

11245

12

2es.



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
División de Estudios de Posgrado  
Instituto Mexicano del Seguro Social  
Hospital de Traumatología y Ortopedia  
"Lomas Verdes"

**Fijación Externa en las Lesiones Inestables  
de la Pelvis en Pacientes Pediátricos**

**TESIS DE POSGRADO**

Que para obtener la Especialidad en

**TRAUMATOLOGIA Y ORTOPIEDIA**

p r e s e n t a

**Dr. Rolando Alfredo Benítez Garduño**



IMSS

Edo. de México

1998

259644

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**DR. JULIO RAMOS ORTEGA**  
**DIRECTOR DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA "LOMAS**  
**VERDES" DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
**ASESOR DE TESIS**



**DR. CARLOS EVARISTO DÍAZ AVILA**  
**JEFE DE LA DIVISION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN**  
**Y PROFESOR TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE**  
**ESPECIALIZACION EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA DEL HOSPITAL**  
**DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA "LOMAS VERDES" DEL INSTITUTO**  
**MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

**INDICE**

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>4</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>7</b>
<b>HIPÓTESIS</b>	<b>8</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>9</b>
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>10</b>
<b>TIPO DE ESTUDIO</b>	<b>11</b>
<b>MATERIAL Y MÉTODO</b>	<b>12</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>14</b>
<b>GRÁFICAS</b>	<b>17</b>
<b>DISCUSIÓN</b>	<b>25</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>26</b>

## INTRODUCCIÓN

En el adulto las fracturas inestables de la pelvis se han asociado con un alto índice de mortalidad (10-15%), como resultado de una hemorragia exsanguinante. En el paciente pediátrico la pelvis es menos rígida que en el adulto y se puede deformar más fácilmente sin que necesariamente se produzca una fractura, por lo tanto, si nos encontramos ante una fractura de pelvis en un niño, siempre debemos pensar que el trauma a que fue sometido fue muy grande y la posibilidad de una lesión visceral o de los vasos pélvicos siempre debe descartarse. Torode y Zieg, reportaron que la asociación de lesiones intraabdominales que requirieron de laparotomía en niños con fracturas inestables de la pelvis fue del 40%, con una mortalidad del 12%, se han realizado otros estudios multicéntricos en los que se reporta una asociación con lesiones viscerales del 16%, trauma vascular en 4.7% y una mortalidad del 4.7%.

El tratamiento de las lesiones inestables de la pelvis para control de la hemorragia que estas ocasionan, siempre se ha enfocado al paciente adulto, olvidando que cada vez es más frecuente encontramos con pacientes pediátricos politraumatizados, que presentan estas graves lesiones en asociación con otras.

Las caídas de grandes alturas y los accidentes vehiculares representan la mayoría de las lesiones ocasionadas a los pacientes pediátricos, si un niño se encontró involucrado en un accidente liberador de gran energía cinética, siempre se debe considerar que existe lesión a múltiples órganos y sistemas, entre ellos la pelvis. En los pacientes pediátricos se deben tener algunas consideraciones como son la talla y la forma del cuerpo, debido a una masa corporal menor en el niño, las fuerzas aplicadas en forma lineal por ejemplo, en caídas o por defensas de automóviles, resultan en una gran fuerza aplicada por unidad de área corporal, esta energía de gran intensidad es aplicada a un cuerpo con menos grasa, menos tejido conectivo elástico y con una gran proximidad entre sus órganos, lo que resulta con frecuencia en múltiples lesiones orgánicas en el paciente pediátrico. El esqueleto en los niños es otra consideración de gran importancia, ya que éste se encuentra aún con una calcificación incompleta, con múltiples centros de osificación y es más flexible, por estas razones el encontrar una fractura o una lesión fisaria, nos debe hacer sospechar que existe una lesión intraabdominal, en el caso de la pelvis, si existe una disrupción del anillo pélvico es casi seguro que existan además múltiples lesiones a órganos intrapélvicos e intraabdominales, ya que para que se produzca una lesión pélvica el mecanismo de lesión debió ser muy fuerte.

Múltiples autores, describen a las lesiones inestables de la pelvis en el paciente pediátrico, como una urgencia en el sentido de que se asocian frecuentemente con lesiones a órganos intraabdominales y con lesiones vasculares, que sin duda requerirán de una laparotomía, pero en donde aún existe una gran controversia es en el control de la hemorragia retroperitoneal que estas graves lesiones ocasionan. El sangrado en las fracturas de pelvis está ocasionado por los extremos óseos y músculos que rodean a la pelvis, además de los plexos venosos y arteriales que se encuentran por delante de las articulaciones sacroiliacas, en la mayoría de las lesiones el sangrado está ocasionado por los extremos óseos y por lesiones del plexo venoso que funciona como un sistema de baja presión, en los niños la particularidad de un esqueleto en desarrollo proporciona un mejor control de la hemorragia, ya que es difícil que exista una ruptura de todos los ligamentos por su gran flexibilidad, por lo que se puede tener un mejor control de la hemorragia, aún así el niño puede tener una pérdida sanguínea del 20% del volumen circulante.

