AOSPINE
LATIN AMERICA

Programa de Formación Continua AOSpine

Traumatismos

Tratamiento de las lesiones sacropélvicas



Autor
Dr. Mario Herrera

Editor
Dr. Néstor Fiore

ÍNDICE ▶

Tratamiento de las lesiones sacropélvicas

Autor
Dr. Mario Herrera

Editor
Dr. Néstor Fiore

OBJETIVOS

- Identificar los elementos importantes para el diagnóstico de las lesiones sacropélvicas.
- Clasificar estas lesiones desde el punto de vista de su práctica.
- Distinguir qué lesiones deben tratarse en forma ortopédica y qué lesiones deben operarse.
- Reconocer detalles importantes de las distintas técnicas quirúrgicas a utilizar.

ÍNDICE

1. Introducción 04
Conceptos generales 04

2. Anatomía 05

3. Estudios complementarios 06
Radiografía 06
Tomografía computada 07

4. Clasificación 08
Lesiones del anillo pelviano 08
Fracturas del sacro 09
Lesiones verticales del sacro 09
Lesiones mixtas del sacro (multiplanares) 09

5. Tratamiento 11
Tratamiento ortopédico 12
Tratamiento quirúrgico 13
Tornillos iliosacros 14
Fijación lumbopélvica 18
Fijación triangular 19
Algoritmo de tratamiento 21

6. Síntesis 22

Bibliografía 23

1. INTRODUCCIÓN

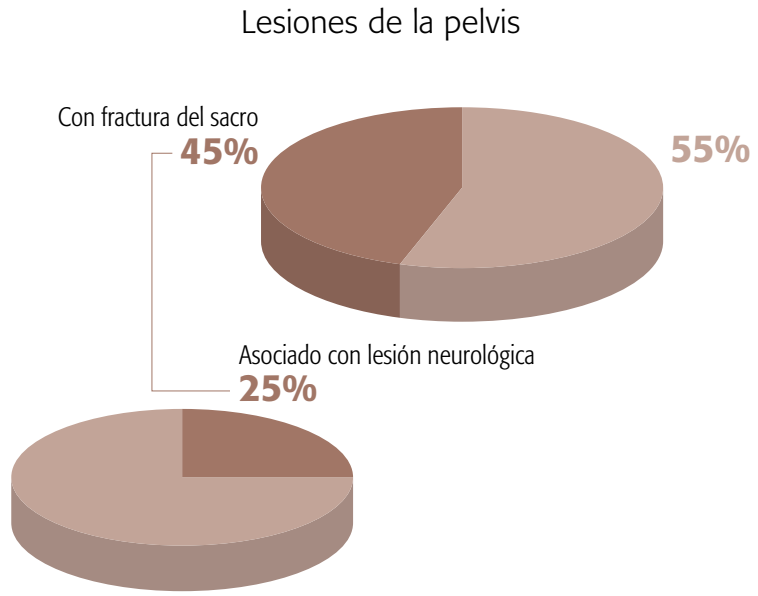
Conceptos generales

Las fracturas o lesiones sacropélvicas son poco frecuentes en comparación con el resto de fracturas del cuerpo. Representan, aproximadamente, el 3% de todas las fracturas.

- En pacientes que ingresan a la sala de urgencias con politrauma, se puede presentar hasta en un 25% de los casos (Yi y Hak, 2012).
- En pacientes con trauma producto de accidente de tránsito en el cual se perdieron vidas, la autopsia revela que el 41% de los accidentados presenta lesiones sacropélvicas (Yi y Hak, 2012).

Se estima que las fracturas del sacro están presentes en el 45% de todas las lesiones de la pelvis. Debido a la relación anatómica del plexo lumbosacro con el sacro, el 25% están asociadas a una lesión neurológica.

Las lesiones sacropélvicas pueden presentar una hemorragia masiva y muerte. Por esto, una oportuna y eficaz intervención puede salvar la vida (Yi y Hak, 2012; Steven y Cohen, 2005).



Presencia de la fractura del sacro en las lesiones de la pelvis

- Denis y colaboradores (Mehta y Auerbach, 2006) demostraron que la fractura se sospecha e identifica en el 76% de pacientes con déficit neurológico, mientras que, en ausencia de este, solo se identifica en el 51% de los pacientes (Foley y Buschbacher, 2006; Steven y Cohen, 2005).
- Pohlemann y colaboradores (Pohlemann, Lange y Culemann, 2007) encontraron que el 28% de los pacientes con lesiones del anillo pélvico tiene lesiones asociadas en el sacro, y Denis informó de una incidencia del 30% (Mehta y Auerbach, 2006).
- Las fracturas sacras aisladas representan aproximadamente del 5% al 10% de todas las lesiones traumáticas que se producen como consecuencia de los accidentes de alta energía (Pohlemann et al., 2007). En general, para que se produzca una lesión en la región sacropélvica, una persona debe haber sido sometida a un trauma de alta energía.
- La fractura por insuficiencia se produce de forma espontánea o después de un trauma mínimo en pacientes que presentan una osteopenia producto del uso crónico de esteroides o irradiación pélvica (Foley y Buschbacher, 2006; Steven y Cohen, 2005).

2. ANATOMÍA

La región sacropélvica está compuesta por el hueso sacro que se relaciona por las articulaciones sacroilíacas al hueso ilíaco de cada lado, conformando el anillo pélvico.

El sacro no es solamente la porción terminal de la columna vertebral sino la piedra angular del anillo pélvico posterior. Si este se encuentra alterado, podría, por ejemplo, cambiar el eje sagital de la columna o alterar la biomecánica de la marcha, entre otras cosas, con todas las complicaciones que esto implicaría (Yi y Hak, 2012; Steven y Cohen, 2005).

La articulación sacroilíaca es el punto de trasferencia mecánica de fuerzas desde la parte superior del cuerpo hacia las extremidades y es la articulación con mayor superficie del cuerpo humano, alcanzando aproximadamente los 17,5 cm^2 (Steven y Cohen, 2005).

La articulación sacroilíaca está sometida a fuerzas de carga muy importantes y tiene estabilizadores activos (la musculatura) y pasivos, como la cápsula articular con los complejos ligamentarios anteriores y posteriores.

Cualquier lesión que afecte tanto el anillo óseo como los complejos ligamentarios va a afectar, en cierto grado, la estabilidad de la región.

3. ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

Las radiografías y tomografías computadas (TC) son los estudios con los que habitualmente se pueden evaluar las lesiones sacropélvicas.

Radiografía

En las proyecciones radiográficas es fundamental contar con las vistas anteroposterior (AP) y oblicua en 45° *inlet* y *outlet*.

EJEMPLO

Paciente sometido a radiografía con proyección del rayo en *inlet*.



Se observa la orientación en el ingreso de rayo, en 40°, orientación cefalocaudal.

Proyección de entrada del rayo en *inlet*



Se puede observar:
- Línea arqueada
- Integridad de anillo pélvico
- Desplazamientos anteroposteriores
- Fracturas longitudinales del sacro
- Desplazamientos rotacionales

Radiografía y esquema de pelvis en *inlet*

EJEMPLO

Paciente sometido a radiografía con proyección del rayo en *outlet*.



Se observa la orientación en el ingreso de rayo, en 40°, orientación caudocefálico.

Proyección de entrada del rayo en *outlet*



Se puede observar:
- Articulaciones sacroilíacas
- Fracturas de sacro
- Forámenes sacros
- Diastasis púbica

Radiografía y esquema de pelvis en *outlet*

Tomografía computada

La TC con cortes de 3 mm de espesor permite analizar la fractura en detalle, identificando desplazamientos que no son visibles, o no son muy claros en las radiografías, y fragmentos intraarticulares que limitan reducciones.



Se observan dos trazos a nivel de los forámenes sacros de S1.



Se observa un trazo horizontal en S2.

Tomografía computada de columna lumbosacra, axial y sagital

4. CLASIFICACIÓN

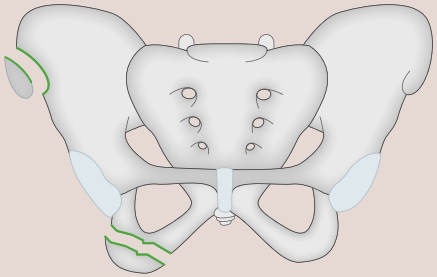
Para considerar este complejo conjunto de lesiones, desde el punto de vista práctico, se describen, a continuación, las lesiones del anillo pelviano y las lesiones del sacro. Estas últimas son las que se abordarán especialmente en este material.

