

Fijación con tornillos iliosacros en las fracturas de la parte posterior del anillo pélvico.

J.M. LÓPEZ PEÑA, D. MIFSUT MIEDES.

SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA. DEPARTAMENTO DE SALUD CLÍNICO-MALVARROSA DE VALENCIA. DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA. FACULTAD DE MEDICINA, UNIVERSIDAD DE VALENCIA.

Resumen. Los objetivos principales del presente trabajo es la actualización y revisión bibliográfica sobre el tratamiento de las fracturas inestables de la parte posterior del anillo pélvico. Revisión de la casuística mediante un estudio observacional, descriptivo, tipo serie de casos retrospectivo-prospectivo, en el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología-COT de nuestro centro; con una serie de 6 pacientes (3 hombres y 3 mujeres) tratados por fracturas inestables de pelvis que comprometieron la estabilidad de la articulación sacro-ilíaca. El promedio de edad era de 43 años con un rango de 37 a 55 años. Cuatro de los paciente (66,6%) presentaron fracturas tipo B2 de Tile (compresión lateral ipsilateral) y los dos restantes (33,3%) presentaron fracturas tipo C1 de Tile (disrupción completa posterior unilateral).

Ilio-Sacral screw to fix posterior pelvic ring fractures.

Summary. The main objectives of this work are the updating and literature review on the treatment of unstable fractures of the back of the pelvic ring. Casuistry own review of the COT service of our center. An observational, descriptive, retrospective-prospective series, in the service of orthopedics and traumatology of our Center case study was conducted type; 6 patients (3 men and 3 women) treated for unstable pelvic fractures that compromised the stability of the sacroiliac joint. The average age was 43 years, ranging from 37 to 55 years. Four of the patients (66.6%) had type B2 fractures Tile (ipsilateral lateral compression) and the remaining two (33.3%) had fractures Tile type C1 (complete disruption unilateral posterior).

Correspondencia:
Damián Mifsut Miedes
Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología
Hospital Clínico Universitario de Valencia
Avda. Blasco Ibáñez, 17.
46010 Valencia.

Introducción

Las fracturas de la pelvis constituyen una de las lesiones ortopédicas más severas con una tasa de mortalidad alrededor del 19%. Se calcula una incidencia de 23 por cada 100.000 personas/año, de las cuales la mitad serían de baja energía y estables, y la otra mitad correspondería a lesiones de alta energía, como los politraumatismos causados bien por caídas desde grandes alturas o los producidos en accidentes de tráfico, que

pueden asociar hemorragia masiva y muerte. La incidencia de estas es mayor en personas jóvenes y llevaría consigo un aumento de la tasa de mortalidad y morbilidad debido a las lesiones musculoesqueléticas y de otros sistemas o aparatos. Tasa de mortalidad que llega al 39% en los casos de inestabilidad hemodinámica¹⁻³. Por todo ello, presenta especial importancia inicialmente la estabilización del paciente, y posteriormente, el tratamiento de estas fracturas y de las complicaciones asociadas.

Los objetivos principales de la revisión son los siguientes: actualización y revisión bibliográfica sobre el tratamiento de las fracturas inestables de la parte posterior del anillo pélvico y revisión de la casuística propia del Servicio de COT del Hospital Clínico Universitario de Valencia.

Material y métodos

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, tipo serie de casos retrospectivo-prospectivo, en el Servicio COT de nuestro centro; con 6 pacientes tratados por fracturas inestables de pelvis que comprometieron la estabilidad de la articulación sacro-ilíaca. Todos los pacientes fueron tratados mediante cirugía y se les realizó fijación percutánea mediante tornillos iliosacros para estabilización de la articulación sacroilíaca. En algunos casos también se realizó la fijación mediante osteosíntesis de la fractura de ramas ilíco-isquiópúbicas. Esta cirugía se realizó tras la estabilización del paciente y tratamiento de las lesiones y fracturas asociadas.

