검토하였다.

II. 임상 결과 및 보고

1970년 1월부터 1979년 12월까지 본 서울대학 병원에 입원 가로받았던 31예에 대해 분석 검토하였다.

1. 성별 및 연령 분포

총 31예 중 남자가 26예, 여자가 5예로 남자가 압

도적으로 많았으며 연령층으로는 20대가 8으로 가장 많고 40대가 7에, 30대가 6으로 활동이 활발한 젊은 층에 빈도가 높았다(Table 1 참조).

Table 1. Age & Sex Distribution

Age	Male	Female	Total
1 ~ 10			
11 ~ 20	4		4
21 ~ 30	8		8
31 ~ 40	4	2	6
41 ~ 50	5	2	7
51 ~ 60	4	1	5
61 ~	1		1
Total	26	5	31

2. 외상 원인

외상의 종류별로는 교통사고가 12에(39%), 추락사고가 10에(32%)이었고 다음이 직접 외상, 운동 사고의 순이었다(Table 2 참조).

또한 도시에서는 대부분이 교통사고가 그 원인이었고 농촌에서는 추락사고가 대부분이었다.

Table 2. Cause of Injury

Cause	No. of Pts	%
Automobile accidents	12	39
Fall on head & neck	10	32
Direct blow on head & neck	4	13
Sports	2	6
Others	3	10
Total	31	100

3. 골절 발생 기전

골절의 발생기전은 Holdsworth씨의 분류법을 사용한 바 골곡 회전으로 인한 골절 탈구가 14에(46%)로 가장 많았고 단순 골곡이 7에(22%), 압박과 신전에 의한 것이 각각 5에(16%)의 순이었다(Table 3 참조).

4. 골절 부위

골절 부위는 추체 골절과 골절 탈구로 나누어 비교 검토하였다.

단순골곡, 압박 및 신전으로 인한 추체 골절은 제 2경추가 5에, 제 5경추가 5에, 제 4, 6경추가 각각 3에의 순이었으며 압박으로 인한 추체 골절은 제 4, 5경추에 집중적으로 침범됨을 보였다(Table 4-1 참조).

Table 3. Mechanism of Injury

Mechanism	No. of Pts	%
Hyperflexion	7	22
Vertical compression	5	16
Extension	5	16
Flexion-Rotation unilat	14	46
bilat	6	20
Total	31	100

Table 4-1. Site of Injury

Site	Hyperflexion	Vertical Compression	Extension	Total
C ₁				
C ₂	2		3	5
C ₃	1			1
C ₄	1	2		3
C ₅	1	3	1	5
C ₆	2		1	3
C ₇				
T ₁				
Total	7	5	5	17

골곡 회전으로 인한 골절 탈구시에는 제 6, 7경추간이 5에, 제 5, 6경추간이 4에로 가장 빈번하였으며 일측성 탈구가 8에, 양측성 탈구가 6에로 일측성 탈구가 약간 많았다(Table 4-2 참조).

Table 4-2. Site of Injury

Site	Flexion-Rotation		Total
	unilat	bilat	
C ₃ ~ 4	1	1	2
C ₄ ~ 5	1	1	2
C ₅ ~ 6	2	2	4
C ₆ ~ 7	3	2	5
C ₇ ~ T ₁	1		1
Total	8	6	14

5. 신경 증상 동반

입원시 신경 증상의 동반은 신경 증상이 없는 군, 신경근 침범 증상이 있는 군, 부분 척수 마비군, 완전 척수 마비군으로 나누었으며 총 31에 중 전혀 신경 증상이 없는 예가 8에(26%)이었으며 신경근 증상이 4에(13%), 부분 척수 마비가 6에(19%), 완전 척수 마비가 13에(42%)로 완전 척수 마비가 가장 많았고 총

척수 마비는 19 예로 61%이었다. 발생 기전과 비교하여 보면 신전으로 인한 골절사는 5예 전체가 신경 증상이 없는 것이 특색이었다(Table 5-1 참조).