Lesiones del anillo pelviano

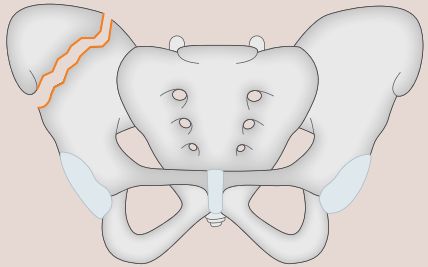
Las lesiones del anillo pelviano son aquellas que pueden comprometer la sínfisis pubiana, los huesos ilíacos y las articulaciones sacroilíacas. Según la clasificación propuesta por la AO, se agrupan en tres tipos (Pohlemann, Lange y Culemann, 2007):

Tipo A

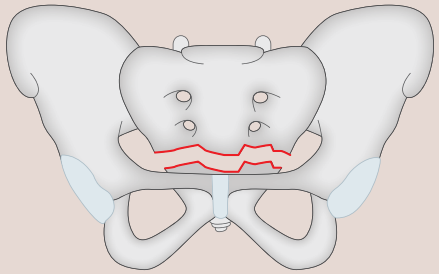
Son lesiones estables que, con cargas fisiológicas, no producen desplazamientos.
Se incluyen las siguientes lesiones:



Avulsión ósea (Pohlemann et al., 2007)



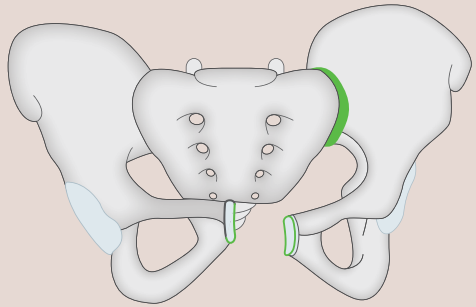
Fractura del ala ilíaca (Pohlemann et al., 2007)



Fractura transversa del sacro distal (Pohlemann et al., 2007)

Tipo B

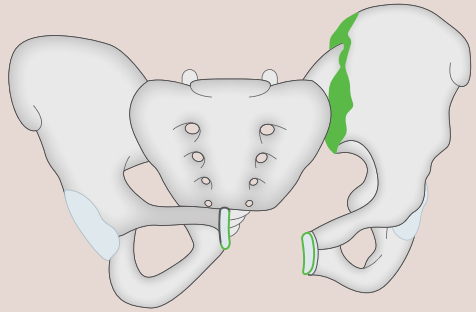
Son lesiones en las que al menos las estructuras posteriores conservan cierta estabilidad.
Las lesiones anteriores pueden estar en la sínfisis pubiana o en el ilíaco.



Ejemplo de lesión tipo B (Pohlemann et al., 2007)

Tipo C

Son lesiones completas de las estructuras anteriores y posteriores del anillo, que ocasionan gran inestabilidad y permiten movimientos de traslación y rotación.
Las denominadas luxaciones sacroilíacas corresponden a este tipo de lesión.



Ejemplo de lesión tipo C: luxación sacroilíaca (Pohlemann et al., 2007)

El análisis de la lesión debe ser completo, para determinar si es estable o inestable.

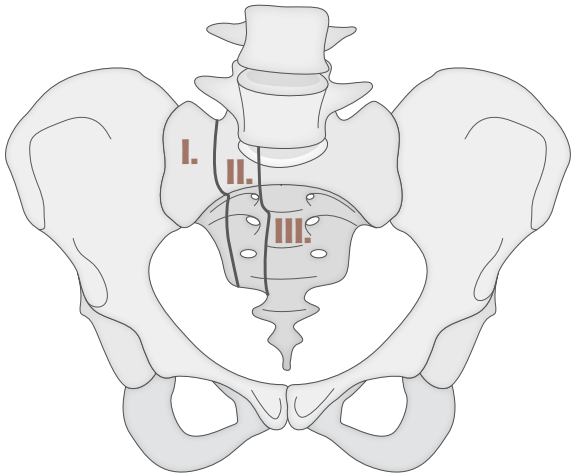
Fracturas del sacro

Según el trazo de fractura se pueden diferenciar lesiones verticales y lesiones mixtas (Guyton y Crockarell, 2012). El componente anterior que se asocia a la lesión sacra puede estar en la sínfisis pubiana o en las ramas ilio o isquiopubianas.

Lesiones verticales del sacro

Dependiendo de la ubicación del trazo, existen tres tipos de lesiones verticales, según Denis (Pohlemann et al., 2007):

Zona I	Corresponden a las fracturas a través del alerón sacro. El 6% de estos pacientes presenta lesiones neurológicas, con compresión de raíz L5.
Zona II	Corresponden a las fracturas a través de la neuroforamina. El compromiso neurológico se presenta en el 25% de los pacientes.
Zona III	Corresponden a las fracturas del cuerpo a través del sacro. Alrededor del 56% de estos pacientes muestra lesiones neurológicas en algún grado, pudiendo presentar mayor incidencia de lesiones de la cola de caballo.



Zona I.
alerón

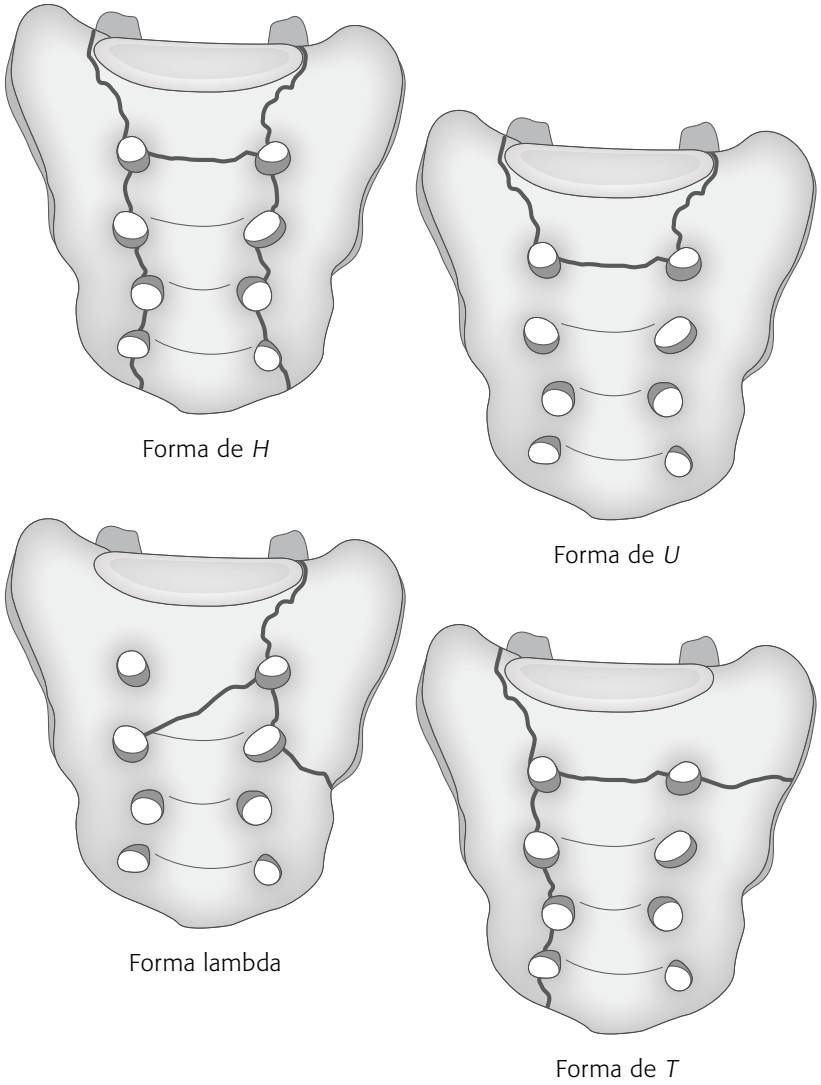
Zona II.
forámenes

Zona III.
en el cuerpo

Lesiones verticales del sacro según la clasificación de Denis

Lesiones mixtas del sacro (multiplanares)

Las lesiones mixtas del sacro tienen un trazo de fractura con un componente predominantemente transversal, pero, frecuentemente, se presentan con un trazo complementario tipo Lambda o en *T*, según la descripción de Vaccaro y colaboradores (Pohlemann et al., 2007), o tipo en *U* o en *H* (Roy-Camille o Isler).



