

Fracturas inestables de la pelvis, indicación y limitación del tutor externo

Dr. Alberto Barreto Vélez*

RESUMEN

Las fracturas inestables de la pelvis representan una disrupción mayor del anillo pélvico y de los tejidos blandos circundantes, generalmente asociada con trauma de otros sistemas. La opción de tratamiento depende por un lado del tipo de inestabilidad presente: rotacional por compresión anteroposterior (libro abierto), por compresión lateral o de tipo vertical, y por otro lado de las lesiones asociadas.

La fijación externa como tratamiento tiene un papel diferente en cada tipo de lesión. En la inestabilidad anteroposterior puede ser la única forma de tratamiento pues confiere estabilidad biomecánica suficiente para permitir la marcha.

En la fractura por compresión lateral da estabilidad a la reducción obtenida por medios cerrados o abiertos.

En la inestabilidad vertical no estabiliza el complejo posterior por lo cual debe complementarse con otra forma de tratamiento, preferiblemente reducción abierta y fijación interna de la articulación sacroiliaca preferiblemente por vía anterior.

Se presenta la experiencia de la Clínica San Pedro Claver en el manejo de 19 pacientes con fracturas inestables de la pelvis en los pasados cinco años, confirmándose que el resultado final depende del tipo de inestabilidad, de las lesiones asociadas y del tratamiento realizado.

INTRODUCCION

Las fracturas inestables de la pelvis se asocian con un alto índice de mortalidad^{1,2,3} la cual ha pasado de un 25-39% en la década de los setenta a un 10% en los ochenta^{4,5,6,7}. La principal causa de muerte es la hemorragia no controlada^{8,9} y en menor grado las lesiones asociadas al traumatismo pélvico. Aunque no existe un criterio unificado, se considera que el paciente que requiere más de 4 U. de sangre dentro de las primeras 24 horas o de 6 Unidades en las primeras 48 horas postrauma está en una condición de "Inestabilidad hemodinámica"⁸. En estos pacientes el control de la hemorragia constituye la primera prioridad; la valoración clínica del abdomen es poco fiable; debe practicarse lavado peritoneal supraumbi-

lical en salas de cirugía; si éste es francamente hemorrágico [más de 10 mL aspirados de la cavidad abdominal] el paciente debe ser laparatomizado en busca de lesión visceral o vascular; el lavado peritoneal no presenta falsos negativos y los falsos positivos, menores del 9%, se producen por diapedesis de los glóbulos rojos del hematoma retroperitoneal a la cavidad abdominal^{8,10}; la exploración abdominal en estos pacientes revela entre un 30 a un 80% de lesiones que comprometen la vida^{8,11}; si la hemorragia persiste se debe practicar angiografía y embolización^{12,10}; la ligadura de las hipogástricas tiene resul-

* Departamento Cirugía, Servicio Ortopedia, Clínica San Pedro Claver ISS. Bogotá.

tados poco favorables⁹. Si la punción supraumbilical es positiva solo por recuento celular (más de $0,0001 \times 10^{12}$ /lto de células rojas o el recuento de células blancas es mayor de $0,0005 \times 10^9$ /lto) es poco probable que exista lesión visceral o vascular abdominal que ponga en riesgo la vida del enfermo por lo tanto no justifica laparotomizarlo pero sí estabilizarlo mediante tutor externo. La función estabilizadora del tutor externo pélvico o del vestido antichoque depende del efecto de taponamiento que logre sobre los vasos sangrantes medianos y pequeños del hueso esponjoso de la pelvis¹³; si en el paciente con lavado peritoneal positivo por recuento persiste la hemorragia se practica angiografía. Este tipo de manejo evita la alta mortalidad asociada a laparotomías practicadas en pacientes con fracturas de la pelvis e inestabilidad hemodinámica (Tabla 1).

TABLA 1
CLASIFICACION FRACTURAS DE LA PELVIS
POR MARVIN TILE

Tipo A Estable

- A1 Fx de la pelvis que no compromete el anillo
- A2 Fx del anillo con mínimo desplazamiento.

Tipo B Inestable rotacional, estable verticalmente

- B1 Libro Abierto
- B2 Compresión lateral: Ipsilateral
- B3 compresión Lateral: Contralateral (Asa balde)

Tipo C Inestable rotacional y vertical

- C1 Unilateral
- C2 Bilateral
- C3 Asociada con fractura acetabular.

