

# Aplicaciones Pelvicas

Fracturas y Disrupciones del Anillo Pélvico

Por el Prof. Dr. D. Pennig y Dr. L. Renzi-Brivio

<b>INTRODUCCION</b> .....	<b>1</b>
<b>CLASIFICACION DE INESTABILIDADES DEL ANILLO PELVICO</b> .....	<b>2</b>
Resumen de la Estrategia de Tratamiento .....	<b>3</b>
<b>EQUIPO NECESARIO</b> .....	<b>4</b>
Montaje del Fijador .....	<b>5</b>
Mantenimiento y Esterilización .....	<b>5</b>
<b>TECNICA PREQUIRURGICA</b> .....	<b>6</b>
<b>TECNICA QUIRURGICA</b>	
A. Aplicación Anterior .....	<b>7</b>
B. Aplicación a la Cresta Iliaca .....	<b>10</b>
- Aplicación con Cabezales Rectos .....	<b>10</b>
- Aplicación con Módulos para la Colocación de Tornillos Independientes con Rótula Articular .....	<b>11</b>
<b>TRATAMIENTO POSTOPERATORIO</b> .....	<b>12</b>
<b>TRATAMIENTO DE DISRUPCIONES Y FRACTURAS PELVICAS POSTERIORES</b> .....	<b>14</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>15</b>

Las lesiones del anillo pélvico se suelen observar en las víctimas de politraumatismos. El riesgo fundamental de las lesiones del anillo pélvico es la pérdida de sangre, como consecuencia de las hemorragias arteriales, venosas y de hueso esponjoso. La pérdida de sangre en este tipo de situación puede oscilar entre medio litro y varios litros. Como norma general, un anillo pélvico inestable debe ser estabilizado lo antes posible, preferiblemente dentro de un plazo de 6 horas después de producirse la lesión.

En el protocolo de tratamiento, es la lesión esquelética de más alta prioridad (Rieger et al, 1991). Las lesiones abiertas aumentan considerablemente la posibilidad de un desenlace mortal. La evaluación de rutina incluye un examen rectal y vaginal para identificar cualquier desgarro oculto en estas áreas. Tal como indican Slätis y Huittinen (1972), la ventaja de la fijación externa estriba en que es mínimamente invasiva y de aplicación rápida. Una vez que se ha conseguido la estabilización del anillo pélvico, el paciente puede ser trasladado o girado para la aplicación de las medidas de diagnóstico adicionales necesarias. La fijación del anillo pélvico reduce la posibilidad de una mayor pérdida de sangre y permite la actuación del efecto de taponamiento (Müller-Färber y Müller, 1984).

No obstante, se debe tener en cuenta la posibilidad de hemorragia persistente, que deberá ser cuidadosamente controlada tras la aplicación del fijador. Más adelante, el paciente podrá recibir fisioterapia y ser movilizado. En comparación con las técnicas de fijación interna anterior, las ventajas de la rápida aplicación contrarrestan sus mínimos inconvenientes. Tal como se indica en el presente manual, la fijación externa se entiende como un tratamiento definitivo y no como una medida transitoria.

Estudios mecánicos de pelvis de cadáver congeladas frescas con fracturas/luxaciones dobles verticales de Malgaigne (1859), producidas experimentalmente, han demostrado que el fijador externo Orthofix es comparable al cuadro triangular de Pittsburgh en términos de rigidez y estabilización fractuaria, pero que el fijador externo Orthofix es de 4 a 7 veces más rígido a niveles más bajos de carga (Bell et al 1988). Además, el cuadro Orthofix se aplica en la mitad de tiempo que el cuadro de Pittsburgh, y tiene la capacidad de generar mayor compresión en el foro de fractura/luxación, pudiendo así reducir la hemorragia de hueso esponjoso.

La estabilización con el Fijador Pélvico Orthofix se consigue mediante tornillos autorrosantes insertados en la pelvis y un montaje de fijador que consiste en dos eslabones primarios unidos mediante una unidad conectora. Se puede utilizar un eslabón suplementario en pacientes obesos o aplicaciones en la cresta ilíaca. Con este nuevo diseño, la capacidad de la rótula articular se ha aumentado para facilitar la reducción fractuaria, y se ha mejorado la manejabilidad del fijador con la simplicidad del sistema. Además, el sistema de eslabón deslizante permite al fijador cubrir una amplia gama de tamaños pélvicos, reduciendo significativamente el inventario.

Como alternativa del Fijador Pélvico, se puede conseguir la estabilización usando el montaje clásico de fijador ProCallus (normalmente el modelo estándar o largo).

El punto principal de inserción de tornillos para los cuadros tridimensionales (de Slätis o Pittsburgh) es la cresta iliaca. Esto lleva consigo ciertas desventajas, puesto que la reducción del desplazamiento pélvico desde el extremo superior de la pelvis es mucho más difícil que desde la parte frontal. De acuerdo con los estudios biomecánicos de Pauwels (1965), que describió la sínfisis púbica y las ramas púbicas como una banda de tensión para la estabilización del anillo pélvico, se propuso un planteamiento anterior para la inserción de los tornillos (Pennig et al, 1989).



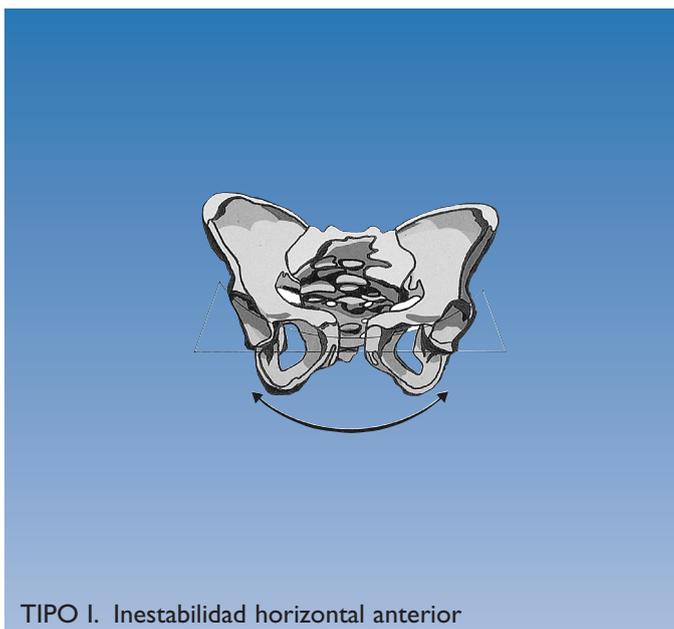
Se utilizó un análisis retrospectivo (Haeske-Seeberg, 1988) de 332 lesiones pélvicas en 755 víctimas de politraumatismo para estudiar el patrón de lesiones del anillo pélvico y desarrollar un sistema de clasificación (Pennig).

Hay dos planos principales de inestabilidad: un plano horizontal y un plano vertical.