Forma de *H*

Forma de *U*

Forma lambda

Forma de *T*

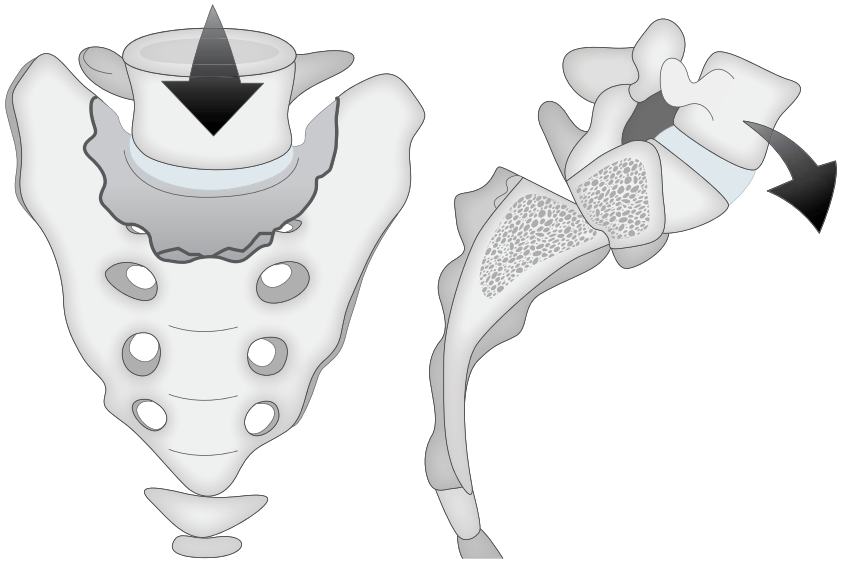
Lesiones transversas del sacro con sus variantes (Pohlemann et al., 2007)

Disociación espinopélvica

La disociación espinopélvica es una lesión que se produce por un mecanismo de carga axial y, como su nombre lo indica, hay una separación entre la columna y la pelvis por fracturas en *U* o en *H* del sacro (Roy-Camille o Isler) (Pohlemann et al., 2007; Tan et al., 2012). En el trazo de la fractura, se ven comprometidos los forámenes de S1 y, a veces, hasta S2, y se conectan por un trazo transversal.

La disociación espinopélvica presenta dos problemas fundamentales: la cifosis y un posible síndrome de cauda equina.

Isler (1990) complementa el estudio de las lesiones sacropélvicas haciendo mención a la potencialidad de inestabilidad de las mismas según el tipo de trazo y su relación con la faceta articular de S1.

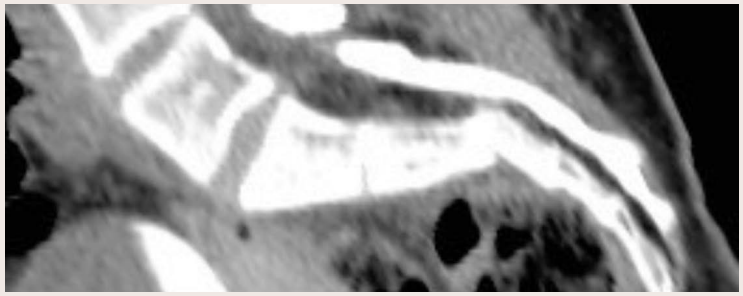


Se observan los trazos verticales que pasan a través de los primeros agujeros sacros y un trazo horizontal a nivel de S1.

Disociación espinopélvica por una fractura en *U* (Gribnau et al., 2009; Schildhauer, Josten y Muhr, 2006)

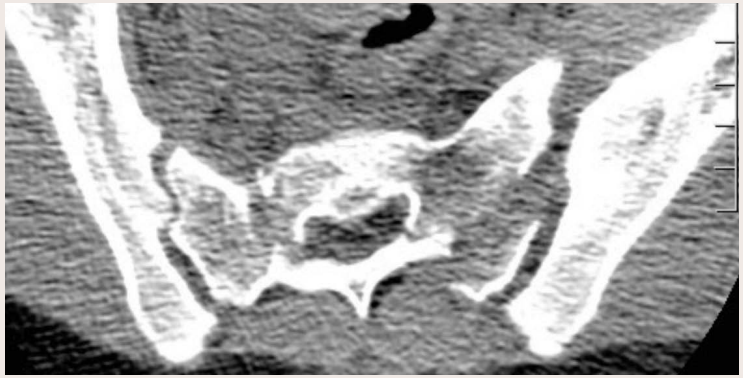
EJEMPLO

Paciente con una disociación espinopélvica por una fractura en *U* del sacro.



Se observa el trazo horizontal de la lesión a través de S2-S3.

Tomografía computada de sacro, reconstrucción sagital



Se observan los trazos verticales a través de los forámenes del lado derecho y más laterales del lado izquierdo.

Tomografía computada de sacro, corte axial

5. TRATAMIENTO

Tradicionalmente, el manejo de las fracturas del sacro y de la pelvis era conservador, básicamente porque las técnicas quirúrgicas no ofrecían una adecuada reducción y fijación. Pero, en la actualidad, existe una amplia variedad de técnicas y abordajes, así como opciones de fijación que han demostrado una adecuada estabilidad, en especial en las fijaciones lumbopélvicas (Bruce, Reilly y Sims, 2011; Sembler Soles, Lien y Tornetta, 2012).

Estas nuevas técnicas permiten realizar una estabilización temprana de las fracturas para una movilización precoz de los pacientes.

Para decidir el mejor tratamiento, se debe analizar cada lesión en particular.

Estabilidad de la lesión

Se deben tener presente las siguientes condiciones:

- estabilidad del anillo pélvico,
- estabilidad espinal (columna),
- compromiso de ambos componentes (pelvis y columna).

A partir de este factor, se pueden clasificar las lesiones en dos tipos:

Lesiones estables

En estas lesiones, las cargas fisiológicas no producen desplazamientos:

- Fractura por avulsión ósea;
- Fractura impactada vertical del sacro;
- Fractura no desplazada con lesión del complejo ligamentario sacroilíaco posterior, o sutil fractura del sacro superior vista por asimetría de líneas arqueadas sacras.

Lesiones inestables

En estas lesiones, las cargas fisiológicas producen desplazamientos:

- Lesión posterior del anillo pélvico (complejo sacropélvico) con diastasis de más de 1 cm, acompañada de una lesión anterior inestable del anillo;
- Disociaciones espinopélvicas (fracturas en U o variantes) (Foley y Buschbacher, 2006; Guyton y Crockarell, 2012; Sembler Soles et al., 2012).

Estado neurológico

La indemnidad o el compromiso neurológico son importantes para decidir el tipo de tratamiento y la técnica, en caso de cirugía:

- Radiculopatía;
- Síndrome de cauda equina.

Lesión pélvica compleja

Sucede cuando se asocia un daño severo de las estructuras blandas que puede influir en el momento de decidir tipo y táctica de tratamiento. Se pueden lesionar las siguientes zonas:

- vísceras,
- aparato urinario,
- estructuras vasculares y nerviosas,
- partes blandas (Morel/Lavalle) (Isler, 1990; Sembler Soles et al., 2012).



Se observa un importante hematoma en los tejidos blandos de las regiones lumbar, pélvica y muslo izquierdo.

Foto de un paciente con lesión pélvica compleja

Tratamiento ortopédico

En lesiones con patrones estables, se recomienda reposo por cuatro a seis semanas y movilidad autolimitada, con carga parcial y progresiva del peso.

Existen casos de pacientes con lesiones inestables en los que, de no ser posible realizar el manejo quirúrgico por condiciones del paciente, como en casos de presentarse con tejidos blandos en mal estado (Morel/Lavalle) (Isler, 1990; Sembler Soles et al., 2012), deberá recomendarse un período mayor de reposo y abstenerse de cargar peso en forma temprana (Lykomitros et al., 2010; Sagi, 2009; Sagi, Militano, Caron y Lindvall, 2009).

Existen diferentes alternativas de tratamiento con manejos ortopédicos:

Restricción de apoyo

Es la indicación en lesiones estables para evitar la movilización del foco con el consecuente dolor y retardo de consolidación.

Faja o cincha pélvica

Puede utilizarse en ciertas lesiones estables que necesitan una inmovilización mayor que la obtenida con el reposo. Es un método que, junto con los fijadores externos, constituye una alternativa para el tratamiento en la urgencia. Su objetivo es estabilizar temporalmente la lesión.

