

Artículo original

Tratamiento de las fracturas de pelvis inestable tipo IV de la clasificación de Torode y Zieg en niños

Nieto-Lucio L,* Camacho-González S,** Reinoso-Pérez JR***

Servicio Cirugía de Cadera, Pelvis y Acetáculo. Hospital de Traumatología «Victorio de la Fuente Narváez». México, D.F.

RESUMEN. *Introducción:* Las fracturas de pelvis en pacientes pediátricos son poco frecuentes corresponden al 1% de los ingresos hospitalarios. Las fracturas de acetáculo aún son más infrecuentes pero cuando éstas se asocian ponen en riesgo la vida; para diferenciar las fracturas de pelvis de los niños con las de los adultos, primero hay que saber sus diferencias anatómicas. La magnitud de los traumatismos habitualmente puede provocar lesiones a otros órganos y sistemas incluyendo órganos abdominales, aparato genitourinario, lesiones vasculonerviosas, etc. fractura de los huesos largos, raquis, tórax. Estas lesiones pueden ser amenazantes para la vida y primero deben ser tratadas antes que la fractura de pelvis. *Objetivo:* Mostrar los resultados obtenidos en el tratamiento quirúrgico de las fracturas de pelvis tipo IV de Torode y Zieg. *Métodos:* Se trata de un estudio retrospectivo, observacional, longitudinal descriptivo donde se estudiaron 26 pacientes con fractura de pelvis inestable tipo IV de la clasificación de Torode y Zieg en un período de 2 años. *Resultados:* El grupo de edad más afectado es de 14 a 16 años en 83.3%, el grupo de 12 a 14 años en 8.33% y menores de esta edad en 8.33%, el mecanismo de lesión encontrado con mayor frecuencia correspondía a traumatismo por atropellamiento de 41.66%, tipo choque en 37.5% y caídas de altura en 20.83%, de estos

ABSTRACT. *Introduction:* Pelvic fractures are infrequent in pediatric patients; they account for 1% of hospital admissions. Acetabular fractures are still more infrequent, but when they are associated, they are life threatening. To distinguish pelvic fractures in children from those in adults, one first needs to know their anatomical differences. The magnitude of the trauma can usually cause injuries in other organs and systems, including the abdominal organs, the genitourinary system, vascular and nerve injuries, etc., as well as long bone, spinal and chest fractures. These injuries may be life threatening and must be treated before the pelvic fracture is addressed. *Objective:* To show the results obtained from the surgical treatment of Torode and Zieg type IV pelvic fractures. *Methods:* This is a retrospective, observational, longitudinal, descriptive study of 26 patients with Torode and Zieg type IV unstable pelvic fractures during a two-year period. *Results:* The age group 14-16 years was the most affected one, with 83.3% of the fractures, followed by the 12-14 years group with 8.33% and the group under this age with 8.33%. The most frequent mechanism of injury was trauma resulting from being run over, with 41.66%, car crash with 37.5%, and falls from a height with 20.83%; 37.5% of patients were polytraumatized and required intensive care; the mortality rate in the study was 7.69%. *Conclusions:* According to

Nivel de evidencia: IV (Act Ortop Mex, 2010)

* Jefe del Servicio Cirugía de Cadera, Pelvis y Acetáculo. Hospital de Traumatología, UMAE «Victorio de la Fuente Narváez» IMSS. México, D.F.

** Médico de Base Servicio Cirugía de Cadera, Pelvis y Acetáculo Hospital de Traumatología, UMAE «Victorio de la Fuente Narváez» IMSS. México, D.F.

*** Alumno del Curso de Postgrado de Alta Especialidad Cirugía de Cadera, Pelvis y Acetáculo UNAM. Servicio Cirugía de Cadera, Pelvis y Acetáculo. Hospital de Traumatología, UMAE «Victorio de la Fuente Narváez» IMSS. México, D.F.

Dirección para correspondencia:

Dr. Leonel Nieto Lucio

Servicio de Cadera, Pelvis y Acetáculo, Hospital de Traumatología, UMAE «Victorio de la Fuente Narváez» IMSS. México, D.F. Colector 15 s/n (Av. Fortuna) Esq. Av. Politécnico Nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Delegación Gustavo A. Madero. CP 07760. Tel.: 57-47-35-00. E-mail: drleonelnieto@gmail.com

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/actaortopedica>

pacientes en 37.5% corresponde a pacientes politraumatizados que requirieron terapia intensiva; encontrando una mortalidad en nuestro estudio de 7.69%. Conclusiones: De acuerdo a los resultados y la evaluación de los pacientes nosotros proponemos que las fracturas de pelvis inestable deben de ser manejadas de manera quirúrgica. El mecanismo de lesión observado en estos pacientes no fue la compresión lateral como lo menciona la bibliografía, fue un mecanismo combinado.

