



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE
MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN ESTADO DE MÉXICO PONIENTE
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA "LOMAS VERDES"

TÍTULO DE TESIS

**"TÉCNICA Y EFECTO DE LA COLOCACIÓN
PERCUTÁNEA DE TORNILLOS SACROILIACOS
EN LESIONES INESTABLES DEL ANILLO
PÉLVICO"**

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE
LA ESPECIALIDAD EN ORTOPEDIA

PRESENTA:

DR. FERNANDO MINCHACA SILVA

Médico Residente de Cuarto Año de la Especialidad en
Ortopedia de la Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes"
email: fer.jr@outlook.com

ASESOR DE TESIS:

DR. DANIEL DIEGO BALL

Médico de Base del Servicio de Polifracturados
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes"
email: diego.ortopediacentro@gmail.com

NAUCALPAN DE JUÁREZ, ESTADO DE MÉXICO, OCTUBRE 2021.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE:

I.	RESUMEN _____	3
II.	MARCO TEORICO _____	14
III.	ANTECEDENTES _____	14
IV.	JUSTIFICACIÓN _____	14
V.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA _____	15
VI.	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN _____	16
VII.	OBJETIVO GENERAL _____	16
VIII.	OBJETIVOS ESPECIFICOS _____	16
IX.	MATERIAL Y MÉTODOS _____	17
X.	RECURSOS PARA EL ESTUDIO _____	19
XI.	CONCEPTUALIZACIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES _____	20
XII.	RESULTADOS _____	23
XIII.	DISCUSIÓN _____	34
XIV.	CONCLUSIONES _____	36
XV.	ASPECTOS ÉTICOS Y REGULATORIOS _____	36
XVI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____	37
XVII.	ANEXOS _____	41

I. RESUMEN:

TÉCNICA Y EFECTO DE LA COLOCACIÓN PERCUTÁNEA DE TORNILLOS SACROILIACOS EN LESIONES INESTABLES DEL ANILLO PÉLVICO.

ANTECEDENTES: La colocación percutánea de tornillos sacroilíacos se describió por primera vez a finales de los años 80, surgiendo de la necesidad de otorgar un tratamiento menos incruento, el cual redujera la morbimortalidad de los abordajes clásicos para las lesiones del anillo pélvico. Este procedimiento es complejo, con una incidencia de mala colocación de los tornillos sacroilíacos del 15 al 25%, con una lesión neurológica del 0.5% al 7.9%, motivo por el cual se han investigado diferentes técnicas para aumentar la tasa de éxito, desde el uso de fluoroscopia convencional, fluoroscopia con reconstrucción 3D y cirugías con navegación asistida por computadora. Las indicaciones para la colocación de tornillos sacroilíacos son en lesiones posteriores del anillo pélvico, con presencia de una luxación sacroiliaca, fractura sacra o fractura luxación sacroiliaca que pueda reducirse adecuadamente con técnica cerrada. La experiencia en nuestro hospital es la colocación de tornillos sacroilíacos con fluoroscopia convencional, siguiendo una técnica con radiografías en cuatro planos, con buenos resultados. La escala más utilizada para valorar la funcionalidad en pacientes con fracturas pélvicas es la Escala funcional de Majeed.

OBJETIVO: Describir ampliamente la técnica quirúrgica de la colocación de los tornillos sacroilíacos y evaluar los resultados obtenidos siguiendo dicha técnica.

MATERIAL Y MÉTODOS: Se realizó un estudio descriptivo, transversal de pacientes con fracturas pélvicas con inestabilidad del anillo posterior sometidas a tratamiento quirúrgico el cual incluya la colocación de tornillos sacroilíacos. El presente trabajo se realizó a través del Servicio de Polifracturados de la Unidad Médica de Alta Especialidad "Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes del Intituto Mexicano del Seguro Social en un periodo de siete meses.