Tracciones

Se recomienda utilizar tracción cuando el paciente tiene una fractura vertical inestable y no puede ser sometido al trauma quirúrgico o cuando se debe posponer la intervención por motivos de orden clínico.

CASO CLÍNICO

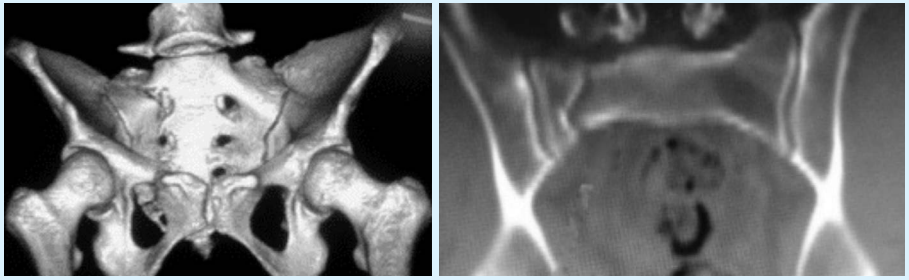
Paciente de sexo masculino, de 22 años de edad, que ingresa luego de sufrir traumatismos por accidente automovilístico: el paciente era el conductor de un vehículo que, circulando a alta velocidad, perdió el control e impactó en un muro. En ese momento, presentó mucho dolor en su cintura, lo que le impidió movilizarse por sus propios medios.

En sala de urgencias, se encuentra con taquicardia, dolorido, y presenta un examen neurológico sin alteraciones.



Se observa una fractura en las ramas ilio e isquiopubianas derechas.

Radiografía de frente de pelvis



Se observa un trazo vertical de fractura en el sacro en la zona I.

Tomografía de pelvis, reconstrucción frontal y 3D, vista anterior

Se interpreta la lesión como una lesión impactada estable en la zona I de Denis. El paciente se compensa desde el punto de vista clínico, y se alivian los dolores.

Se decide realizar un tratamiento ortopédico mediante reposo inicial, faja elástica y limitación del apoyo.

El paciente presenta buena evolución con desaparición del dolor.

Tratamiento quirúrgico

En principio, es indicado el tratamiento quirúrgico en lesiones con déficit neurológico o en lesiones consideradas inestables, pero se recomienda que cada lesión se analice en forma individual.

Varios factores deben tenerse en cuenta para decidir una cirugía (Lykomitros et al., 2010; Yi y Hak, 2012):

- configuración propia de cada lesión,
- grado de inestabilidad,
- estado general del paciente,
- estado neurológico,
- etc.

El objetivo de la cirugía es prevenir las siguientes situaciones:

- falta de consolidación o la consolidación viciosa,
- discrepancia de longitud en miembros inferiores,
- desbalance con la bipedestación,
- disfunción sexual.

La reducción de la lesión es fundamental.

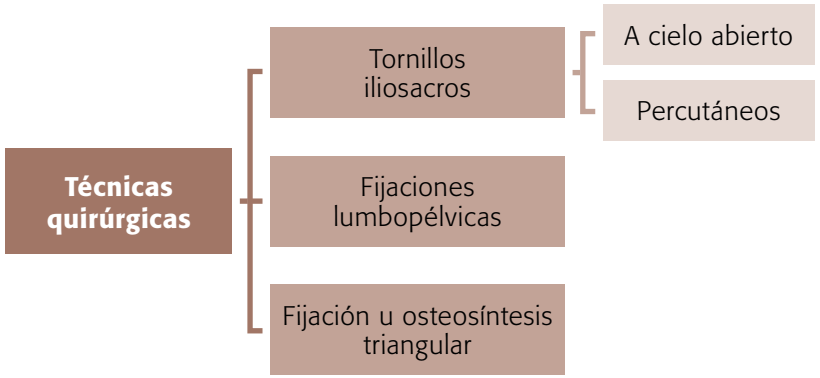
En el tratamiento quirúrgico, se deben tener en cuenta las siguientes pautas:

- La tracción es clave para resolver el desplazamiento cefálico y la flexión. Es indicada en las fracturas verticales inestables para ayudar a reducir la fractura, dado que, realizarlo de forma intraoperatoria, a veces, resulta muy difícil.

  La tracción debe realizarse con técnica transósea, de preferencia con un punto de tracción supracondíleo en el fémur. De no ser posible esto, se puede colocar en tibia o en calcáneo. Si no se logra una adecuada reducción, se debe realizar de forma abierta, por abordaje posterior.

- En las fracturas conminutas del sacro o en las fracturas en las zonas II o III según la clasificación de Denis, en las que existe un gran riesgo de ascenso de la pelvis o de deterioro neurológico progresivo, es recomendable realizar una estabilización quirúrgica (Emohare, Slinkard, Lafferty, Vang y Morgan, 2013; Lykomitros et al., 2010; Schildhauer, Ledoux y Chapman, 2003).

Para estabilizar las lesiones sacropélvicas, se han descrito múltiples técnicas a lo largo de los años. Las más comunes son las tres siguientes:



Es importante tener en cuenta que, al haber lesión del anillo anterior, se debe realizar osteosíntesis si se considera necesario, sin importar cuál sea el método seleccionado.

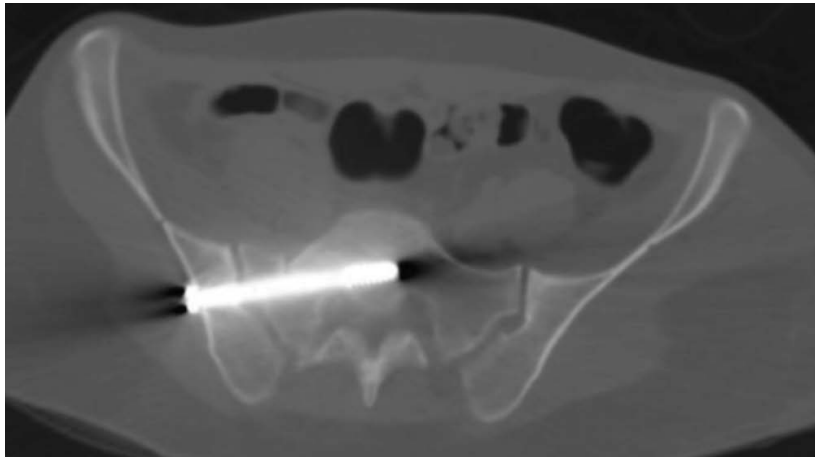
La osteosíntesis en la parte anterior dependerá del tipo de fractura encontrada. Por ejemplo, en una diastasis púbica, se utilizan placas (Pohlemann et al., 2007).

Tornillos iliosacros

Se recomienda la utilización de tornillos iliosacros en las fracturas en las zonas I y III de Denis y en las de la zona II no conminutas. En fracturas inestables conminutas, pueden tener el inconveniente de obtener una pobre fijación y pérdida de reducción.

- En caso de fracturas del sacro, la dirección del tornillo debe ser perpendicular al trazo fracturario. Los tornillos deben atravesar la articulación sacroilíaca de externo hacia la línea media, dirigidos de posterior hacia anterior, y la punta del mismo no debe atravesar la cortical anterior vertebral para no invadir la cavidad pélvica, así como tampoco el canal sacro o las forámenes (Suk, Hanson, Norwell y Helfet, 2009).

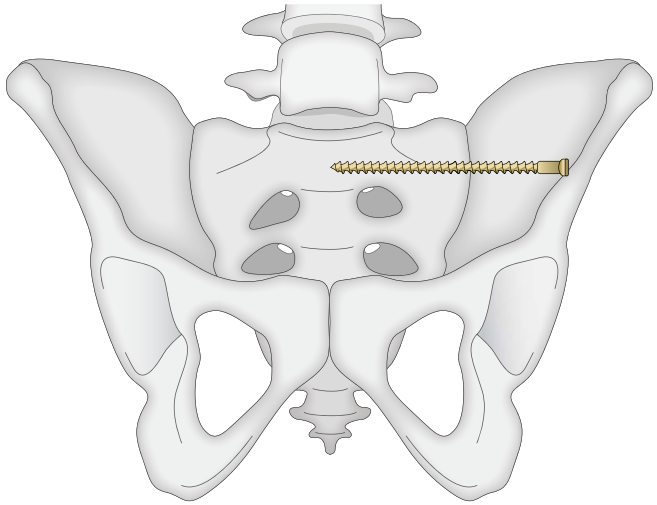
- Si la fractura es transforaminal, algunos autores (Hong, Hong, Chen, Lin y Zhu, 2010) recomiendan el uso de tornillos de rosca completa para evitar compresión en los forámenes.