De los 6 casos, tres son mujeres (50%) y tres hombres (50%). Las variables a estudio fueron la edad, el lado de la lesión, la causa de la lesión, la presencia de lesiones asociadas o no y la clasificación de acuerdo a la clasificación de Tile y a la clasificación ISS de Trauma Injury Severity Score.

La clasificación de Tile, que es la más usada, divide la pelvis en arco anterior y arco posterior, y clasifica las fracturas en función de la estabilidad de la articulación sacroilíaca. Las fracturas susceptibles de ser tratadas con tornillos iliosacros son las tipo B, parcialmente inestables, que presentan una inestabilidad rotacional, debido a una disrupción incompleta del arco posterior; y las fracturas tipo C, que son las más inestables de las tres, donde se produce una completa disrupción del arco posterior. Estas fracturas van a presentar una inestabilidad rotacional y vertical¹⁻³.

La clasificación ISS de Trauma Injury Score (Tabla I) se utiliza para valorar la gravedad de los pacientes de acuerdo a sus lesiones y el pronóstico de riesgo de fallecimiento. Se estructura el cuerpo humano en seis regiones anatómicas y una escala de apreciación de la severidad de las lesiones, en dichas regiones. Para el cálculo del ISS cada calificación de una determinada área corporal se eleva al cuadrado, y en caso de estar comprometidos más de un área, se suman los tres valores más altos de cuadrados entre sí. El ISS establece tres categorías a saber: muertes previsibles (1 a 24 puntos), muertes potencialmente previsibles (puntuación 25 a 49) y muertes inevitables (50 a 75 puntos).

Además de las variables demográficas, se realizó el estudio radiográfico incluyendo una proyección antero-posterior de pelvis, así como una TAC.

En la radiografía simple inicial valoramos el grado de desplazamiento vertical en mm y en la TAC el grado de desplazamiento lateral o apertura del foco de fractura. En los controles radiográficos post-operatorios se valoró el grado de reducción y de consolidación.

En cuanto a los tornillos utilizados para la fijación percutánea, todos los pacientes fueron tratados con dos tornillos iliosacros de 6,5 mm de grosor de rosca parcial; la longitud varió en los diferentes casos, con tal de asegurar una mayor estabilidad de la fractura.

También se estudiaron las variables: estancia hospitalaria, complicaciones y dolor postquirúrgico (EVA) según se recogió en la historia clínica del paciente, y mediante llamada telefónica al mismo.

Técnica quirúrgica para la colocación de tornillos iliosacros percutáneos.

Antes de la cirugía se realizan imágenes de radiografía simple y tomografía computerizada con el objetivo de detectar posibles dismorfismos. La técnica quirúrgica se puede realizar en decúbito supino o prono, en los 6 casos a estudio se realizó en decúbito supino. Se posiciona al paciente en decúbito supino y se verifica la adecuada visión de las proyecciones lateral, antero-posterior, inlet y outlet de pelvis.

Elegimos tornillos canulados. La rosca del tornillo se decide según el patrón de lesión. Para las fracturas de sacro, especialmente las transforaminales (Zona II de Denis)⁴ (Fig.1), utilizamos generalmente la rosca completa para evitar la compresión a nivel de los forámenes sacros. Para disyunciones sacroilíacas preferimos rosca 32 mm para lograr compresión a través de la articulación.

Iniciamos la cirugía con una visión lateral de pelvis. Para asegurarnos de una correcta visión lateral se debe verificar que ambas crestas ilíacas y escotaduras ciáticas se superponen, y permite determinar qué pacientes presentan alteraciones anatómicas que pueden dificultar la colocación de tornillos sacroilíacos transversos.