Hoy está demostrado que la fijación externa disminuye mas la cantidad de transfusiones sanguíneas [10 +/- 1 U] que el vestido antichoque [17 +/- 3U]⁸.

Toda laceración o herida puntiforme que se comunice con la fractura de la pelvis debe considerarse como fractura abierta de la pelvis; la mortalidad en estos pacientes fluctúa entre un 5,5 a un 50%^{14,9}; la primera causa de muerte es la hemorragia y la segunda la infección. Las fracturas abiertas de la pelvis deben ser manejadas con el protocolo general de las fracturas abiertas; cubrimiento de la herida con gasas estériles y húmedas al ingreso, taponamiento de la herida si ésta es sangrante, antibióticos, profilaxis antitetánica, valoración de la herida en sala de cirugía, desbridamiento-lavado, inmovilización externa. Debe hacerse énfasis en la búsqueda de heridas puntiformes vaginales y/o rectales; toda herida colorectal en asocio de fractura de pelvis debe manejarse con colostomía y cuidado de la ampolla rectal; el retardo en la colostomía se asocia a un alto índice de infección¹.

Las lesiones del aparato genitourinario son frecuentes en este tipo de pacientes; toda evidencia de lesión uretral se debe diagnosticar con uretrografía antes de intentar pasar una sonda; si no existe daño de la uretra se practica cistografía; la tendencia, creciente, es el manejo con cistostomía suprapúbica.

BIOMECANICA

La pelvis es una estructura en forma de anillo de tal manera que si éste se rompe en un punto y sus fragmentos se desplazan, se produce una fractura o luxación en otro punto. La estabilidad de este anillo depende de la integridad del complejo sacroilíaco posterior mantenido por los ligamentos sacroilíacos; los ligamentos sacroespinosos articulan el borde sacro con las espinas ciáticas y resisten la rotación externa de la hemipelvis; los ligamentos sacrotuberosos controlan las fuerzas rotacionales del ilíaco y a la vez las fuerzas cizallantes¹⁵⁴.

Fractura en Libro abierto: la Inestabilidad Rotacional en Libro Abierto es producida por una fuerza externa aplicada sobre las espinas ilíacas posteriores o por rotación externa forzada de los miembros inferiores, lo que es más frecuente, que lleva a un desgarramiento de los ligamentos sacroilíacos anteriores, sacroespinoso y disrupción de la sínfisis; la hemipelvis es inestable en rotación externa pero puede hacerse estable en rotación interna.

En el Estado I la sínfisis se separa menos de 2,5 cms, en el Estado II la diastasis es unilateral y mayor de 2,5 cms, en el Estado III es bilateral⁴.

Fractura por compresión lateral: la Inestabilidad rotacional Interna es producida por una fuerza directa sobre la cresta ilíaca o por una indirecta sobre la cabeza femoral; produciendo fractura por compresión en el complejo posterior y fractura anterior de las ramas púbicas; las fracturas anteriores pueden ocurrir del mismo lado o en el opuesto (fractura en asa de balde); el complejo posterior está comúnmente impactado, la hemipelvis es inestable en rotación interna. En el Tipo B2 —Ipsilateral— las ramas del pubis están fracturadas o indemnes pero cabalgadas o, la rama superior fracturada y rotada protruyendo en el periné; se conoce como la fractura "Tilt". En el Tipo Contralateral, B3, ocurre fractura de las ramas del pubis opuestas a la cresta ilíaca lesionada o bien fractura de las cuatro ramas; la hemipelvis rota en sentido interno y superior generando la deformidad rotacional y el acortamiento de la extremidad ipsilateral.

La inestabilidad vertical: se produce por fuerzas cizallantes actuando sobre el anillo pélvico; existe

disrupción completa de los ligamentos sacroilíacos posteriores y anteriores, del sacroespinosos y sacrotuberoso lo cual produce la luxación de la sacroilíaca que se desplaza superior y posteriormente; puede ser uni, Tipo C1, o bilateral, Tipo C2. La fractura de la apófisis transversa de L5 y/o la avulsión de la espina ciática hacen pensar en esta patología; el desplazamiento posterior se aprecia mejor en la proyección podálica de la pelvis (Inlet) que en la simple AP¹⁵; la evaluación ideal se realiza con el TAC.