Existen diversas formas de control de la hemorragia, ésta se puede realizar con el pantalón antichoque que proporciona una efectividad del 71%, generalmente es utilizado en la atención prehospitalaria, otro método más efectivo es la fijación externa con una efectividad del 95% en el control de la hemorragia ya que estabiliza a la fractura y disminuye el volumen del anillo pélvico, con la gran ventaja de permitir el acceso al abdomen en el caso de requerir una laparotomía, así como a la región perineal y por último la embolización selectiva en aquellas lesiones arteriales que continúan sangrando.

En cuanto al tratamiento de las fracturas inestables de la pelvis en los niños, estas ocasionan una hemorragia que puede llevarlos a la muerte, el choque hemorrágico en los niños, se manifiesta más tardíamente que en los adultos, ya que debemos recordar que ellos tienen una gran reserva fisiológica y pueden mantener sus signos vitales estables aún en presencia de un estado de choque grave, este estado de choque compensado se puede manifestar únicamente con taquicardia que es la respuesta primaria a la hipovolemia en el paciente pediátrico.

Es aquí en donde existe controversia en el tratamiento de la hemorragia ocasionada por una lesión inestable de la pelvis en los pacientes pediátricos, ya que diversos autores optan por el tratamiento conservador para el manejo de la lesión pélvica realizando únicamente una laparotomía para la reparación de las lesiones intraabdominales y en el caso de una hemorragia incoercible optan por la embolización selectiva, yo considero que no se ha explotado el uso de la fijación externa en niños, ya que si consideramos que si bien la embolización selectiva es un buen método, en muchas ocasiones no es efectiva para el tratamiento del paciente gravemente lesionado, debido a que se trata de un método sofisticado que consume mucho tiempo y que no siempre está

disponible en todos los hospitales. La fijación externa para el control de la hemorragia en los niños puede ser un excelente método de tratamiento que además en la mayoría de los casos funcionaría también como el tratamiento definitivo por la imposibilidad de realizar una fijación interna en aquellas graves fracturas con inestabilidad vertical, por el riesgo de ocasionar un daño mayor en los centros de crecimiento óseo.

Por último debemos tener en cuenta que la atención de las lesiones pélvicas en el paciente pediátrico cobra mayor importancia si consideramos que se encuentra en una etapa de crecimiento y desarrollo, a diferencia del adulto el niño no solo debe recuperarse del trauma sino que debe continuar con un proceso normal de crecimiento y maduración, por lo que los efectos fisiológicos, biomecánicos y psicológicos no deben ser subestimados, particularmente en las lesiones pélvicas en las que podemos encontrar una pérdida de la función normal o deformidades.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿ Es la fijación externa de la Plevís en los pacientes pediátricos un buen método para el control de la hemorragia que estas lesiones ocasionan, mejorando el resultado funcional, el pronóstico y disminuyendo la morbimortalidad ?

## **HIPÓTESIS**

Si utilizamos el método de la fijación externa en pacientes pediátricos con una lesión inestables de pelvis, así como el tratamiento conjunto con un equipo médico multidisciplinario en el servicio de urgencias podemos conseguir un control adecuado de la hemorragia en estas graves lesiones, y tener una mejor evolución del paciente politraumatizado pediátrico, evitando complicaciones y secuelas.

## **OBJETIVOS**

1.  **Demostrar que la fijación externa de la pelvis es un buen método para el control de la hemorragia en los pacientes pediátricos que tiene una lesión inestable de la pelvis**
2.  **Establecer que el tratamiento de las graves lesiones pélvicas debe ser realizado por un equipo multidisciplinario**
3.  **Realizar una casuística de la asociación con lesiones intraabdominales en nuestro hospital**
4.  **Concientizar a todo el equipo médico y paramédico del hospital, para no subestimar las fracturas pélvicas en los pacientes pediátricos**
5.  **Disminuir los índices de morbilidad y mortalidad en la atención del paciente politraumatizado pediátrico**

## JUSTIFICACIÓN

Anteriormente se subestimaba el tratamiento de las fracturas de pelvis en los niños, ya que se consideraba que estas podían tener una buena evolución con el tratamiento conservador de reposo en cama y únicamente se realizaba el tratamiento de las lesiones asociadas ya fueran abdominales o perineales.

El presente trabajo, pretende normar los criterios para el tratamiento de las fracturas inestables de la pelvis en los pacientes pediátricos a través de la utilización de la fijación externa para la estabilización del anillo pélvico y control de la hemorragia, además de establecer la necesidad del trabajo conjunto con el resto del equipo de trauma.

Con esto considero que disminuiría considerablemente la morbilidad y mortalidad de estas cada vez más frecuentes lesiones.

