

흉요추부 방출성 골절의 치료방법에 따른 임상적 분석

이화여자대학교 의과대학 정형외과학교실

강충남 · 김종오 · 강오용 · 안승연

— Abstract —

The Comparision of Conservative Treatment with Operative Treatment in Bursting Fracture

Chung Nam Kang, M.D., Jong Oh Kim, M.D., Oh Yong Kang, M.D. and Seung Youn Ahn, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine Ewha Womans University, Seoul, Korea

The treatment of stable bursting fracture of thoracolumbar spine has long been controversial and middle column theory has been known important factor to determine fracture stability, following to "Three column theory" by Denis & McAfee in 1983.

We have analyzed kyphotic angle and compression degree, each 7 cases of thoracolumbar stable bursting fracture, treated conservative or operative, from Oct. 1993 to Dec. 1994.

We obtained following results ;

1. The correction of kyphotic angle was more increased in the average 12° in conservative treatment and decreased in the average 8.3° in operative treatment than admission date.
2. The correction of compression degree was more increased in the average 30% in conservative treatment and decreased in the average 18% in operative treatment.
3. More severe deformity was noted in the active young adult rather than old age.
4. MRI study and bending stress view are needed in the detect of the posterior column injury.

In summary, more severe deformity was noted not only in the adult, but in the conservative treatment. Thus, we must consider the operative treatment in active young adult in cases of stable bursting fracture.

Key Words : Bursting fracture, Spine

※ 통신저자 : 김 종 오
서울특별시 양천구 목동 911-1
이화여자대학교 의과대학 정형외과학교실

서 론

Holdsworth¹⁶⁾에 의해 1970년에 소개된 방출성 골절에 대한 개념은 후인대근과 후방구조의 손상이 동반되지 않는 안정성 골절(stable fracture)로 분류하였으나, 1983년 Denis⁹⁾ 및 McAfee 등에 의한 three column theory가 제시되면서 중간골인대 지주근이 골절의 안정성을 결정하는데 중요한 것으로 알려지게 되었다. 또한 후인대근의 손상유무에 따라 안정성과 불안정성 골절로 분류하였다²⁹⁾.

불안정성과 안정성 방출성 골절의 치료 방법에 대하여는 수술적 치료^{5,10,12,13,14,17,18,20,22)}와 보존적 치료^{3,7,15,16,27)}에 대해서 아직까지는 논란의 여지가 있으나, 저자들은 술전 흉요추부 안정성 방출골절로 분류하였던 환자군 중에서 수술적 치료시 후방인대근 및 후방 구조물이 손상된 경우도 많았고, 또한 보존적 치료를 하였던 환자군에서 추시기간중에 흉요추부 골절부 변형이 많이 증가되었던 증례들이 많아, 추시관찰을 시행하였던 14례에 대하여 결과를 비교분석하였다.

연구대상 및 방법

연구대상으로 1993년 10월부터 1994년 12월까지 본원에 내원하여 치료를 시행한 흉요추부 방출성골절 환자중, 신경학적 증상이 없으며 비교적 사회적 활동이 많은 25세부터 49세까지의 연령에서, 8개월 이상 추시가 가능하였던 14명의 환자를 대상으로 하였다(Table 2).

치료는 보존적 치료와 수술적 치료를 각각 7례에서 시행하였으며 전자는 수상후 약 일주일간 파신전 상태에서 절대안정 후, 흉요추보조기(TLSO brace)를 사용하였고, 후자는 4례에서 후방 고정술과 후방 융합술을, 3례에서 후방고정술과 전방융합술을 각각 시행하였다(Table 1).

연구방법으로는 내원 당시 골절부 CT촬영을 기준으로 하여 방출성 골절의 안정골절 및 불안정 골절을 분류한 후, 안정골절이라 판정된 환자 중, 측면 단층 방사선촬영을 손상 후 3개월, 8개월 추시촬영을 비교하여 흉요추부의 압박정도와 골절부 상하 추체 골의 상연과 하연이 이루는 후만각을 측정하여 추시

변화를 비교하였으며, 수술적 치료의 적용이 되는 경우는 30% 이상의 불안정성 방출성 골절 및 40% 이상 전방 척추체의 압박소견을 보이는 안정성 골절로 택하였다.