En la década del ochenta, con los trabajos de Gutenberg, Mears y Fu¹⁶, y los de Slaty y colaboradores¹⁸, se establecieron las limitaciones biomecánicas de la fijación externa anterior para controlar el complejo sacroilíaco posterior; los diferentes diseños o configuraciones del fijador (marco simple, marco rectangular, marco trapezoidal, triangular, etc.) no establece una diferencia significativa en la rigidez que otorgan al sistema tutor-pelvis; los diseños con una prensa individual para cada clavo permiten más versatilidad que aquellos con prensa común para todos los clavos. Los clavos de Schanz de 5 mm^{4,19} otorgan mayor estabilidad al sistema. La fijación interna con elementos de osteosíntesis da una estabilidad superior a la disrupción pélvica; en el caso de fracturas estables en sentido vertical pero inestable rotacional una sola placa en la sínfisis estabiliza la pelvis; en la inestabilidad vertical Kellan^{19,21} opina que dos placas a 90 grados en la sínfisis y un marco anterior trapezoidal pueden mantener reducida la sacroilíaca; la mayor estabilidad se obtiene con la fijación interna del ala ilíaca o de la articulación sacroilíaca y de la sínfisis o de las ramas púbicas.

MATERIAL Y METODOS

Entre febrero de 1986 y febrero de 1990 se trataron por parte del autor 19 pacientes con fracturas inestables de la pelvis en la Clínica San Pedro Claver del ISS Bogotá basados en los criterios expuestos. Al momento del ingreso se practicó valoración general; reanimación hemodinámica y respiratoria; se solicitaron exámenes de laboratorio de urgencia de acuerdo a la Impresión Diagnóstica; Radiografía inicial anteroposterior de pelvis; posteriormente proyección cefálica con inclinación del rayo a 60° "inlet" y podálica con inclinación del rayo a 45° "Outlet". La fractura se clasificó con base en los criterios del M. Tile (Tabla 2). De acuerdo a las condiciones del paciente y de la Institución, Tomografía Axial Computarizada.

Tratamiento de fractura abierta de acuerdo a criterios generales de manejo de lesión abierta. Colocación inmediata de tutor externo en caso de inestabilidad hemodinámica. El manejo ulterior del paciente

varió de acuerdo a las lesiones asociadas y a la propia lesión pélvica.

TABLA 2
INESTABILIDAD HEMODINAMICA

Lavado peritoneal		
Positivo franco	Positivo recuento	Negativo
	Laparotomía	Estabilizar Fx Tutor
	Persiste Hemorragia	Persiste Hemorragia
	Angiografía Embolización	

Protocolo de manejo del paciente con fractura pélvica en condición de Inestabilidad Hemodinámica. Tomado de Ever M'Cryer HM, Miller FB. pelvic Fracture Hemorrhage. Priorities in management. Arc Surg 1989; 124:422-24.

Diecisiete fueron hombres y 2 mujeres; sus edades fluctuaron entre los 11 y los 64 años con una media de 34; quince sufrieron el trauma en accidente automotor, de éstos 4 viajaban dentro del vehículo, 9 atropellados y 2 conducían motocicleta; dos cayeron de altura y 2 fueron aplastados, (uno por un muro y otro en el interior de una mina). Diecisiete fueron fracturas cerradas y 2 abiertas; dos pacientes se consideraron hemodinámicamente inestables. Seis pacientes presentaron la fractura sin compromiso de otros sistemas y trece presentan compromiso asociado de otras estructuras o sistemas (Tabla 3).

Quince pacientes se trataron con tutor externo; en 13 de ellos utilizamos el tutor de Hoffman y en dos un diseño nacional; preferimos la técnica abierta para la colocación de los clavos de Schanz en la cresta ilíaca, iniciando 1 ó 1,5 cms posterior a la espina ilíaca anterosuperior; excepto en dos pacientes en los cuales el tutor se colocó de urgencia. El tutor se colocó en 3 pacientes dentro de las primeras 48 horas, en 2 con Inestabilidad hemodinámica y en 1 fractura abierta y entre el tercer y 21 día en 13 pacientes.

Cinco pacientes se manejaron con tracción esquelética supracondílea; en uno como forma única y

TABLA 3
LESIONES ASOCIADAS

Fx Fémur	3
Fx Tibia	3
Ruptura uretra	3
Ruptura visceral	3
Trauma renal	2
TCE	2
Ligamentos rodilla	2
Fx acetábulo	1
Fx maxilar	1
Fx tobillo	1
Fx antebrazo	1
Fx Paraplejia	1

13 pacientes de los 19 presentaron lesiones asociadas a la fractura pélvica.

definitiva, en otro como suplemento de reducción abierta y fijación interna (RAFI) de la sínfisis púbica y en tres pacientes como tratamiento previo a la colocación del tutor.