**Las inestabilidades del anillo pélvico se dividen en tres tipos.**

El **Tipo I** se define como una **inestabilidad horizontal anterior** con lesión del anillo pélvico anterior (sínfisis púbica o ramas púbicas) y un estiramiento o ruptura de la porción anterior de los ligamentos sacroiliacos sin desplazamiento de los elementos posteriores del anillo pélvico (articulación SI, ilion o sacro).

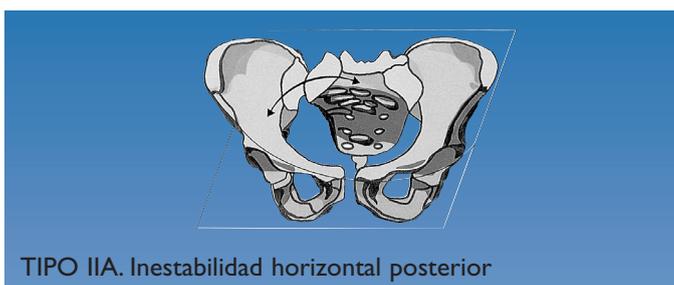
*Tipo I: requiere fijación externa anterior*



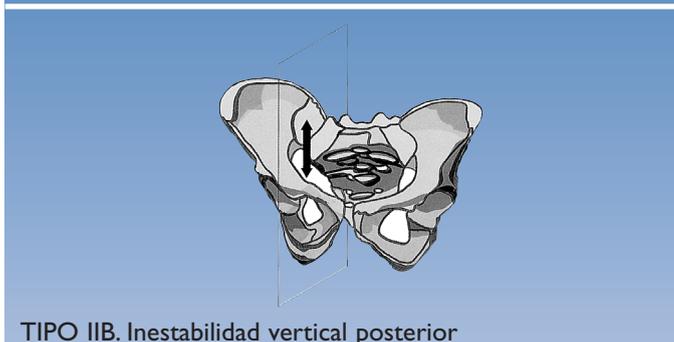
TIPO I. Inestabilidad horizontal anterior

El **Tipo II** se define como una **inestabilidad posterior**, siendo IIA una inestabilidad horizontal posterior, y IIB una inestabilidad vertical posterior. La lesión del anillo posterior consiste en una fractura y/o disrupción de la articulación SI, ilion y/o sacro. El anillo pélvico anterior no ha de presentar lesión, o una lesión no significativa sin desplazamiento.

*Tipo II: requiere fijación interna posterior*



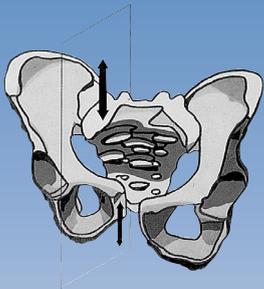
TIPO IIA. Inestabilidad horizontal posterior



TIPO IIB. Inestabilidad vertical posterior



TIPO IIIA. Inestabilidad horizontal anteroposterior



TIPO IIIB. Inestabilidad vertical anteroposterior

El **Tipo III** es una **inestabilidad anteroposterior**, siendo IIIA una inestabilidad horizontal anteroposterior, y IIIB una inestabilidad vertical anteroposterior. El anillo pélvico anterior en estos casos muestra una lesión con desplazamiento de la sínfisis púbica y/o las ramas púbicas. Los elementos posteriores comprenden una fractura y/o disrupción de la articulación SI, ilion y/o sacro.

**Tipo III requiere:**

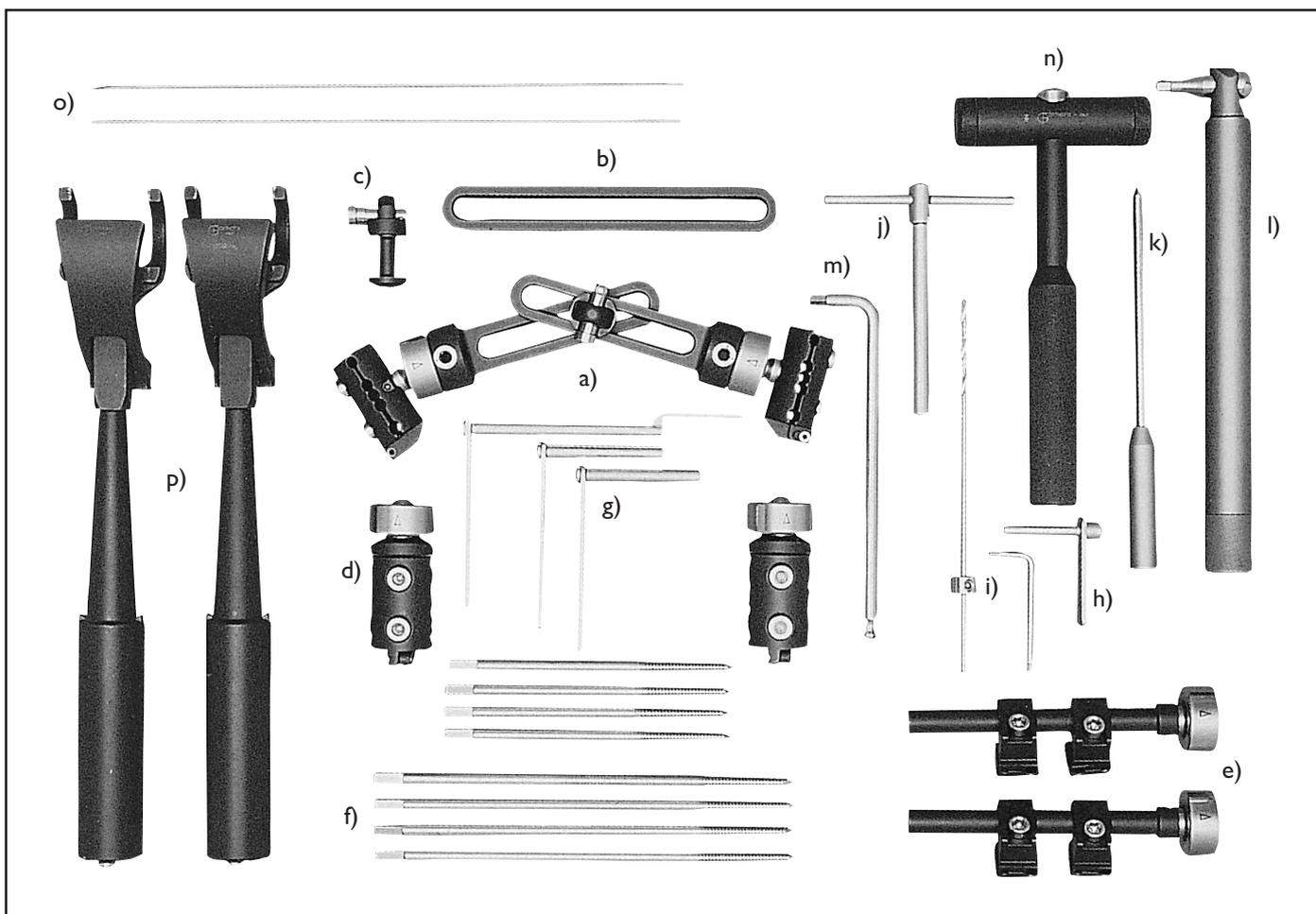
**Fase 1. fijacion externa anterior**

**Fase 2. fijacion interna posterior**

La clasificación se aplica a cada hemipelvis, utilizándose el componente POSTERIOR de la lesión para definir ellado de la lesión.

