

นิพนธ์ต้นฉบับ

ผลของการรักษาด้วยการผ่าตัดในผู้ป่วย กระดูกสันหลังระดับอกและเอวหักแบบไม่มั่นคง ที่โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร

ศักดิ์สิทธิ์ จิตรกฤษฎากุล พ.บ.*

Abstract Surgical outcome in unstable thoracolumbar fracture in
Chaophyaabhaibhubejhr hospital.
Saksit Jitkritisadakul M.D.*

* Department of orthopedics, Chaophyaabhaibhubejhr hospital, Prachinburi
Province, Thailand

J Prapokklao Hosp Clin Med Educat Center 2009;26:10-17

Study Design : A prospective descriptive study

Objectives : To determine about pain, clinical and radiologic outcome after surgical
treatment with pedicular screw fixation in unstable thoracolumbar fracture .

Summary of background data : Unstable thoracolumbar fracture is a serious injury usually
caused by high-energy trauma. The severity is not only restrict patient's
activities due to pain, but also produce neurological deficit or paraplegia to
patients. Unstable thoracolumbar fracture need surgically stabilization by
decompression with fusion, usually with instrumentation for reduce in pain
and subsequent spinal deformity.

Methods : The aim of this study is to determine about pain ,clinical and radiologic
outcome in average 6 months after surgical treatment with pedicular screw
fixation in 73 unstable thoracolumbar fracture cases. The study was performed
and done surgically by Dr. Saksit jitkritisadakul at Chaophyaabhaibhubejhr
hospital. The result of the study were evaluated by paired-sample t test
analysis with 95 percent confidence interval.

* กลุ่มงานศัลยศาสตร์ ออร์โธปิดิกส์ โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร จังหวัดปราจีนบุรี

- Results** : There are significant improvement in clinical, functional and radiographic imaging studies outcome ($P < 0.05$)
- VAS (visual analog scale) mean decreased from 10 to 2.47
 - ODI scoring (Oswestry disability index scoring) mean decrease from 98.24 to 24.93
 - Frankel grade function mean increase from 3.12 to 4.34
 - Mean of anterior vertebral body height increased from 52.99% to 77.67%
 - Mean of kyphotic angle decreased from 20.84 to 5.34 degree
- Conclusion** : Surgically treated with pedicular screw fixation provided stability and anatomical restoration of the vertebrae . This method also significantly reduced in pain and improved the quality of life in unstable thoracolumbar fracture.

บทนำ

กระดูกสันหลังระดับอกและเอวเป็นอวัยวะที่มีบทบาทสำคัญในร่างกายมนุษย์ เพราะนอกจากทำหน้าที่เป็นแกนกลางในการทรงตัวและรับน้ำหนักตัวของร่างกายช่วงบนแล้ว ยังเป็นที่อยู่ของไขสันหลัง (spinal cord) และเส้นประสาทไขสันหลัง ซึ่งมีหน้าที่ควบคุมการทำงานของร่างกายส่วนล่างร่วมกับสมอง ดังนั้นการหักหรือแตกของกระดูกสันหลังในบริเวณนี้ มักทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อไขสันหลังและเส้นประสาทข้างเคียงได้ง่าย ผู้ป่วยส่วนใหญ่พบว่ามาด้วยอาการปวดบริเวณหลังมากจนนั่งหรือยืนไม่ได้ ในบางรายอาจพบอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อขา และการรับรู้ความรู้สึกของร่างกายช่วงล่างลดลง รวมถึงสูญเสียการควบคุมการขับถ่ายได้

ในประเทศอเมริกา พบอุบัติการณ์ของการบาดเจ็บต่อเส้นประสาท อันมีสาเหตุจากการบาดเจ็บกระดูกสันหลังประมาณ 11,000 รายต่อปี โดยสาเหตุมาจาก อุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ (ร้อยละ 48) การตกจากที่สูง (ร้อยละ 23) การถูกทำร้าย (ร้อยละ 14) การเล่นกีฬา (ร้อยละ 9) และอื่นๆ เช่นอุบัติเหตุเนื่องจากการทำงาน เป็นต้น ผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 80)¹ และ ตำแหน่งที่พบการหักของกระดูกได้บ่อยคือ T11 - L1 เนื่องจากเป็นตำแหน่ง transitional zone ระหว่าง immobile thoracic spine และ flexible lumbar spine