Siete pacientes se trataron con reducción abierta y osteosíntesis; como forma única de tratamiento en dos, en asocio de tutor externo en cuatro y complementada con tracción esquelética en uno.

Fracturas en Libro Abierto:

Cinco pacientes presentaron fracturas inestables en rotación externa; 3 son Estado II y 2 Estado III; una fue abierta y 4 cerradas. Todas se trataron con reducción cerrada y estabilización con marco anterior el cual se mantuvo por 8 semanas.

Fracturas por Compresión Lateral:

Siete pacientes presentaron esta lesión; 5 son Tipo B2, 4 Ipsilaterales y uno tipo "Tilt"; 2 fueron tipo B3 o en "Asa de balde". Tres pacientes se trataron con reducción cerrada de la pelvis y estabilización anterior con tutor; 2 se manejaron inicialmente con tracción esquelética seguida en uno de osteosíntesis del ala ilíaca y soporte anterior con marco pélvico y de reducción cerrada de la fractura y tutor en otro; en dos pacientes la fractura se manejó con RAFI.

Fracturas con Inestabilidad Vertical:

Seis pacientes presentaron lesiones Tipo C1 y uno Tipo C3. La fractura acetabular fue una lesión del pilar anterior con leve desplazamiento y preservación del domo acetabular la cual se trató cerrada. Un paciente recibió, como forma única de tratamiento, el tutor; 3 se manejaron con tracción, uno como forma única y definitiva, otro como coadyuvante de RAFI de la sínfisis y en otro como forma previa a la colocación del tutor; 3 pacientes se manejaron con RAFI de la

articulación sacroilíaca, uno por vía posterior y dos por vía anterior estabilizándose en todos la pelvis anterior con tutor.

RESULTADOS

La valoración clínica final se realizó tomando como patrones el dolor, la marcha, y el retorno al trabajo; radiográficamente, la reducción se consideró adecuada si el desplazamiento fue menor de 1 cm en la SI o menor de 2 cms en la sínfisis púbica; de lo contrario se consideró inadecuada.

Libro Abierto:

En todos los pacientes, excepto uno, se obtuvo restauración de la sínfisis; 3 pacientes obtuvieron un resultado excelente, uno bueno y uno malo; este último se presentó en una fractura abierta que se complicó con infección de la herida quirúrgica de la cresta ilíaca; los clavos perdieron fijación debiendo retirarse el tutor con lo cual se perdió la reducción; la paciente quedó con dolor en articulación Sacroilíaca (SI), sínfisis, incontinencia urinaria y dispareunia.

Compresión Lateral:

La valoración radiográfica mostró una reducción adecuada en 4 e inadecuada en 3 fracturas; la valoración clínica fue excelente en 2 pacientes, uno tratado con RAFI y otro con reducción cerrada y tutor; 3 pacientes tratados con reducción cerrada y tutor tuvieron un resultado bueno. Los resultados malos se presentaron en 2 pacientes, un niño politraumatizado con fractura abierta por lesión anorectal, fractura tipo Tilt con lesión uretrovesical, al ingreso se manejó con desbridamiento de la herida anal, colostomía y rafia vesical y sonda suprapúbica; 7 días más tarde, ante la evidencia de compresión de la vía urinaria por la rama superior del pubis, se realizó RAFI con Steimann, el resultado final fue malo por una paraplejia concomitante; el otro resultado malo se debió a una parálisis de Ciático Poplíteo después de una reducción abierta.

Inestabilidad vertical:

Dos de los 7 pacientes tuvieron reducción adecuada de la articulación sacroilíaca; en ambos se hizo fijación interna y soporte anterior con el tutor; la valoración clínica en ellos fue excelente en uno y bueno en otro. De los cinco pacientes restantes, uno obtuvo un resultado bueno con artrodesis de la SI alta. En los cuatro restantes el resultado final fue malo por presencia de dolor sacroilíaco o bajo de espalda, cojera y acortamiento, como consecuencia de lesiones asociadas: severo déficit neurológico central en uno y

pseudoartrosis infectada de tibia en otro, ninguno de ellos se ha reincorporado a su labor.