부분 척수 마비의 증상별로는 사소한 감각 및 운동의 보존 및 Sacral Sparing도 포함한 바 대부분이 Sacral Sparing만을 나타내었고 1예가 대표적인 Brown-Sequard 증후군을 보였을 뿐 기타 종류의 부분 척수 마비 증후군은 없었다(Table 5-2 참조).

6. 병원 도착 지연 시간

사고 이후 본원에 도착까지의 시간을 분석해 보면, 12 ~ 24 시간이 28%, 24 ~ 48 시간이 26%로 가장 많았으며 24 시간 이내가 전체의 60%이었고 1주 이상 후에 도착한 예도 14%에 이르고 있었다(Table 6 참조).

7. 치 료

골절 및 탈구의 치료로는 신경 증상이 전혀 없거나 신경근 증상만을 나타낸 예에서는 전인술 후 cervical collar 나 Four-Post 등의 보조기 착용등의 보존적 방법으로 치료하였고 불완전 척수 마비의 경우에는 4예에서 전인술 후 보조기 착용으로 치료하였고 척수 손상이 점차 진행된 2예에서는 전방 융합술을 시행하였다. 완전 척수 손상이 있던 13예에서는 9예가 전인술로, 전인술로 정복되지 않은 4예에서는 관혈적 정복술 및 후방 융합술을 시행하였다(Table 7 참조).

Table 6. Delay in Admission

Time	No. of Pts.	%
0 ~ 6 hrs	3	10
6 ~ 12 hrs	7	22
12 ~ 24 hrs	9	28
24 ~ 48 hrs	8	26
Up to 1 wk.	2	7
More than 1 wk.	3	7
Total	31	100

Table 7. Treatment

Neurology	Fracture			Total
	Traction	Ant. Fusion	Post Fusion	
Intact	8			8
N. Root lesion	4			4
Incomplete	4	2		6
Complete	9		4	13
Total	25	2	4	31

8. 치료 결과

치료 결과의 기준으로는 전혀 신경 증상의 호전이 없는 것과 다소간의 신경 증상의 호전은 있었으나 생업에

Table 5-1. Neurologic Involvement

Mechanism	Intact	N. Root Lesion	Incomplete Cord Lesion	Complete Cord Lesion	Total
Hyperflexion	1	1	2	3	7
Vertical compression		1	1	3	5
Extension	5				5
Flexion-rotation	2	2	3	7	14
unilat	2	2	2	2	
bilat	0	0	1	5	
Total	8	4	6	13	31

Table 5-2. Incomplete Cord Lesion

	Hyperfle.	Vert. Comp.	Exten.	Fl-Rotation	Total
Sacral sparing only	1	1		3	5
Brown-sequard synd.	1				1
Central cord synd.					
Ant. cord synd.					
Post. cord synd.					
Total	2	1		3	6

는 종사할 수 없는 것, 정상 또는 거의 정상으로 회복되어 생업에 종사할 수 있는 것의 3가지로 분류하였다 (Table 8 참조).

Table 8. Criteria of Recovery

No Improvement	No signs of improvement in neurology
Partial Recovery	Mild to moderate improvement of neurology but unable to work
Good Recovery	Improvement to normal or almost normal to return to work.

신경 증상의 동반이 없던 8예에서는 모두 완전히 생업에 종사할 수 있었고 신경근 증상이 있던 4예에서는 3예가 완전 회복되었고 1예가 약간의 회복은 있었으나 계속되는 신경근 증상을 호소하였다 (Table 9-1 참조).

부분 척수 손상을 동반한 6예에서는 전인술로 치료했던 4예 중 2예는 완전 회복을 보였으나 1예는 부분 회복을, 1예는 신경 증상의 호전을 보이지 않았다. 전방 융합술을 시행한 2예에서는 1예는 완전 회복을 보였으나 1예에서는 부분적인 회복만을 보였다 (Table 9-2 참조).