โดยจากข้อมูลของแผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉิน รพ.เจ้าพระยาอภัยภูเบศร ปี พ.ศ. 2546 - 2550 พบว่ามีผู้เข้ารับการรักษาเนื่องจากอุบัติเหตุประมาณ 11,000 รายต่อปี ผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นเพศชาย และอายุที่พบบ่อยคือ 15 - 30 ปี โดยอุบัติเหตุจากการขนส่งพบเป็นสาเหตุอันดับที่ 1 ของการบาดเจ็บและตาย (ประมาณร้อยละ 80 ของผู้ป่วยอุบัติเหตุการขนส่งเกิดจากอุบัติเหตุทางรถจักรยานยนต์) นอกจากนี้อุบัติเหตุการพลัดตกจากที่สูง/หกล้ม พบเป็นสาเหตุอันดับที่ 4 ของการบาดเจ็บ และเป็นสาเหตุอันดับที่ 2 ของการตาย จากข้อมูลดังกล่าวจึงต้องมีการเฝ้าระวังการเกิดกระดูกสันหลังระดับอกและเอวหักเนื่องจากสาเหตุดังกล่าว เพื่อความปลอดภัยและลดการเกิดทุพพลภาพในผู้ป่วยโดยการวินิจฉัยการเกิดกระดูกสันหลังระดับอกและเอวหักจะพิจารณาตามประวัติ การตรวจร่างกาย และภาพถ่ายทางรังสี (plain film และ CT scan)¹ โดยสามารถแบ่งลักษณะของการหักตาม Denis classification^{2,3,5} ซึ่งประเมินจากการบาดเจ็บต่อ 3 column ของกระดูกสันหลัง (anterior, middle, posterior) ดังนี้

- Compression fracture
- Burst fracture
- Flexion-distraction injury (Seat Belt type injury or Chance fracture)⁴
- Fracture dislocation

แนวทางการรักษาผู้ป่วยพิจารณาโดยขึ้นอยู่กับความมั่นคงของกระดูกสันหลัง และผลกระทบทางระบบประสาทที่เกิดขึ้น โดย

- กระดูกสันหลังระดับอกและเอวหักแบบมั่นคงที่ไม่พบการบาดเจ็บต่อเส้นประสาท จะรักษาด้วยวิธีอนุรักษ์ (conservative treatment) ซึ่งประกอบด้วย การ immobilization โดยการใส่อุปกรณ์พยุงหลัง(TLSO) การนอนพัก การใช้ยาแก้ปวด ประมาณ 3-4 เดือน โดยมีเป้าหมายเพื่อป้องกัน การบาดเจ็บต่อเส้นประสาท แต่ถ้านัดติดตามผลหลังการรักษาแล้วพบว่าอาการไม่ดีขึ้น มีความสูงของกระดูกสันหลังส่วนหน้า น้อยกว่า ร้อยละ 40 หรือ มุมค่อม (kyphotic angle) มากกว่า 25 องศา ต้องเข้ารับการรักษาดูแลด้วยการผ่าตัด⁷

- กระดูกสันหลังระดับอกและเอวหักแบบไม่มั่นคง หรือ พบความการบาดเจ็บต่อประสาท จะรักษาด้วยการให้ Methylprednisolone IV ภายใน 8 ชั่วโมงหลังจากอุบัติเหตุ^{5,6} ร่วมกับการผ่าตัดด้วยการทำ decompression, fusion และ instrumentation (ใส่โลหะตามกระดูก) โดยมีเป้าหมายเพื่อบรรเทาความเจ็บปวด และลดความผิดปกติของกระดูกสันหลังในอนาคต⁷⁻⁹

วัสดุและวิธีการ

เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา ชนิดศึกษาไปข้างหน้า (A prospective descriptive study) โดยกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีกระดูกสันหลังระดับอกและเอวหักชนิดไม่มั่นคงเนื่องจากอุบัติเหตุและเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร์ โดยทุกรายจะมีการซักประวัติ ตรวจร่างกายทางระบบประสาทอย่างละเอียดและถ่ายภาพทางรังสี (plain film AP, lateral และ CT scan) เพื่อวินิจฉัย^{5,10,11} และประเมินความรุนแรงของการหักของกระดูกสันหลัง โดยการประเมินการหักของกระดูกสันหลังแบบไม่มั่นคงจะพิจารณาจาก⁷

- Compression fracture ที่มีความสูงของกระดูกสันหลังส่วนหน้า(anterior vertebral

height) น้อยกว่าร้อยละ 40 หรือ มุมค่อม (kyphotic angle) มากกว่า 25 องศา

- Burst fracture ที่มี canal compromise มากกว่าร้อยละ 40 หรือ มุมค่อม (kyphotic angle) มากกว่า 25 องศา