또한 흉요추부의 동통을 호소하는 경우에도 추시 관찰기간 동안에 수술적 치료와 보존적 치료에 있어서 각각 검토하였다.

연구대상인 14명의 환자의 연령분포는 수술적 치료를 한 경우 29세에서 49세까지 평균 38.5세였고, 보존적 치료를 한 경우 21세에서 49세까지 평균 39.5세로 전자인 경우보다 약간 높은 연령에서 발생하였다.

손상원인으로는 추락사고가 6례(42.9%)로 가장 많았고, 미끄러지면서 수상당한 경우가 5례(35.7%), 교통사고에 의한 경우가 3례(21.4%)의 순이었고, 직접적인 외상에 의한 경우는 본 레에서는 없었다(Table 3).

골절부위는 제11흉추 2례, 제12흉추 5례, 제1요추 7례로 제1요추가 50%를 차지하였다.(Table 4).

Table 1. Operative Treatment

	T11	T12	L1	Total
P.I + PLF	1	2	1	4
P.I + AIF	-	2	1	3
Total	1	4	2	7

Table 2. Age & Sex distribution

Age/Sex	Male	Female	Total(%)
20~29	2	1	3(21.4)
30~39	4	1	5(35.7)
40~49	4	2	6(42.9)
Total	10	4	14(100.0)

Table 3. Cause of Injury

Cause	Male	Female	Total(%)
Fall down	5	1	6(42.9)
Blunt trauma	0	0	0(0.00)
Slip down	3	2	5(35.7)
T-A	2	1	3(21.4)
Total	10	4	14(100.0)

Table 4. Level of Fracture

Level	No. of Case(%)
T ₁₁	2(14.3)
T ₁₂	5(35.7)
L ₁	7(50.0)
Total	14(100.0)

Fig. 1. Lateral X-ray had been shown L1 burting fracture with kyphotic angle 10° on admission.

This patient was treated conservatively with TLSO brace.

결 과

추체의 압박과 교정되는 정도는 보존적 치료시, 수상 후 8개월 추시결과, 전체적으로 수상시보다 평균 30% 압박된 정도가 증가하였고, 이중 1례에서만 14% 압박된 정도가 감소되어 호전되었음을 보여주었다(Fig. 1, 2) 수술적 치료시에는 전체적으로 수상시보다 평균 18% 압박된 정도가 감소되었고(Fig. 3, 4) 이중 악화된 경우는 한례도 없었다

Fig. 2. After 9 months, kyphosis had been more agulated into 30°.**Table 5.** The Correction of Compression & Kyphotic angle in Conservtive Treatment

	Initial	F/U(3M)	F/U(8M)	Correction
Compression(%)	18	8	4	14
	18	22	44	26
	24	86	54	20
	23	35	58	35
	37	45	62	25
	36	40	50	14
	15	28	49	34
	Kyphotic angle (°)	24	20	10
8		12	18	10
25		30	37	12
17		27	37	20
15		21	27	12
14		24	38	24
17		23	34	17

(Table 5, 6, 7).

추체의 후만각의 변화는 수상 후 8개월 추시결과,

Fig. 3. Lateral X-ray had been shown T12 bursting fracture with kyphotic angle 30° on admission. This patient was treated operatively by posterior instrumentation and later, fusion.

Table 6. The Correction of Compression & Kyphotic angle in Operative Treatment

	Initial	F/U(3M)	F/U(8M)	Correction
Compression(%)	59	6	8	51
	26	13	13	13
	25	10	8	17
	33	6	7	26
	58	20	25	33
	28	26	26	2
	23	5	8	15
Kyphotic angle (°)	22	14	13	9
	24	7	8	16
	15	10	12	3
	18	21	23	5
	20	11	9	11
	15	13	13	2
	20	7	7	13

Fig. 4. After 8 months, kyphosis had been reduced into 9°.

