

Fijación vertebropelvinar

Hernando Cuevas Ochoa*

Si bien las fracturas del sacro como fuente de inestabilidad del anillo pélvico han sido descritas en la literatura^{1,4,5} la fractura-luxación multiplanar altamente desplazada que resulta en una disociación y déficit neurológico con síndrome de cauda equina ha sido escasamente comprendida y continúa siendo un reto de diagnóstico y tratamiento.^{5,7,23-26} Debido a que generalmente se incluye una fractura transversa del sacro con trazos longitudinales bilaterales, estas fracturas resultan en una disociación de la columna con el segmento superocentral del sacro de la pelvis y fragmentos periféricos sacrales, originando el término «Disociación espinopélvica».^{2,3,12,13,19-25}

La poca frecuencia de estas lesiones y su naturaleza de politrauma en una población ampliamente heterogénea ha dificultado la investigación al respecto y por lo tanto no se han formulado algoritmos para su tratamiento. Los métodos de tratamiento hasta ahora reportados se han asociado con varios defectos, incluyendo dificultad para lograr y mantener la estabilidad, recuperación neurológica inconsistente y una tasa muy alta de complicaciones.^{1,4,5,7,11,15,17,18,20,21,31}

En un estudio de Shildhauer, Bellabarba et al sobre descompresión sacra y fijación lumbopélvica en pacientes con afectación neurológica y fractura-luxación del sacro altamente desplazadas con disociación espinopélvica, encontraron que en un grupo de 19 pacientes hubo curación en 18 sin pérdida de la reducción: en 83% hubo recuperación neurológica completa o parcial de la función vesical e intestinal y en 16% infección de la herida quirúrgica. La recuperación completa de la cauda equina (función) con continuidad de las raíces sacras 85% vs 0% y en lesiones incompletas 100% vs 20%, concluyendo que

Objetivos:

[Escriba el contenido de la barra lateral. Una barra lateral es un complemento independiente del documento principal. Suele estar alineada a la izquierda o a la derecha de la página o situada en la parte superior o inferior de la misma. Utilice la ficha Herramientas de cuadro de texto para cambiar el formato del cuadro de texto de la barra lateral.]

* Jefe del Dpto. de Ortopedia y Traumatología. Profesor Titular. UMAE HE CMNO IMSS.

Dirección para correspondencia:

Dr. Hernando Cuevas Ochoa

Oscar Wilde Núm. 5715 Rinconada de los Novelistas. Zapopan, Jal. 45110

la fijación lumbopélvica brinda una estabilidad confiable de la fractura y permite una consolidación consistente sin pérdida de la alineación lograda.

Para tipificar estas fracturas se utiliza la clasificación de Denis⁶ que las divide en transalares o zona I, transforaminales en zona II y centrales zona III, Roy Camille²¹ y de Strange-Vognsen²⁹ (*Figuras 1 y 2*).

La incidencia de las fracturas de sacro en las lesiones del anillo pélvico varían del 10 al 45%.^{10,11,13,14,26} Según Bellabarba es de 43 por ciento, mientras que la incidencia de lesiones neurológicas oscila entre 3 y 156 por ciento, incrementándose con el desplazamiento. En las fracturas de Denis zona III 56%, en las transforaminales zona II, 28%, en las fracturas alares de sacro zona I es de 5 a 9 por ciento.²⁵ La raíz de L5 es la más frecuentemente afectada en las lesiones de esta zona I.

El mecanismo de lesión se produce por caídas de altura y accidente automovilístico: atropellamiento.^{2,3,14,20,23,26,30,31} Las lesiones asociadas constituyen hasta 42% a nivel abdominal, torácica 37%, TCE 21%, fracturas de miembros pélvicos 63%, columna 47% y lesión medular 16%.