Table 9-1. Result

Neurology	No Impr- ovement	Partial Recovery	Good Recovery
Intact	8		8
N. Root lesion	4	1	3
Total	12	1	11

Table 9-2. Result

Neurology	Tx.	No Imp- roveme- nt	Partial Recove- ry	Good Recove- ry
Incom- plete	6 Traction	4	1	1
cord	Ant. fusion	2	1	1
lesion	Post. fusion			
Total	6	1	2	3

완전 신경마비 13예에서는 전인술로 치료했던 9예 중 1예만이 완전 회복을 보였을 뿐 7예는 전혀 신경 증상의 호전이 없었다. 후방 융합술을 시행한 4예에서는 1예만이 부분 회복을 보였을 뿐 3예에서는 신경 증상의 호전이 없었다 (Table 9-3 참조).

Table 9-3. Result

Neurology	Tx.	No Improv- ement	Partial Recov- ery	Good Recov- ery
Complete	13 Traction	9	7	1
cord	Ant. fusion			
lesion	Post. fusion	4	3	1
Total	13	10	2	1

II. 증례 보고

1. 제 1 증례

55세 남자로 약 15m 정도의 나무에서 추락된 후 사지 마비에 빠져 40시간 후 본원에 입원하였다. 입원 당시 신경 증상으로는 감각이 제 7경추 이하로 통각과 열각은 전혀 없었으며 압각은 약간 있는 정도였고 운동은 제 7경추 이하로 전혀 없었다. Bulvocavernous reflex는 돌아와 있었으며 Sacral Sparing이 있었다.

방사선 소견상 경추 제 5번에 추체 골절이 있었으며 비교적 안정 골절이었다. 척수강 내의 골절 파편 침범 여부를 알기 위하여 전산 단층 촬영을 시행한 결과 추체 및 후방 돌기의 골절을 보였으나 척수강 내로의 침범은 없었다. 이 환자는 전인술로 치료받았으나 약간의 부분 회복만을 보였다 (사진 1 참조).

2. 제 2 증례

29세 남자로 교통 충돌 사고로 사지 마비에 빠져 인근 병원에서 약 3개월간의 골절 전인술을 시행받아 신경 증상이 호전되었으나 보행을 시작하면서 다시 신경 증상이 나타나 본원에 입원하였다.

입원시 신경 증상으로는 좌측 상하지에 압각 및 운동 신경이 저하되어 있었고 우측 상하지에는 통각 및 열각이 저하되어 있는 Brown-Sequard 증후군을 나타내고 있었다.

방사선 소견상 경추 제 6, 7번 간의 탈구를 보이고 있었으며 척수강내로의 침범 여부를 알기 위해 척수 조영술을 시행한 결과 제 6, 7경추간의 조영제의 완전 두절을 보이고 있었다. 본 환자는 전방 접근술로 척수강내로 침범된 추간판을 제거하고 전방 융합술 시행한 결과 술후 3일째에 신경 증상의 호전이 있었고 술후 4주에 감각 및 운동신경의 완전 회복을 보였다 (사진 2 참조).

3. 제 3 증례

62세 남자로 우마차와 함께 논두렁으로 떨어져 사지 마비에 빠져 30시간만에 본원으로 입원하였다.

입원 당시 신경 증상으로는 제 6경추 신경 이하의 감

사진 1. 경추 전면 및 후면의 사진으로 제 5경추의 추체 골절이 보인다. 전산단층 촬영상 척수강 내의 침범은 보이지 않는다.

사진 2. 경추 측면 사진으로 경추 제 6, 7 간의 탈구가 보인다.
척수 조영술상 제 6, 7 간의 완전 두절이 보인다.
술후 2개월 후의 사진으로 잘 융합되어감을 보인다.

각 및 운동 신경이 전혀 없는 완전 척수마비이었다.
방사선 소견상 경추 제 4, 5 간의 일측성 탈구를 보이고 있어 즉시 전인술을 시행하였으나 탈구는 정복되지 않았다. 이 환자는 관혈적 정복술 및 후방 융합술을 시행하였으나 신경 증상의 호전은 없었다(사진 3 참조).