Tabla I. Índice de severidad de las lesiones.

| Región corporal afectada | Severidad | Valor |
|---|---------------------------------|-------|
| Cabeza y/o cuello Tórax Abdomen y/o órganos pélvicos Extremidades y/o pelvis ósea Tegumentos | Leve | 1 |
| | Moderada | 2 |
| | Severa sin amenaza para la vida | 3 |
| | Severa con amenaza para la vida | 4 |
| | Crítica supervivencia incierta | 5 |

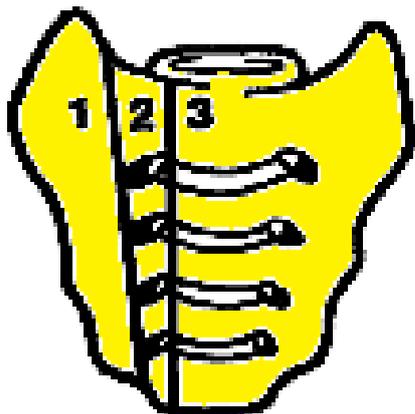


Figura 1. Clasificación de Denis de las fracturas del sacro: **1.** Zona I: región del ala. **2.** Zona II: región foraminal. **3.** Zona III: región del canal central.

El punto de partida de la cirugía va a variar dependiendo del tipo de lesión. Para fracturas de sacro en zonas I o II de Denis⁴, lo ideal es la colocación de tornillos sacroilíacos transversos, perpendiculares al foco de fractura. En estos casos el punto de partida es central en el cuerpo de S1 bajo la densidad cortical ilíaca. En las disyunciones sacroilíacas el punto de entrada ideal se encuentra en el borde posterior e inferior del cuerpo de S1 para poder dirigir la aguja guía hacia superior y anterior, perpendicular a la orientación de la articulación sacroilíaca.

Tras la colocación de la aguja guía en la visión lateral se cambia de posición el fluoroscopio hacia inlet y outlet.

La visión outlet debe ubicar el borde superior de la sínfisis al nivel del cuerpo de S1-S2. El platillo superior de S1 se debe ver como una línea única. Los agujeros foraminales S1 se deben ver redondos. La aguja guía debe pasar sobre el agujero foraminal y bajo el borde superior del sacro. Algunos autores⁵ afirman que solo es necesario una visión outlet perfecta, no se puede

obtener mayor información por malrotar intencionadamente la vista outlet.

La visión inlet es más compleja. En este caso si se obtienen beneficios al inclinar el fluoroscopio, pequeños excesos o déficit de inclinación pueden ayudar a identificar agujas con riesgo de perforar las corticales. La visión inlet ideal es aquella en la cual la cortical anterior de S1 se superpone con la cortical anterior de S2. En inlet se hace avanzar la aguja sin penetrar la cortical anterior del sacro ni el canal medular.

Resultados

En cuanto a la edad de los pacientes estudiados se observó que el promedio de edad era de 43 años con un rango de 37 a 55 años.

Cuatro de los casos estudiados presentaron lesión en el lado izquierdo (66,6%), mientras que los otros dos la presentaron en el lado derecho (33,3%).

Según la clasificación ISS de trauma, valorando tanto las fracturas pélvicas como las lesiones asociadas. Se encontró que tres de los seis pacientes obtuvieron una puntuación superior a 24, y por tanto, pertenecían al grupo 2 “*muertes potencialmente previsibles*”; mientras que los tres restantes obtuvieron un score inferior a 24, y por tanto, pertenecían al grupo 1 de “*muertes previsibles*” de menor riesgo que el anterior (Tabla II).

El paciente número 1, con score 29 como se indica en la tabla, necesitó la realización de dos procedimientos de embolización; uno primero en el que se embolizaron distalmente las arterias ilíacas y la arteria esplénica, y una posterior embolización de las ramas púbicas de la hipogástrica derecha y de la esplénica.

Debido a que todas las causas de lesión fueron mecanismos de alta energía todos los pacientes presentaron lesiones asociadas a la fractura de pelvis (Figs. 2-11).