Para el manejo de estas lesiones se realiza una minuciosa valoración neurológica de acuerdo a la escala de Gibbons (*Cuadro I*). Se utiliza la clasificación de Denis que las divide en transalares o zona I, transforaminales en zona II y centrales zona III. Roy Camille y Strange-Vognsen propusieron una subclasificación (*Figuras 1 y 2*).^{6,21,29}

Se solicitan vistas de entrada, salida y neutra de pelvis, así como lateral de pelvis y lateral de columna lumbosacra, tomografía axial computarizada, reconstrucción de TAC, y si se dispone, reconstrucción tridimensional para determinar datos más específicos de la fractura como son: angulación, traslación, compromiso del canal neural y patrón de las fracturas del sacro. Nork et al identificaron varios indicadores de fracturas de sacro e incluyen la fractura de la apófisis transversa de L5 en 61% de los pa-

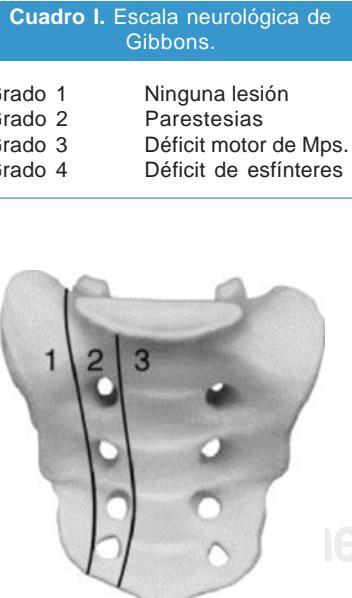


Figura 1. Clasificación de Denis.



Figura 2. Subclasiación de Denis R Camille.

cientes, una vista de entrada paradójica de pelvis encontrada en proyección AP en 92% de pacientes.

FRACTURAS DEL SACRO

Se efectúan los procedimientos durante la cirugía como son laminectomía sacra y fijación lumbopélvica,^{2,3,23,24,26} revisión o registro de un desgarro dural traumático y transección de raíces sacras o avulsión. Se ha encontrado hasta en 15 de 19 casos, un desgarro dural y hasta en 10 de 19 pacientes sección de raíces sacras.^{2,26} Como control postoperatorio se realiza evaluación neurológica, valoración con TAC y radiografías AP, lateral y oblicua de la pelvis para medir la alineación, posición de la instrumentación y la descompresión; asimismo, entrada y salida de pelvis, AP y lateral de la columna lumbosacra.

Si la lesión sacra fue parte de una disrupción del anillo pélvico, el cuidado inicial se focaliza en la reducción pélvica temporal y estabilización hasta que el paciente haya sido completamente resucitado. Se puede lograr la reducción pélvica temporal y estabilización por cualquiera de las medidas no invasivas usando una sábana circunferencial antishock (*Figura 3*) o por métodos mínimamente invasivos con un fijador externo anterior usando dos clavos de Schanz (*Figura 4*). Después de una adecuada resuscitación, las disrupciones del anillo pélvico anterior clínicamente significativas se deben reconstruir.

Debido a que la fijación anterior no puede estabilizar adecuadamente el anillo posterior²⁷ y por la pérdida del canal y forámenes sacrales, así como la posibilidad de que exista compromiso neurológico, se debe llevar a cabo un detallado realineamiento posterior, reconstrucción, descompresión y estabilización a través de un abordaje dorsal en la línea media.

TÉCNICA QUIRÚRGICA

Descompresión después de una adecuada disección subperióstica hasta los procesos transversos lumbares, ala sacra y espina iliaca posterosuperior (EIAS). Se colocan tornillos pediculares lumbosacros (Synthes USS Titanium) bajo visión fluoroscó-



Figura 3. Sábana pélvica de resuscitación.



Figura 4. Fijador externo.

pica (*Figura 5*). Nuestra fijación incluye uno o dos tornillos pediculares para fijación de la columna lumbosacra y uno o dos tornillos de fijación iliaca en forma unilateral para fracturas en las zonas I y II (*Figura 6*); se colocan dos tornillos pediculares para la columna lumbosacra y uno o dos puntos de fijación iliaca en forma bilateral para fracturas en la zona III, en combinación con tornillos iliosacrales (*Figura 7*).^{14,15,23,24,26} Debe hacerse una extensión cefálica hasta L4 o más proximal si hay componente longitudinal o si existe extensión al cuerpo del sacro que evite fijar S1.