IV. 고찰 및 총괄

경추 골절 및 탈구의 분류는 여러 저자들에 의해 다양하게 분류되어 왔으나 최근에 이르러 골절을 일으키는 기전을 중심으로 분류되어 왔다. 또한 골절의 기전은 Rogers, Jacobs, Holdsworth 씨 등 여러 저자들에 의해 기술되어 왔으며 이 중 Holdsworth 씨는 특히 후방 인대군의 파손 여부로 골절의 안정성 여부를 판단하여 단순 골곡, 신전, 압박 등에 의한 골절은 안정 골

사진 3. 경추 측면 사진으로 제 4, 5 간의 일측성 탈구를 보인다.
 전인시 측면 사진으로 정복되지 않음을 보인다.
 술후 6 주 사진으로 융합되어감을 보인다.

절로, 굴곡회전 등에 의한 완전 탈구를 불안정 골절로 분류하였다. 이중 굴곡회전 등에 의한 골절 탈구가 가장 빈번하여 Cheshire 는 37%, Bedbrook 은 48%를 보고하였고 본 논문의 경우는 46% 를 차지하였다(Table 10 참조).

Table 10. Incidence of Flexion-Rotation Mechanism

Authors	%
Cheshire (1969)	37
Dall (1972)	54
Bedbrook (1979)	48
Authors (1980)	46

경추 골절의 부위는 많은 저자들에 의하여 하위 경추에서 빈번함을 보고하고 있고^{12,13)}, 본 논문의 경우에도 추체 골절의 경우 제 5 경추에서, 탈구의 경우 제 6, 7 경추간이 가장 많음을 나타내고 있다. 또한 본 논문의 제 2 경추 골절 5 예를 분석해 보면 2 예가 추체 골절, 2 예가 Neural arch 골절이 있으며 1 예가 Odontoid process 골절이었다(Table 4-1, 4-2, 10 참조).

골절의 원인으로는 Bohlman 등은 교통사고와 추락 사고가 가장 많은 것으로 보고하고 있고 본 논문의 경우에도 교통사고가 39% 로 가장 많고 추락사고가 32

%로 다음을 차지하고 있었다.

경추 골절 및 탈구시 동반하는 신경 증상은 신경근 손상과 척수 손상으로 분리할 수 있고 각각 불완전 마비와 완전 마비로 나눌 수 있다 하였으며^{12,13)}, 신경 손상을 일으키는 기전으로는 신장 압박, 혈관 손상 및 후방으로 이동된 골절편 및 추간판의 압박으로 설명하고 있는 바 여러 저자들은 이중 추간판의 압박이 굴곡으로 인한 경추 골절시 중요한 요인임을 주장하고 있다^{4,12,13)}.

특히 골절 및 탈구시에 높은 율의 신경 증상을 나타내고 있는 바 Rogers 는 65%, Robert 는 75%의 초기 척수 손상을 보고하고 있고 본 논문에서도 61% 이었다. 특히 굴곡 회전으로 인한 탈구시에 13 예 중 10 예에서, 압박으로 인한 골절시에 5 예 중 4 예에서 척수 손상을 나타내었다.

Table 11. Classification of Axis Fracture

Site	Number
Body Fx.	2
Hangmens	2
Odontoid Fx.	1
Total	5

또한 수상후 신경 증상의 분류는 척수성 소뇌가 절단

후로 저자에 따라 12 시간^{2,3)}, 24 시간¹¹⁾ 후에 판정을 주장하였는 바 본 논문의 경우는 즉시 입원한 경우에서 평균 16.6 시간이었다.

치료 방법은 학자들에 따라 의견이 다르나 크게 나누어 비관혈적 정복, 고정 치료법과 골격전인으로 정복후 수술적으로 고정하거나 관혈적으로 정복,고정하는 방법이 있다.