- Flexion-distraction injury

- Fracture dislocation

ระหว่าง เดือนเมษายน พ.ศ. 2545 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2551 พบมีผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีกระดูกสันหลังระดับอกและเอวหักแบบไม่มั่นคงเข้ารับการผ่าตัดด้วยการใส่โลหะตามกระดูกจำนวน 73 ราย โดยผู้ป่วยทุกรายถูกขนย้ายในท่านอนอย่างระมัดระวัง เพื่อลดโอกาสในการเกิดการบาดเจ็บต่อไขสันหลังเพิ่มขึ้น และ ได้รับการดูแลอวัยวะส่วนอื่นที่ได้รับบาดเจ็บร่วมก่อน, ใส่สายสวนปัสสาวะ และได้รับเลือดหรือสารน้ำทดแทนจนสัญญาณชีพคงที่ (Vital sign stable & Hct > 30 mg%) ในรายที่มี neurological deficit จะได้รับ Methylprednisolone IV ขนาด 30 mg/kg over 1 hour และต่อด้วยขนาด 5.4 mg/kg/hr นาน 23 ชั่วโมง^{1,5-7} โดยจะมีการเก็บข้อมูลทั้งก่อนและหลังการผ่าตัดเพื่อใช้ในการประเมินผลการรักษา และการนัดติดตามการรักษา ร่วมกับการถ่ายภาพทางรังสี (plain film AP, lateral) จะทำขึ้นที่ 1, 3, 6 เดือนและ 1 ปี หลังการผ่าตัด

แนวทางการรวบรวมข้อมูลมีดังนี้

1. Visual Analog Scale (VAS) แบบประเมินระดับความเจ็บปวด มีการให้คะแนน ตั้งแต่ 0 - 10 (0 = ไม่ปวดเลย , 10 = ปวดมาก ๆ)

2. Oswestry Disability Questionnaire เป็นแบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันเกี่ยวกับผลของภาวะทุพพลภาพที่เกิดขึ้น โดยมีการคิดเป็น Oswestry Disability Index Scoring (ODI scoring) มีคะแนนดังนี้

- 0 % - 20 % : Minimal disability
- 21 % - 40 % : Moderate disability
- 41 % - 60 % : Severe disability

- 61 % - 80 % : Crippled
- 81 % - 100 % : Bed- bound

3. Frankel grade function (spinal cord injury levels & classification) เป็นการประเมินจากการตรวจร่างกาย ทางด้าน motor และ sensory function below the injury level ของไขสันหลัง แบ่งเป็น 5 grade ดังนี้

- A = Complete paralysis
- B = Sensory function only below the injury level
- C = Incomplete motor function below the injury level
- D = Fair to good motor function below the injury level
- E = Normal function

การแปลผล Frankel grade A = complete neuro deficit

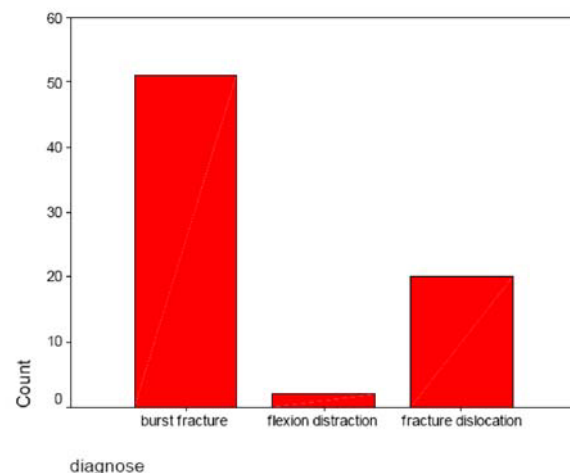
Frankel grade B, C, D = incomplete neuro deficit

Frankel grade E = normal (no neurodeficit)

โดยในการศึกษานี้เทียบให้ A = 1, B = 2, C = 3, D = 4, E = 5

4. การถ่ายภาพทางรังสีโดยจะมีการวัดมุมค่อม และ ความสูงของกระดูกสันหลังส่วนหน้า เปรียบเทียบก่อนและหลังการผ่าตัด