Como se ha comentado anteriormente todos los pacientes presentaron fracturas inestables de pelvis y por tanto fueron producidas por lesiones de alta energía como pueden ser accidentes de tráfico o precipitaciones desde gran altura. De entre nuestros pacientes en

Tabla II. Cálculo del ISS score.

| Región corporal afectada | Paciente 1 | Paciente 2 | Paciente 3 | Paciente 4 | Paciente 5 | Paciente 6 |
|------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Cabeza y/o cuello | | 1 | | 2 | | |
| Tórax | | | | | | |
| Abdomen y/o órganos pélvicos | 2 | | | | | |
| Extremidades | 3 | | 3 | 4 | | 2 |
| Pelvis ósea | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Tegumentos | | | | | | |
| ISS score TOTAL | 29 | 17 | 25 | 36 | 16 | 20 |



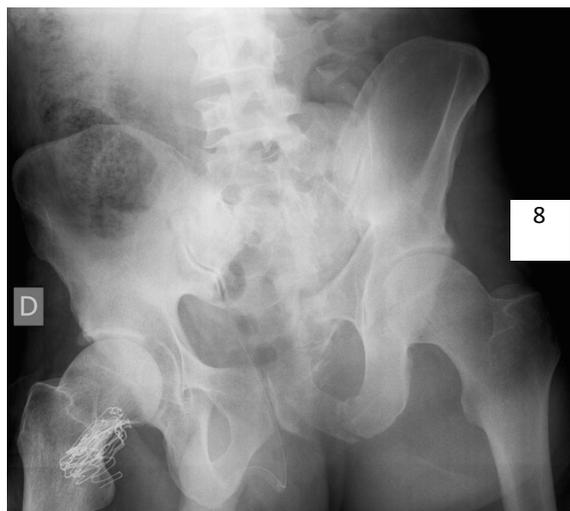
Figuras 2, 3, 4, 5: Fractura de tibia conminuta y tratamiento mediante clavo endomedular en paciente 1.



Figura 6. Rx AP pelvis y fémur prequirúrgica con fractura del ala sacra derecha y fractura subtrocanterea derecha. Paciente 4.



Figura 7. Rx AP pelvis y fémur postquirúrgica. Fractura ala sacra tratada mediante fijación percutánea con dos tornillos. Fractura subtrocanterea tratada con clavo gamma. Paciente 4.



Figuras 8 y 9. Fracturas de pelvis C1 según la clasificación de Tile. Paciente 2. **Figura 8.** Rx AP pre-quirúrgica tomada con aparato portátil en la que se aprecian la disrupción sacroilíaca desplazada en vertical 20 mm y fractura de la rama púbica anterior. **Figura 9.** Rx AP de pelvis post-quirúrgica. Fractura de rama púbica tratada mediante placa con tornillos. Y fijación percutánea posterior mediante tornillos iliosacros. Desplazamiento vertical residual 1 cm.



Figuras 10 y 11. Fracturas de pelvis B2 según clasificación de Tile. Paciente 3. **Figura 10.** TAC corte coronal con disrupción sacroilíaca derecha. **Figura 11.** Rx post-quirúrgica con tornillos iliosacros.

cuatro la causa de la lesión fue la precipitación desde diferentes alturas (66,66%), uno a causa de caída por las escaleras (16,66) y otro a causa de un accidente de tráfico (16,66%).

De acuerdo con la clasificación de Tile estas fracturas se corresponden con las tipo B y tipo C. De entre nuestros pacientes, cuatro de ellos (66,6%) presentaron fracturas tipo B2 de Tile (compresión lateral ipsilateral) y los dos restantes (33,3%) presentaron fracturas tipo C1 de Tile (disrupción completa posterior unilateral).

La valoración del desplazamiento pre-quirúrgico en longitudinal y en ascensión, y del desplazamiento postquirúrgico se realizó mediante radiografías y

TAC. De los seis pacientes solo dos (33,33%) presentaban un desplazamiento cero en ambos planos. Los cuatro pacientes restantes (66,66%) presentaron algún tipo de desplazamiento inicial. De estos cuatro pacientes con fractura desplazada solo en uno quedó un mínimo desplazamiento residual de 1 cm en la radiografía post-quirúrgica. En la Tabla III se recogen las lesiones asociadas a cada uno de los pacientes, así como la edad, el lado y la causa de lesión, etc.

En la radiografía postquirúrgica se observó consolidación ósea en todos los casos.