Independientemente del tipo de lesión se obtuvo una reducción adecuada en 10 e inadecuada en 9 pacientes; la valoración clínica fue excelente en 6, buena en 6 y mala en 7 pacientes. La reducción no anatómica de las ramas o sínfisis produjo molestias que con el paso de los meses disminuyó hasta desaparecer; por el contrario, la reducción inadecuada del complejo posterior y en particular de la articulación sacroilíaca se acompañó de dolor bajo de espalda o a nivel de la articulación, lo que limita las actividades físicas pesadas.

Al observar los resultados es evidente que las lesiones menos severas, en Libro abierto y por Compresión lateral, presentan el mayor número de casos excelentes y buenos mientras la lesión más severa, la inestabilidad vertical, tiene el mayor número de resultados malos.

Los dos pacientes con fracturas abiertas tuvieron un mal resultado; uno relacionado en forma directa con la lesión pélvica (infección) y el otro por la lesión asociada (paraplejia); aun cuando las heridas de tejidos blandos no eran grandes ponen de presente la magnitud de las fuerzas involucradas en el trauma y el especial cuidado que merecen estos pacientes.

COMPLICACIONES

Como complicación del tratamiento se presentó una infección local que obligó al retiro del tutor; una parálisis del ciático poplíteo externo en una reducción abierta, posiblemente por la colocación del separador en escotadura ciática mayor; un tromboembolismo pulmonar de posible origen pélvico; la herida quirúrgica para la colocación de los clavos sufrió más en los pacientes a quienes se colocaron clavos roscados de Steinman.

DISCUSION

Las fracturas inestables de la pelvis constituyen un trauma mayor, con frecuencia asociado a fracturas de los miembros y lesión de otros sistemas. Una adecuada y objetiva valoración de los resultados sólo puede ser posible si se cuenta con un parámetro que nos cuantifique la magnitud de la agresión inicial; el índice de severidad del trauma, conocido por sus iniciales en inglés como ISS, parece cumplir estos requisitos y un trabajo prospectivo sobre trauma mayor debe contar con este tipo de valoración.

La fractura inestable de pelvis abierta o con inestabilidad hemodinámica compromete la vida del pa-

ciente; el manejo multidisciplinario, la práctica de lavado peritoneal como elemento decisivo de laparotomía y la fijación externa precoz y lo más sencilla posible disminuyen la morbimortalidad; en la fractura abierta el manejo con desbridamiento, incluso radical, el uso rutinario de colostomía en lesiones profundas del periné, o anorrectales y la fijación pélvica disminuye el índice de infección.

La estabilidad o inestabilidad de las fracturas, en este caso de la pelvis, transcurre por toda la gama del blanco al negro; pero la clasificación de M. Tile entrega una forma sencilla y objetiva de valorar la magnitud de la fuerza generadora, el tipo de lesión resultante; guía las posibilidades terapéuticas y entrega un factor pronóstico.

El tutor tiene plena utilidad en las fracturas en Libro Abierto; la reducción abierta y fijación interna con placa sólo se justifica en el trauma menor cuando debe explorarse la vejiga⁵.

Los buenos resultados obtenidos con reducción cerrada y con estabilización anterior con tutor en la *fractura por compresión lateral* no parecen justificar los riesgos de una reducción abierta⁶ y menos aún de las ramas púbicas; la tracción esquelética no reduce estas fracturas pues su fuerza es axial y la lesión es rotatoria; implica además mantener por largos períodos al paciente en cama; la reducción abierta sólo parece tener razón en aquellos pacientes con deformidad rotacional y acortamiento mayor de 1.5 cms cuando no se logra mejorar con otros métodos.

En la *inestabilidad vertical* parece ser mandatoria la fijación interna del complejo posterior en asocio de fijación interna anterior o, en nuestra opinión, preferiblemente con fijación externa anterior que implica menos trauma y riesgo para el paciente; la vía anterior para la sacroilíaca parece tener menos complicaciones, recalcando el cuidado de las raíces L5-S1, pero no está indicada en caso de fractura del ala sacra; la vía posterior está contraindicada en caso de laceración de la piel local y se asocia con un mayor índice de complicaciones. Alternativas terapéuticas son la reducción de la sacroilíaca manteniendo la reducción con tracción esquelética, estabilizando la parte anterior con tutor, lo cual en nuestras manos no funcionó; o bien, la fijación con placas en caso de disrupción de la sínfisis estabilizando el complejo posterior con un tutor trapezoidal. El uso de un tutor anterior como única forma de manejo no tiene indicación en la inestabilidad vertical pues es incapaz de controlar las fuerzas cizallantes.