관혈적 정복 고정술은 즉시, 초기, 말기로 구분할 수 있다 하였으며²⁾, 대부분의 학자들은 1주일부터 4주일까지의 초기 정복술을 주장하였다^{4,8,12)}. 또한 고정술에서도 Norrel, Holdsworth, Cloward 등은 전방융합술을 주장하고 Evans, Burke, Rogers, Bedbrook 등은 후방융합술을 주장하고 있는 바 Bohlman은 압박 및 신전으로 인한 골절시 전방융합술을, 굴곡 및 굴곡회전으로 인한 골절시 후방융합술을 주장하였다.

Kahn은 감압술로 laminectomy를 주장한 바 있으나 최근에는 여러 학자들에 의해 그 효능이 거의 없음이 주장되고 있고^{3,4)}, Cloward 등은 전방감압술을 주장하였다. 또한 감압을 위한 화학요법으로 여러가지 약제가 사용되었으나 이중 Jacobs는 Steroid가 가장 효력이 있다 하였으며 Bohlman, Bedbrook 등은 steroid도 전혀 도움이 없을 뿐 아니라 오히려 부작용으로 인한 사망율의 증가를 주장하였다.

본 에에서는 골격 전인은 Crutchfield, tong, Halo 등을 사용하였고 무게는 손상된 경추 부위 및 정도에 따라 다르게 Campbell 씨의 기준에 준하여 하였으며 Stryker frame으로 간호를 쉽고 욕창 방지에 노력하였고 전이나 외부 고정의 기간은 일반적인 원칙에 준하여 가능한 한 골절의 유합이나 안정성이 유지될 때까지 사용하였고 그후 cervical collar, Four Post 등의 보조기 착용으로 더 이상의 척수 손상을 방지토록 하였다. 본 논문의 전인기간은 평균 6.9 주, 보조기 착용은 평균 3.4 개월이었다(Table 12 참조).

Table 12. Average Duration of Traction

Neurology	Average Duration(wks.)
Intact	2.5
N. Root Lesion	4.2
Incomplete Cord Lesion	7.3
Complete Cord Lesion	10.2
Total	6.9

적은 예이기는 하지만 전인술로 정복되지 않은 예나 척수 조영술 및 전산단층 촬영술로 척수 손상이 분명한 경우 관혈적 정복술을 시행하였는 바 Bohlman씨의 기

준에 준하여 각각 전방융합술 및 후방융합술을 시행하였다. 이중 초기 부분 척수 손상을 받은 2예에서는 전방집근술을 사용하여 감압 및 융합술을 시행하여 좋은 결과를 얻었으나 완전 척수 손상을 받은 4예에서는 후방융합술만을 시행한 바 호전이 없었다. Laminectomy나 화학요법의 사용은 하지 않았다.

Munro 씨는 초기에 나타난 척수 손상의 정도가 예후에 별 영향을 미치지 않는다고 말하였으나 Rogers는 부분 척수 손상에서 좋은 회복의 기회가 있고 완전 사지마비에서는 예후가 나쁘다고 하였으며, Bedbrook, Hardy 등도 완전 마비보다 부분 척수손상에서 높은 회복율을 나타냄을 주장하고 있다. 본 에에서도 부분 척수 손상의 경우 6예중 5예가 회복의 징후가 있는데 비해 완전 마비의 경우는 13예중 3예에서만 호전되었다.

침상으로부터의 조기 이동이 수술적 고정술의 장점으로 여러 학자들에 의해 주장되어 온 바 본 논문에서도 수술적 고정후에 조기 침상 이동이 가능하였다(Table 13 참조).

또한 합병증에서도 흔히 일어나는 욕창 및 요로 감염은 비교한 결과 수술적 고정에서 적은 율의 합병증이 감소하였다(Table 14 참조).

Table 13. Duration in Bed of Cord Lesion Pts.

Treatment	Duration(wks.)
Traction	9.3
Operation	5.1

Table 14. Complication of Cord Lesion Pts.