La descompresión de los elementos neurales se logra a través de una combinación directa e indirecta. Se retiran los fragmentos de la lámina fracturada del sacro con una cucharilla o penfil. Se completa la laminectomía necesaria para descomprimir el saco dural y si es necesaria, las raíces sacras hasta su salida del foramen; con frecuencia se encuentran fragmentos expulsados hacia atrás y deben ser retirados; debe corroborarse una adecuada hemostasia.

En el postoperatorio los pacientes deben ser movilizados inmediatamente, se permite el apoyo y deambulación, según sea tolerado, a menos que tenga otras lesiones que lo contraindiquen. Hasta 26% puede requerir procedimientos secundarios a infección de la herida quirúrgica, 16% sólo requieren desbridación, 10% presentan hematoma o seroma que debe ser evacuado y los relacio-

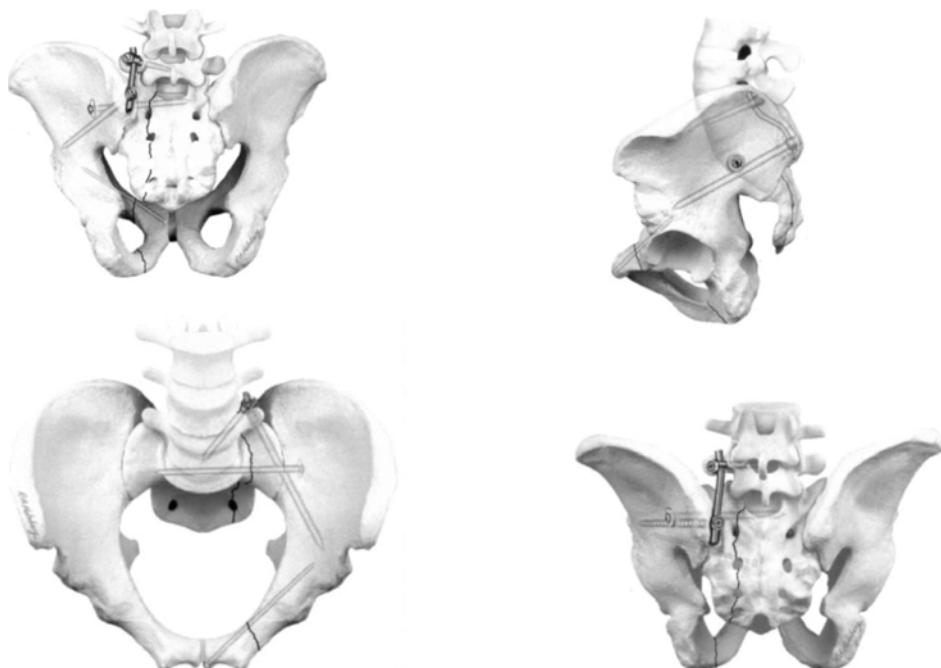


Figura 5. Osteosíntesis triangular espinopélvica, con el nuevo diseño del tornillo ilíaco.

nados a la instrumentación: prominencia de los tornillos ilíacos y úlcera por decúbito. En nuestra casuística se retiraron dos instrumentaciones por aflojamiento de los tornillos ilíacos, en dos casos se presentó infección de la herida quirúrgica (*Figura 8*). Todos nuestros pacientes respondieron adecuadamente a la antibioticoterapia y a la desbridación quirúrgica.