Table 7. Average correction in Each Treatment

Treatment	Compression(%)	Kyphotic Angle
Conservative	30% ↑	12.0°
Operative	18% ↓	8.3°

Table 8. Back pain incidence after each treatment

Treatment	Conservative	Operative
Back pain	4/7	1/7

보존적 치료시 전체적으로 수상시보다 평균 12° 증가하였고(Table 7), 이중 보존적 치료시 압박된 정도가 호전된 환자에서는 후만각 또한 감소되어 호전된 것을 알 수 있었다. 수술적 치료시에는 전체적으로 수상시보다 평균 8.3° 감소하였고(Table 7), 이중 1례에서는 술전보다 5° 증가된 것을 볼 수 있었다.

추시기간별로 볼 때, 흉요추추보조기 착용이 끝난 직후인 3개월 때의 결과와 8개월 때의 변화를 비교

해보면, 압박 정도나 후만각 변화 모두가 보존적 치료시 보조기 착용이 끝난 3개월 이후에 크게 변화가 있었고 수술적 치료시는 수술 3개월 간의 변화가 가장 크고 그 이후에 크게 변화는 없었다.

치료후 흉요추부의 동통을 호소하는 임상적 증상은 보존적 치료를 한 경우 25% 넘게 compression이 증가된 4례(55%)에서 볼 수 있고 수술적 치료를 한 경우 26% compression이 조절된 1례(14%)에서만 볼 수 있어 수술적 치료를 한 경우에 후유적 증상이 더 적게 나타남을 알 수 있다(Table 8).

고 찰

척추골절은 안정성 골절과 불안정성 골절로 구분할 수 있는데 척추 손상의 안정도를 결정하는 것은 환자의 치료에 있어서 매우 중요하며, 불안정한 골절이나 탈구는 치료 중에도 골편의 전이가 일어나 신경손상이 일어날 수 있다.

척추손상에 있어서 척추의 안정성에 관하여는 다음과 같이 여러학자들이 견해를 밝혔다.

Weitzman²⁰⁾은 단순한 전방 및 측방의 압박골절과 제4요추 이상의 모든 척추후궁골절이나 척추체의 신전골절 등을 안정성 골절이라 하였고, 후방인대군 파열이 있는 골절 및 아탈구, 제4,5요추의 후궁골절, 신경증상을 동반하는 모든 골절과 척추체의 압박정도가 50% 이상인 모든 골절을 불안정성 골절이라 분류하였으며 흉요추부골절중 안정골절이 약 86%, 불안정성 골절이 14%를 차지한다고 하였다.

Nicoll²³⁾과 Holdsworth¹⁶⁾은 후방인대군의 파열여부가 척추 안정에 가장 중요하다 하였고, 굴곡, 신전, 측성압박, 측굴곡, 순수한 신연, 적출 등의 기전은 안정골절로, 굴곡-회전, 전단, 신연-탈구는 불안정골절 및 탈구로 분류하였다. 그들은 측성압박에 의한 방출성 골절을 안정골절로 분류하여 이 골절의 불안정성과 척추강내로 골편의 돌출로 인한 신경손상의 우려를 무시하였으나 실제로는 불안정한 방출성 골절이 흉요추 신경손상의 가장 흔한 원인이라고 알려져 있다.

Denis⁹⁾ 등은 1984년 컴퓨터 단층촬영을 이용하여 Three column theory를 발표하였는데 척추의 불안정성을 초래하는 데는 후방인대 복합체의 파열만으로는 불충분하며 추가적으로 후중인대의 추체의

뒷쪽 절반 섬유륜의 뒷쪽이 파열되어야만 한다고 하여 이 추가적으로 파열되어야 하는 구조물을 제3추추 혹은 중간추추라 하였고 전방추추에는 전중인대, 추체의 앞쪽 절반, 섬유륜의 앞쪽이 후방추추에는 척추궁, 황색인대와 후관절낭, 극돌기간인대가 속한다고 하였다. 따라서 이 중간추추의 상태를 아는 것은 척추의 안정성을 결정하는데 매우 중요하다고 하였다.