La cirugía realizada para la estabilización de la pelvis consistió en una fijación percutánea mediante tornillos iliosacros. En todos los casos se colocaron dos tornillos

Tabla III. Tabla resumen de todos los casos.

| | Caso 1 | Caso 2 | Caso 3 | Caso 4 | Caso 5 | Caso 6 |
|------------------------------|---|--|--|--|--|--|
| Edad | 55 | 45 | 43 | 39 | 39 | 3 |
| Sexo | Masculino | Masculino | Femenino | Femenino | Masculino | Femenino |
| Lado lesión | Izquierdo | Izquierdo | Derecho | Derecho | Izquierdo | Izquierdo |
| Causa | Accidente automovilístico | Precipitación (6 metros) | Precipitación (2º piso) | Precipitación (1/2 piso) | Precipitación (2º piso) | Percipitación (escaleras) |
| Lesiones asociadas | <ul style="list-style-type: none"> ▪Fractura espino-transversa L5 izq. ▪Fractura -luxación tobillo izq. ▪Fractura conminuta tibia y peroné izq abierta grado I. ▪Foco contusión y laceración y esplénica. | <ul style="list-style-type: none"> ▪Fractura apófisis transversa L4-L5. ▪TCE. | <ul style="list-style-type: none"> ▪Fractura olécranon. ▪Fractura de húmero (Troquín). ▪Fractura transversa lumbares derecha. | <ul style="list-style-type: none"> ▪Traumatismo craneo-facial. ▪Fractura apófisis transversas L3-L5. ▪Fractura subtrocantérea fémur derecho. ▪Fractura calcáneo. | <ul style="list-style-type: none"> ▪Fractura apófisis transversas L3-L4-L5. | <ul style="list-style-type: none"> ▪Fractura calcáneo. ▪Fractura apófisis transversa L5. |
| Fractura de pelvis | <ul style="list-style-type: none"> ▪Fractura bilateral ramas ilio-isquiopúbicas. ▪Fractura ala sacra izquierda. | <ul style="list-style-type: none"> ▪Disrupción ala sacra izquierda con desplazamiento en ascensión. | <ul style="list-style-type: none"> ▪Disrupción sacrolíaca derecha. | <ul style="list-style-type: none"> ▪Fractura ala sacra derecha. | <ul style="list-style-type: none"> ▪Fractura ala sacra izquierda. ▪Fractura ramas izq. ▪Desplazamiento en ascensión | <ul style="list-style-type: none"> ▪Fractura ala sacra izquierda. ▪Fractura ramas izq. |
| Clas. Tile | Tile B2 | Tile C1 | Tile B2 | Tile B2 | Tile C1 | Tile B2 |
| ISS Score | 29-Grupo 2 | 17-Grupo 1 | 25-Grupo 2 | 36-Grupo 2 | 16-Grupo 1 | 20-Grupo 1 |
| Despl. Inicial Long. | 0 mm | 15 mm | 4 mm | 0 mm | 3 mm | 3 mm |
| Despl. Inicia Vert. | 0 mm | 20 mm | 0 mm | 0 mm | 5 mm | 0 mm |
| Despl. Final Long. | 0 mm | 0 mm | 0 mm | 0 mm | 0 mm | 0 mm |
| Despl. Final Vert. | 0 mm | 10 mm | 0 mm | 0 mm | 0 mm | 0 mm |
| Consolidación | Sí | Duda | Sí | Sí | Sí | Sí |
| Long. Tornillos | 90,95 | 90,90 | No consta | 85,70 | 85,85 | 90,90 |
| Tipo de rosca | Parcial con arandela. | Parcial sin arandela. | Parcial con arandela. | Parcial con arandela. | Parcial sin arandela. | Parcial con arandela. |
| Grosor Tornillos | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 |
| Nº Tornillos | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Estancia Hospitalaria | 3 meses | 18 días | 18 días | 15 días | 13 días | 17 días |
| Complicaciones | <ul style="list-style-type: none"> ▪Infección respiratoria. <i>Stafilococo aureus</i> meticilin resistente + <i>Klebsiela Pneumococo</i> | No | No | No | No | No |

con grosor de 6,5 mm. Lo que varió de un paciente a otro fue la longitud de los tornillos necesaria para lograr una correcta reducción y consolidación de la fractura. Tal como se describe en la siguiente tabla en la mitad de los casos (3) se utilizó arandela asociada al tornillo canulado (Tabla III).