## RESUMEN DE LA ESTRATEGIA DE TRATAMIENTO

TIPO I	FIJACION EXTERNA ANTERIOR
TIPO II	FIJACION INTERNA POSTERIOR
TIPO III	FIJACION EXTERNA ANTERIOR + FIJACION INTERNA POSTERIOR



a) Un Fijador Pélvico de aplicación anterior, que incluya: dos Eslabones Primarios (10087); una Unidad Conectora (10089); dos Excéntricos (10004); dos Casquillos (90005); dos Cabezales en “T” (90007)

b) Un Eslabón Suplementario (10088), utilizado para el tratamiento de pacientes obesos, o en pacientes que puedan necesitar cirugía abdominal y en los que se haya utilizado la aplicación de la cresta iliaca

c) Una Unidad Conectora Adicional (10089) para su uso con un Eslabón Suplementario

d) Dos Cabezales Rectos (90006) para su uso en la aplicación de la cresta iliaca

e) Dos Modulos para la Colocación de Tornillos Independientes con Rótula Articular (10054) en aplicaciones de la cresta iliaca

f) Cuatro tornillos autorroscantes de 6/5 mm de diámetro de rosca. En pacientes de dimensiones normales, se recomiendan tornillos de 150/50. En pacientes obesos, o cuando se utilice la aplicación de la cresta iliaca, se deben usar tornillos de 220/50

g) Dos guías de tornillo (11103 ó 11102) o dos guías especiales de tornillos pélvicos (11141)

h) Una guía de broca de 3,2 mm de diámetro (11116) ó (11106)

i) Un kit de broca (broca de 3,2 mm de diámetro, tope y Llave Allen de 3 mm) (13003)

j) Llave en “T” (11000)

k) Trócar Cónico (11.004).

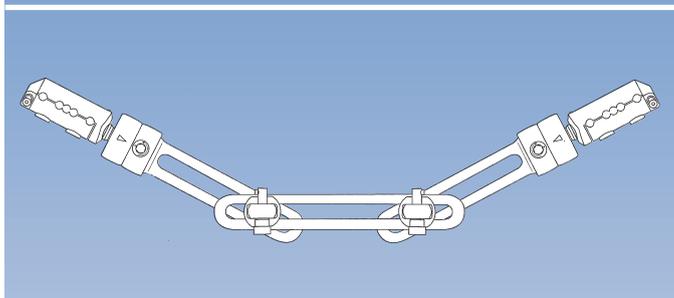
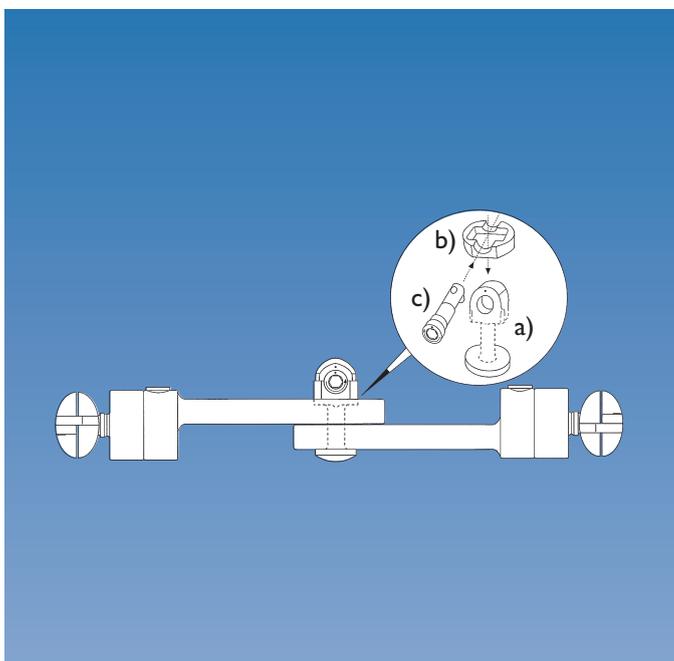
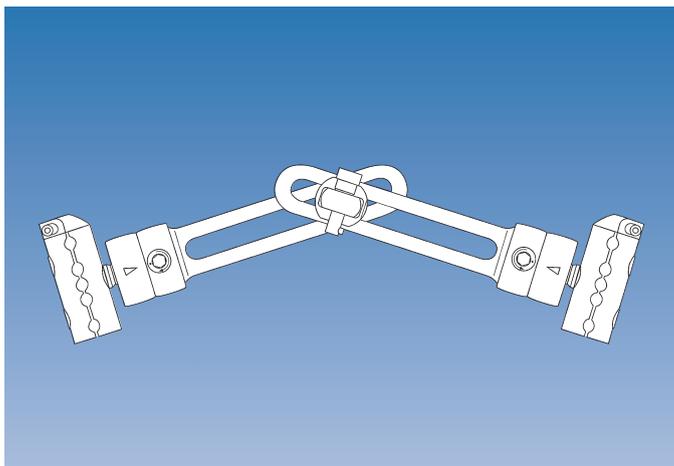
l) Llave Dinamométrica (10025)

m) Llave Allen Poliédrica de 6 mm (10017)

n) Martillo (11111)

o) Dos Agujas de Kirschner de 1,6 mm de diámetro

p) Fórceps de Manipulación (11201)



## MONTAJE DEL FIJADOR

El fijador consiste en dos eslabones primarios con rótulas.

Los eslabones primarios se unen mediante una unidad conectora que incluye:

- un vástago conector
- un casquillo ranurado
- un excéntrico de autorretención

Para garantizar que los cabezales de los tornillos óseos estén correctamente alineados cuando se monte el fijador, los eslabones deben estar orientados uno contra otro como se indica en la ilustración, uno de ellos con el escalón del cuello mirando hacia arriba y el otro con el escalón mirando hacia abajo. Cuando se monte el fijador, se debe insertar el vástago conector en los eslabones primarios y colocar encima el casquillo ranurado. Se debe insertar el excéntrico de autorretención, con el pasador mirando hacia abajo, por el lado de la ranura más grande.

Si el pasador del extremo del excéntrico no está mirando hacia abajo, no es posible insertar el excéntrico.