Palabras clave: fractura, pelvis, clasificación, niños, heridas y traumatismos, cirugía, evaluación.

the results and the patient assessment, we propose that unstable pelvic fractures be managed surgically. The mechanism of injury observed in these patients was not lateral compression, as the literature states, but rather a combined mechanism.

Key words: fracture, pelvis, classification, child, wounds and injuries, surgery, evaluation.

Introducción

Las fracturas de pelvis en pacientes pediátricos son poco frecuentes, cuentan sólo con 1% de los ingresos hospitalarios también siendo las fracturas de acetábulo poco frecuentes pero cuando aparecen generalmente están asociadas a otras lesiones que ponen en riesgo la vida del paciente.¹

El desarrollo de la tecnología en los vehículos, así como el aumento en la velocidad de éstos y una mejor preparación del equipo paramédico de atención prehospitalaria hace que lleguen más pacientes vivos politraumatizados que anteriormente no llegaban porque morían en el trayecto, aquí es donde existe el reto para el cirujano de pelvis en la población pediátrica, ya que a nivel mundial la experiencia no es muy grande y por supuesto el tratamiento de una fractura en niño difiere mucho al tratamiento de un paciente adulto.

Las fracturas de pelvis en los niños se diferencian de las del adulto debido a su potencial de crecimiento continuo, a la presencia de un gran volumen de cartílago y de un hueso bien mineralizado y menos frágil, junto a una mayor elasticidad de las articulaciones y tejidos blandos.²

El mayor volumen de cartílago, los huesos menos frágiles y las articulaciones más flexibles permiten una mayor absorción de energía por parte de la pelvis del niño. Por lo tanto se requieren de traumatismos más severos para fracturar la pelvis en los niños en comparación con los adultos. Excepto las fracturas por arrancamiento de la fisis.²

Las fracturas de pelvis en niños se deben de ubicar en una perspectiva adecuada, dado que la pelvis en desarrollo es más flexible y elástica que la del adulto que nos proporciona una protección menos rígida para su contenido, el cual puede sufrir daño con más facilidad que los órganos equivalentes en los adultos.³

McDonald describe que la pelvis inmadura es capaz de soportar deformaciones elásticas considerables sin sufrir fracturas, de manera que pueden producirse lesiones de órganos abdominales y pelvianos con evidencia nula o escas-

sa de traumatismo óseo, la existencia de fracturas de pelvis en niños indican que se ha presentado un gran traumatismo óseo, los grandes desplazamientos de los huesos de la pelvis indican que es de una gran energía. La magnitud de los traumatismos habitualmente puede provocar lesiones a otros órganos y sistemas incluyendo órganos abdominales, del aparato genitourinario, lesiones neurovasculares, etc., huesos largos, raquis y tórax.

Estas lesiones pueden ser amenazantes para la vida y habitualmente tienen prioridad en el tratamiento sobre las fracturas de pelvis.⁴

Cuando se producen fracturas en el cartílago también pueden ser dañadas las placas de crecimiento que pueden resultar en crecimiento alterado y una progresiva deformidad ósea, por ejemplo el cartílago en «Y» puede detener su crecimiento, lo que va a determinar un acetábulo poco profundo; de manera similar una fractura con cizallamiento vertical en una dirección medial puede derivar en una falta de cobertura de la cabeza femoral.²

La distorsión del anillo pélvico en niñas puede ocasionar problemas obstétricos, pero esto todavía no está bien fundamentado y no hay suficiente bibliografía para apoyarnos.

Material y métodos

Se trata de un estudio retrospectivo, observacional, longitudinal, descriptivo donde se estudió a pacientes con fractura de pelvis inestable tipo IV de la clasificación de Torode y Zieg (*Figura 1 y Tabla I*) en un período de 2 años clasificados en sexo, obtenido en el Servicio de Cirugía de Cadera, Pelvis y Acetábulo y Servicio de Pediatría del Hospital de Traumatología, UMAE «Victorio de la Fuente Narváez» IMSS, México, D.F. con los siguientes criterios de inclusión: 1. Pacientes derechohabientes del IMSS; 2. fractura de pelvis inestable tipo IV de la clasificación de Torode y Zieg; 3. pacientes politraumatizados con fractura de pelvis inestable tipo IV edad de 0 a 16 años. Criterios de exclusión pacientes politraumatizados con fractura de pelvis inestable tipo I, II y III.