Dado que en la mayoría de los casos se trataron lesiones asociadas en el mismo acto quirúrgico, la variable tiempo de cirugía no fue valorable.

La estancia hospitalaria fue de 28,5 días de media [rango de 13 a 90 días]. Este caso de mayor estancia hospitalaria fue el paciente 1, cuya lesión se produjo a causa del accidente de tráfico. Requirió 3 meses de estancia hospitalaria, además de por las lesiones asociadas, por la presencia de complicaciones. El paciente presentó una infección respiratoria de *Stafilococcus* meticilin resistente y *Klebsiella*-Pneumococo.

En cuanto al dolor, en 3 casos los pacientes referían molestias residuales (EVA=2) y en un caso se asociaba claudicación a la marcha con necesidad de un apoyo.

Discusión

El objetivo de la fijación percutánea es estabilizar la pelvis de manera segura y definitiva, agregando la menor morbilidad posible a un grupo de pacientes que, por la naturaleza de sus lesiones, tienen de base una elevada morbimortalidad.

Tras la publicación de los trabajos de Rouff y cols.^{6,7}, la colocación de tornillos iliosacros se ha convertido en una de las mejores técnicas para la osteosíntesis de las fracturas de la parte posterior de la pelvis.

Estos tornillos son colocados bajo control fluoroscópico y se colocan uno o dos dependiendo del tipo de fractura, en todos los casos del estudio se colocaron dos tornillos con el objetivo de asegurar una correcta fijación y consolidación de la fractura. La aguja guía y posteriormente el tornillo canulado deben ser introducidos en el trayecto óseo denominado “*vestibulo*”²⁵ sin perforar sus corticales, ya que tras sus límites óseos se sitúan importantes estructuras neurovasculares (las raíces L4, L5 y S1, el saco dural, la arteria ilíaca común con sus ramas y el plexo venoso lumbosacro). El concepto de *vestibulo* se utiliza para definir el área de seguridad dentro de la anatomía tridimensional del sacro, para la localización segura y congruente de los tornillos dentro del ala sacra.

La existencia de estructuras neurovasculares adyacentes al canal óseo, las variaciones anatómicas del sacro, la relativa baja frecuencia de colocación de estos tornillos en la mayoría de los centros y la necesidad de una colocación rápida y precisa, puesto que la mayoría de los pacientes en los que se usa esta técnica se encuentran en estado grave, hace que la curva de aprendizaje sea larga y no exenta de riesgos. Por ello, se han desarrollado desde simuladores para el entrenamiento hasta el uso de navegadores intraoperatorios con el ob-

jetivo de mejorar el aprendizaje.

La técnica se puede realizar en decúbito prono o supino, y como hemos comentado anteriormente en los 6 casos se realizó con el paciente en decúbito supino, con el objetivo de obtener una mayor comodidad para la realización de la técnica anestésica, una menor movilización del paciente puesto que suelen ser pacientes politraumatizados, una mejor capacidad de visión escópica y un buen acceso lateral para la colocación de los tornillos en el *vestibulo*, sin peligro de lesionar estructuras adyacentes. Uno de los factores más importantes y que más tiempo requiere durante la cirugía es la orientación del *vestibulo* en el espacio. Esta orientación va a depender tanto de las variaciones morfológicas individuales de la pelvis como de la posición del paciente en la mesa quirúrgica. La inclinación pélvica (*pelvic tilt*) y la situación del sacro varían dependiendo de la posición del paciente en la mesa quirúrgica, por lo que la orientación del *vestibulo* en el espacio cambia.