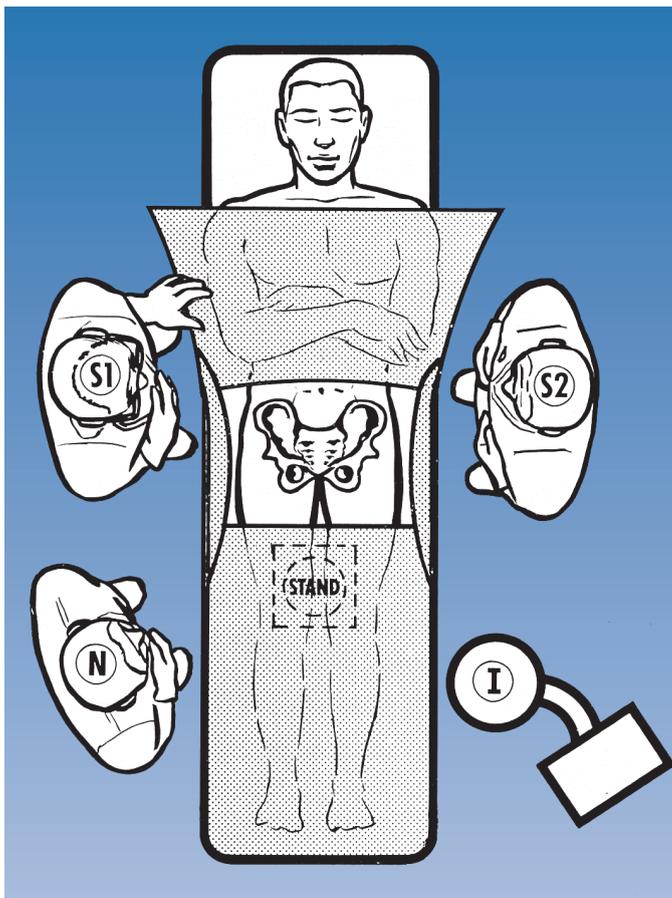
Puede ser necesario aplicarle ligeros movimientos rotacionales al excéntrico de autorretención para introducirlo completamente.

Cuando se utilice un eslabón suplementario, los dos eslabones primarios se fijan al mismo lado del eslabón suplementario, con el escalón del cuello de cada eslabón primario orientado en la misma dirección.

## MANTENIMIENTO Y ESTERILIZACION

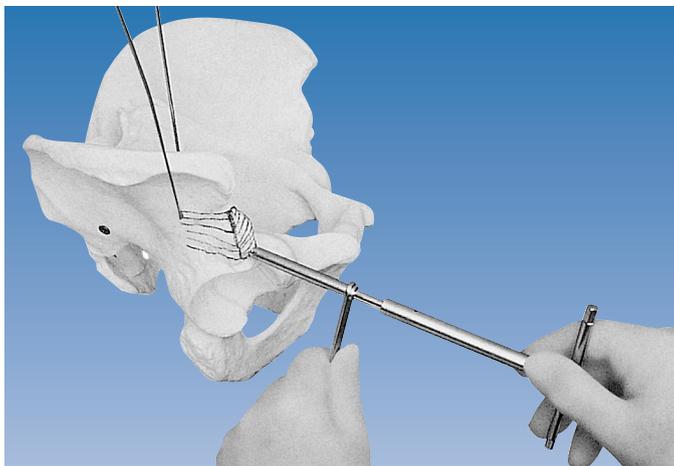
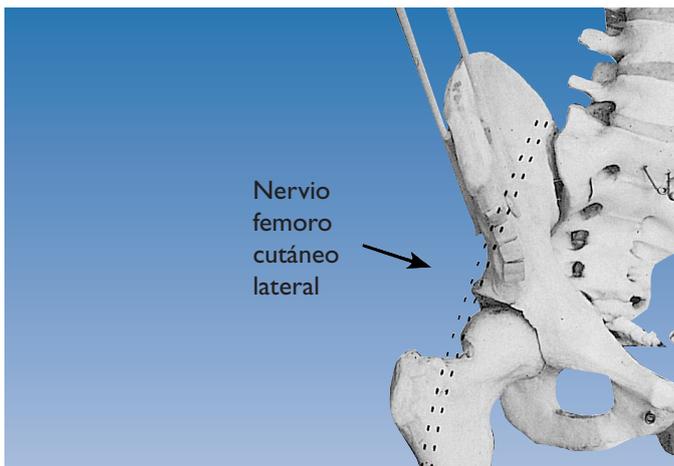
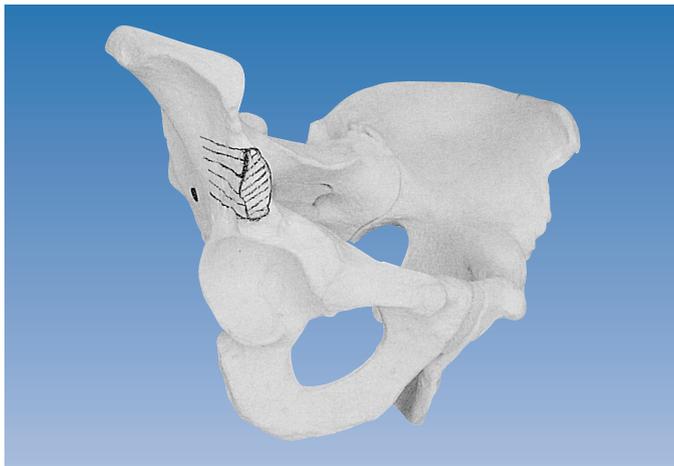
El fijador, los tornillos óseos y el instrumental se deben retirar de sus envases y limpiarse a fondo con alcohol de uso médico al 70% + agua destilada al 30% (no se deben utilizar detergentes con cloro libre o hidróxido de sodio). Después de su limpieza, los aparatos se deben enjuagar con agua destilada estéril y secar con tela limpia no tejida. Antes del uso quirúrgico se deben limpiar los productos tal como se ha descrito anteriormente y esterilizarlos por vapor en autoclave, siguiendo un procedimiento de esterilización validado, mediante un ciclo de pre-vacío (Orthofix recomienda el siguiente ciclo: Autoclave por vapor de 132°-135°, durante un tiempo mínimo de 10 minutos). Tras cada uso, el fijador se debe desmontar completamente para su limpieza, pero puede ser esterilizado sin desmontar si los tornillos de bloqueo, los excéntricos y el excéntrico de autorretención se dejan aflojados. Después de cada uso, se recomienda cambiar los excéntricos y los casquillos, que en ningún caso se deberán volver a utilizar si el punto del excéntrico se puede girar más de 170°. La unidad conectora también se debe cambiar si al apretar el excéntrico de autorretención el punto de la superficie del excéntrico se desplaza más de 170° desde el punto blanco de la superficie del vástago conector.

Los restantes componentes del fijador se deben examinar cuidadosamente para detectar posibles daños. Téngase en cuenta que los tornillos óseos son de un solo uso y no se deben volver a utilizar.



Al colocar en posición al paciente, se debe garantizar un acceso rápido al Intensificador de Imágenes antes de la operación, de tal manera que durante la misma sea posible la visualización anteroposterior de la pelvis. Para ello, se desplazará al paciente sobre la mesa de operaciones si es necesario. El paciente debe estar en posición supina. La parte inferior del abdomen y los muslos se rasuran y desinfectan. Seguidamente se cubre al paciente, dejando al descubierto la zona comprendida entre el ombligo y el área púbica. El Intensificador de Imágenes (I) se coloca enfrente del cirujano (S1), que empezará por el lado no lesionado. Se requiere un asistente (S2) y un instrumentista (N), que trabaja en el mismo lado que el cirujano. Las piernas del paciente deben estar accesibles para que otro asistente no estéril pueda prestar ayuda durante la reducción.