Se observa una fractura vertical del sacro en la zona II con el tornillo iliosacro colocado.

Tomografía de pelvis, corte axial

- Los tornillos iliosacros pueden utilizarse, además, para la síntesis en caso de luxación sacroilíaca, y deben colocarse perpendiculares a la articulación.



Se observa el tornillo que ingresa desde el ilíaco y se dirige al cuerpo del sacro.

Esquema de síntesis de la articulación sacroilíaca

La colocación de tornillos iliosacros puede realizarse de manera abierta o percutánea, según el caso.

Cirugía a cielo abierto

La cirugía debe realizarse a cielo abierto en los casos en los que se necesite llevar a cabo una descompresión neurológica, por presentarse un deterioro neurológico evidente o progresivo. También puede ser conveniente realizar una reducción abierta si el trazo de fractura compromete la articulación sacroilíaca con un desplazamiento evidente, en donde una reducción cerrada puede resultar dificultosa (Hong et al., 2010; Hong, Spire y Simmons, 2013).

Entre las ventajas de realizar la técnica abierta, se encuentran los siguientes beneficios:

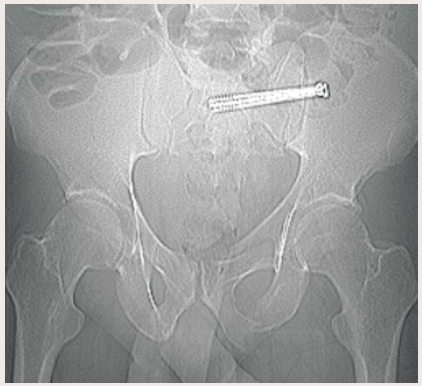
- identificación tridimensional anatómica más simple,
- facilidad para realizar descompresión neural,
- posibilidad de realizar una mejor reducción anatómica.

Sin embargo, una reducción abierta también puede traer aparejados diferentes problemas:

- tiempo quirúrgico mayor,
- daño de tejidos blandos,
- importante pérdida sanguínea,
- riesgo de infecciones mayor, con frecuencia de 26% a 50% (Hong et al., 2010; Hong et al., 2013), que suceden porque se necesita un abordaje amplio con gran disección de los tejidos.

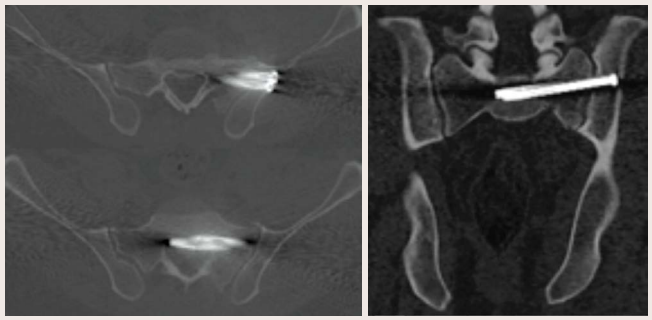
EJEMPLO

Paciente joven con una lesión en la zona II de Denis, sin signos de inestabilidad lumbopélvica, que presentaba un cuadro neurológico radicular deficitario de S1 izquierda. Se le realizó una foraminectomía y exploración de las raíces, y se encontró un fragmento óseo dentro del foramen S1 izquierdo. Se completó la cirugía con una fijación con tornillos iliosacros, bajo visión directa.



Se observan los dos tornillos colocados desde el ilíaco al sacro.

Radiografía posoperatoria de frente de pelvis



Se observa el recorrido de los tornillos en ambos cortes.

Tomografía computada posoperatoria de sacro, corte axial y reconstrucción frontal

Cirugía percutánea

La colocación de tornillos iliosacros bajo técnica percutánea ha sido descrita como una alternativa menos invasiva que las técnicas a cielo abierto (Hong et al., 2010). Históricamente, la técnica percutánea necesitaba de un alto grado de irradiación ya que se realizaba bajo guía fluoroscópica, debido a que la adecuada colocación de los tornillos era dificultosa. Se reportaban tasas de mal posicionamiento entre un 2% a un 15% y tasas de lesión neurológica secundaria a mal posicionamiento de hasta el 7% (Hong et al., 2010; Hong et al., 2013).

La técnica guiada por fluoroscopía transoperatoria (arco en C) permite una imagen en tiempo real del posicionamiento de los tornillos, pero, para lograr una correcta ubicación, es muy importante que el cirujano tenga una buena orientación tridimensional y, además, un perfecto conocimiento de la anatomía (van den Bosch, Marieke, van Zwienen y van Vugt, 2002).

Lo ideal es colocar tornillos canulados, ya que el cirujano puede poner primero las guías bajo fluoroscopía y después los tornillos, minimizando el riesgo de una lesión visceral o vasculonerviosa causada por el paso del tornillo (van den Bosch et al., 2012).

- El paciente debe estar colocado en posición de decúbito supino o decúbito prono, dependiendo de la preferencia o entrenamiento del cirujano.

- El técnico de rayos X debe guiar con el fluoroscopio durante el proceso de ingreso de la guía de tornillo canulado y luego variar la posición del arco en C para obtener una visión de las proyecciones anteroposterior, lateral e *inlet* y *outlet*. De esta forma, se puede estar seguro del recorrido de la guía antes de insertar el tornillo (Routt, Simonian e Inaba, 1997).

Actualmente, nuevas técnicas de imágenes han popularizado mucho esta opción de manejo, existiendo técnicas de colocación con navegación computarizada.

- En un estudio actual, se encontró que la tasa de revisión de los tornillos con técnica guiada por navegación era de hasta el 11%, comparada con una técnica sin navegación en la que se encontró una tasa de hasta el 50%. Sin embargo, esto depende en gran medida de la experiencia del cirujano en la técnica (Hong et al., 2013).

Por otro lado, nuevos estudios describen técnicas de colocación de tornillos iliosacros percutáneos bajo anestesia local, ofreciendo una ventaja más que es el monitoreo neurológico distal continuo (Hong et al., 2010).

Al realizar la cirugía percutánea, se deben tener en cuenta la presencia de los siguientes factores (Routt et al., 1997):

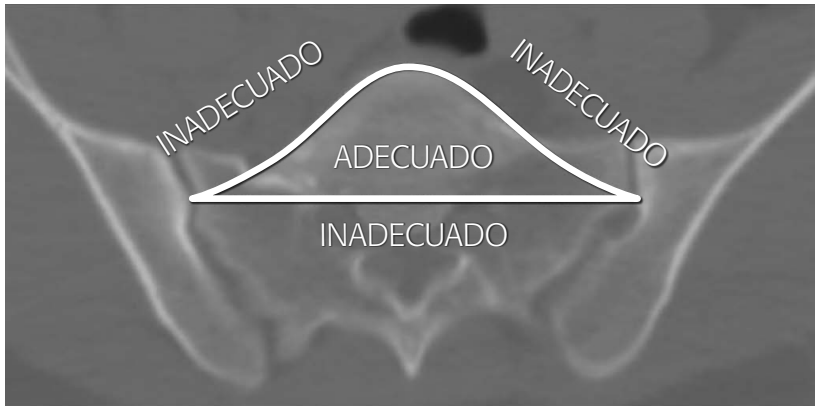
- alteraciones anatómicas:
  – dismorfismos;
  – alteraciones de la anatomía sacra;
- vertebras transicionales;
- vasos ilíacos que discurren por la pared anterior del sacro;
- las raíces nerviosas de L5 y S1, que pueden ser fácilmente lesionadas si no se tiene un adecuado y cuidadoso ingreso de los tornillos.

Para escoger el punto de entrada, se debe estar muy seguro de la anatomía del paciente, con el fin de encontrar la angulación necesaria para dirigirse hacia la zona de seguridad con la punta del tornillo. De esta manera, se evitan tanto las estructuras nerviosas como las vasculares (Routt et al., 1997; van den Bosch et al., 2002).

Dentro de la técnica original para la colocación de tornillos iliosacros según Routt (Routt et al., 1997), se describe la zona de seguridad como aquella limitada hacia anterior por la cortical anterior del cuerpo de la primera vértebra sacra, y hacia posterior por el foramen de la raíz nerviosa S1. De ser necesario implementar una fijación adicional más distal, se utilizan como referencia las mismas estructuras.