RESULTADOS: La muestra fue de 15 pacientes, con lesiones inestables del anillo pélvico, tratados con colocación de tornillo sacroiliaco, colocando un total de 17 tornillos, con un tiempo de colocación promedio de 22.5 ± 14.9 , con una radiación fluroscópica de 39 ± 36 segundos, logrando una reducción de Excelente a buena en el 100% de los pacientes, con una adecuada colocación de los tornillos en el 88.2% de los casos, con una escala funcional de Majeed Excelente y Buena en el 80% de los mismos.

CONCLUSIONES: La colocación percutánea de tornillos sacroiliacos se considera segura y eficaz en el tratamiento de fracturas inestables del anillo pélvico, por la adecuada funcionalidad postquirúrgica de los pacientes, disminuyendo las complicaciones y siendo un procedimiento reproducible.

PALABRAS CLAVE: FRACTURA, PELVIS, SACRO, ISS (ILIO SACRAL SCREW), PERCUTANEO

II. MARCO TEÓRICO:

A. Tornillos Sacroilíacos:

El universo de las lesiones del anillo pélvico consiste en unos de los mayores retos para el cirujano traumatólogo, que aunque son lesiones poco frecuentes, con una incidencia de 0.82 por cada 100,000 pacientes (1), conformando el 1 al 3% de las fracturas, con un patrón bimodal, con picos en personas de 20 a 40 años y posteriormente en mayores de 65 años; tienen una alta morbilidad, incluyendo dolor crónico, disfunción sexual, disfunción intestinal y vesical, e incapacidad de volver a trabajar, con una mortalidad que llega a ser del 19% al 37% en pacientes hemodinámicamente inestables (2), esto aunado a las complicaciones relacionadas con los abordajes invasivos que utilizan las técnicas clásicas de fijación interna, como los problemas en la cicatrización de heridas, la lesión de un vaso mayor o un nervio, la mayor incidencia en infección, por tanto el tratamiento mínimo invasivo a tomado una importancia creciente (3).

La colocación de tornillos sacroilíacos se describió por primera vez en el año de 1934 por Lehmann, quien presentó el caso de una estabilización abierta con tornillo, posteriormente en 1936 Meyer-Burgdorff reportó otros dos casos, en una era en donde se consideraba como el estándar de oro el tratamiento conservador (4). No fue hasta el año de 1979 cuando Letournel retomó esta técnica, describiendo nuevamente la reducción abierta, así como los beneficios de esta en contra de la artrosis postraumática (5).

Una década después Matta y Routt et al. publicaron dos artículos, en donde describían la colocación de tornillos sacroilíacos de manera percutánea para pacientes con fracturas sacras y luxaciones sacroilíacas, utilizando imágenes estandarizadas intraoperatorias en lesiones complejas del anillo pélvico posterior, con el paciente en decúbito prono y supino, respectivamente, demostrando ser reproducible, seguro y biomecánicamente estable, con menor cantidad de sangrado y de infección (6,7).

B. Anatomía:

El conocimiento de la anatomía de la pelvis es esencial para entender los patrones de fractura y para determinar los objetivos del tratamiento. La pelvis está compuesta por el sacro y dos huesos innominados, estos últimos formados por los centros de osificación del ilion, isquion y pubis; los tres huesos forman el anillo pélvico, al unirse con la sínfisis del pubis y la articulación sacroiliaca; esta última, junto con los ligamentos sacroilíacos, sacroespinosos y sacrotuberosos conforman la principal estructura de estabilidad del anillo pélvico, al encargarse de transmitir las principales fuerzas de carga (8,9).

Para el abordaje percutáneo de la pelvis es vital el conocimiento de los principales nervios y vasos en relación con la anatomía ósea. El nervio ciático se forma por las ramas del plexo lumbosacro (L4, L5, S1, S2, S3) y sale de la pelvis posterior al piriforme. El tronco lumbosacro se forma por las ramas anteriores de L4 y L5 y cruza anterior al ala sacra y la articulación sacroiliaca, este es el que con mayor frecuencia se afecta en las fracturas sacras o luxaciones sacroilíacas (3,8).