DISCUSIÓN

Las fracturas-luxación del sacro que resultan en una disociación espinopélvica con daño neurológico son lesiones de alta energía que ocurren raramente en pacientes politraumatizados. Si se dejan sin tratamiento tanto intencionalmente o

por falta de diagnóstico puede ocurrir disfunción neurológica progresiva o deformidad dolorosa.^{3,5,15,20,26} Una realineación oportuna y fijación de la unión lumbopélvica inestable con una descompresión a la vez de las raíces lumbosacras comprometidas permite una movilización temprana del paciente politraumatizado. Sin embargo, a causa de la poca frecuencia de estos casos, la severidad de las lesiones asociadas y la ausencia de un fluograma de manejo aceptado hacen que sean de alta morbilidad; aunque las técnicas de fijación lumbopélvica se han vuelto comunes en el tratamiento de las lesiones sacras de la zona III, los resultados del tratamiento están por describirse.

La mejoría neurológica después de fracturas del sacro con inesta-



Figura 6. Fijación vertebralpelvina para estabilización de fracturas del sacro que resultan en disociación espinopélvica.

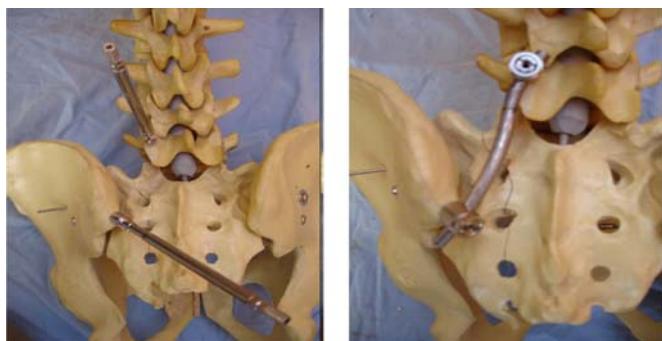


Figura 7. Dos tornillos pediculares para la columna lumbosacra y uno o dos puntos de fijación ilíaca en forma bilateral para fracturas en la zona III en combinación con tornillos iliosacrales.



Figura 8. Femenino de 22 años de edad con lesión por volcadura de vehículo en movimiento. Se observa aflojamiento del tornillo al ilíaco por infección.

bilidad espinopélvica ha sido reportada en hasta 80% de los casos a pesar del tratamiento.^{1,2,17,18,20,26} Sin embargo, la variedad del tipo de lesiones, grado de mejoría y criterios de resultados disminuyen en forma significativa las tasas reportadas. La descompresión adecuada no se ha evaluado, la estabilización pélvica no se detalla consistentemente y no se considera la inestabilidad pélvica persistente. No hay grupos de control. Schildauer y Bellabarba reportan que hasta 83% de sus pacientes tuvieron mejoría de la función neurológica.²⁶ Aunque la escala usual de ASIA de la severidad de las lesiones de la médula espinal tiene su limitación en lesiones sacras, es preferible utilizar la escala de Gibbons⁹ para cuantificar la mejoría neurológica en lesiones de cauda equina, ya que la recuperación completa de la función vesical e intestinal es reconocida por la escala de Gibbons, aunque no cuantifica la disfunción sexual que puede presentarse en pacientes con recuperación de la función vesical e intestinal.

Schildauer y Bellabarba reportan lesión de por lo menos una raíz sacra en 12 de 19 pacientes (63%), lo cual no influye en la recuperación neurológica. Estudios *post mortem* han identificado hasta 36% de transección de raíces sacras con fracturas similares,^{12,24} aunque la sección aislada de la raíz S1 no afecta la función vesical e intestinal.

No obstante que el síndrome de cauda equina causado por hernia de disco lumbar requiere descompresión dentro de 24-48 horas, el tiempo de la descompresión sacra por fractura no ha sido bien establecido. Se ha observado que existen beneficios potenciales por una intervención quirúrgica temprana y debe sopesarse eso, además de la movilización temprana contra los riesgos de inestabilidad hemodinámica, pérdida sanguínea severa e infección de la herida.¹³

Las indicaciones para descompresión urgente incluyen: deterioro del estado neurológico, y compromiso de tejidos blandos dorsales de fracturas desplazadas o abiertas. Existe una ventana entre las 48 h y dos semanas, aunque un retardo en pacientes con canal estrechado y déficit neurológico, puede influir negativamente en su recuperación neurológica.^{6,26}

Existen opciones para fijación interna posterior en las fracturas de sacro como son los tornillos iliosacrales; Nork et al¹⁸ reportan su uso exitoso en forma percutánea en pacientes con fracturas en las que hay mínimo desplazamiento y en las no comminutas de la zona III de Denis. Sin embargo, esta técnica no ha sido efectiva ni recomendada para fracturas inestables, desplazadas y comminutas e irreductibles por métodos cerrados.