**TIPO DE ESTUDIO**

**QUASI-EXPERIMENTAL**

**OBSERVACIONAL**

**PROSPECTIVO**

**LONGITUDINAL**

**COMPARATIVO BIDIRECCIONAL**

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó el estudio en los servicios de urgencias, ortopedia pediátrica y en la unidad de cuidados del paciente en estado crítico (UCPEC) del Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes" del IMSS, se estudiaron todos los pacientes pediátricos que ingresaron al servicio de urgencias con fracturas de pelvis, tanto estables como inestables en un periodo de enero de 1996 a enero de 1998.

Se incluyeron a pacientes de ambos sexos, en un grupo de edad de 0 a 16 años de edad, con el diagnóstico de fractura de pelvis, sin importar que tipo de acuerdo a la clasificación AO.

Se utilizaron las instalaciones del hospital, en los servicios de urgencias, hospitalización de ortopedia pediátrica, UCPEC, quirófanos, salas de radiología para estudios simples y especiales de tomografía axial computada, estudios con medios de contraste y el laboratorio clínico, sin requerir de recursos adicionales.

Al llegar los pacientes al servicio de urgencias, generalmente trasladados por ambulancias que proporcionaron la atención prehospitalaria, fueron valorados de acuerdo a su gravedad ya sea en la unidad de choque o en el cubículo asignado a los pacientes pediátricos en urgencias. En los casos de pacientes politraumatizados con inestabilidad hemodinámica que fueron recibidos en la unidad de choque, se dio la atención inicial de acuerdo a lo establecido por el protocolo del ATLS, permeabilizando la vía aérea, control de la respiración y de la circulación, siendo en este momento en que de acuerdo a la sospecha por el mecanismo de lesión se realizó la exploración de la estabilidad del anillo pélvico, en la unidad de choque se realizó la toma de las tres radiografías básicas, lateral de columna cervical, AP de tórax y AP de pelvis, en donde se valoró radiográficamente la integridad del anillo pélvico.

Si se encontró una lesión intraabdominal o perineal que requería de laparotomía, esta se realizó en el quirófano y en algunos casos de acuerdo al tipo de lesión pélvica se realizó fijación externa de la pelvis para control de la hemorragia, en algunas ocasiones, no se requirió de la fijación externa ya que se trataba de fracturas estables de la pelvis. En todos los casos en que se utilizó a la fijación externa como método de control de la hemorragia, se consiguió la estabilización hemodinámica del paciente una vez que fue realizado este procedimiento, no fue necesario en ningún caso la ligadura de los vasos o una embolización selectiva.

La fijación externa de la pelvis se realizó con dos tipos de fijadores de acuerdo al tamaño del paciente, un tipo fue con el fijador externo pequeño (minifijador AO) para aquellos pacientes menores de 7 años en los que el ala del iliaco era muy angosta, el marco que se utilizó en estos casos fue modular, con dos clavos de Kirschner roscados de 2.5 mm por cada cresta iliaca, unidos a una barra de 4.0 mm con abrazaderas de 4.0 x 2.5 mm, formando un módulo independiente por cada iliaco y unidos ya sea por una abrazadera 4.0 x 4.0 mm si el tamaño del paciente lo permite o bien por una tercera barra anterior. En los pacientes mayores, siempre se utilizó el fijador externo tubular AO, con un marco de fijación externa también modular con dos tornillos de Schanz de 4.5 mm a cada cresta iliaca unidos a una barra tubular con abrazaderas sencillas de ángulo variable y formando un marco en "V" con ambas barras unidas con una abrazadera tubo-tubo dejando el vértice siempre en sentido distal. En el caso de fracturas asociadas, siempre se realizó la estabilización con fijadores externos o con férulas como tratamiento inicial o en ocasiones definitivo.

Todos los pacientes fueron hospitalizados, ya sea en el servicio de UCPEC o en el servicio de ortopedia pediátrica, aún aquellos pacientes que no fueron sometidos a ninguna intervención quirúrgica, ya que ante la presencia de una fractura de pelvis, nos obligaba a tener la sospecha y descartar lesiones asociadas principalmente torácicas y abdominales, realizando en estos casos los estudios complementarios necesarios.

En los casos de lesiones asociadas, se realizaron los procedimientos quirúrgicos o conservadores necesarios, manteniendo a los pacientes hasta su mejoría y siendo dados de alta para continuar en control en la consulta externa hasta su recuperación total. Algunos pacientes de los incluidos en el estudio, aún se encuentran hospitalizados por la gravedad de sus lesiones.