Resultados

Se estudió a 26 pacientes con fractura de pelvis inestable tipo IV de la clasificación de Torode y Zieg en un período de 2 años, de los cuales 62.5% corresponde al sexo masculino y 37.5% al sexo femenino, el grupo de edad más afectado es de 14 a 16 años con 83.3%, el grupo de 12 a 14 años en 8.33% y menores de esta edad con 8.33%; el mecanismo de lesión encontrado con mayor frecuencia correspondía al traumatismo por vehículo en movimiento del tipo de atropellamiento con 41.66%, los tipo de choque en 37.5% y caídas de altura en 20.83%, de estos pacientes 37.5% corresponde a pacientes politraumatizados, requirieron de terapia intensiva en 29.16% encontrando una mortalidad en nuestro estudio de 7.69%.

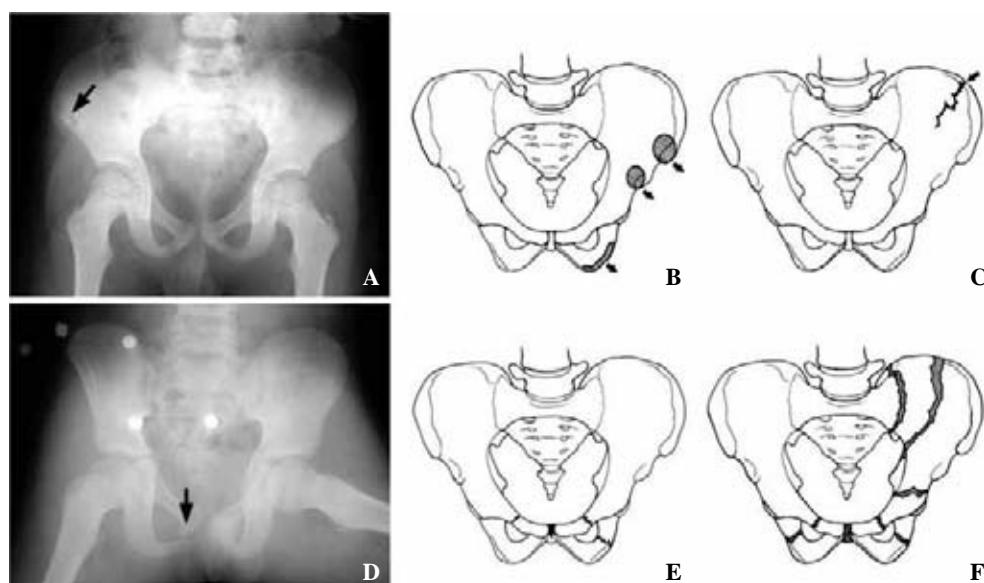
Se encontraron lesiones asociadas en 98% que fueron locales o lejanas, las de abdomen fueron 37.5% a los que se

les realizó laparotomía exploradora encontrándose lesión al bazo en 16.66%, al hígado en 4.16%, los vasos mesentéricos 12.5% y lesiones del tubo digestivo de 4.16%.

La asociación con lesión del tórax se encontró en 20.83%, el hemotórax se encuentra en 8.33%, neumotórax 4.16% y contusión pulmonar en 8.33%. La asociación con lesiones al cráneo en 37.5%, el traumatismo craneoencefálico en 20.83%, hemorragias 8.33% y neumoencéfalo 8.33%.

La asociación con fractura de huesos largos del miembro pélvico en 62.5%, el hueso más afectado fue el fémur en 20.83%, seguido de la fractura de cadera en 12.5%, fractura de columna en 8.33% y fractura de tobillo en 4.66%. La asociación con el miembro torácico se encontró en 33.33%, fractura de la clavícula en 16.66%, de radio y de húmero en 8.33%.

La asociación con lesión al aparato urológico con lesiones de vejiga en 8.33%, lesiones uretrales 8.33% y desgarros rectales en 4.16%.