저자들은 Holdsworth씨 분류방법을 택하여 안정성 골절에 속하나 전방추추의 압박 정도가 50% 이상일때와 안정성 골절 환자중에서도 신경근 압박증상을 나타낼 때는 불안정 손상으로 분류하였는바, Holdsworth¹⁶⁾은 안정성 손상이 69.4% 불안정성 손상이 30.6%였고, 안 등²⁰⁾은 흉요추부 골절에서 안정성 손상이 71% 불안정성 손상이 29%였으며, 소 등²¹⁾은 84.6% 안정성 손상이었다. 저자들의 경우는 내원시 안정성 골절이라 진단된 것에 대하여 비교하였고 그 결과, 골절부위에 따른 발생빈도를 보면 운동범위가 가장 큰 흉요추부 이행부에 많이 발생하며 Nicoll²³⁾은 66.4%, Key 및 Conwell¹⁹⁾은 77%, Weitzman²⁰⁾은 48%, Young은 60%, Rockwood 및 Green²⁰⁾은 50% 이상으로 보고하였으며, 본원의 경우는 내원시 안정성 방출성골절이라 진단된 환자의 85%에서 나타내었다.

흉요추부의 골절 및 탈구의 치료에 있어서 안정손상일 경우 보존적 치료를 하는 데는 큰 이의가 없다. 저자들의 경우 보존적 치료를 시행한 적응증으로는 1) 40% 이하의 압박골절 2) 30% 이하의 안정성 방출성 골절 3) 타부위의 심한 손상으로 수술하기 어려운 경우 등을 들어 흉요추부보조기를 사용하였다. 안정골절의 치료로 Watson-Jones²²⁾, Bohler⁶⁾ 등은 추체에 압박된 변형이 잔존하면 그만큼 잔여동통을 유발할 수 있다고 하여 해부학적 정복을 시도한 후 과도신전의 위치로 석고 붕대 고정을 약 3내지 4개월 시행하여 좋은 결과를 얻었다고 하였으나 Key와 Conwell¹⁹⁾은 압박된 추체를 정복할 경우 추체의 골피질은 정복이 되나 골내의 추상구조는 압박된채 퍼지지 않아 공간이 추체내에 형성되고 혈종으로부터 가골이나 신생골 형성으로 채워지는 바 연약한 신생골이 압박으로 인한 재전위가 일어나지 않기 위해서는 6-8개월 이상의 신전위 석고 붕대 고정이 필요하다고 하였다. 저자들의 경우에 보존적 치

료를 사용하였을 경우 압박 정도와 후만각 변화가 수상시보다 더 진행되었음을 보이고 있어, 그 원인으로 1) 보조기 제작의 기술적 문제 2) 골절 치유에 대한 환자의 이해 3) 보조기 착용에 대한 환자의 협조 4) 조기 진단의 실패 등을 생각할 수 있어 여러 복합적 원인에 의한 것으로 보고 있다. 특히 4)에 있어, 안정성 골절이면서 수술을 시행한 경우, 수술시 후방인대군의 연부조직이 손상된 것을 발견하는 예로보아 보존적 치료를 한 예에서도 진단시 불안정성 골절이 있었으나 간과된 것으로 생각된다.

Whiteside³⁰⁾는 신경학적 손상에 관계없이 방출성 골절시 외상후 척추 후만증과 동통의 중요성을 강조하였고 수술적 치료시 후만증, 동통, 사회활동의 복귀, 신경학적 안정에 있어 더 양호함을 주장하였다.

Malcolm²³⁾ 등은 외상후 후만증 및 동통을 가진 환자를 분석한 결과, 전자는 46%에서 후자는 94%에서 발생하였고 술후 전자는 26%로 감소하였고 후자는 거의 대부분 호전됨을 보였다.

Denis⁷⁾ 등은 보존적 치료와 수술적 치료시의 결과를 분석한 결과 수술적 치료가 모든 방출성 골절에 적응증이 되는 것은 아니지만 예방적 의미에서도 수술적 치료가 상기문제를 고려할 때 더 가치가 있다고 하였다.