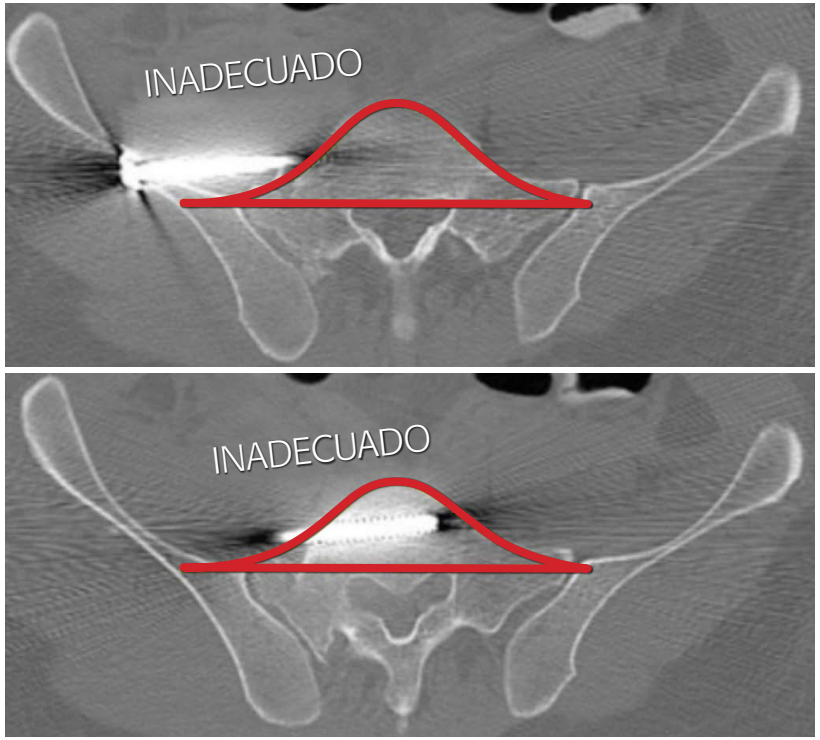
Los tornillos deben estar orientados de la siguiente manera:

- en proyección *inlet* en el promontorio sacro,
- en proyección *oulet* por encima del foramen de S1 y debajo del disco L5-S1,
- en proyección lateral debajo de la densidad cortical del ilíaco.



En este corte de TC, se observa el triángulo de seguridad formado, en los laterales, por la cara anterolateral del sacro en S1 y, hacia posterior, por los primeros agujeros sacros.

Esquema de la zona de seguridad



En este corte de TC, se muestra cómo el tornillo invade el espacio retroperitoneal.

Esquema de la ubicación no deseada del tornillo en el triángulo de seguridad

CASO CLÍNICO

Paciente de sexo femenino, de 35 años de edad, ingresa a la sala de urgencias traída por paramédicos que la rescataron de un accidente de tránsito.

La paciente conducía una motocicleta que impactó de frente contra un vehículo en marcha, siendo expulsada a 20 m de su moto. No tuvo pérdida de conciencia, pero no pudo levantarse luego del trauma.

Durante el examen físico se encuentra taquicárdica, con valoración neurológica normal (sensibilidad y fuerza conservadas) y mucho dolor a la presión en zona pélvica.



Se observa una fractura en las ramas ilio e isquiopubianas derechas.

Radiografía de frente de pelvis

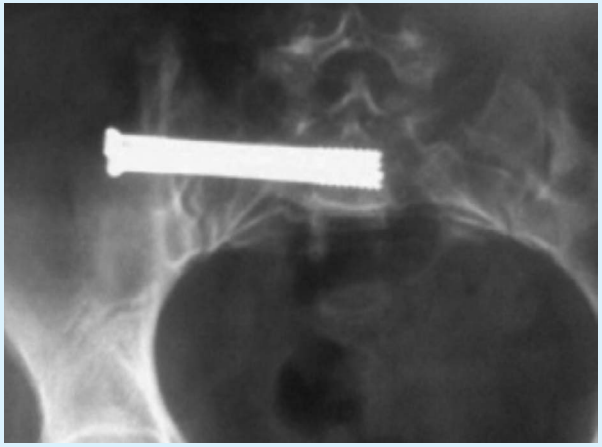


Se observa una fractura vertical del sacro en la zona II de Denis, con articulación facetaría L5-S1, aparentemente indemne.

Tomografía computada de sacro, corte frontal

Se trata de una fractura Denis zona II, sin conminución, sin afectación de facetas L5-S1, por lo que se decide manejo quirúrgico con tornillos iliosacros percutáneos.





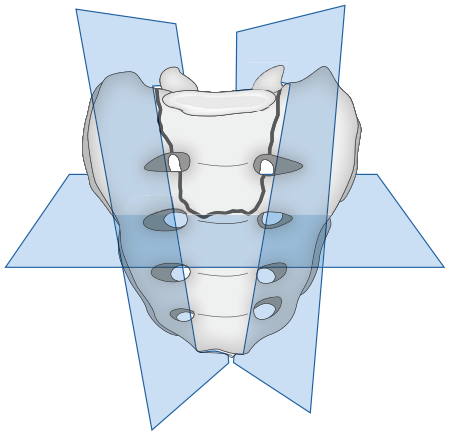
Se observa una correcta colocación de ambos tornillos.

Radiografía posoperatoria de pelvis en *inlet* y *outlet*

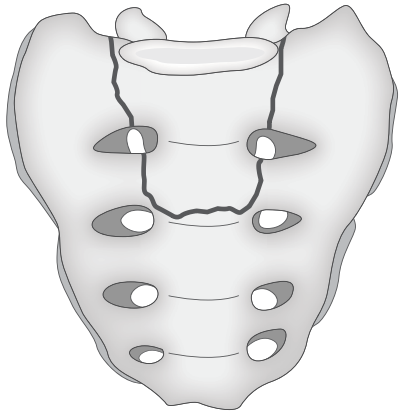
La paciente presenta buena evolución clínica y en las imágenes de control.

Fijación lumbopélvica

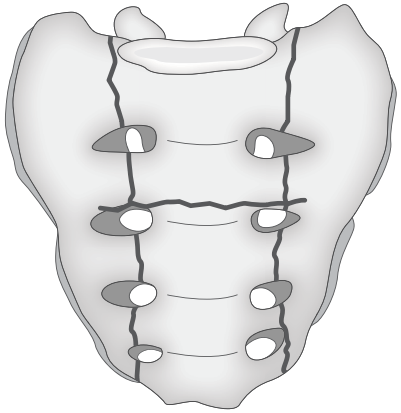
Se recomienda esta técnica para los casos de inestabilidad lumbopélvica (disociación lumbopélvica), en el contexto de fracturas multiplanares del sacro que pueden tener trazo en *U*, en *H*, en *Y*, etc. (Schildhauer, et al., 2006).



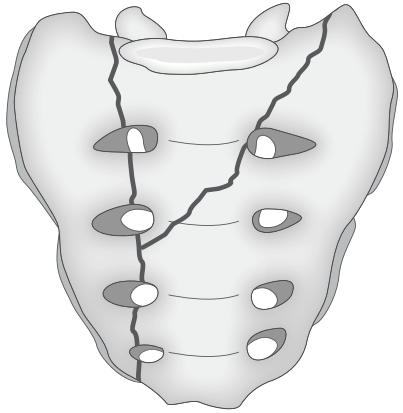
Fractura sacral multiplanar con inestabilidad espinopélvica



Fractura sacral multiplanar con forma de *U*



Fractura sacral multiplanar con forma de *H*



Fractura sacral multiplanar con forma de *Y*

Esquema de posibles lesiones sacras multiplanares que pueden asociarse a dislocaciones espinopélvicas (Tan et al. 2012)

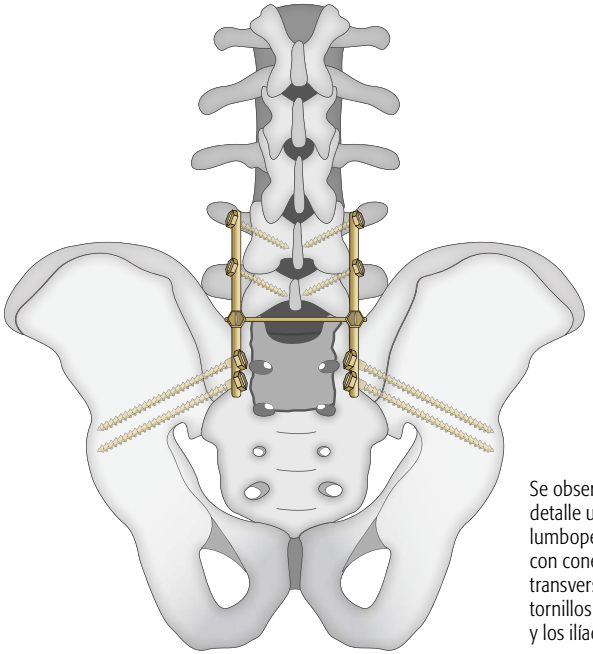
La técnica consiste, básicamente, en la instrumentación con tornillos transpediculares colocados en los últimos niveles lumbares, fijándolos distalmente con tornillos dirigidos a las alas ilíacas.