## RESULTADOS

Parámetro de evaluación: Durante el lapso de tiempo comprendido entre enero de 1996 a enero de 1998, se revisaron:

1. El número total de fracturas de pelvis en pacientes pediátricos por año.
2. Su distribución de acuerdo a sexo
3. Su distribución de acuerdo a edad
4. Su distribución de acuerdo al tipo de fractura
5. El mecanismo de lesión que ocasionó la lesión
6. Número de pacientes que requirieron de fijación externa
7. Número de pacientes que requirieron de cirugía abdominal o perineal
8. Porcentaje de lesiones asociadas: TCE, lesiones torácicas, abdominales, perineales, lesiones vasculares, fracturas de otros huesos

Desglose de resultados:

1. Número total de fracturas de pelvis en pacientes pediátricos: el número total en el lapso de tiempo estudiado fue de 16  
Distribución del total de fracturas por año (cuadro 1):

Año	No.
1996	03
1997	11
1998	02 (solo el mes de enero)
Total	16

2. La distribución por sexos fue (cuadro 2):

Sexo	No.
Masculino	11
Femenino	05
Total	16

## 3. Distribución por edades (cuadro3):

Edad	No.
0 a 5 años	0
6 años	2
7 años	4
8 años	0
9 años	1
10 años	2
11 años	3
12 años	2
13 años	1
14 años	1
15 años	0
Total	16

## 4. Tipo de fractura de acuerdo a la clasificación AO (cuadro 4):

Tipo AO	No.
Tipo A	4
Tipo B	6
Tipo C	6
Total	16

## 5. Mecanismo de lesión que ocasionó la fractura (cuadro 5):

Mecanismo de Lesión	No.
Accidente automovilístico	2
Atropellamiento	13
Caída de caballo	1
Total	16

## 6. Fracturas que requirieron de Fijación Externa (cuadro 6):

Tratamiento	No.
Fijación Externa	5
Clavo de tracción	1
Conservador	10
Total	16

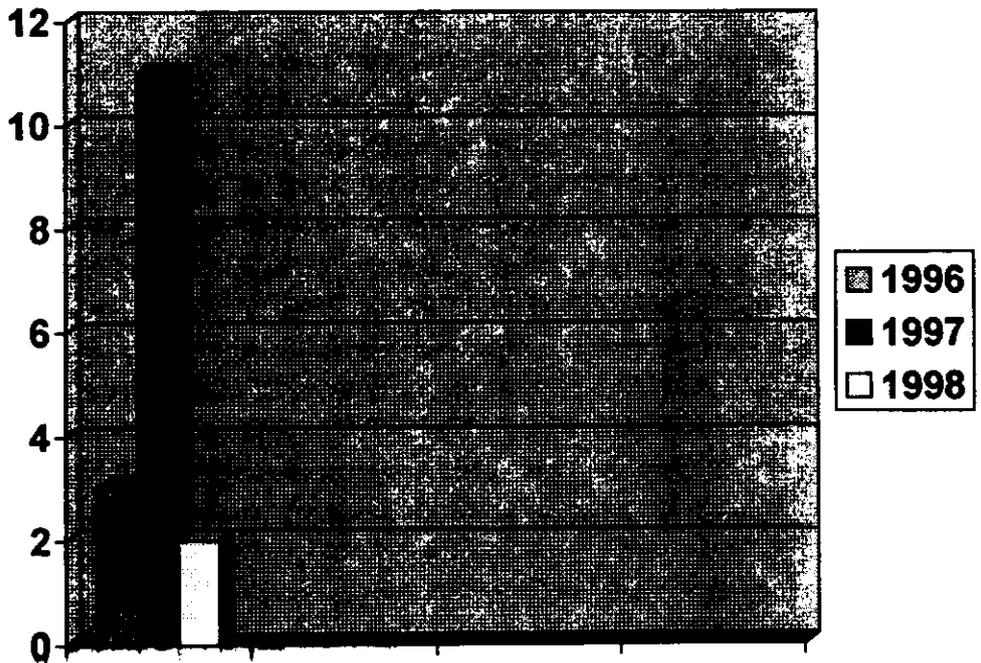
## 7. Lesiones que requirieron de cirugía abdominal o perineal (cuadro 7):

Tipo de Cirugía	No.
Sin cirugía	8
Laparotomía	7
Reparación perineal	2
Reparación lesión vascular	1
Total	18

## 8. Número y tipo de lesiones asociadas (cuadro 8):

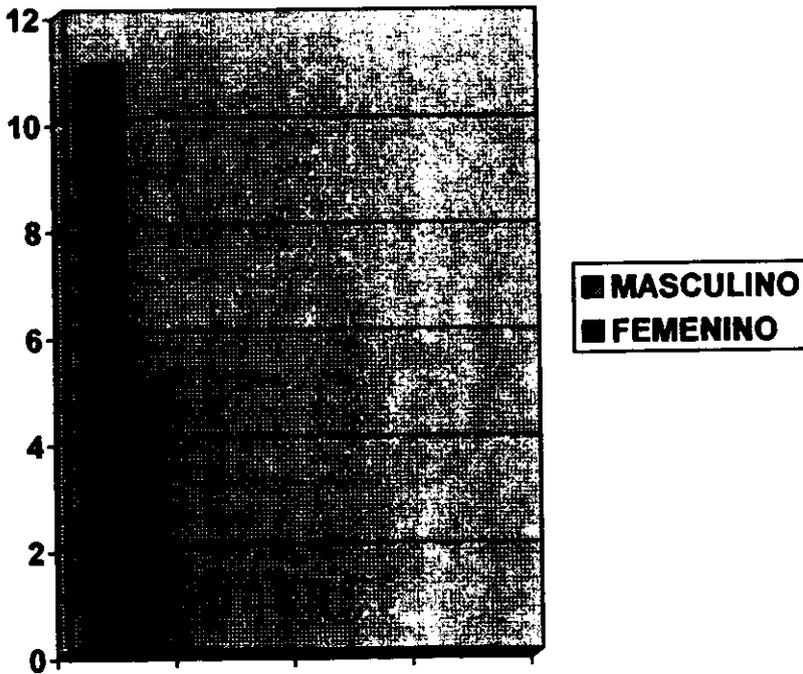
Tipo de lesión	No.
Hematoma retroperitoneal	6
Lesión perineal	4
Lesión de sigmoides	4
Fractura de fémur	4
Fractura de húmero	3
Fractura de tibia	3
Esguince cervical	3
Lesión de Bazo	2
Fractura de acetábulo	2
TCE	2
Lesión Hígado	1
Lesión de duodeno	1
Lesión yeyuno	1
Lesión de vejiga	1
Lesión de uretra	1
Contusión pulmonar	1
Lesión arteria femoral	1
Lesión de plexo braquial	1
Fractura de clavícula	1