Las fracturas del sacro que resultan en inestabilidad espinopélvica incluyen una combinación de fracturas transversas y bilaterales transforminales que tienen dos fragmentos mayores con disociación espinal y el fragmento central del sacro de la pelvis y el fragmento sacro periférico. La fijación lumbopélvica ha sido diseñada para controlar los patrones de inestabilidad.^{14,15,24,26} La inclusión de la columna lumbosacra y las alas iliacas con fijación segmentaria vertebral neutralizan las fuerzas deformantes por medio de una sólida fijación de ambos componentes mayores de la fractura. La utilización de una placa LCP ha resultado una herramienta útil en fracturas transversas del sacro.²⁸

Análisis biomecánicos han confirmado que la instrumentación lumbopélvica transfiere la carga normal hacia el acetábulo a través de la articulación sacroiliaica y la columna lumbar, por lo que permite una movilización temprana y con carga, sin necesidad de una ortesis externa.^{14,22-25} Varios estudios clínicos soportan resultados promisorios de esta técnica en fracturas de las zonas I, II y III.

Las complicaciones relativas a la fijación lumbopélvica consisten en problemas de la herida quirúrgica como la infección, hematoma, seroma y problemas de prominencia de los tornillos hasta en 16% de los casos, especialmente en lesiones con despegamiento.^{2,8,26} Con la desbridación y antibióticos no hay recurrencia. Puede ocasionar úlcera de decúbito la prominencia de los tornillos, pero esto se puede evitar con la técnica de avellanado de Schildhauer (*Figura 9*).²⁵ No existen casos de pseudoartrosis, pero sí de ruptura de barras hasta en 33% de los pacientes, lo cual no ha ocasionado pérdida de la alineación o inestabilidad cuando no se realiza artrodesis.

RESUMEN

El tratamiento ideal para pacientes que presentan una fractura-luxación del sacro como resultado de mecanismos de alta energía permanece incierto. Estudios multicéntricos de revisión muestran resultados satisfactorios con una variedad de métodos tanto quirúrgicos como no quirúrgicos. Sin embargo, no se ha realizado ningún algoritmo de manejo en los últimos 20 años. Nosotros proponemos