37 ราย (ร้อยละ 50.7) การตกจากที่สูง 33 ราย (ร้อยละ 45.2) อุบัติเหตุอันเนื่องมาจากการทำงาน 3 ราย (ร้อยละ 4.1) แบ่งตามการวินิจฉัยได้เป็น Burst fracture 51 ราย (ร้อยละ 69.9) Fracture dislocation 20 ราย (ร้อยละ 27.4) Flexion distraction 2 ราย (ร้อยละ 2.7) โดยพบผู้ป่วยก่อนผ่าตัดมี complete neuro deficit 11 ราย (ร้อยละ 15.06) incomplete neuro deficit 58 ราย (ร้อยละ 79.45) และ no neuro deficit 4 ราย (ร้อยละ 5.47) โดยกระดูกสันหลังระดับที่พบการแตกหรือเคลื่อนได้บ่อย คือ L1 (ร้อยละ 37.7) T12 (ร้อยละ 28.9) L3 (ร้อยละ 10.8) และ L2 (ร้อยละ 9.6) โดยระยะเวลาติดตามการรักษาหลังการผ่าตัดของผู้ป่วยมีตั้งแต่ 1 - 15 เดือน (เฉลี่ย 6.05 เดือน)



วิธีการผ่าตัด

Posterior decompression with pedicular screw fixation with postero-lateral fusion (hydroxyapatite adjunct to autogenous local bone graft)

ผลการศึกษา

จากผู้ป่วยรวม 73 คน เป็นเพศชาย 47 คน เพศหญิง 26 คน (คิดเป็นร้อยละ 64.4 และร้อยละ 35.6 ตามลำดับ) อายุผู้ป่วย ตั้งแต่ 14 - 74 ปี (เฉลี่ย 37.9 ปี) แบ่งตามสาเหตุการเกิดได้เป็น อุบัติเหตุจราจร

ผลจากการศึกษาที่ได้ทั้งก่อนและหลังการผ่าตัด (พิจารณาจากการติดตามการรักษาครั้งสุดท้าย) จะได้รับการวิเคราะห์ทางสถิติ เช่น ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และ การเปรียบเทียบข้อมูลด้วย Paired - Samples T Test analysis จากโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยพบว่ามีความแตกต่างของข้อมูลก่อนและหลังการผ่าตัดอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ดังนี้

	ค่าต่ำสุด - ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
VAS		
● ก่อนการผ่าตัด	10	10
● หลังการผ่าตัด	1 - 4	2.47
ODI scoring		
● ก่อนการผ่าตัด	88 - 100	98.24
● หลังการผ่าตัด	11.11 - 68.88	24.93
Frankel grade function		
● ก่อนการผ่าตัด	1 - 5	3.12
● หลังการผ่าตัด	1 - 5	4.34
Anterior vertebral height (%)		
เปอร์เซ็นต์ความสูงกระดูกสันหลังส่วนหน้าที่เหลือ		
● ก่อนการผ่าตัด	31.03 - 90.60	52.99
● หลังการผ่าตัด	50 - 100	77.67
Kyphotic angle (degree)		
มุมค่อม (องศา)		
● ก่อนการผ่าตัด	0 - 40	20.84
● หลังการผ่าตัด	0 - 17	5.34

เมื่อพิจารณาจากข้อมูลผู้ป่วยก่อนการผ่าตัดมีผู้ป่วย complete neuro deficit (Frankel grade A) 11 ราย โดยหลังการผ่าตัดแล้วพบว่ามี 6 รายที่มีอาการดีขึ้น (Grade D 2 ราย Grade C 2 ราย Grade B 2 ราย) ผู้ป่วยใส่อุปกรณ์พยุงหลัง และสามารถเดินเองได้โดยใช้ไม้ค้ำยัน หรือ walker แต่มีผู้ป่วย 5 รายที่มีอาการอัมพาตช่วงล่างถาวร (Frankel grade A) สามารถนั่งรถเข็นได้ ใส่สายสวนปัสสาวะ และมีการแนะนำญาติในการป้องกันการเกิดแผลกดทับ

การศึกษานี้ทุกรายจะเป็นการผ่าตัดใส่โลหะจากทางด้านหลัง (posterior instrumentation) ด้วย pedicular screw และ fusion ด้วย autogenous local bone graft และ Hydroxyapatite เนื่องจากเป็นวิธีการที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย และมีข้อดีคือหลีกเลี่ยงการเข้าทางด้านหน้าท้อง จึงมีโอกาสมากขึ้นที่จะต่อเส้น