A y B. Tipo I, fracturas por avulsión. Foto A, la flecha indica una avulsión del sartorio a la espina ilíaca anterosuperior (EIAS). Grupo B demuestra la avulsión del sartorio a la EIAS (flecha arriba), recto femoral avulsión de la EIAS (flecha central) y los isquiotibiales por avulsión de la rama inferior (flecha abajo). **C.** Tipo II, fractura del ala ilíaca (flecha). **D y E.** Tipo III, fractura del anillo pélvico. En el panel D, la flecha indica una fractura de la rama inferior. **F.** Tipo IV, fractura con interrupción del anillo pélvico. (Grupos A y D se reproducen, y los paneles B, C, E y F se han adaptado, con permiso de Torode I, Zipy D: Las fracturas de pelvis en los niños. *J Pediatr Orthop* 1985; 5: 76-84).

Figura 1. Clasificación de Torode y Zieg.

Tabla 1. Clasificación de Torode y Zieg.

Tipo I Fracturas por avulsión	Tipo II Fracturas del ala del ilíaco	Tipo III Fracturas simples del anillo pélvico	Tipo IV Fracturas que generan un fragmento inestable. (fractura disruptión del anillo)
II a. Separación de la apófisis ilíaca	II a. Fractura del pubis y disruptión de la sínfisis púbica las estructuras posterioras se mantienen estables.	III a. Fractura del pubis y disruptión de la sínfisis púbica las estructuras posterioras se mantienen estables.	IV a. Fracturas de las 4 ramas con disruptión de la articulación sacroilíaca
II b. Fractura del cuerpo del ala del ilíaco	III b. Fracturas con avulsión del acetábulo asociadas o no a fractura concomitante del anillo pélvico	IV b. Fracturas por cizallamiento vertical	IV c. Fracturas de pelvis asociadas a lesión del acetábulo
			IV d. Más de tres fracturas asociadas

El tipo de fractura más frecuente en las lesiones tipo IV son: fracturas con alteración del anillo pélvico, lesiones del pubis y luxación de las articulaciones sacroilíacas en 50%, lesiones con cizallamiento vertical en 12.5%, lesiones de pelvis asociadas con fracturas de acetábulo que se encontró en 25% y lesiones de pelvis asociadas a más de tres lesiones se encontró en 12.5% (*Figura 2*).

Los tratamientos realizados en las fracturas tipo IV son los siguientes: tratamiento conservador 8.33%, tratamiento con placas a la articulación sacroilíaca y luxación del pubis en 37.5%, tornillos percutáneos 20.83%, placas de reconstrucción rectas por vía posterior 25.09% y fijadores externos 8.32% (*Figuras 3 y 4*).

En los resultados obtenidos se valoró el dolor, la deambulación, el grado de movilidad, el rango de movimiento, se evaluaron los resultados radiográficos postquirúrgicos y

los criterios de reducción teniendo resultados excelentes en 50%, buenos 22.2%, malos 16.66% y pobres 11.11% (*Figuras 5 y 6*).

Las complicaciones observadas fueron: lesiones vasculares 8.33%, quemaduras 4.16%, lesiones nerviosas 33.3%.

Los nervios afectados observados fueron: nervio ciático 20.83%, síndrome de cauda equina 4.16%; estas lesiones son prequirúrgicas, las lesiones postquirúrgicas observadas fueron lesiones a la raíz de L5 4.16%, lesiones al nervio femorocutáneo 4.16%, discrepancia en la longitud de las extremidades 12.5% (*Figuras 7 a 9*).

Discusión

El propósito de este artículo es mostrar los resultados obtenidos en el tratamiento quirúrgico de las fracturas de



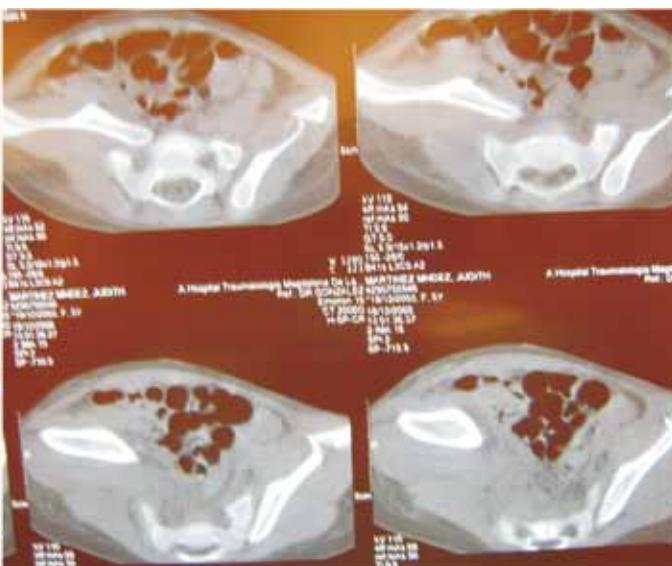
Figura 2. Paciente con lesión por traumatismo por vehículo automotor en movimiento.