## DISTRIBUCIÓN DEL TOTAL DE FRACTURAS POR AÑO

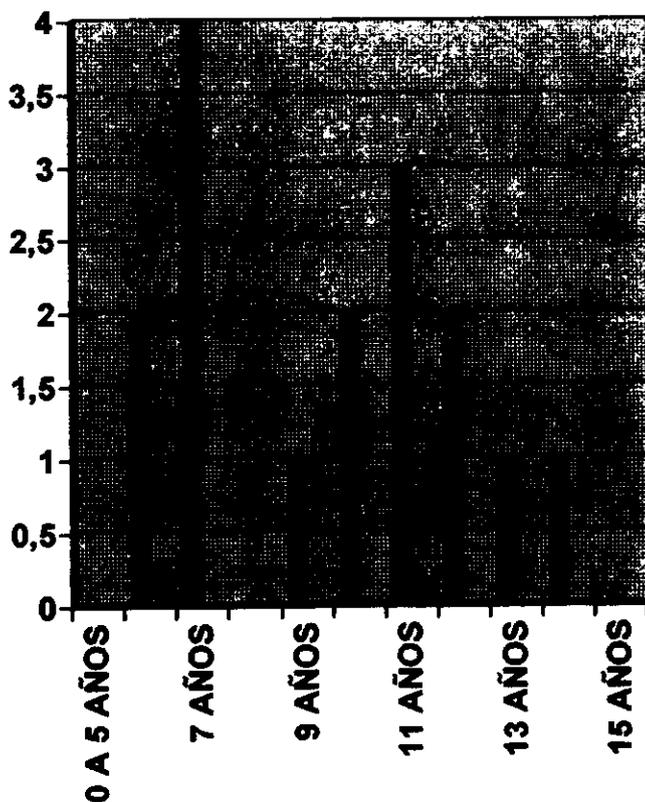


NOTA: EN EL AÑO DE 1998 SOLO ESTA CONSIDERADO EL MES DE ENERO

# DISTRIBUCIÓN POR SEXOS



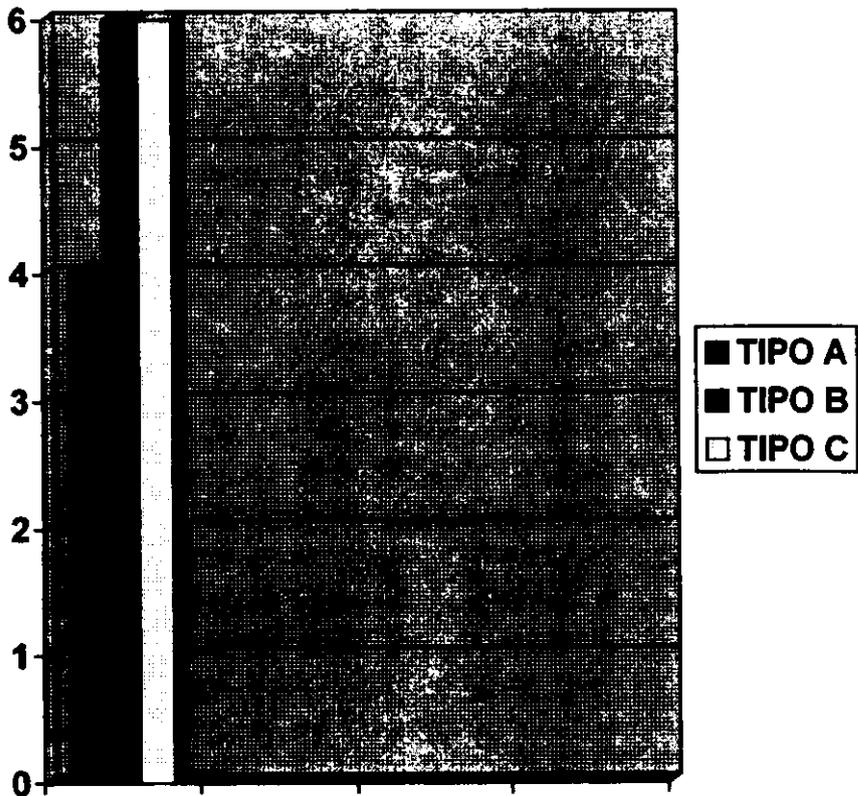
## DISTRIBUCIÓN POR EDADES



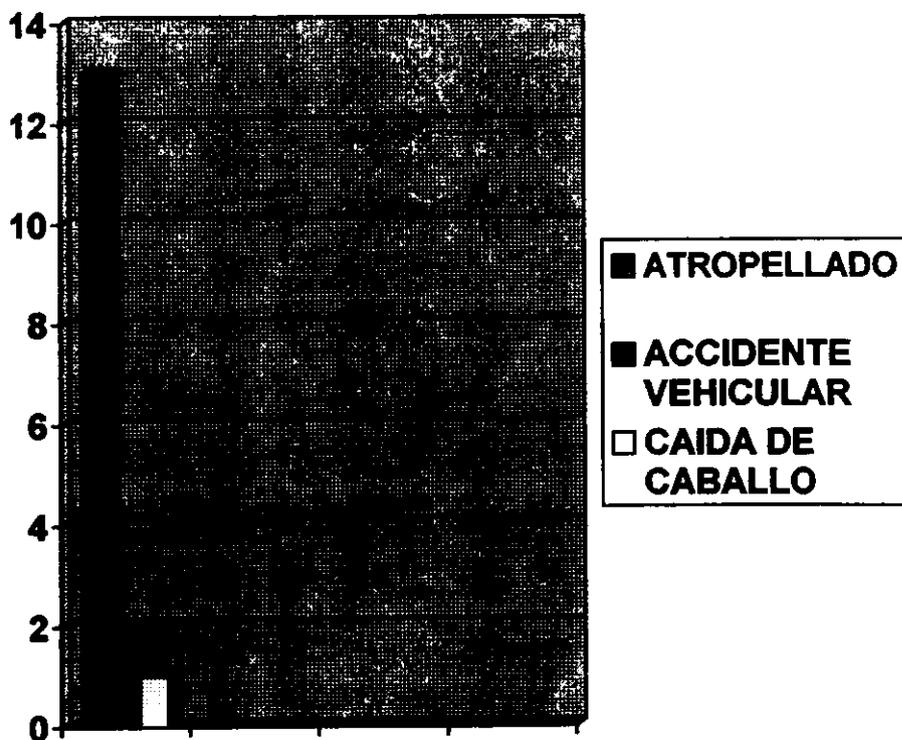
ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