เลือดใหญ่และเส้นประสาทซิมพาเทติกน้อยกว่าการเข้าทางด้านหน้า

ผู้ป่วยทุกรายที่มี Neurological deficit จะได้รับ methylprednisolone IV เนื่องจากมีการศึกษาพบว่าทำให้อาการทางระบบประสาทในผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บของไขสันหลังดีขึ้นที่เวลา 6 เดือน เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับ โดย methylprednisolone IV ควรให้ในผู้ป่วยทันที หรือภายใน 8 ชั่วโมงหลังการเกิดอุบัติเหตุ⁵⁻⁶

จากการศึกษาพบว่า การตกจากที่สูงพบเป็นสาเหตุได้ของการเกิดกระดูกสันหลังระดับอกและเอวหักแบบไม่มั่นคง ได้มากใกล้เคียงกับอุบัติเหตุทางการจราจร เนื่องจากประชากรในจังหวัดปราจีนบุรีส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม และ พนักงานโรงงาน ซึ่งส่วนใหญ่ไม่ได้ป้องกันตัวขณะทำงานอยู่ใน

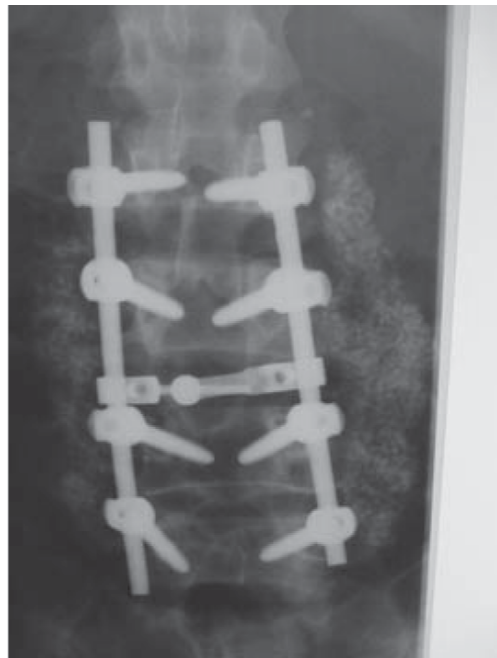
ที่สูง นอกจากนี้การตกจากที่สูงยังเป็นสาเหตุของการบาดเจ็บที่อวัยวะส่วนอื่นๆ ไม่เฉพาะแต่การบาดเจ็บที่กระดูกสันหลังเท่านั้น โดยการบาดเจ็บที่พบบ่อย คือ การแตก หรือ หักของกระดูกตำแหน่งอื่น ซึ่งมักส่งผลเสียต่อตัวผู้ป่วยที่ต้องหยุดพักงานและขาดรายได้ขณะป่วย และอาจเกิดพิการถาวรตามมาซึ่งจะเป็นภาระแก่ครอบครัวและหน่วยงานสาธารณสุขที่ต้องดูแล ดังนั้นจึงควรจะมีการรณรงค์การให้ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยขณะทำงานในที่สูง เพื่อช่วยลดอุบัติการณ์ที่จะเกิดขึ้น

ระยะเวลาในการติดตามอาการของผู้ป่วยจากการศึกษานี้จะมีความแตกต่างกันมาก (ตั้งแต่ 1 เดือนถึง 15 เดือน) อันเนื่องจากข้อจำกัดบางประการในการติดตามอาการ เช่นผู้ป่วยบางรายเป็นแรงงานต่างด้าวที่มาประกอบอาชีพในประเทศไทย โดยหลังจากได้

รับการรักษาในโรงพยาบาลประมาณ 1 เดือนก็ถูกส่งตัวกลับประเทศ หรือ ผู้ป่วยบางรายประสบอุบัติเหตุขณะเดินทางหรือท่องเที่ยวที่จังหวัดปราจีนบุรี เมื่อได้รับการรักษาและติดตามผลจนอาการดีขึ้นแล้วก็ไม่ได้อาติดตามการรักษาตามนัดอีก จากการศึกษาพบว่าการผ่าตัดทำให้อาการของผู้ป่วยดีขึ้นมีอาการปวด ลดลง (VAS) กำลังของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น (Frankel grade) คุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น (ODI scoring) อย่างชัดเจน ความสูงของกระดูกสันหลังส่วนหน้าเพิ่มขึ้น และ มุมค่อมลดลงชัดเจน¹³⁻¹⁵ โดยไม่พบ neurologic deterioration หลังผ่าตัดในผู้ป่วยทุกราย โดยจากการสอบถามผู้ป่วยพบว่าอาการปวดที่ลดลงหลังจากการผ่าตัดและการสามารถกลับมาเดินได้เป็นปกติหรือใกล้เคียงกับปกติเป็นสิ่งที่ผู้ป่วยต้องการมากที่สุด