저자들은 방사선상 안정성 방출성 골절로 판단된 14례중 7례에서 수상 3~7일째 급성동통과 장마비 증세가 소실된 후 TLSO 보조기를 3~4개월간 유지하고 추시한 결과, 거의 모든 예에서 추체의 전방부 높이 및 후만각 변형이 수상시보다 더 진행된 것을 보여주었다.

또한 본원에서 시행한 수술적 치료시 후방 고정술 및 후방 융합술의 적응증으로는 1) 40% 이상의 압박골절 2) 30% 이상의 안정성 방출성 골절 3) 불안정성 방출성 골절 4) 40% 이상의 척추관 협착이 생긴 경우 등을 들어 시행하였고, 전방 융합술을 시행하는 경우는 1) 후방 융합술 후 골절의 변형 교정율이 좋지 않은 경우 2) 신경 손상시 회복이 없는 경우 3) 후방 고정 융합술 후 CT상 척추관이 넓어지지 않은 경우 등을 들어 시행하였다. 수술적 치료는 모두 7례로, 수상후 1주일 이내에 후방 고정술과 후방 융합술을 4례에서 시행하였고 후방 고정술과 전방 융합술을 3례에서 시행하였는데 거의 전례에서 추시기간 동안 척추전방부 높이가 증가하여 후만각

변형은 감소하였다. 술식에 있어서 양자간의 선택은 골절의 기전 및 해부병리학적 양상, 신경 손상의 유무 및 진행 여부, 수상후 수술까지의 시간의 경과 및 술자의 선호도에 따라 좌우되었는데, 저자들은 수상후 일주일 이내에 후방기기 고정술 후 정복되는 정도와 골절의 안정 유무에 따라 전방융합술의 필요성을 구분하였으며, 또한 술전 CT 검사상 안정성 방출성 골절이 수술소견상 후방군에 손상이 있어 불안정 방출성 골절로 분류되어 수술한 경우가 많아 이런 경우도 후방기기 고정술 후 전방융합술을 동시에 시행하였다.

따라서 술전 CT 검사상 안정성 방출성 골절로 분류되어 수술적응증이 된 경우라도 수술소견상 연부조직 즉, 후방인대군의 손상이 있을 수 있으므로 이 부위에 대한 보다 정밀한 검사를 위하여 술전 MRI를 시행하거나, 흉요추부 굴곡-신전 측면 방사선 촬영을 하여 보다 정확한 진단을 하여 고식적 치료 후 골절의 함몰정도의 진행을 막도록 해야 할 것으로 생각한다.

Young²⁰⁾은 안정성 골절 환자의 약 25%에서 잔여증상이 없고 55%는 경도의 잔여동통은 있으나 척추 기능장애는 없었으며 20%는 중등도의 잔여동통 및 척추기능 장애가 있었다고 보고 하였고, 정 등은 안정성 골절 환자중 운동범위에 있어서는 치료범위에 관계없이 비슷한 결과를 보였으며 잔여동통이 남아있는 경우는 전체적으로 47.5%였고, 안²⁾ 등도 잔여증상이 있는 경우가 전체의 60.5%였다. 또한, Denis⁷⁾는 수술적 치료시 나중에 약 25%에서 통증을 보임을 나타내었다.

저자들의 경우에 있어서는 전체 14례중 35%인 5례에서 보였고, 이중 보조기에 의한 보존적 치료 7례중 55%인 4례에서, 수술적 치료를 한 경우는 7례중 14%인 1례에서 나타내어 치료방법에 따라 후유적 임상중세인 골절부위의 동통의 빈도가 다름을 나타낸다.

Nicoll²³⁾은 흉·요추부 안정성 골절후 잔여증상으로 골절부위의 동통은 비교적 드물었으나 하요추부 동통이 비교적 많았다고 하였고 그 이유로는 골절시 동반되는 연부조직의 손상과 전방으로 압박골절된 변형을 보상하기 위하여 요추부의 전만곡이 증가하기 때문이라고 하였다.