Para información general sobre la aplicación de los aparatos de fijación externa Orthofix y su instrumental asociado, ver Manual 1, "Fijación Externa Orthofix: conceptos básicos".



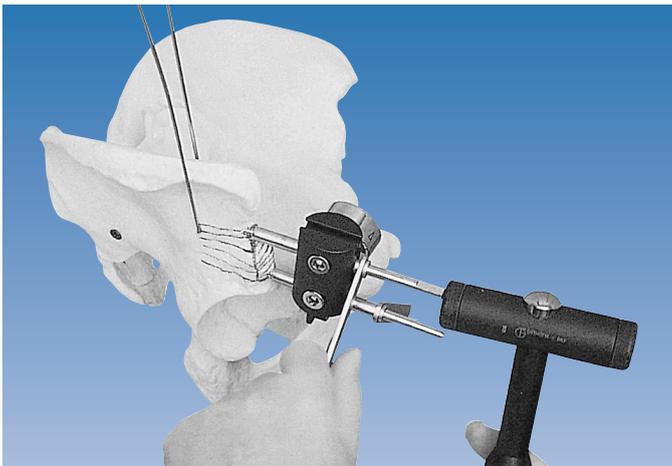
## A. APLICACION ANTERIOR

Siempre que sea posible, es aconsejable empezar con el lado no lesionado, especialmente las primeras veces que se aplique el fijador externo. El punto de referencia para la inserción de los tornillos es la espina iliaca antero-superior, que puede ser fácilmente localizada mediante palpación. Los tornillos se deberán insertar entre la espina iliaca inferior y superior, comenzando con el tornillo correspondiente al nivel de la espina iliaca antero-inferior. Los tornillos deberán inclinarse ligeramente hacia arriba para evitar la penetración del acetábulo y permitir la colocación del cuerpo del fijador en línea con el anillo pélvico anterior.

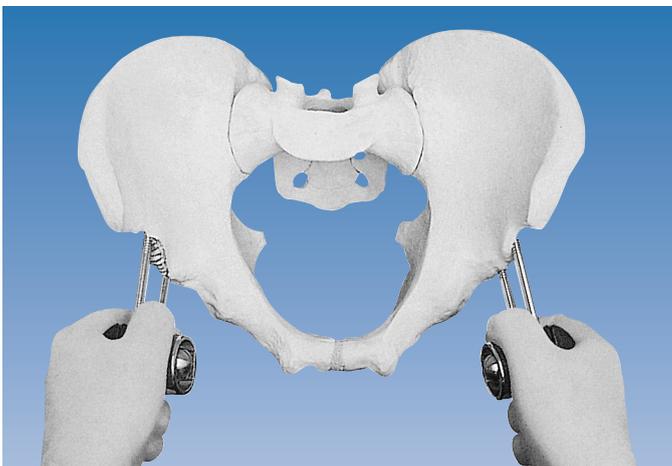
Para establecer la orientación de la hemipelvis, que puede presentar una importante rotación externa (caso más probable) o interna, se usará un par de agujas de Kirschner de 1,6 mm. La primera aguja de Kirschner se inserta desde la cresta iliaca a lo largo de la tabla interna del ilion. La segunda aguja de Kirschner se inserta a lo largo de la tabla externa del ilion.

Una vez que se ha establecido la posición de la hemipelvis, se practica una incisión de 3 cm, comenzando justamente debajo de la espina iliaca antero-superior. El nervio femoro-cutáneo lateral debe protegerse mediante retractores de Langenbeck. Se deja al descubierto el hueso y se inserta la guía de tornillo del primer tornillo óseo hasta el hueso, teniendo en cuenta la orientación proporcionada por las dos agujas de Kirschner.

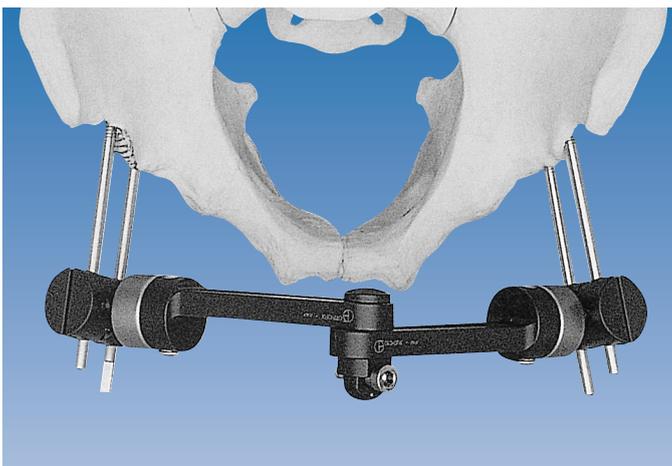
Se introduce un tornillo autoperforante, con su eje largo en el PLANO SAGITAL, a través de la cortical con suaves golpes de martillo, apretándolo luego con la llave en "T". Es de suma importancia no forzar el tornillo en ninguna dirección, sino más bien dejarlo ir buscando su propio recorrido entre la tabla interna y externa del ilion. La profundidad de la inserción es de 40-50 mm, prácticamente equivalente a la longitud de la rosca.



El primer tornillo, con su guía de tornillo, se coloca ahora en el primer lecho del cabezal en "T". Seguidamente se selecciona la posición del segundo tornillo. Este se deberá colocar proximalmente a unos 2 cm del primero, coincidiendo con el tercer o cuarto lecho del cabezal. Al utilizar el cabezal, es importante asegurarse de que el tornillo no es forzado fuera de la pelvis. Con la práctica, puede ser preferible insertar los tornillos paralelos el uno al otro en ambos planos, sin la ayuda del cabezal. En pacientes jóvenes (16 años o menos), puede ser necesario utilizar un taladro (3,2 mm) para penetrar la cortical, bastante dura, hasta una profundidad de 1 cm. Si se utiliza una broca, se deberá manipular esta herramienta eléctrica con sumo cuidado, empleando una guía de broca para proteger los tejidos blandos.



Tras insertar los dos tornillos en la primera hemipelvis, se repite el procedimiento en la hemipelvis opuesta. Al seleccionar la dirección de los tornillos en la hemipelvis lesionada, se debe tener en cuenta la rotación de la misma. Una vez que se haya insertado la segunda pareja de tornillos, ambas parejas se deberán asir firmemente para asegurarse de que podrán soportar las cargas a las que estarán sometidas por parte del fijador durante el proceso de reducción. En caso de que exista alguna duda sobre la correcta colocación de los tornillos, se puede sacar una radiografía.



Los cabezales en "T" se deben montar en cada pareja de tornillos a una distancia similar de la piel. A continuación, se aplica el fijador y se efectúa la reducción. Con el fin de asegurarse de que los cabezales de los tornillos óseos estén correctamente alineados cuando se aplique el fijador, los eslabones deben estar situados uno contra otro como se indica, con los escalones de los cuellos mirando en direcciones opuestas.



Para facilitar la reducción, que en la mayoría de los casos implica una rotación interna del lado lesionado, se pueden usar las piernas para hacer palanca. La reducción se puede conseguir con el fórceps de manipulación, que aleja las manos del cirujano del haz rayos.