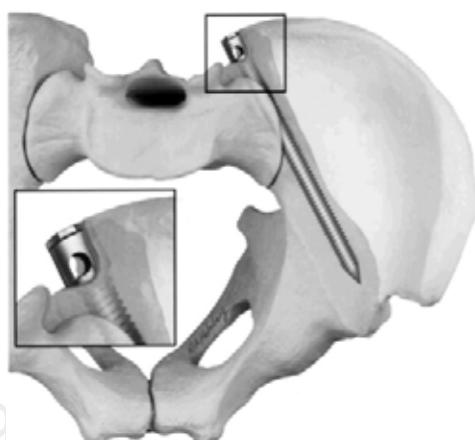
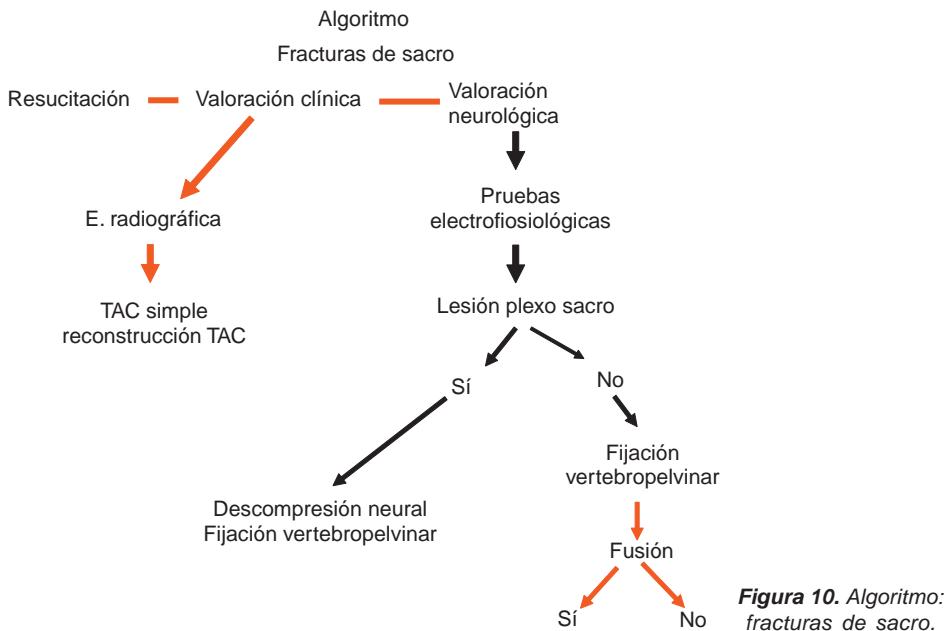


Figura 9. Técnica de avellanamiento para evitar la prominencia de la cabeza de un tornillo.



el siguiente (*Figura 10*). El advenimiento de una fijación rígida segmentaria de bajo perfil de la columna lumbar al anillo pélvico ofrece solución a muchos de estos retos quirúrgicos y es un método confiable de la estrategia del manejo de estas lesiones que sirve como base para estudios comparativos futuros. La estabilización rígida segmentaria vertebropelvina permite una confiable reducción de la fractura de la columna lumbosacra y del anillo pélvico posterior, brindando una movilización temprana, sin inmovilización externa y mejora el estado neurológico en un gran número de pacientes. Las complicaciones relativas a infección, trastornos de la curación de la herida y la ruptura de las barras no dejan secuelas a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

- Allen BL Jr, Ferguson RL. The Galveston technique for L rod instrumentation of the scoliosis spine. *Spine* 1982; 7: 276-84.
- Bellabarba C, Schildhauer TA, Vaccaro AR et al. Complications associated with surgical stabilization of high-grade sacral fracture-dislocations with spino-pelvic instability. *Spine* 20065; 31: 580-8.
- Bellabarba C, Stewart JD, Ricci WM et al. Midline sagittal sacral fractures in anterior-posterior compression pelvic ring injuries. *J Orthop Trauma* 2003; 17: 32-7.
- Bents RT, France JC, Glover JM et al. Traumatic spondylopelvic dissociation. A case report and literature review. *Spine* 1996; 21: 1814-9.
- Bonin JG. Sacral fractures and injuries to the cauda equina. *J Bone Joint Surg [Br]* 1945; 27B: 113-27.
- Denis F, Davis S, Comfort T. Sacral fractures: an important problem. Retrospective analysis of 236 cases. *Clin Orthop* 1988; 227: 67-81.