Film ผู้ป่วย

1. ผู้ป่วยชาย 49 ปี Fracture dislocation L3-L4 with incomplete cord lesion (film AP)



2. ผู้ป่วยหญิง 52 ปี Unstable Burst Fracture L2 (film lateral)



สรุป

การผ่าตัดใส่โลหะตามกระดูกในผู้ป่วยกระดูกสันหลังระดับอกและเอวหักแบบไม่มั่นคง เป็นวิธีการที่ใช้กันอย่างแพร่หลายและมีความปลอดภัยสูง ให้ผลการรักษาที่ดีทั้งจากอาการและภาพถ่ายทางรังสี ทำให้คุณภาพชีวิตของผู้ป่วยดีขึ้น ผู้ป่วยส่วนใหญ่สามารถกลับมาดำเนินกิจวัตรประจำวันได้ตามปกติหรือใกล้เคียงกับปกติ

เอกสารอ้างอิง

1. Bellotte JB, Wilberger JE. Introduction : spine trauma.2007April. Available from : URL : <http://www.merck.com/mmpe/sec21/ch311/ch311a.html>
2. Denis F. Spinal instability as defined by the three-column spine concept in acute spinal trauma. Clin Orthop Relat Res 1984 ; 189 : 65-76.
3. Denis F. The three column spine and its significant in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. Spine 1983 ; 8 : 817-31.
4. Shin SL, Wang ST, Ma HL, Kao HC, Yu WK, Liu CL, et al. Surgical treatment of seat belt type injury of the thoracolumbar spine. Chin Med J (Taipei) 1997 ; 60 : 74-80.
5. Vaccaro AR, Him DH, Brodke DS, Harris M, Chapman JR, Schildhauer T, et al. Diagnosis and management of thoracolumbar spine fracture. Instr Course Lect 2004 ; 53: 359-73.
6. Bracken MB, Shepard MJ, Collins WF, Holford TR, Young W, Baskin DS. et al. A randomized, controlled trial of methyl prednisolone or naloxone in the treatment of acute spinal-cord injury : Results of the Second National Acute Spinal Cord Injury Study. NEngl J Med 1990 ; 322: 1405-11.

7. Vinas FC. Lumbar spine fracture and dislocations.2007 July. Available from : URL : [http:// www.emedicine.com/orthoped/topic176.html](http://www.emedicine.com/orthoped/topic176.html)
8. Khan I, Nadeem M, Rabbani ZN. Thoracolumbar junction injuries and their management with pedicular screws. J Ayub Med Coll Abbottabad 2007 ; 19 : 7-10.
9. Mahar A, Kim C, Wademayer M, Mitsunaga L, Odell T, Johnson B, et al. Short-segment fixation of lumbar burst fracture using pedicle fixation at the level of the fracture. Spine 2007 ; 32: 1503-7.
10. Dai LY, Wang XY, Jiang LS, Jiang SD, Xu HZ. Plain radiography versus computed tomography scans in the diagnosis and management of thoracolumbar burst fractures. Spine 2008 ; 33 : 548-52.
11. Lukas R, Suchomel P, Sram J, Endrych L. Classification-based surgical approach in surgical management of thoracolumbar fracture of the spine. Rozhl Chir 2006; 85 : 365-72.
12. Siebenga J, Leferink VJ, Segars MJ, Elzinga MJ, Bakker FC, Haarman HJ, et al. Treatment of traumatic thoracolumbar spine fractures : A multicenter prospective randomized study of operative versus nonsurgical treatment. Spine 2006 ; 31: 2881-90.
13. Inamasu J, Guiot BH, Nakatsunaka M. Posterior instrumentation surgery for thoracolumbar junction injury causing neurologic deficit. Neurol Med Chir (Tokyo) 2008; 48 : 15-21.
14. Yue JJ, Sossan A, Selgrath O, Deutsch LS, Wilkens K, Testaiuti M, et al. The treatment of unstable thoracic spine fractures with transpedicular screw instrumentation : a 3-year consecutive series. Spine 2002 ; 27: 2782-7.
15. Wang GL, Yang HL, Cai X, Shi JH, Tang TS. Diagnosis and surgical treatment of thoracolumbar vertebral chance fracture caused by a fall. Zhonghua Wai Ke Za Zhi 2008; 46 : 741-4.