Las fracturas de pelvis se asocian a grandes pérdidas de sangre, estas pérdidas pueden ocurrir secundario a la lesiones anteriores de la arteria pudenda interna (27%) y arterias obturadoras (16%) o por lesiones posteriores de la glútea superior (25%), glútea inferior (6%) y las arterias iliolumbares. La mayor cantidad de sangrado posterior a una fractura pélvica es resultante de una lesión venosa del plexo venoso presacro y paravesical en fracturas principalmente inestables (8,10).

C. Clasificación:

Las dos clasificaciones más utilizadas son la clasificación de Tile (11) y la clasificación de Young and Burgess (12), estas clasificaciones ayudan a evaluar la estabilidad de las lesiones pélvicas y determinar el tratamiento adecuado.

C1. Clasificación de Tile:

Tile propone dividir a la pelvis en arco posterior y en arco anterior, dependiendo de su posición con respecto a la superficie acetabular, los tipos de fractura se basan en la estabilidad del arco posterior, definiendo estabilidad como la capacidad de la pelvis de soportar cargas fisiológicas sin deformarse (9).

Tipo A: lesiones estables, sin afectación del anillo pélvico, son lesiones por avulsión o fracturas únicamente del ala iliaca. Tipo A1 son fracturas por avulsión principalmente en adolescentes. Tipo A2 son lesiones del ala iliaca o del arco anterior. Tipo A3 son lesiones transversas del sacro o del coxis (9,11).

Tipo B: lesiones parcialmente estables, presentando inestabilidad rotacional, pero estabilidad vertical, pues el arco posterior conserva estabilidad inherente. Tipo B1 son lesiones en libro abierto unilaterales, con disrupción del arco anterior y rotación externa, B1.1 lesión sacroiliaca y B1.2 lesión sacra. Tipo B2 son lesiones por compresión lateral, con disrupción parcial del arco posterior y rotación interna, B2.1 son lesiones ipsilaterales y B2.2 son lesiones contralaterales en “asa de balde”, con lesión anterior de un lado y lesión posterior del otro. Tipo B3 son lesiones bilaterales y parcialmente estables, en donde B3.1 son lesiones B1 ilaterales, B3.2 son lesiones B1 de un lado y B2 contralateral y B3.3 son lesiones B2 bilaterales (11,13).

Tipo C: lesiones con inestabilidad rotacional y vertical, con disrupción completa del arco posterior y del piso pélvico. Con desplazamiento vertical y posterior, asociadas a lesiones de alta energía. Tipo C1 son unilaterales, a través del ilion (C1.1), a través del complejo sacroiliaco (C1.2) o a través del sacro (C1.3). Tipo C2 son lesiones tipo C de un lado y tipo B del lado contralateral, en la C2.1 la disrupción completa es sacroiliaca y C2.2 es trans sacra. Tipo C3 son lesiones bilaterales, C3.1 ambos lados son extrasacrales, C3.2 de un lado es transacral y C3.3 lesión transacra bilateral (9).

C2. Clasificación de Young y Burgess:

Esta clasificación se basa en la clasificación de Tile, aunado a que toma a los vectores de fuerza como la base de la clasificación, dividiéndola en cuatro tipos:

Compresión Anteroposterior (APC): APC I: Lesiones con <2.5 cm de ensanchamiento de la sínfisis, sin inestabilidad posterior. APC II: Lesiones con >2.5 cm de ensanchamiento de la pelvis, con ruptura del complejo sacroiliaco anterior, presentando inestabilidad rotacional y estabilidad vertical. APC III: lesiones con separación completa de la hemipelvis, presentando disrupción completa del anillo posterior, con el suelo pélvico completamente desgarrado, ya sea por disrupción total ligamentaria o por fractura sacra completa; presentando inestabilidad rotacional y vertical (12,14).