Debe tenerse presente, dada la gran cantidad de variaciones anatómicas del sacro y de tipos de lesiones en la pelvis posterior, que el tipo de fijación debe decidirse caso a caso⁸. Existen diferentes estudios sobre configuraciones de tornillos y longitudes, para determinar la mejor alternativa de fijación posterior. Zhao⁹ y cols. publicaron un estudio biomecánico en el cual observaron que la configuración más estable es colocar tornillos S1 y S2, especialmente si son tornillos largos, incluso esta configuración puede no ser suficiente, a pesar de no tener desplazamiento inicialmente. Una alternativa para mejorar el anclaje óseo es prolongar el tornillo atravesando la articulación sacroilíaca contralateral, estos tornillos largos, que atraviesan 6 corticales se han denominado tornillos trans-ilíacos trans-sacros¹⁰. Dada la configuración tridimensional de los corredores óseos de la pelvis, en pacientes con dismorfismo es más fácil la colocación de tornillos trans-ilíacos trans-sacros en S2^{8,11-13}.

En S1 puede ser muy difícil o incluso imposible, ya que ese corredor es oblicuo. En pacientes normales, sin dismorfismo, se pueden colocar este tipo de tornillos en S1 y en S2 si el tamaño del corredor es lo suficientemente grande, algo que debe ser verificado en el TC preoperatorio.

En todo caso, la técnica quirúrgica para este tipo de tornillos es más demandante, ya que al ser largos, pequeñas variaciones en la dirección al inicio se transforman en grandes desplazamientos en el lado contralateral, lo que puede producir fallos en la colocación y daño a raíces del lado opuesto a la lesión. El punto de inicio del tornillo es clave en el éxito del procedimiento. Scolari y Rouff¹⁴, publicaron recientemente un artículo sobre cómo corregir la dirección de estos tornillos durante su colocación, algo que puede ser de extrema utilidad para quienes quieren utilizar esta técnica. A diferencia del cuerpo de S1, el anclaje en

el cuerpo de S2 suele ser pobre. El cuerpo de S2 no soporta carga axial directamente, lo que lo llevaría a ser un hueso menos denso. Si se requiere un anclaje óseo potente, por ejemplo para reducir una articulación sacroilíaca con los tornillos S2, es aconsejable buscar el anclaje en la sacroilíaca contralateral. Creemos que esto, salvo excepciones, no es recomendable a pesar de que en la fluoroscopia intraoperatoria exista espacio, ya que la complejidad de la anatomía radiológica de S2 puede conducir a mal posicionamiento de los tornillos. Dependiendo de la anatomía del paciente, parece más seguro intentar colocar tornillos S1, S1 y S2 o S2 trans-ilíaco trans-sacro antes que 2 tornillos S2. En general, el corredor S2 mide en su extensión máxima más de 150 mm. Es imprescindible contar con tornillos de largos adecuados para poder utilizar todo el potencial de fijación de S1 y S2. Creemos que estos implantes largos tienen ventajas, ya que pueden disminuir la posibilidad de desplazamiento secundario y permiten tratar lesiones de línea media o de ambas sacroilíacas con un solo implante.

En nuestra serie, los pacientes fueron tratados con dos tornillos colocados en S1, debido a que los pacientes no presentaban dismorfismos, el tipo de fractura (solo había disrupción sacroilíaca de un lado) y porque, como se ha comentado, S1 es un hueso más denso, y por tanto, de mayor calidad a la hora de colocar unos tornillos. Evitando con ello un mal posicionamiento de los tornillos en S2, debido a su compleja anatomía. Tampoco se consideró necesario en ninguno de los casos prolongar la osteosíntesis al lado contralateral, con lo que evitamos los problemas mencionados.

En todos los casos se utilizaron tornillos de rosca parcial con el objetivo de mejorar la reducción, aplicando una ligera compresión en el foco de fractura, al tratarse en todos los casos de fracturas de una sola ala sacra.

En dos de los seis casos se colocó una arandela junto al tornillo. La arandela está más justificada en casos de huesos poróticos (típico de las personas mayores). no fue necesaria la utilización de arandela ya que, la cortical externa del hueso ilíaco es suficientemente consistente para conseguir la fijación y posterior consolidación.