Figura 3. Fotografía de rayos X de paciente con mecanismo de lesión combinada en pelvis.



Figura 4. Fotografía de TAC de paciente como resultado de un mecanismo de lesión por compresión lateral.



pelvis tipo IV de Torode y Zieg, ya que no encontramos bibliografía que nos hable de este tipo de lesiones, la mayoría de la bibliografía encontrada no se refiere específicamente a un tipo de fractura, por lo que nosotros pensamos que es importante hacer la diferenciación de las fracturas de pelvis I, II o III que en la mayoría de los casos son de tratamiento conservador, pero cuando hablamos de fracturas de tipo IV donde verdaderamente vamos a encontrar una pelvis inestable, en donde existe el reto para determinar cuál es el mejor método de tratamiento, ya que existen diferentes escuelas que abogan por el tratamiento conservador y otras por el tratamiento quirúrgico.

Ferbach y Wilkinson, Metzmeeker y Pappas, Sundar, Minne y R. Date postulan buenos resultados con el tratamiento conservador, en tanto Torode y Horst nos hablan ya de una clasificación y resultados obtenidos con tratamientos conservadores y la necesidad de realizar cirugía para algunos casos. Tile, Mears y Slatin prefieren la reducción abierta

y fijación interna. Alos y Hurowit reportan el uso de la fijación interna con buenos resultados, ellos recomiendan este método porque permite realizar una mejor movilización en el niño fracturado.

Rockwood en su estudio del paciente adolescente sugiere el tratamiento quirúrgico.

Nosotros proponemos estudiar individualmente al paciente, el tipo de fractura de pelvis que se trate, edad del paciente y los criterios de Tanner para poder determinar qué tipo de tratamiento quirúrgico se requiere, material de fijación que podemos utilizar de acuerdo a la edad, porque cuando se presenta una fractura de pelvis tipo IV nos habla de un trauma de alta energía con un alto grado de morbimortalidad, pensamos que este tipo de fractura es un verdadero reto para el cirujano pediátrico como decía Rockwood; este tipo de lesión debe de ser manejada por gente experimentada si esto no es posible entonces debe de tratarse de manera conservadora.

En nuestro estudio encontramos una mortalidad de 7.69% los reportes de la literatura van desde 2.89 a 11.1% según Bond o Quinny que encontró un 25%. El mecanismo de lesión con mayor porcentaje encontrado en nuestro estudio fue el provocado por vehículo en movimiento del tipo de atropellamiento de 41.66%, Edwards y P. Junkies encontraron que 87% fueron accidentes automovilísticos. Encontramos que 37.55% correspondían a pacientes politraumatizados, Edwards encontró 35%.

Nosotros encontramos que la fractura de pelvis se asocia a lesiones abdominales, Horst y Rieger encontraron 20.4%.

La asociación con lesiones torácicas encontrada es de 20.83% para Horst y Rieger 18.5%, la asociación con traumatismo craneoencefálico fue en 7.5%, Horst reportó 48.1%, la asociación con lesiones de huesos largos la encontramos en 62.5% con mayor frecuencia con la fractura de fémur en 20.83%, la fractura de tibia en 16.66%, con fractura de cadera en 12.5%, fractura de columna 8.33%, Horts y Rieger reportan una asociación de 46.6% encontrando lesión del fémur en 33% y de columna en 5.6%, no reportan la estadística de los otros huesos.



Figura 5. Fotografía clínica del control postoperatorio después de la colocación de injerto cutáneo en área cruenta.



Figura 6. Control radiográfico postoperatorio.



Figura 7. Implante en la articulación sacroilíaca postreducción.



Figura 9. Simetría de miembros pélvicos.



Figura 8. Cierre abordaje 1era ventana Letournel.

La asociación con lesiones del miembro torácico se encontró en 33.33%, de los huesos más afectados es la clavícula en 16.66%, radio y húmero 8.33%, Horst y Rieger sólo reportan el 14.8% sin especificar cuáles son los segmentos más afectados.

La asociación con lesión del aparto urológico encontramos lesión a la vejiga, la uretra, desgarros rectales, Torode reporta lesión a la vejiga en 5.4%, lesión a la uretra 5%, desgarros vaginales 5.7%, Sthuler reporta 10.7% lesiones de uretra y 5.4% de lesión a la vejiga.