Compresión Lateral (LC): LC I: resultado de una fuerza lateral aplicada sobre la cara posterior de la pelvis, principalmente en adultos mayores, presentando fractura por impactación del margen anterior del sacro y una fractura de ramas iliopúbicas homolateral. LC II: consecuencia de una fuerza mayor aplicada lateralmente, resultando en una fractura de ramas iliopúbicas, fractura sacra, y fractura luxación de ilion, que deja in fragmento de este unido al sacro (“crescent fracture”). LC III: son lesiones de alta intensidad, presentando una lesión ipsilateral por rotación interna y una lesión de la hemipelvis contralateral por rotación externa (“windswept pelvis”) con ruptura del complejo sacroiliaco anterior (9,12,13).

Cizallamiento Vertical (VS): Las lesiones por cizallamiento vertical son resultado de una fuerza con carga axial, aplicada sobre una o ambas hemipelvis, provocando una ruptura completa del anillo posterior, del lado lesionado, ya sea ósea o ligamentaria (12,14).

Mecanismo Combinado: Lesiones complejas con patrones de lesión combinados, la mayoría de estas lesiones son resultante de lesiones por CL combinada con patrones APC o VS (Figura 1) (14).

C3. Clasificación de Denis:

Las fracturas sacras se clasifican según la zona de la fractura con respecto al foramen:

Zona I: lateral al foramen sacro, con 5% de lesión neurológica. Zona II: a nivel del foramen sacro, con un 25% de lesión neurológica. Zona III: medial al foramen sacro, con más del 50% de lesión neurológica (9).

D. Indicaciones y Contraindicaciones:

Las indicaciones de la colocación de los tornillos sacroilíacos percutáneos siguen siendo controversiales ya que el abordaje percutáneo ha ganado popularidad entre los cirujanos ortopédicos, siendo un procedimiento que no elimina la necesidad de abordajes abiertos, sino que lo complementa (15). Actualmente las indicaciones para la colocación percutánea de tornillos sacroiliacos son la fracturas inestables del anillo pélvico, en las cuales se logre realizar una reducción anatómica con una técnica cerrada, sin conminución ósea importante, según la clasificación de Tile estas lesiones son las tipo C y según la clasificación de Young y Burgess, estas lesiones conforman las lesiones pélvicas por VS, LC II, LC III, y APC III (16).

Las lesiones parcialmente inestables, como lo son las lesiones Tipo B de Tile o las lesiones APC II o LC I de Young and Burgess se pueden considerar también para este tratamiento en pacientes obesos, en pacientes en los que esta indicada una movilización temprana, en pacientes en los que haya sido insuficiente el tratamiento conservador y en pacientes con presencia de dolor acusado o incapacidad para la movilización en cama, se puede sospechar una lesión inestable y están justificadas las pruebas de estrés bajo anestesia, ya que estas lesiones pueden ser infradiagnosticadas (17).

Las contraindicaciones se basan en las condiciones del paciente, los tejidos blandos y el trazo de fractura, ejemplos de estos son un paciente con mal estado general, lesión extensa de tejidos blandos como una lesión de Morel Lavallée, proceso infeccioso activo, obesidad mórbida, dismorfismo sacro severo

o trazos de fractura que no se puedan reducir de manera cerrada. En el caso de lesiones tipo B de Tile en libro abierto, algunos artículos mencionan que este procedimiento no se debe realizar, ya que un tornillo sacroiliaco no aumenta la estabilidad posterior en estas lesiones (4,18). Sin embargo Sagi et al, divide a las lesiones tipo APC II en 2a y 2b, en donde la lesión 2a los ligamentos sacroilíacos posteriores están íntegros, por lo que la fijación únicamente debe de ser anterior, en cambio, en las lesiones 2b, los ligamentos posteriores sacroilíacos se encuentran parcialmente lesionados, por lo que el tratamiento debe de ser con fijación tanto anterior y posterior; esto se puede demostrar en una radiografías dinámicas con estrés, en donde se observara una apertura de la sínfisis del pubis > de 1 cm (19).