7. Fisher RG. Sacral fracture with compression of cauda equina: surgical treatment. *J Trauma* 1988; 28: 1678-80.
8. Fountain S, Hamilton RD, Jameson RM. Transverse fractures of the sacrum: a report of six cases. *J Bone Joint Surg [Am]* 1977; 59: 486-9.
9. Gibbons KJ, Soloniuk DS, Razack N. Neurological injury and patterns of sacral fractures. *J Neurosurg* 1990; 72: 889-93.
10. Hessmann MH, Rommens PM. Transverse fracture-dislocation of the sacrum: a diagnostic pitfall and a surgical challenge. *Acta Chir Belg* 2002; 102: 46-5.
11. Hunt N, Jennings A, Smith M. Current management of U-shaped sacral fractures or spino-pelvic dissociation. *Injury* 2002; 33: 123-6.
12. Huittinen VM. Lumbo-sacral nerve injury in fracture of the pelvis: a *post mortem* radiographic and pathoanatomical study. *Acta Chir Scand* 1972; 429: 3-43.
13. Isler B. Lumbosacral lesions associated with pelvic ring injuries. *J Orthop Trauma* 1990; 4: 1-6.
14. Josten C, Schildhauer TA, Muhr G. Therapie instabiler Sakrum-frakturen bei Beckenringbriüchen. Erstgebnisse einer frühbelast-baren Osteosynthese. *Chirurg* 1994; 65: 970-5.
15. Käch K, Trentz O. Distraktionsspondylodese des Sakrums bei «Vertical-Shear-Lasionen» des Beckens. *Unfallchirurg* 1994; 97: 28-38.
16. Kellam JF, McMurtry RY, Paley D et al. The unstable pelvic fracture. Operative treatment. *Orthop Clin North Am* 1987; 18: 25-41.
17. Kim MY, Reidy DP, Nolan PC et al. Transverse sacral fractures: case series and literature review. *Can J Surg* 2001; 44: 359-63.
18. Nork S, Jones CB, Harding SP et al. Percutaneous stabilization of U-shaped sacral fractures using iliosacral screws: Technique and early results. *J Orthop Trauma* 2001; 15: 238-46.
19. Phelan ST, Jones DA, Bishay M. Conservative management of transverse fractures of the sacrum with neurological features: a report of four cases. *J Bone Joint Surg [Br]* 1991; 73: 969-71.
20. Pohleemann T, Gansslen A, Tscherne H. Die Problematik der Sakrumfraktur: Klinische Analyse von 377 Fallen. *Orthopade* 1992; 21: 400-12.
21. Roy-Camille R, Saillant G, Gagna G et al. Transverse fracture of the upper sacrum: suicidal jumper's fracture. *Spine* 1985; 10: 838-45.
22. Schnaid E, Eisenstein SM, Drummond-Webb J. Delayed post-traumatic cauda equina compression. *J Trauma* 1985; 26: 1099-110.
23. Schildhauer TA, Josten Ch, Muhr G. Triangular osteosynthesis of vertically unstable sacrum fractures: A new concept allowing early weight bearing. *J Orthop Trauma* 1998; 12: 307-14.
24. Schildhauer TA, Ledoux WR, Chapman JR et al. Triangular osteosynthesis and iliosacral screw fixation for unstable sacral fractures: A cadaveric and biomechanical evaluation under cyclic loads. *J Orthop Trauma* 2003; 17: 22-31.
25. ShildhauernTA, McCulloch P, Chapman Jr et al. Anatomic and radiographic considerations for placement of transiliac screws in lumbopelvic fixation. *J Spinal Disord Tech* 2002; 15: 199-205.
26. Schildhauer TA, Bellabarba C, Nork SE et al. Decompression and lumbopelvic fixation for sacral fracture-dislocations with spino-pelvic dissociation. *J Orthop Trauma* 2006; 20(7): 447-4567.
27. Simonian PT, Routt MLC Jr. Biomechanics of pelvic fixation. *Orthop Clin North Am* 1997; 28: 351-68.
28. Sommer C. Fixation of transverse fractures of the sternum and sacrum with the locking compression plate system. Two case reports. *J Orthop Trauma* 2005; 19: 487-90.
29. Strange-Vognsen HH, Lebech A. An unusual type of fracture in the upper sacrum. *J Orthop Trauma* 1991; 5: 200-3.
30. Vaccaro AR, Kim MD et al. Diagnosis and management of sacral spine fractures. *JBJS* 2004; 856-A(1): 16565-1756.
31. Zelle BA, Gruen GS, Hunt T et al. Sacral fractures with neurological injury: is early decompression beneficial. *Int Orthop* 2004; 28:244.251.