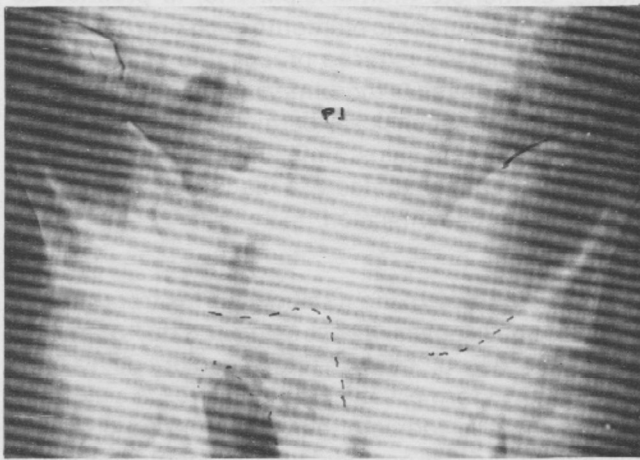


Figura 1. Fractura del ala ilíaca con deformidad rotacional interna y desplazamiento superior de 2 cms que produce acortamiento del miembro inferior. Mecanismo: Compresión lateral.

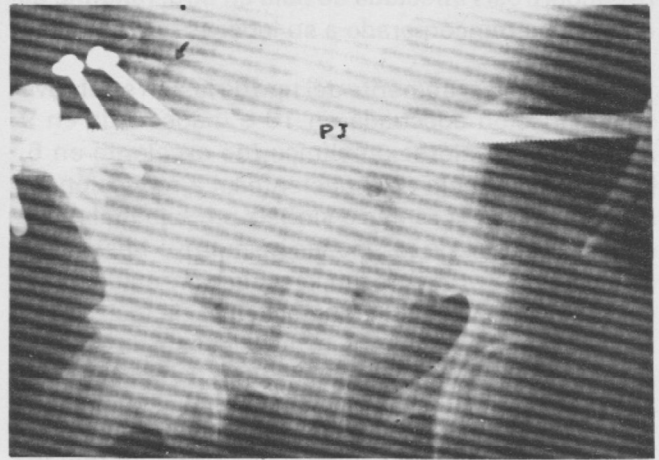


Figura 2. RAFI del ilíaco, estabilización anterior con marco simple, se ha recuperado el acortamiento y el paciente puede deambular.

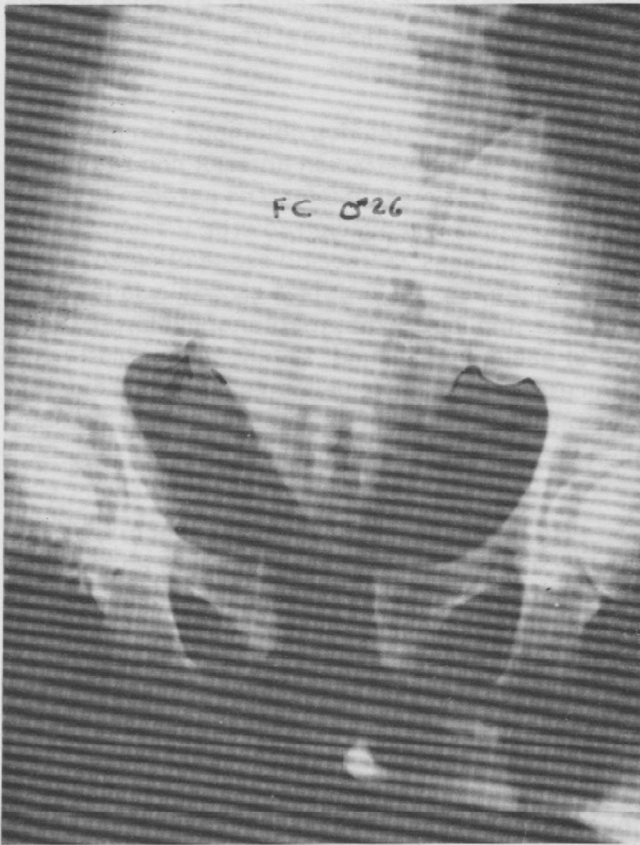


Figura 3. Diastasis sínfisis púbica y subluxación sacroilíaca derecha. Inestabilidad vertical.