Esta técnica deja la lámina del sacro completamente libre, siendo posible realizar una laminectomía de descompresión, de ser necesario, en casos con alteración neurológica secundaria al trauma.

- La correcta estabilización evita desplazamientos en el plano coronal, sagital y axial y, en algunos casos, se describe como suficientemente estable para soportar una movilización temprana sin uso de ortesis (Liu, Chen, Sang y Qi, 2012; Tan et al., 2012).
- La colocación de los tornillos ilíacos debe ser dirigida desde la cresta ilíaca posterosuperior hacia la cresta ilíaca anteroinferior, pasando cranealmente a la escotadura ciática.

Se recomienda la utilización de tornillos de longitud y diámetro adecuados, de acuerdo a la anatomía del paciente, ya que a mayor grosor y longitud, mayor será la fortaleza de la síntesis.

- En caso de ser necesaria la fijación lumbar con varios niveles, se recomienda utilizar un conector transverso para que la construcción tenga un soporte tridimensional, transformándola en una construcción cerrada en donde las fuerzas se dispersan por varios puntos y se evita la sobrecarga de uno de los dos lados, especialmente a la rotación y flexión (Gribnau et al., 2009; Liu et al., 2012; Tan et al., 2012).

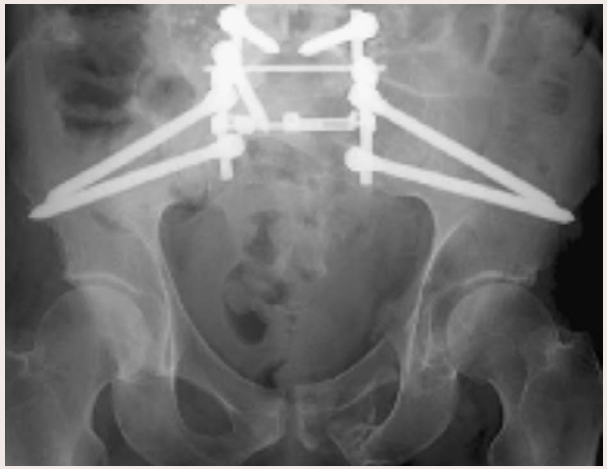


Se observa en detalle un montaje lumbopélvico, con conectores transversos y tornillos en L4, L5 y los ilíacos.

Esquema de una fijación lumbopélvica (Gribnau et al., 2009; Schildhauer et al., 2006)

EJEMPLO

Paciente a quien se le realizó una fijación lumbopélvica en una lesión en *U* del sacro con dislocación lumbopélvica.



Se observan dos tornillos en cada ilíaco y los conectores transversales.

Radiografía de frente de pelvis

Las ventajas de esta técnica de fijación lumbopélvica con relación a los tornillos iliosacros son las siguientes (Gribnau et al., 2009; Liu et al., 2012; Tan et al., 2012):

- soporte mayor de las fuerzas,
- mayor estabilidad,
- posibilidad de realizar carga temprana de peso.

Entre las desventajas se encuentran los siguientes factores (Gribnau et al., 2009; Liu et al., 2012; Tan et al., 2012):

- procedimiento de mayor magnitud,
- mayor tiempo quirúrgico,
- mayor pérdida sanguínea,
- mayor daño de los tejidos blandos.

Fijación triangular

La fijación lumbopélvica estaba descrita como la mejor opción para lesiones inestables sacropélvicas, pero la aparición de nuevos estudios en análisis biomecánicos realizados en cadáveres demostraron que, al sobrecargar la osteosíntesis (en momentos de flexión y de cizallamiento), especialmente al estar apoyados sobre un solo pie, este tipo de osteosíntesis tiene un riesgo de fallo considerable.

Schildhauer et al. (2006), en su estudio biomecánico, introdujeron el término de la nueva osteosíntesis o fijación triangular que permite combinar una osteosíntesis de distracción lumbopélvica (fijación lumbopélvica) con una fijación transversa (tornillos iliosacros, placa o barra transilíaca, etc.), obteniendo una verdadera estabilidad multiplanar.

Esta fijación se indica en fracturas transforaminales sacras (zona II de Denis) con alto riesgo de cizallamiento (unilateral) por conminución o diastasis severa, o en lesiones con compromiso de la faceta L5-S1 ipsilateral, o presencia de dismorfismo de los cuerpos L5 o S1.

- La fijación triangular asocia una fijación lumbopélvica (desde columna lumbar a pelvis) a una fijación transversa. Se debe considerar extender la fijación pedicular lumbar a L4, si hay ruptura del pedículo de L5.

- Permite carga completa en el posoperatorio inmediato, resistiendo las fuerzas axiales, rotacionales y de cizallamiento, según lo demostrado en los estudios biomecánicos de Schildhauer (Schildhauer et al., 2006).
- Las fijaciones triangulares son significativamente más estables en resistir cizallamiento y rotación, comparadas con los tornillos iliosacros.

CASO CLÍNICO

Paciente de sexo femenino, de 36 años de edad, que, a raíz de un accidente automovilístico, presenta dolor lumbosacro y ciatalgia derecha. Se observa una lesión traumática de la pelvis, con un trazo de fractura en el sacro (derecha) y en las ramas ilio e isquiopubianas.



Se observa una lesión del sacro en la zona II de Denis del lado derecho con amplio desplazamiento y fracturas de ramas ilio e isquiopubianas.

Radiografía de frente de pelvis

Se realiza una cirugía de estabilización mediante una síntesis triangular derecha, con una estabilización lumbopélvica L5 a ilíaco y un tornillo iliosacro.



Se observa la estabilización unilateral, con fijación con tornillo iliosacro derecho y fijación lumbopélvica derecha (L5 a ilíaco).

Radiografía posoperatoria de pelvis de frente

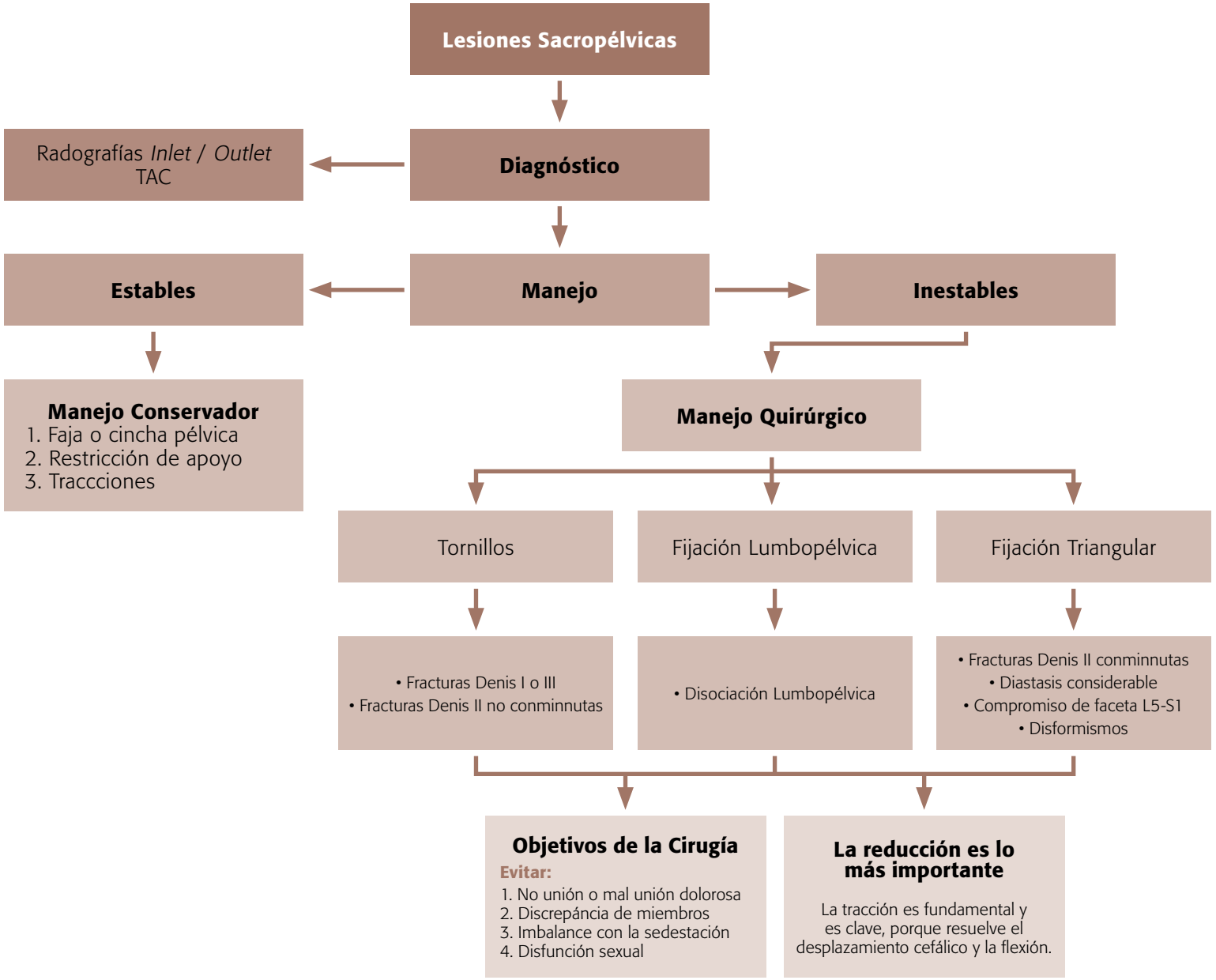
La paciente presenta buena evolución clínica con marcha precoz.