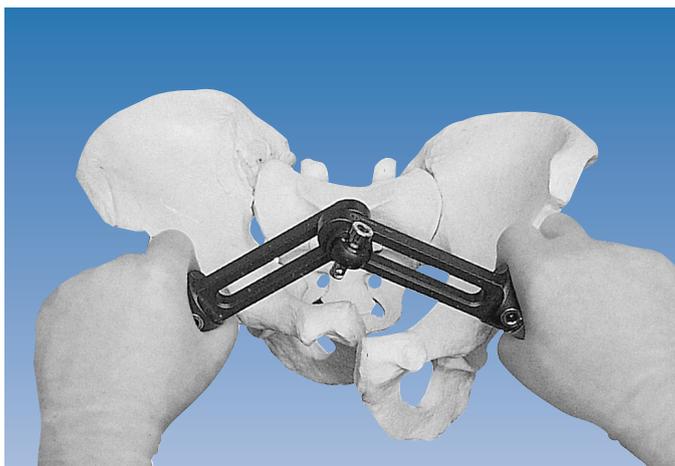


Con las rótulas y el excéntrico de la unidad conectora desbloqueados, se puede realizar la reducción de los siguientes tipos de desplazamiento pélvico con la ayuda del intensificador de imágenes.

Lesión Tipo I (libro abierto) (véase también página 2).



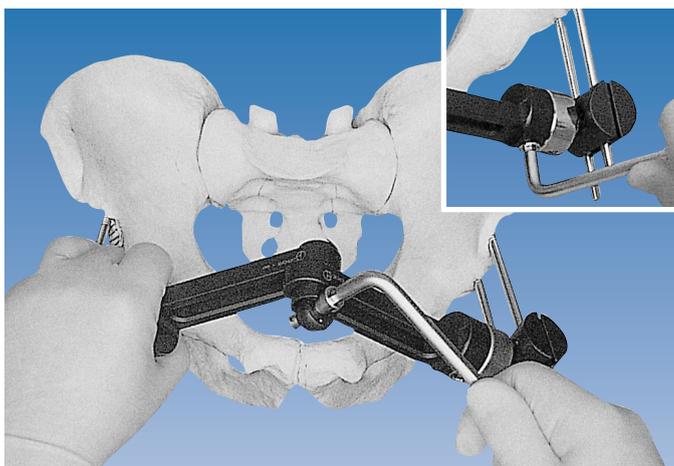
Lesión Tipo IIIA con rotación externa de la hemipelvis (inestabilidad horizontal anteroposterior) (véase también página 3).



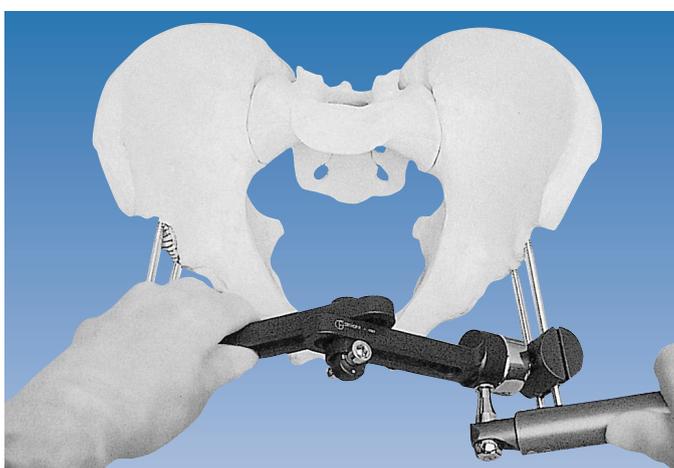
Lesión Tipo IIIA con rotación interna de la hemipelvis (inestabilidad horizontal anteroposterior).



Lesión Tipo IIIB (inestabilidad vertical anteroposterior) (véase también página 3).



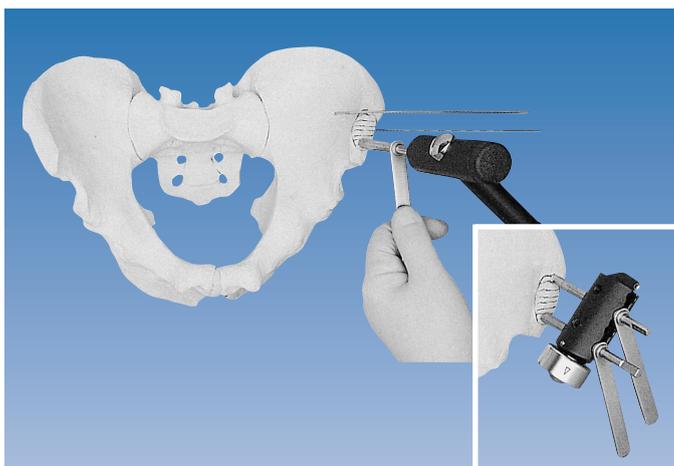
El diseño del fijador, con sus rótulas y eslabones deslizantes, hace posible la simulación de todos los ejemplos arriba descritos de desplazamiento pélvico, empezando desde la posición neutral ilustrada junto a este texto. Después de realizar la reducción, el excéntrico de la unidad conectora y las rótulas se aprietan con llave Allen.



Es importante asegurarse de que la distancia mínima entre el fijador y la piel sea siempre mayor de 5 cm, para permitir la distensión intestinal que suele producirse durante el tratamiento de cuidados intensivos de estos pacientes. Si es necesario, el fijador se puede ajustar para tener en cuenta la distensión abdominal aflojando los tornillos de los cabezales, alejando el fijador de la pelvis y volviendo a apretar los tornillos de los cabezales. El bloqueo final de las rótulas se realiza con la llave dinamométrica.

## B. APLICACION A LA CRESTA ILIACA

Si se quiere utilizar esta vía, existen ciertos aspectos técnicos que conviene tener en cuenta. La cresta iliaca es una estructura curva, y por ello la inserción de dos tornillos en línea recta puede ser difícil. Además, mientras que la cresta iliaca en sí misma tiene un diámetro de 10-15 mm, el diámetro del hueso inmediatamente inferior a la cresta iliaca es a menudo inferior a 5 mm (distancia entre las dos corticales). La posibilidad de penetrar la tabla interna o externa es por tanto considerable. Asimismo, ya se ha indicado que la reducción del desplazamiento pélvico desde arriba y no desde el frente es más aparatosa (compárese cerrar un libro desde arriba o desde el frente).