Rockwood와 Green²⁴⁾은 척추 추체의 방출성 골

절에서 최종유합되기 전까지는 흔히 변형이 계속 증가될 수 있고 이러한 척추의 만성적인 불안정성으로 수개월에서 수년이 경과함에 따라 변형이나 그 만곡도가 증가하여 심하면 신경증세가 나타날 수 있다고 하였다. 저자의 경우에서도 고식적 치료시 변형의 정도가 심하였던 것은 수상후 3개월에서 8개월 사이에 발생하였으므로 치료의 목적은 결국 협착된 척추관을 감압시키고 흉요추동통의 발생빈도를 감소시키는 것이다.

소 등³⁾은 안정성 척추골절에서 시간이 경과함에 따라 압박정도 및 굴곡된 각도가 약간의 증가를 보이나 통계학적 의의가 없다고 하였으나 저자들에 있어서는 보존적 치료를 하였던 전례에서 최종 추사시, 후만각 및 전방추체압박 정도가 크게 증가하였고 수술적 치료에서는 거의 대부분에서 후만각 및 전방추체 압박정도가 변형의 진행없이 치유된 것으로 나타난다.

결 론

이대부속목동병원 정형외과학교실에서는 1993년 10월부터 1994년 12월까지 안정성 골절로 분류되는 방출성 골절에 대하여 보존적 치료와 수술적 치료를 시행한 각각 7례에 대하여 검토한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 후만각 변형 및 압박정도에 있어서 보존적 치료를 한 경우, 각각 평균 12°, 30% 증가하였고 수술적 치료를 한 경우 각각 평균 8.3°, 18% 감소하여 보존적 치료를 한 경우 더 심한 변형을 가져왔다.

2. 안정성 골절로 분류된 환자일지라도 일부분은 불안정 골절로 분류될 수 있으므로, MRI 검사나 굴곡 및 신전 방사선 촬영을 실시하여 연부조직 즉, 후방인대군의 손상유무를 확인하는 것이 치료 선택에 중요한 도움이 된다.

3. 치료후 흉요추부의 동통을 호소하는 임상적 증상은 보존적 치료를 한 경우 4례에서 수술적 치료를 한 경우 1례에서 볼 수 있어, 보존적 치료를 한 경우가 수술적 치료를 한 경우보다 후유적 증세가 있음을 알 수 있다.

4. 골절의 발생빈도는 평균 39.5세로 중년층의 활동성 남자에 많았다.

5. 골절부위는 제1요추가 가장 많은 50%를 차지하였다.

결론적으로 활동성 나이에 있어서는 수술적 치료보다 보존적 치료시 더 심한 변형을 초래하므로 보존적 치료보다는 수술적 치료를 시행하여 계속적으로 진행되는 척추의 변형을 막아 후유적 동통이나 나중에 발생될 수도 있는 신경증상을 예방해야하며, 간과하기 쉬운 후방인대군의 손상에 대하여 MRI같은 정밀한 검사가 앞으로 필요하리라 생각한다.

REFERENCES

- 1) 소병검, 감세운, 이창주, 장익열 : 흉·요추부 추체 안정성 압박골절. *대한정형외과학회지*, 11:162-168, 1976.
- 2) 안재인, 김남현, 정인희, 강영수 : 척추손상에 관한 임상적 연구. *대한정형외과학회지*, 15:7-17, 1980.
- 3) Bedbrook GM : Treatment of thoracolumbar dislocation and fractures with paraplegia. *Clin Orthop*, 112:27-43, 1975.
- 4) Bohler L : Operative treatment of fractures of the dorsal and lumbar spine. *J Trauma*, 10:1119-1122, 1970.
- 5) Cotler JM, Vernace JV and Michalski JA : The use of Harrington rods in thoracolumbar fractures. *Orthop Clin N Am*, 17:87-103, 1986.
- 6) Cotrel Y, Dubousset J and Guillaumat M : New universal instrumentation in spinal surgery. *Clin Orthop*, 227:10-23, 1988.
- 7) Denis FM, Armstrong GW, Searls K and Matta L : Acute thoracolumbar burst fracture in the absence of neurological deficit : A comparison between operative and non-operative treatment. *Clin Orthop*, 189:142-149, 1984.
- 8) Denis F : The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine*, 3:617-831, 1983.
- 9) Denis F : Spinal instability as defined by the three column spine concept in acute spinal trauma. *Clin Orthop*, 189:65-76, 1984.
- 10) Dickson JH, Harrington PR and Erwine WB : Results of reduction and stabilization of the severely fractured thoracic and lumbar spine. *J Bone and Joint Surg*, 60-A:799-805, 1978.
- 11) Esses SI, Msc, Frcsc, DJ Botsford and JP Kostuik, MD Frcsc : Evaluation of surgical Treatment for Burst fractures. *Spine*, 15:667-673, 1990.