Como se ha comentado anteriormente la colocación guiada de los tornillos iliosacros puede realizarse mediante fluoroscopia o TAC¹⁵. En todos los casos se utilizó el fluoroscopia debido a la mayor disponibilidad del mismo en la sala de quirófano y a que con las visiones inlet y outlet se consigue una correcta visualización del vestíbulo y por tanto una correcta colocación de los tornillos, evitando lesionar estructuras adyacentes.

Conclusión

Los tornillos canulados iliosacros percutáneos son una herramienta útil y segura en el tratamiento de las fracturas inestables tipo B y tipo C con afectación sacroilíaca o ala sacra, especialmente en pacientes sin dismorfismo sacro. El riesgo es bajo si se limita la colocación a 1 tornillo y se evalúa la existencia de un espacio adecuado en el TC preoperatorio, pero con la colocación de 2 tornillos guiados por fluoroscopia se consigue una mejor fijación de la fractura con un riesgo no mucho mayor. Para ello es fundamental una buena visión escópica y una experiencia suficiente.

Bibliografía

1. **Wong JML, Bucknill A.** Fractures of the pelvic ring. *Injury, Int. J. Care Injured*; 2015. En prensa.
2. **Hernández Ferrando L., Bru Pomer A.** Fracturas pélvicas: una visión moderna. *Rev Esp Cir Osteoart* 2015; 261:39-48.
3. **Tile M, Helffer DL, Kellam JF, editores.** Fractures of the Pelvis and Acetabulum, ed 3. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 2003. p.409-16.
4. **Denis F, Davis S, Comfort T.** Sacral fractures: an important problem. Retrospective analysis of 236 cases. *Clin Orthop Relat Res* 1988; 227:67-81.
5. **Del Río J., Barrientos C., Valencia, M., Piriz J., Wulf, R.** Técnica quirúrgica para facilitar la colocación de tornillos sacroilíacos percutáneos. *Rev Chil Ortop y Traum* 2011; 52:46-54.
6. **Roult ML Jr, Simonian P T.** Closed reduction and percutaneous skeletal fixation of sacral fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1996; 329:121-8.
7. **DuWayne AC, Scheid D K, Maar D C, Baele J R, Kaehr D M.** Safe placement of S1 and S2 iliosacral screws: the “vestibule” concept. *J Orthop Trauma* 2000; 14:264-9.
8. **Miller AN, Roult ML Jr.** Variations in sacral morphology and implications for iliosacral screw fixation. *J Am Acad Orthop Surg* 2012; 20:8-16.
9. **Zhao Y, Li J, Wang D, Liu Y, Tan J, Zhang S.** Comparison of stability of two kinds of sacro-iliac screws in the fixation of bilateral sacral fractures in a finite element model. *Injury* 2012r; 43:490-4.
10. **Gardner MJ, Roult ML Jr.** Transiliactranssacral screws for posterior pelvic stabilization. *J Orthop Trauma* 2011; 25:378-84.
11. **Conflitti JM, Graves ML, Chip Roult ML Jr.** Radiographic quantification and analysis of dysmorphic upper sacral osseous anatomy and associated iliosacral screw insertions. *J Orthop Trauma* 2010; 24:630-6.
12. **Moed BR, Geer BL.** S2 iliosacral screw fixation for disruptions of the posterior pelvic ring: a report of 49 cases. *J Orthop Trauma* 2006; 20:378-83.
13. **Tile M.** Fractures of the pelvis and Acetabulum, ed 2. Baltimore MD: Williams and Wilkins, 1995. p.66-101.
14. **Scolaro JA, Roult ML.** Intraosseous correction of misdirected cannulated screws and fracture malalignment using a bent tip 2.0 mm guidewire: technique and indications. *Arch Orthop Trauma Surg* 2013; 133:883-7.
15. **Stinner DJ, Mir HR.** Use of the lateral fluoroscopic view to identify a safe starting point and trajectory lines when percutaneous iliosacral screws. *J Surg Orthop Adv* 2015; 25:147-50.