# DISTRIBUCIÓN DE ACUERDO A TIPO DE FRACTURA

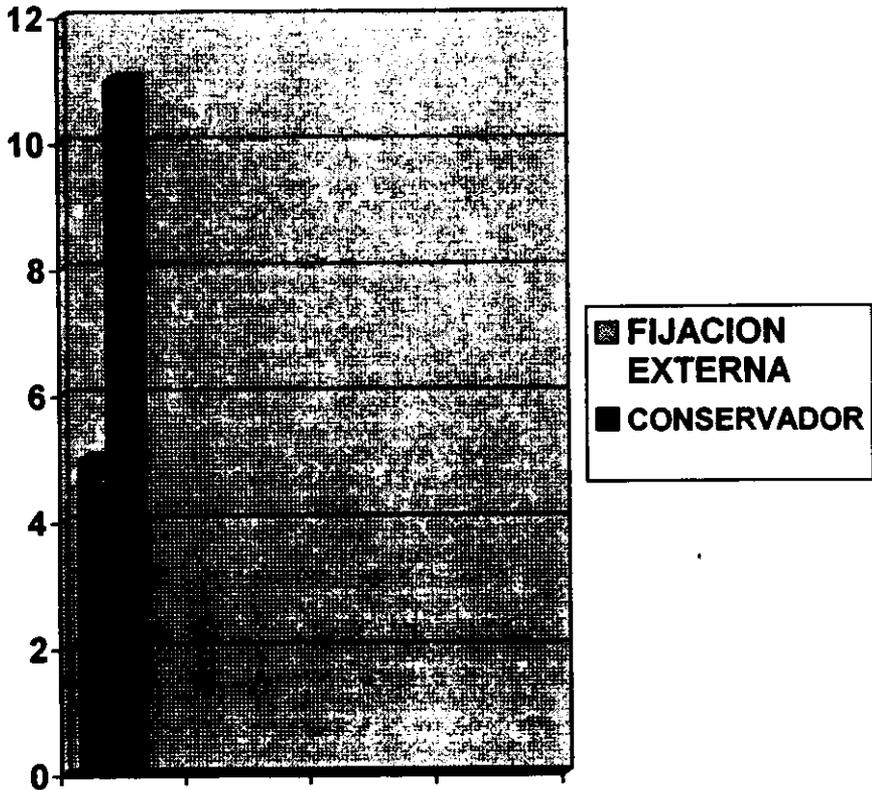
## CLASIFICACIÓN AO



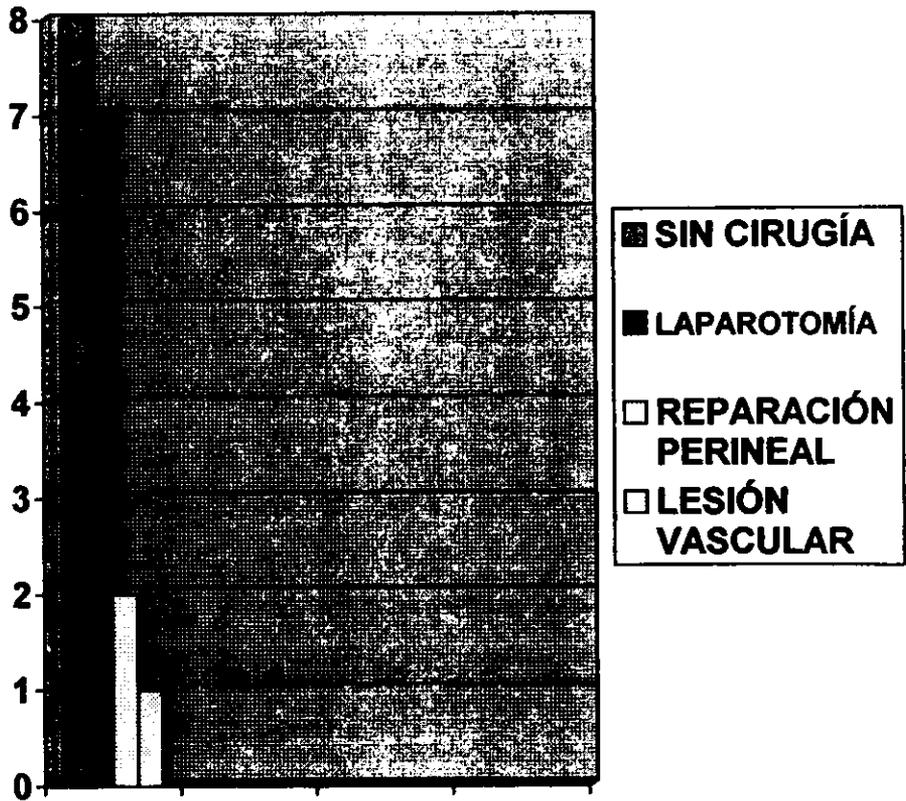
# MECANISMO DE LESIÓN



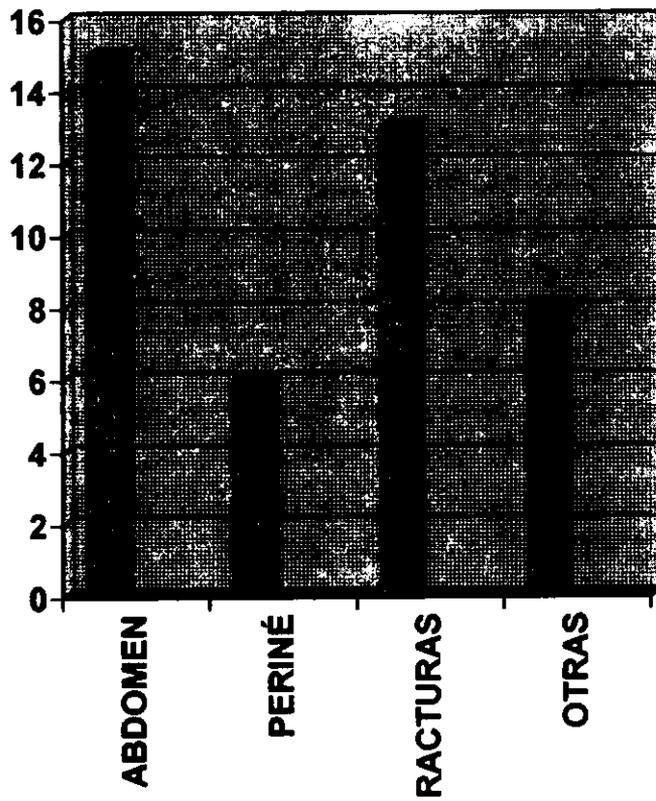
# TRATAMIENTOS



## LESIONES QUE REQUIRIERON DE CIRUGÍA



# LESIONES ASOCIADAS



## DISCUSIÓN

Las lesiones inestables de la pelvis en los pacientes pediátricos, es un tema que aún se somete a discusión, ya que si bien está comprobado que pueden ocasionar una hemorragia exsanguinante no se ha establecido la manera ideal para controlar esta hemorragia, arguyendo que la pelvis en el niño es más estable que en el adulto por sus propiedades elásticas.