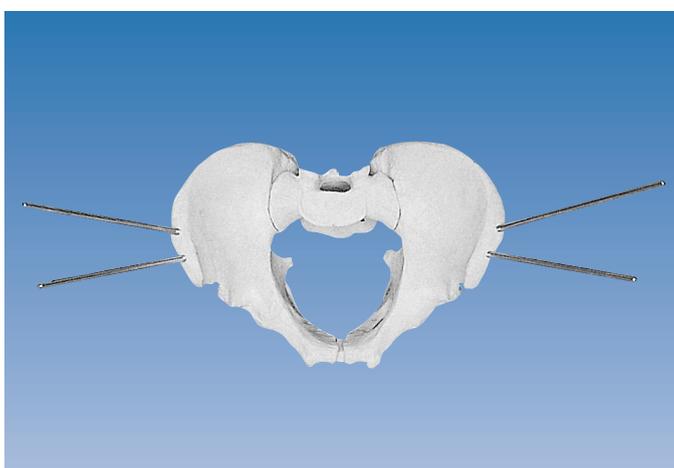
### Aplicación con Cabezales Rectos

Los tornillos (220/50) se insertan formando un ángulo de 45° con el eje largo del cuerpo a través de una incisión de 3-4 cm por encima de la cresta iliaca. El primer tornillo se inserta 1,5-2,0 cm posterior a la espina iliaca antero-superior, a través de una guía de tornillo.

A continuación se monta el cabezal recto en la guía de tornillo, y se inserta el segundo tornillo unos 2 cm posterior al primero. Debido a la dureza de la cresta iliaca, especialmente en los pacientes más jóvenes, el recorrido de los tornillos se deberá pretaladrar utilizando una broca de 3,2 mm.



Seguidamente se repite el procedimiento en el lado opuesto. A continuación, se aplica el fijador y se efectúa la reducción.



### Aplicación con Módulos para la Colocación de Tornillos Independientes con Rótula Articular

Puesto que la cresta íliaca es una estructura curvada, algunos cirujanos pueden desear colocar tornillos en posiciones que no sean de paralelismo entre sí y en línea recta. Es posible, por ejemplo, que quieran insertar tornillos en el centro de la cresta, donde la masa ósea es superior, y en ángulos que les permitan encontrar el camino ideal entre las tablas interior y exterior del ilion. Esto se puede conseguir utilizando módulos para la colocación de tornillos independientes con rótula articular. Cuando se utilizan estos módulos, se insertan tornillos a mano alzada a través de una guía de tornillo en las posiciones de elección.



A continuación, se introducen en cabezales de tornillo independientes (10055), que se bloquean, mediante una tuerca sencilla, a los tornillos y a la barra del módulo con rótula sobre el que se deslizan.



A continuación, se realiza la reducción de la manera habitual (véanse las páginas 8-10).

Durante el período inmediatamente posterior a la operación, se deberán controlar cuidadosamente los recuentos de hemoglobina y la hemodinámica, según rutina en víctimas de politraumatismo. Si el paciente continúa perdiendo sangre, y se excluyen otras posibles fuentes de hemorragia, se deberá efectuar una arteriografía dentro de un plazo de 6 horas después de la aplicación del fijador.

En circunstancias ideales, la sala de angiografía estará equipada con medios para embolizar los vasos rotos. El valor de los pantalones MAST (pantalones inflables para inducir autotransfusión desde la parte inferior del cuerpo a la superior) no ha sido demostrado en estas circunstancias, habiéndose registrado efectos adversos. Si el paciente requiere ser girado sobre uno de sus flancos, se dará preferencia a la hemipelvis no lesionada.

### **Fisioterapia**

Puesto que la fisioterapia deberá dar comienzo desde el primer día con estos pacientes para impedir la trombosis venosa profunda, complicación a veces mortal, habrá un movimiento considerable de la piel alrededor de los tornillos. Se requieren cambios diarios del apósito, y la incisión se deberá verificar para determinar si es lo suficientemente generosa, o si roza contra los tornillos. Si esto ocurre, debe ser agrandada. La fisioterapia deberá proseguir, permitiéndose sentarse al paciente, a ser posible, después de una semana. La movilización con soporte parcial de carga con la ayuda de un andador se lleva a cabo después de tres semanas.

### **Retirada del fijador**

El fijador se suele dejar colocado durante un plazo mínimo de seis semanas, o hasta que se produzca la unión, en lesiones óseas del anillo pélvico anterior, y durante nueve semanas en lesiones de la sínfisis púbica. Al final del período de tratamiento, se retira el cuerpo del fijador en primer lugar, dejando colocados los tornillos con sus cabezales. Se prosigue con la movilización y, si el paciente no sufre dolor ni molestias, se pueden retirar los cabezales y los tornillos tras una semana más. Si persiste el dolor, el cuerpo del fijador se volverá a colocar durante otras tres semanas.

### **Cuidado de la zona de inserción de tornillos**

Las partes visibles de los tornillos y la piel circundante se deberán limpiar el día después de la aplicación del fijador ProCallus y por lo menos una vez al día a partir de entonces, utilizando exclusivamente agua estéril. Alrededor de las zonas de inserción de los tornillos se aplicará un apósito absorbente sera con gasa adicional. Después de unos días, cuando estén secas, no se requiere apósito.

Puede haber cierto derrame seroso, especialmente en pacientes con sobrepeso. Esto no debe ser confundido con la presencia de una infección, y no es realmente una complicación. Puede ser el resultado de una excesiva movilidad del paciente y la consiguiente irritación de los tejidos de alrededor de los tornillos. Se requiere un cuidado normal en la limpieza de los mismos.

Cuando se observe inflamación y exudado purulento, y la piel de alrededor del tornillo esté enrojecida y caliente, se deberá tomar una muestra bacteriológica y administrar el antibiótico adecuado durante aproximadamente una semana. En presencia de una colostomía, las zonas de inserción de los tornillos deberán ser cuidadosamente vigiladas para detectar cualquier señal incipiente de infección, que deberá ser tratada agresivamente.

El soporte de carga se deberá restringir hasta que los síntomas hayan desaparecido.

**A. COMPLICACIONES INTRAOPERATORIAS**

Posibles complicaciones	Procedimiento recomendado
Lesión del nervio femoro-cutáneo lateral o de una rama de la arteria circunfleja.	Esto se puede evitar practicando una disección roma hasta el hueso y protegiendo las estructuras amenazadas con retractores Langenbeck.
Agarre defectuoso de los tornillos óseos en la pelvis.	El tornillo o los tornillos se deberán volver a emplazar.
Debido a la angulación de los tornillos, el margen de movimiento es insuficiente para permitir la fijación del montaje fijador/cabezales.	Los tornillos se deben volver a colocar en el plano sagital o, si el espacio disponible lo permite, se puede utilizar un cabezal de acoplamiento.
No se ha conseguido una reducción adecuada del anillo pélvico.	Evaluar posibles patologías del anillo pélvico posterior (exploración mediante tomografía computerizada) y, en caso de ser negativo el resultado, verificar una posible interposición de la vejiga u otros tejidos blandos en la sínfisis púbica.