E. Evaluación Preoperatoria:

Al ingresar el paciente al área de urgencias, amerita de un tratamiento multidisciplinario al tratarse de pacientes politraumatizados, abordándose al paciente con el ABC, según indica el Advance Trauma Life Support (ATLS). Así mismo es importante interrogar el mecanismo de la lesión (8).

La exploración física debe incluir la búsqueda de laceraciones cutáneas, así como un tacto rectal y vaginal, para descartar una fractura expuesta de la pelvis, la cual puede tener una mortalidad del 50%; también se tiene que realizar una exploración neurológica, las cuales tiene una prevalencia del 3.5 al 13% en las fracturas pélvicas (3,8).

Es vital el adecuado entendimiento de la anatomía 3-D de la pelvis del paciente y de la personalidad de la lesión, siendo necesarias adecuadas imágenes de Rayos X de la pelvis, una radiografía AP, entrada (inclinación caudal del 60^a) y salida (inclinación cefálica de 45^a) y una Tomografía Computarizada, con las que se analizarán las zonas de seguridad para la inserción de los tornillos sacroiliacos percutáneos (Figura 2) y se descartará la presencia de dismorfismo sacro, para evitar la mala colocación de los tornillos sacroiliacos, el cual se define por la presencia de cinco signos: 1.- Cuerpos mamilares en las alas sacras. 2.- Morfología del surco sacro en forma de lengua, con una superficie sacroiliaca irregular. 3.- Colinealidad, en donde el disco

lumbosacro esta a la misma altura que las crestas iliacas. 4.- Orificio neural dismórfico, en donde el orificio de S1 es mas anterior, más grande y no es circular. 5.- Disco vertebral residual sacro entre S1 y S2 (15,20) (Figura 3).

F. Técnica quirúrgica:

F1. Anestesia:

El procedimiento se puede llevar a cabo como tratamiento en fase aguda o como manejo definitivo posterior a la estabilización hemodinámica del paciente; normalmente se realiza anestesia general, ya que se necesita de la completa relajación del paciente para una adecuada reducción de la fractura, el paciente debe de portar sonda Foley para la cuantificación de líquidos y se debe de haber administrado antibioticoterapia profiláctica 1 hora previo al procedimiento quirúrgico (3,4).

F2. Posición del Paciente:

Se debe de poner al paciente en una mesa radiolúcida para que sea posible el uso de fluoroscopia transquirúrgica, motivo por el cual debe de haber el suficiente espacio en la sala de quirófano para maniobrar el mismo. El paciente se puede colocar en decúbito prono, decúbito lateral y en decúbito supino, según la experiencia del cirujano, en nuestro estudio colocamos a todos los pacientes en decúbito supino, con una almohadilla dando soporte a la región lumbosacra, para permitir un acceso posterior suficiente (3).

F3. Reducción de la fractura:

El objetivo quirúrgico es el de lograr y mantener una reducción precisa mediante el uso de medios cerrados. Esto lo podemos lograr mediante el uso de Fijadores Externos, los cuales se colocan en ese momento o previamente, al realizar el tratamiento de control de daños del paciente; así mismo si existe un desplazamiento dorsocraneal importante se puede utilizar tracción longitudinal en el miembro afectado con tracción esquelética, se corrobora la reducción con tres proyecciones radiográficas, la importancia de una reducción adecuada recae en que un desplazamiento sacro craneal o posterior de 5 a 10 mm reduce la zona

de seguridad para la colocación de los tornillos sacroiliacos de 36% a 50% (4,21,22).

F4. Abordaje quirúrgico:

Con el paciente en decúbito supino se palpa la espina iliaca anterosuperior y se traza una línea desde la espina iliaca anterosuperior perpendicularmente en dirección al suelo, posteriormente se traza otra línea en dirección al eje de la diáfisis femoral, formando cuatro cuadrantes; el cuadrante posterosuperior representa la zona de seguridad para la inserción del tornillo sacroiliaco, evitando lesionar los vasos y raíces glúteas (4,23).