En el Hospital de Traumatología y Ortopedia "lomas Verdes" aún no contamos con un protocolo de tratamiento para los pacientes que cursan con estas lesiones, pero considero que la fijación externa es un excelente método de tratamiento, ya que es rápida, fácil, contamos con todos los elementos necesarios para realizarla, a cualquier hora y en cualquier día, a diferencia de la embolización selectiva, que indudablemente es un buen método de control de la hemorragia, este procedimiento requiere de un equipo de alta especialidad, consume mucho tiempo y en muchas ocasiones no se puede realizar en cualquier día o turno.

El presente trabajo nos demuestra que estas lesiones se encuentran en asociación con otras en un 40%, lo que involucra a otros especialistas, haciéndonos ver que el equipo de trauma es multidisciplinario y que requerimos siempre de trabajar en equipo, con lo que indudablemente mejorará el pronóstico de los pacientes politraumatizados, evitando errores de acción u omisión.

De acuerdo a la incidencia en las lesiones inestables de la pelvis, notamos que han ido en aumento, principalmente por atropellamientos y accidentes automovilísticos, por lo que considero que se hace más necesario que como médicos involucrados en la atención del trauma, cada vez es más importante nuestra acción como promotores de salud, concientizando a la población en las formas de prevenir accidentes

## BIBLIOGRAFÍA

1. Advanced Trauma Life Support Course. Chicago Il. Committee on Trauma. American College of Surgeons. Instructor Manual. 1993.
2. Beltran R., García F: Tratamiento quirúrgico de las lesiones inestables de la pelvis en el paciente polifracturado. *Rev Mex Ortop Traum* 6(4): 126-130, 1992.
3. Brown JJ, Green FL, McMillin RD: Vascular injuries associated with pelvic fractures. *Am Surg* 50: 150-154, 1984.
4. Bryan WJ, Tullos HS: Pediatric pelvic fractures: Review of 52 patients. *J Trauma* 19:799-805, 1979.
5. Buntain, William L., Management of Pediatric Trauma. 1<sup>st</sup> edition. W.B. Saunders Company. U.S.A. 1995. Pp 273 - 370
6. Evers BM, Cryer HM, Miller FB: Pelvic Fracture Hemorrhage. *Arch Surg* 124: 422-424 April, 1989.
7. Feliciano DV, Moore EE, Mattox KL. Trauma 3<sup>rd</sup> edition Appleton and Lange 1995.
8. Ghanayem AJ, Wilber JM, Lieberman JM, Motta AO: The effect of Laparotomy and External Fixator Stabilization on Pelvic Volume in an Unstable Pelvic Injury. *J Trauma* 38(3): 396-401, 1995.
9. Kam J, Jackson H, Ben-Menachem Y: Vascular injuries in blunt pelvic trauma. *Radiol Clin North Am* 19:171-186, 1981.
10. Kellam JF : The role of External Fixation in Pelvic Disruption. *Clin Orthop Rel Res* 241:66-82 April, 1989.
11. Lane-O'Kelly A, Fogarty E, Dowling F.: The pelvic fracture in childhood: a report supporting nonoperative management. *Injury* 26(5):327-329, 1995.
12. Müller M, Allgower M, Schneider R, Willenegger H. Manual of Internal Fixation, 3<sup>rd</sup> edición. Springer Verlag, New York. 1990.
13. Quinby WC: Fractures of the pelvis and associated injuries in children. *J Pediatr Surg* 1:353-364, 1966
14. Reed MH: Pelvic fractures in children. *J Can Assoc Radiol* 27:255-261, 1976.
15. Regel G, Lobenhoffer P, Grotz M. Treatment Results of Patients with Multiple Trauma : An Analysis of 3406 Cases Trated between 1972 and 1991 at a German Level I Trauma Center. *J Trauma* 38: 70-78, 1995.
16. Reichard SA, Helkinson MA, Shorter N: Pelvic fractures in children- Review of 120 patients with a new look at general management. *J Pediatr Surg* 15: 727-734, 1980.
17. Riemer BL, Butterfield SL, Diamond DL, Ypung JC.: Acute Mortality Associated with Injuries to the Pelvic Ring: The role of early patient mobilization and External Fixation. *J Trauma* 35(5): 671-677, 1993.

18. Rothenberger DA, Fischer RP, Perry JF: Major vascular Injuries secondary to pelvic fractures: An unsolved clinical problem. *Am J Surg* 136: 660-662, 1978.
19. Schatzker, Tile M. Tratamiento quirúrgico de las Fracturas. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires 1991.
20. Sundaram M, Patel B, Wolverson MK, et al: Superior gluteal artery hæmorrhage following pelvic fractures controlled by embolization. *Clin Radiol* 32:187-190, 1981.
21. Sy MH, Diouf S, Ndoye M: Les fractures du bassin chez l'enfant. *Revue de Chirurgie Orthopédique* 81:538-545, 1995.
22. Tile M. Fractures of the pelvis and acetabulum. 2<sup>nd</sup> edition Ed. Williams and Wilkins. Baltimore 1995.
23. Torode I, Zieg D: Pelvic fractures in children. *J Pediatr Orthop* 5:76-84, 1985.