**B. COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS**

Posibles complicaciones	Procedimiento recomendado
Distancia insuficiente entre el cuerpo del fijador y la piel, situación que, de no corregirse, podría producir úlceras de presión en las zonas de contacto.	Aflojar los tornillos de los cabezales y alejar el fijador de superficie de la piel. Volver a apretar los tornillos de los cabezales para afianzar el fijador en su nueva posición.
Infección en el recorrido de los tornillos.	Ampliar la incisión en la piel y el tejido blando que rodean el tornillo o los tornillos implicados y seguir los procedimientos indicados en la sección precedente. "Cuidado de la zona de inserción de tornillos" .
Osteólisis en la zona de inserción de los tornillos.	Reemplazar el tornillo.
Dolor durante la movilización.	Verificar posible patología posterior (exploración TAC). Reducir temporalmente el soporte de carga.
Señales de edema periférico acompañado de dolor.	Verificar posible TROMBOSIS VENOSA PROFUNDA; si la hay, tratar según corresponda.
Es necesaria una colostomía, que incrementará el riesgo de contaminación de las zonas de tornillo por organismos fecales.	Proteger las zonas de tornillo en todo momento con apósitos adecuados.
Supuración de la cavidad tras la retirada del tornillo.	Exploración quirúrgica y desbridamiento de la cavidad.

La fijación externa anterior es una parte integral de la resucitación de los politraumatizados. El lugar ideal de almacenamiento del fijador es la zona de resucitación de urgencia, no requiriéndose instrumental eléctrico para su aplicación. La estabilidad proporcionada por el fijador Orthofix ha sido demostrada mediante estudios mecánicos. Su capacidad de reducción tridimensional se ha demostrado en el presente manual. Sin embargo, en la posición anterior, el fijador sólo sustituye el efecto de banda de tensión de las ramas púbicas y la sínfisis púbica. No puede controlar una inestabilidad posterior significativa, para la cual se deberán seguir los pasos descritos a continuación.

Para evaluar la patología posterior, la exploración mediante TAC y el examen bajo fluoroscopia son obligatorios. La exploración mediante TAC no tiene por qué ser efectuada el mismo día de la lesión, pero sí deberá ser realizada durante los días siguientes. En ese momento es importante decidir si el paciente puede ser tratado en el mismo centro de acogida o debe ser enviado a otro centro.

Si no se tiene experiencia en la fijación del anillo pélvico posterior, los resultados en lesiones posteriores vertical u horizontalmente inestables serán menos favorables (Tile, 1988). Para evaluar la patología posterior, la exploración mediante TAC deberá englobar el recorrido completo desde la quinta vértebra lumbar hacia abajo. Las lesiones del anillo posterior pueden implicar las articulaciones sacroiliacas, fracturas del sacro y/o fractura intraarticular del ilion. Todas estas lesiones requieren técnicas distintas que están disponibles previa petición.

La cirugía posterior no debe retrasarse más de seis u ocho días. Si se retrasa más tiempo, dará comienzo la formación ósea, especialmente en aquellos casos en los que exista lesión craneal. En estas circunstancias, la reducción de un desplazamiento vertical u horizontal podría resultar muy difícil. La discrepancia resultante entre la longitud de las piernas y/o las complicaciones neurológicas surgidas influirán significativamente sobre el resultado final.

- DE BASTIANI G., ALDEGHERI R., RENZI-BRIVIO L. The treatment of fractures with a Dynamic Axial Fixator. *J. Bone Joint Surg.*, 1984; 66-B: 538-545.
- BELL A.L., SMITH R.A., BROWN T.D., NEPOLA J.V. Comparative Study of the Orthofix and Pittsburgh Frames for External Fixation of Unstable Pelvic Ring Fractures. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 1988; 2 (2): 130-138.
- BUCHHOLZ R.W. The pathological anatomy of Malgaigne fracture dislocations of the pelvis. *J. Bone Joint Surg.*, 1981; 63-A: 400-404.
- HAESKE-SEEBERG H. (1988) Inaugural Dissertation, Westfälische Wilhelms - Universität Münster.
- HESP W.L., VAN DER WERKEN C., KEUNEN R.W., GORIS R.J. Unstable fractures and dislocations of the pelvic ring: results of treatment in relation to the severity of injury. *Netherlands Journal of Surgery*, 1985; 37: 148-152.
- MALGAIGNE J.F. *Treatise in Fractures*. Philadelphia; Lippincott (1859).
- MARTIN J.G., NEPOLA J.V., MARSH J.L. The treatment of unstable pelvic injuries with the Orthofix external fixator. Supplement to *International Journal of Orthopaedic Trauma*, 1993; 3(3): 49-51.
- MEARS D.C., FU F.H. Modern concepts of external skeletal fixation of the pelvis. *Clinical Orthopaedics*, 1980; 151: 65-72.
- MÜLLER-FÄRBER J., MÜLLER K.H. Die verschiedenen Formen der instabilen Beckenringverletzungen und ihre Behandlung. *Unfallheilkunde*, 1984; 87: 441-445.
- PAUWELS F. *Gesammelte Abhandlung zur funktionellen Anatomie des Bewegungsapparates*. Berlin; Springer-Verlag (1965).
- PENNIG D., KLEIN W., BRUG E. Pelvic ring disruption. In *External Fixation and Functional Bracing*, 191-195. Editors Coombs R., Green S., Sarmiento A. (1989). Orthotext, England.
- PENNIG D. The place of anterior external fixation in the stabilization of pelvic ring disruptions. Supplement to *International Journal of Orthopaedic Trauma*, 1993; 3 (3): 44-48.
- PENNIG D., GLADBACH B., MAJCHROWSKI W. Pelvic Ring Disruption following Spontaneous Childbirth. *J. Bone Joint Surg. (Br)*, 1997; 79B: 438-440.
- PENNIG D., GAUSEPOHL T. External Fixation in Pelvic Ring Injuries: the Pelvic Fixator. *Orthofix External Fixation in Trauma and Orthopaedics*. G. De Bastiani, A.G. Apley, A. Goldberg (Eds), Springer 2000; 219-235.
- RIEGER H., PENNIG D., BRUG E., BÜNTE H., KRINGS W. Beckenringverletzung und Bauchtrauma. *Unfallchirurg.*, 1991; 94: 110-115.
- SCHWEIBERER I., DAMBE L.T., KLAPP F. Die Mehrfachverletzung: Schweregrad und therapeutische Richtlinien. *Chirurg.*, 1978; 49: 608-614.
- SLÄTIS P., HUITTINEN V.M. Double vertical fractures of the pelvis. *Acta Chirurgica Scandinavica*, 1972; 138: 799-807.
- TILE M. *Fractures of the Pelvis and Acetabulum*. Baltimore; Williams and Wilkins (1984).
- TILE M. Pelvic ring fractures: should they be fixed? *J. Bone Joint Surg.*, 1988; 70-B: 1-12.



**Orthofix desea agradecer a los cirujanos abajo mencionados su inestimable ayuda en la preparación del presente manual:**

**Prof. Dr. D. Pennig**

St. Vinzenz-Hospital  
Köln - Alemania

**Dr. L. Renzi-Brivio**

Ospedale Carlo Poma  
Mantova - Italia

Manufactured by: ORTHOFIX Srl  
Via Delle Nazioni 9  
37012 Bussolengo (Verona)  
Italy

Telephone +39-0456719000  
Fax +39-0456719380



Su distribuidor es:



[www.mba.eu](http://www.mba.eu)

Corrección de deformidades | Trauma | Pediatría | Estimulación ósea