F5. Colocación de Tornillo Sacroiliaco Percutáneo:

Son indispensables tres proyecciones fluoroscópicas transquirúrgicas para la adecuada colocación de los tornillos sacroiliacos: proyección lateral, proyección de entrada y proyección de salida; para lograr unas buenas proyecciones, en la proyección de entrada se debe de observar los cuerpos vertebrales de S1 y S2 superpuestos; en la proyección de salida se deben de observar el aspecto superior de la sínfisis del pubis superpuesta al cuerpo de S2 y en la proyección lateral se deben sobreponer las escotaduras ciáticas mayores; otra manera de obtener los ángulos ideales para las proyecciones fluoroscópicas de entrada y salida son estimarlos a partir de reconstrucciones tomografías preoperatorias (4,24).

Una vez que se confirma la reducción cerrada de la fractura se procede a colocar el clavillo guía con punta roscada, bajo control fluoroscopia triplanar; el punto de inserción definido por Matta y Saucedo es 15 mm anterior a la cresta glútea, en un punto al 50% de la distancia entre la escotadura ciática mayor y la cresta iliaca. Radiográficamente con una proyección lateral sacra, el punto de entrada se localiza entre el promontorio sacro y el foramen neural de S1 (6,16,23) (Figura 4).

El tipo de lesión va a determinar la orientación del tornillo, pues en fracturas sacras debe de tener una dirección transversal, fungiendo el tornillo como sostén para contrarrestar las fuerzas de cizallamiento vertical del sacro; en

lesiones sacroiliacas su orientación debe de ser oblicua, perpendicular a la superficie articular, buscando la compresión del hueso coxal contra el cuerpo de S1 (Figura 5). En caso de colocar un tornillo en una pelvis dismórfica el punto de partida debe de ser postero-caudal en una dirección anterocefálica (4,23,25).

Una vez localizado el sitio de inserción óptimo se procede a insertar el clavillo a través de la corteza externa del ilion con un percutor, mediante guía fluoroscópica triplanar, siguiendo las zonas de seguridad, en este punto aún se pueden realizar correcciones para evitar una mala colocación de este, una vez localizada la dirección correcta se procede a avanzar el clavillo a través de la lesión mediante un perforador. Primero nos guiaremos con la proyección de entrada, valorando la dirección anteroposterior del clavillo, en donde observaremos la cortical anterior sacra para evitar perforarla, lesionar el tronco lumbosacro o la vena iliaca interna; posteriormente se valora en la proyección de salida la dirección cráneo caudal, evitando el foramen neural, por último una proyección lateral sacra nos ayuda a localizar la punta de la guía, la cual debe de estar caudal al promontorio sacro por donde pasa la raíz de L5 y cefálica al foramen neural de la raíz S1 (4,23,26) (Figura 6).

Ya con el clavillo guía en posición se mide su profundidad con el medidor reverso y se procede a perforar con la broca canulada 5.0 mm, sintiendo como se pasa las corticales, lo que otorga información sobre la adecuada colocación del clavo guía; posteriormente se introducirá el tornillo canulado de 6.5 mm o 7.0 mm, de la medida calculada previamente; este tornillo debe de ser de rosca discontinua en las lesiones sacroiliacas para otorgar compresión y de rosca completa en las fracturas sacras para no dar compresión a nivel de los forámenes sacros y evitar lesionar las raíces nerviosas cerca del sitio de fractura (23,26,27).

Una vez colocado el tornillo sacroiliaco se debe de corroborar su adecuada colocación con cuatro proyecciones, lateral, entrada, salida y obturatriz, para corroborar la adecuada colocación del mismo, el adecuado adosamiento de la cabeza del tornillo a la superficie externa del iliaco, evitando que esta penetre en el mismo, para lo cual también se puede utilizar una arandela (4,23).