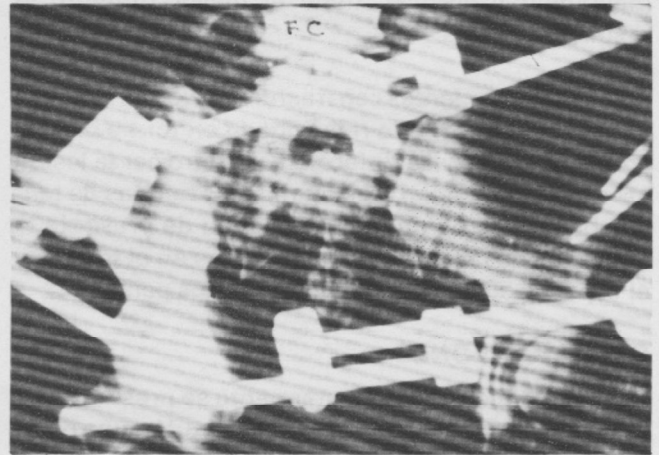


Figura 4. El marco anterior no logra mantener la reducción cerrada del complejo posterior y recidiva la luxación.



Figura 5. El resultado se aprecia mejor en la proyección podálica; desplazamiento superior y posterior de toda la hemipelvis.

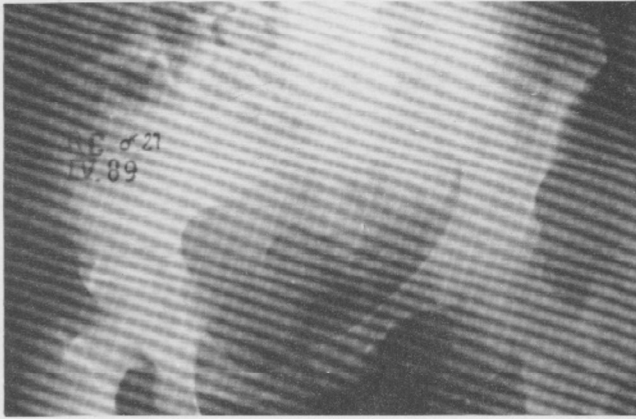


Figura 6. Luxación sacroilíaca izquierda, fractura ramas pubis derecha. Inestabilidad vertical.

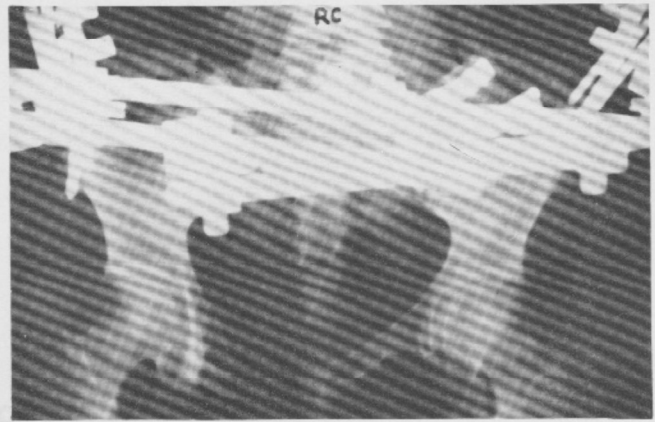


Figura 7. RAFI de articulación sacroilíaca (flecha), estabilización anterior con marco rectangular, la paciente puede deambular.

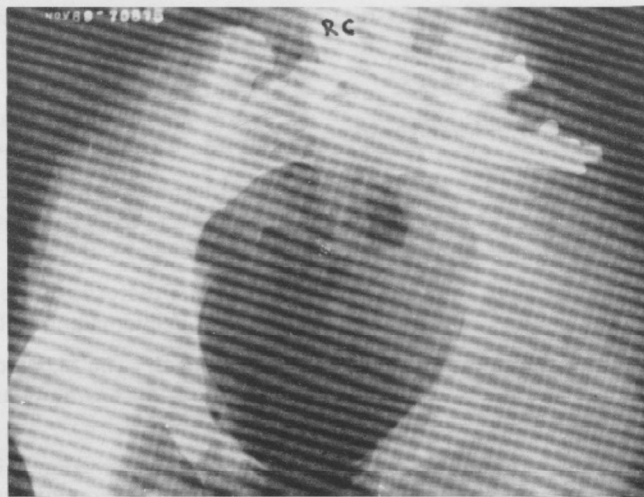


Figura 8. Resultado dos años después, se logró restaurar la anatomía endo y exopélvica.