- 12) **Flesh JR, Leider LL, Erickson DL, Chou SM and Bradford DS** : Harrington instrumentation and spine fusion for unstable fractures and fracture dislocations of the thoracic and lumbar spine. *J Bone and Joint Surg*, 59-A:143, 1977.
- 13) **Floman Y, Fast A, Yosipovitch Z and Robin GC** : The simultaneous application of an interspinous compression wire and Harrington distraction rods in the treatment of fracture distraction of the thoracic and lumbar spine. *Clin Orthop*, 205:207-215, 1986.
- 14) **Gertzbein SD** : Anterior surgery as the primary treatment for thoracolumbar fractures. Seminars in Spine Surgery, Vol. 2, No. 1(March), 31-34, 1990.
- 15) **Gertzbein SD, Court-Brown CM, Marks P, Martin C Fazl M, et al** : Neurologic outcome following surgery for spinal fractures. Presented at the annual meeting of International society for the study of the lumbar spine. Rome, Italy, May 25, 1987.
- 16) **Holdsworth FW** : Fractures, dislocations and fracture-dislocations of the spine. *J Bone and Joint Surg*, 45-B:6-20, 1963.
- 17) **Jacob RR, Asver MA and Snider RK** : Thoracolumbar spinal injuries. : A comparative treatment in 100 patients, *Spine*, 5:463-477, 1980.
- 18) **Kaufer H and Hayes JT** : Lumbar fracture dislocation. *J Bone and Joint Surg*, 48-A:712, 1966.
- 19) **Key JA and Conwellm HE** : The management of fractures, dislocations and sprains. 7th Ed. pp. 260 - 300, St. Louiss, Missouri, CV Mosby Co, 1961.
- 20) **Krompinger WJ, Frederickson BE, Mino DE et al** : Conservative treatment of fractures of the thoracic and lumbar spine. *Orthop Clin N Am*, 17:161-170, 1981.
- 21) **Malcolm BM, Bradfor DS, Winter RB et al** : Post traumatic kyphosis. : A review of 48 surgically treated patients. *J Bone and Joint Surg*, 63-A:891-899, 1981.
- 22) **McEvoy RD and Bradfor DS** : The management of burst fractures of the thoracic and lumbar spine : Experience in 53 patients. *Spine*, 10:631-637, 1985.
- 23) **Nicoll EA** : Fracture of the dorsolumbar spine. *J Bone and Joint Surg*, 31-B:376-394, 1949.
- 24) **Rockwood CA and Green DP** : Fractures. 2nd ed. Vol. 2. pp. 87-1092, *JB Lippincott Co*, 1984.
- 25) **Young MH** : Long term consequences of stable fractures of thoracic and lumbar vertebral bodies. *J Bone and Joint Surg*, 55-B:295-300, 1973.
- 26) **Watson-Jones R** : Fracture and joint Injuries. 4th Ed. Vol. 2. pp. 789-826, Baltimore, Willians, 1955.
- 27) **Weinstein JN, Collalto P, Lehmann TR** : Thoracolumbar "burst" fractures treated conservaively. : A long-term follow-up. *Spine*, 13:33-38, 1988.
- 28) **Weitzman G** : Treatment of stable thoracolumbar spine compression fracture by early ambulation. *Clin Orthop*, 76:116-122, 1972.
- 29) **White AA III, and Panjabi MM** : Clinical Biomechanics of the spine. Philadelphia, *JB Lippincott*, pp. 192, 1978.
- 30) **Whiteside TE Jr** : Traumatic Kyphosis of the thoracolumbar spine. *Clin Orthop*, 128:78, 1977.