Complication	Treatment	
	Traction(%)	Operation(%)
Bed sore	5/13(39%)	0/6(0%)
Urinary Tract infection	8/13(61%)	3/6(50%)

V. 결 론

1970년부터 1979년까지 본 서울대학 병원에서 입원한 경추골절 및 탈구 31예에 대해 임상적으로 고찰한 바 다음과 같은 몇가지의 결과를 얻었다.

1. 연령 및 성별 분포로는 20대 남자에서 8예로 가장 많았다.
2. 외상 원인별로는 교통사고가 39%로 가장 많았

고 다음이 추락사고의 32% 순이었다.

3. 외상기전으로는 굴곡 및 회전에 의한 것이 46%로 가장 많았다.

4. 추체 골절의 경우는 제 5 경추가 5 예로, 골절 탈구시는 제 6, 7 경추간이 5 예로 가장 많았다.

5. 31 예중 19 예에서 부분 및 완전 척수 손상이 있었으며 이중 4 예에서만 거의 완전한 회복을 보였다.

6. 신경증상의 호전은 외상 직후의 신경증상에 비해 하였고 보존적 요법과 수술적 요법간의 차이는 크게 없는 듯 하였으나 수술요법시 침상으로부터의 조기 이동 및 합병증 감소가 가능하였다.

REFERENCES

1. Anderson, L.D., D'Alonzo, R.T. : *Fractures of the Odontoid Process of the Axis. J. Bone and Joint Surg.*, 56-A: 1663, 1974.
2. Beaton : *Fx & Dislocation of the Cx Spine. J. Bone and Joint Surg.*, 45-B: 21, 1963.
3. Bedbrook, G.M. : *Spinal Injuries with Tetraplegia and Paraplegia. J. Bone and Joint Surg.* 61-B: 267, 1979.
4. Bohlman, H.H. : *Acute Fracture and Dislocations of the Cervical Spine. J. Bone and Joint Surg.*, 61-A: 1119, 1979.
5. Burke, D.C. : *Hyperextension Injuries of the Spine. J. Bone and Joint Surg.*, 53-B; 3, 1971.
6. Burke, D.C. : *The Place of Closed Manipulation in Flexion-Rotation Dislocation of Cx Spine. J. Bone and Joint Surg.*, 53-B: 165, 1971.
7. Crenshaw, A.H. : *Campbell's Operative Orthopaedics.* 1:609, 5th ed. 1971.
8. Evans, D.K. ; *Anterior Cervical Subluxation. J. Bone and Joint Surg.*, 58-B: 381, 1976.
9. Forsyth, H.F. : *Extension Injuries of the Cx Spine. J. Bone and Joint Surg.*, 46-A: 1792, 1964.
10. Hohl, M. : *Normal Motion in Upper Portion of Cervical Spine. J. Bone and Joint Surg.*, 46-A: 1777, 1964.
11. Holdsworth, F. : *Fx. Dislocation and Fracture-Dislocation of the Spine. J. Bone and Joint Surg.*, 45-B: 6, 1963.
12. Holdsworth, F. : *Fracture, Dislocations and Fracture-Dislocation of the Spine. J. Bone and Joint Surg.*, 52-A: 1534, 1970.
13. Jacobs, B. : *Cervical Fracture and Dislocation (C3-7) clin. orthop.*, 103:13, 1975
14. Petie, J.G. : *Flexion Injuries of the Cx Spine. J. Bone and Joint Surg.*, 46-A: 1800, 1964.
15. Rockwood, C.R., and Green, P.G. : *Fracture Vol. II: 817-1011, J.B. Lippincott.* 1975.
16. Rogers, W.A. : *Fractures and Dislocations of the Cervical Spine. J. Bone and Joint Surg.*, 39-A:341, 1957.
17. Stauffer, E.S., and Kelly, E.G. : *Fx-Dislocation of the Cervical Spine: Instability and Recurrent Deformity Following tx by Anterior Interbody Fusion. J. Bone and Joint Surg.*, 59-A: 45, 1977.
18. Webb, J.K. et al. : *Hidden Flexion Injuries of the Cx Spine. J. Bone and Joint Surg.*, 58-B: 322, 1976.