SUMMARY

The unstable pelvis fracture is a mayor disruption of the pelvis ring and the adjacent soft tissues and frequently associated to trauma of others systems. The treatment depends on the type of instability; anteroposterior, lateral compression or vertical, and the associated lesions.

The external fixation has a special and specific indication on each type; on the anteroposterior instability it can be use as the only treatment because gives enough stability to allow weight bearing. In the

lateral compression fracture stabilize the reduction obtained by close or open means. Vertical instability can't be managed by external fixation alone; the posterior complex must be stabilized by open reduction and internal fixation favoring the anterior approach.

This lecture presents the experience in the Clínica San Pedro Claver in the treatment of 19 patients with unstable pelvic fractures in the last five years corroborating that the final outcome depends on the type of instability, the associated lesions and the treatment.

BIBLIOGRAFIA

1. Holdsworth FW. Dislocation and fracture-dislocation of the pelvis. *J Bone Joint Surg [Br]* 1944; 30-B:461-6.
 2. Monahan PRW, Taylor RG. Dislocation and fracture-dislocation of the pelvis. *Injury* 1974-5; 6:325-33.
 3. Peltier LF. Complications associated with fractures of the pelvis. *J Bone Joint Surg* 1965; 47A:1060-1069.
 4. Tile M. Pelvic Ring fractures: Should they be fixed? *J Bone Joint Surg [Br]* 1988; 70-B:1-13. 1982; 144:744-747.
 5. McMurtry R, Walton D, Dickinson D, Kellan J, Tile M. pelvic disruption in the polytraumatized patient: A management protocol. *Clin Orthop* 1980; 151:22-30.
 6. Goldstein A, Phillips T, Sclafani SJA, et al. Early open reduction and internal fixation of the disrupted pelvic ring. *J Trauma* 1986; 26:325-33.
 7. Hesp WI, van der Werken C, Keunene RW, Goris RJ. Unstable fractures and dislocation of the pelvic ring results of treatment in relation to the severity of injury. *Neth J Surg* 1985; 37:148-52.
 8. Evers BM, Cryer HM, Miller FB. Pelvic Fracture Hemorrhage. Priorities in management. *Art Burg* 1989; 124:422-24.
 9. Richardson JD, Harty J, Amin M, Flint LM. Open pelvic fractures *J Trauma* 1982; 22:533-8.
 10. Gilliland MD, Ward RE, Flynn TC, et al. Peritoneal lavage and angiography in the management of patients with pelvic fractures. *Am J Surg*.
 11. Moreno C, Moore EE, Rosenberger A, et al: Hemorrhage associated with major pelvic fracture: A multispecialty challenge. *J Trauma* 1986; 11:987-994.
 12. Panetta T, Sclafani SJA, Goldstein AS, et al: Percutaneous transcatheter embolization for massive bleeding from pelvic fractures. *J Trauma* 1985; 25:1021-1029.
 13. Huittinen VM, Slati P. Postmortem angiography and dissection of the hypogastric artery in pelvic fractures. *Surgery* 1973; 73:454-462.
 14. Rothernberger DA, Fischer RP, Strate RG, et al: The mortality associated with pelvic fracture. *Surgery*, 84:356-361, 1978.
 15. Tile M: *Fractures of the Pelvis and Acetabulum*. Baltimore, Williams and Wilkins, 1984.
 16. Pennal GF, Tile M, Waddell JP, Garside H. Pelvic disruption: assessment and classification. *Clin Orthop* 1980; 151:12-21.
 17. Mears, D.C., and Fu, F.H.: *Modern concepts of external skeletal fixation of the pelvis*. *Clin Orthop*. 1980; 151:65.
 18. Slati P, Karaharju ED: External fixation of the unstable pelvic fracture: Experience in 22 patients treated with the trapezoid compression frame. *Clin Orthop* 1981; 151:73-80.
 19. Tile M, Pennal GF. pelvic disruption: principles of management *Clin Orthop* 1980; 151:56-64.
 20. Kellan JF. The role of External fixation in pelvic disruptions. *Clin Orthop* 1989; 241:66-82.
 21. Kellan JF, McMurtry RY, Paley D, Tile M. The unstable pelvic fracture: Operative treatment. *Orthop Clin North Am* 1987; 18:25-41.
-