La ventaja de esta técnica es que permite una carga temprana. Las desventajas son las mismas que se describieron anteriormente para la fijación lumbopélvica.

Si lo que se busca es un resultado más estable, que permita una movilidad temprana y segura, la fijación triangular es una excelente opción terapéutica (Lykomitros et al., 2010; Schildauer et al., 2003; Schildauer et al., 2006).

Algoritmo de tratamiento

Se presenta a continuación un algoritmo para el manejo de los pacientes con trauma sacropélvicos:



6. SÍNTESIS



Las fracturas sacropélvicas son lesiones habitualmente relacionadas a traumas de alta energía que pueden comprometer la vida de los pacientes.

Algunas lesiones estables pueden tratarse en forma ortopédica.

Las lesiones que presentan déficit neurológico, o son consideradas inestables, pueden necesitar un tratamiento quirúrgico.

En caso de indicación quirúrgica, la mayoría se puede tratar con una fijación sacroilíaca estándar (tornillos iliosacros), con reducción abierta o percutánea, y osteosíntesis del anillo pélvico anterior si necesario, dependiendo del grado de inestabilidad que se presente en la fractura.

Las construcciones lumbopélvicas (fijación lumbopélvica y triangular) son más estables, pero pueden ser demandantes y tienen complicaciones. Por lo tanto, se deben usar con prudencia e indicaciones precisas.

BIBLIOGRAFÍA

Bruce, B., Reilly, M. y Sims, S. (2011) OTA highlight paper predicting future displacement of nonoperatively managed lateral compression sacral fractures: can it be done? *J Orthop Trauma, 25*(9), 523-527.

Emohare, O., Slinkard, N., Lafferty, P., Vang, S. y Morgan, R. (2013) The effect of early operative stabilization on late displacement of zone I and II sacral fractures. *Injury, 44*, 199-202.

Foley, B. y Buschbacher, R. (2006) Sacroiliac joint pain: anatomy, biomechanics, diagnosis, and treatment. *Am. J. Phys. Med. Rehabil, 85*(12), 997-1006.

Gribnau, A. J., van Hensbroek, P. B., Haverlag, R., Ponsen, K. J., Been, H. D. y Goslings, J. C. (2009) U-shaped sacral fractures: Surgical treatment and quality of life. *Injury, 40*, 1040-1048.

Guyton, J. I. y Crockarell J. R. (2012) Fractures of acetabulum and pelvis. En T. Canale y J. Beaty (Eds.) Campbell's Operative *Orthopaedics* (12° Ed.) (2820-2825). Philadelphia, Pa: Elsevier Mosby.

Hong, J., Spire, W. J. y Simmons, N. E. (2013) Mini-open stabilization of a sacral fracture: technical case report. *Neurosurgery, 72*(1), 99-103.

Hong, H. Hong, Z., Chen, H., Lin, L. y Zhu, Z. (2010) Iliosacral screw fixation of transforaminal sacral fractures using local anesthesia and ct. *J Am Coll Surg, 211*(2) 7-12.

Isler, B. (1990) Lumbosacral lesions associated with pelvic ring injuries. *J Orthop Trauma, 4*(1), 1-6.

Lykomitros, V. A., Papavasiliou, K. A., Alzeer, Z. M., Sayegh, F. E., Kirkos, J. M. y Kapetanos, G. A. (2010) Management of traumatic sacral fractures: A retrospective case-series study and review of the literature. *Injury, 41*, 266-272.

Liu, H. C., Chen, Y. Z., Sang, X. G. y Qi, L. (2012) Management of lumbosacropelvic fracture-dislocation using lumbo-iliac internal fixation. *Injury, 43*, 452-457.

Mehta, S. y Auerbach, J. (2006) Sacral Fractures, *J Am Acad Orthop Surg,* 14:656-665.

Nepola, J. V., Trenhaile, S. W., Miranda, M. A., Butterfield, S. L., Fredericks, D. C. y Riemer, B. L. (1999) Vertical shear injuries: is there a relationship between residual displacement and functional outcome? *J Trauma, 46*(6), 1024-1029.

Pohlemann, T, Lange, U. y Culemann, U. (2007) *Cassification of fractures of the sacrum* (p. 77). En: M. Aebi, V. Arlet y J. K. Web (Eds.) AOSpine manual. Clinical aplications (Vol 2). New York: Thieme.

Routt M. L., Simonian, P. T. e Inaba, J. (1997) Iliosacral screw complications. *Operative Techniques in Orthopaedics, 7*(3), 206-220.

Sagi, H. C. (2009) Technical aspects and recommended treatment algorithms in triangular osteosynthesis and spinopelvic fixation for vertical shear transforaminal sacral fractures. *J Orthop Trauma, 23*(5), 354-360.

Sagi, H. C., Militano, U., Caron, T. y Lindvall, E. (2009) A comprehensive analysis with minimum 1-year follow-up of vertically unstable transforaminal sacral fractures treated with triangular osteosynthesis. *J Orthop Trauma, 23*(5), 313-321.

Schildhauer, T., Josten, C. y Muhr, G. (2006) Triangular osteosynthesis of vertically unstable sacrum fractures- A new concept allowing early weight-bearing. *J Orthop Trauma, 20*(1), 44-51.

Schildhauer, T., Ledoux, W. y Chapman, J. (2003) Triangular Osteosynthesis and Iliosacral Screw Fixation for Unstable Sacral Fractures: A Cadaveric and Biomechanical Evaluation Under Cyclic Loads. *J Orthop Trauma, 17*(1), 22-31.

Sembler Soles, G. L., Lien, J. y Tornetta, P. 3rd. (2012) Nonoperative immediate weightbearing of minimally displaced lateral compression sacral fractures does not result in displacement. *J Orthop Trauma, 26*(10), 563-567.

Steven, P. y Cohen, M. D. (2005) Sacroiliac joint pain: a comprehensive review of anatomy, diagnosis, and treatment. *Anesth Analg, 101*, 1440-1453.

Suk, M., Hanson, B., Norwell, D. y Helfet, D. (2009) *AO Handbook -Muscoloeskeleteal outcomes measures and instruments (Vol. 2)*. Thieme, Switzerland: Thieme.

Tan, G. Q., He, J. L., Fu, .B S., Li, L. X., Wang, B. M. y Zhou, D. S. (2012) Lumbopelvic fixation for multiplanar sacral fractures with spinopelvic instability. *Injury, 43*, 1318-1325.

Van den Bosch, E. W., Marieke, C., van Zwienen, A. y van Vugt, A. B. (2002) Fluoroscopic positioning of sacroiliac screws in 88 patients. *J Trauma, 53*, 44-48.

Yi, C. y Hak, D. (2012) Traumatic spinopelvic dissociation or U-shaped sacral fracture: A review of the literature. *Injury, 43*, 402-408.