Las complicaciones observadas por la fractura de pelvis observamos lesiones vasculares en 8.33% y nerviosas en 33.3%, de las postquirúrgicas observamos lesiones a la raíz nerviosa de L5 por el abordaje utilizado, del nervio femorocutáneo, no encontramos en la literatura reportes de lesiones postquirúrgico, la discrepancia de longitud de los miembros pélvicos.

Lo que nosotros podemos aportar en este trabajo es que de las lesiones de pelvis tipo IV según la clasificación de Torode 50% corresponde a fracturas con altera-

ción de la articulación del pubis y sacroilíacas, 25% de este tipo de fractura se asocia a fractura de acetáculo, las lesiones por cizallamiento vertical las encontramos en 12.5%, de igual manera las fracturas de más de tres (hueso ilíaco, sacro y acetáculo) se encontraron en 12.5%. Lo que indica que el mecanismo de lesión más frecuente no es la compresión lateral sino mecanismos combinados. Se trataron de la siguiente forma: tratamiento conservador 8.33%, que correspondía a lesiones de pubis con apertura de la articulación sacroilíaca en pacientes que se asociaron a fractura de columna con lesión neurológica. El 37.5% se trata con placa de reconstrucción 3.5 de 3 orificios para las lesiones de la articulación sacroilíaca y una a 2 placas DCP 3.5 de 4 a 5 orificios. Los tornillos percutáneos se utilizaron en 20.83%, los fijadores externos en 8.32%, las placas de reconstrucción rectas por vía posterior para que se cerrara el sacro o lesiones del arco posterior en 25.09%.

A todos los pacientes se les citó para realizar una valoración de acuerdo a los criterios de evaluación clínica según D'Aubigne que toma en cuenta el grado de dolor, el grado de deambulación, el grado de movilidad, el total de rango de movimiento y evaluación de los resultados radiográficos postquirúrgicos.

Bibliografía

1. Burgess AR, Jones AL: Fractures of the pelvic ring. In: Rockwood CA Jr, Green DP, Bucholz RW, et al, eds. Rockwood and Green's fractures in adults. 4th ed. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1996: 1573-615.
2. Blasier RD, McAtee J, White R, et al: Disruption of the pelvic ring in pediatric patients. *Clin Orthop* 2000; 376: 87-95.
3. Cryer HM, Miller FB, Evers BM, et al: Pelvic fracture classification: correlation with hemorrhage. *J Trauma* 1988; 28: 973-80.
4. Buckley SL, Gotschall C, Robertson W Jr, et al: The relationship of skeletal injuries with trauma score, injury severity score, length of hospital stay, hospital charges and mortality in children admitted to a regional pediatric trauma center. *J Pediatr Orthop* 1994; 14: 449-53.
5. Alonso JE, Horowitz M. Use of the AO/ASIF external fixator in children. *J Pediatr Orthop* 1987; 7: 594-600.

6. Blair W, Hanson C: Traumatic closure of the triradiate cartilage: report of a case. *J Bone Joint Surg Am* 1979; 61: 144-5.
7. Bond SJ, Gotschall CS, Eichelberger MR: Predictors of abdominal injury in children with pelvic fracture. *J Trauma* 1991; 31: 1169-73.
8. Bryan WJ, Tullos HS: Pediatric pelvic fractures: review of fifty two patients. *J Trauma* 1979; 19: 799-805.
9. Bucholz RW, Ezaki M, Ogden JA: Injury to the acetabular triradiate cartilage. *J Bone Joint Surg Am* 1982; 64: 600-9.
10. Canale ST, Beaty JH: Pelvic and hip fractures. In: Rockwood CA, Wilkins KE, Beaty JH, eds. Fractures in children. Vol. 3. 4th ed. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1996: 991-1102.
11. Fama G, Turra S, Bonaga S: Traumatic lesions of the triradiate cartilage. *Chir Organi Mov* 1992; 77: 247-56.
12. Garvin KL, McCarthy RE, Barnes CL, et al: Pediatric pelvic ring fractures. *J Pediatr Orthop* 1990; 10: 577-82.
13. Gilliland M, Ward RE, Barton RM, et al: Factors affecting mortality in pelvic fractures. *J Trauma* 1982; 22: 691-3.
14. Gratz RR: Accidental injury in childhood: a literature review on pediatric trauma. *J Trauma* 1979; 19: 551-5.
15. Tile M: Acute pelvic fracture: I. Causation and classification. *J Am Acad Orthop Surg* 1996; 4: 144-61.
16. Torode I, Zieg D: Pelvic fractures in children. *J Pediatr Orthop* 1985; 5: 76-84.