G. Complicaciones:

Aunque este procedimiento es efectivo y seguro, la incidencia de mala colocación de los tornillos sacroilíacos llega a ser hasta del 24%, lo que puede provocar lesiones neurológicas las cuales presentan una incidencia de 0 al 7%, principalmente al tronco lumbosacro o a la raíz de S1, por su contacto estrecho con el pedículo de S1, como lo describió Mirkovic en un estudio cadavérico, la distancia de la cortical anterior sacra a la raíz de L5 es de 1 mm, a la vena iliaca interna es de 2.5 mm y a la arteria iliaca interna es de 11mm. Por este motivo siempre se deben de explorar la integridad de los músculos y dermatomas que inervan las raíces nerviosas de L4, L5 (dorsiflexión del pie y extensión del dedo gordo) y S1 (extensión del pie), antes y después del procedimiento (4,26,28,29) (Figura 7).

H. Evaluación de Resultados:

Para evaluar los resultados se evaluó al paciente radiográficamente, tomográficamente y clínicamente; radiográficamente se observó la calidad de la reducción de la fractura según lo descrito por Matta y Tornetta, quienes graduaron la calidad de la reducción en Excelente (desplazamiento de 4 mm o menos), Bueno (5 a 10 mm), Aceptable (10 a 20 mm) y Pobre (>20mm) (30).

La colocación de tornillos sacroilíacos, se evaluó tomográficamente utilizamos una clasificación descrita en la literatura, para evaluar la colocación optima de tornillos pediculares, dividiéndose en cuatro: Grado 0, intraósea; grado 1, perforación menor a 2 mm; grado 2, perforación entre 2 a 4 mm y grado 3, con perforación mayor a 4 mm, considerándose como en una posición inapropiada los grados 2 y 3 (31–33).

Clínicamente los resultados funcionales se evaluaron mediante la puntuación de Majeed, que es una evaluación funcional específica de las lesiones pélvicas, con una puntuación total de 0 a 100 para pacientes trabajadores y de 0 a 80 para los no trabajadores (34).

III. ANTECEDENTES:

La colocación de tornillos sacroilíacos percutáneos es un procedimiento complejo, el cual se describió por primera vez con la ayuda de imágenes fluoroscópicas, con buenos resultados, en cambio, se han informado tasas de penetración de los tornillos tan altas como del 68% y lesiones neurológicas hasta en el 7.9% de los pacientes con el uso únicamente de fluoroscopia (35,36).

Esta técnica es la más reproducida en el mundo debido a su bajo costo y factibilidad, a pesar de que existen nuevas técnicas que han intentado mejorar las tasas de éxito del procedimiento, como lo son la fluoroscopia con navegación asistida por computadora ya sea en dos o tres dimensiones, en las cuales reportan con el uso de navegación 3D un mayor porcentaje de adecuada colocación de los tornillos en comparación con las cirugías sin navegación (81% vs 42% respectivamente), también disminuyendo las tasas de cirugía de revisión (0.9% vs 13%), con la gran desventaja de la disponibilidad del equipo, la familiarización con los mismo y los costos del equipo de navegación, que pueden ser de 170,000 a 400,000 dólares (37–39).

En los últimos años, se han desarrollado plantillas de navegación bloqueadas, reportando en artículos recientes tasas de adecuada colocación de tornillos sacroilíacos del 100%, con un costo de producción de 140 dólares, tecnologías con la cual no cuenta nuestro hospital (36,37).

IV. JUSTIFICACIÓN:

En el servicio de Polifracturados del Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes se cuenta con el material y la experiencia necesaria para tratar con una técnica mínima invasiva este tipo de fracturas.

Ya es de amplio conocimiento las ventajas de esta técnica mínima invasiva, la cual tiene indicaciones muy específicas y diversas descripciones de la técnica, sin embargo, no se cuenta con algún estudio que describa minuciosamente los pormenores, el contexto anatómico específico, y las

características que envuelven a la cirugía como lo son: la radiación transquirúrgica, el tiempo de colocación de cada tornillo sacroiliaco, la calidad de la reducción de la lesión y la calidad de la colocación de cada tornillo tomográficamente, así como los resultados funcionales encontrados.

En la mayoría de los hospitales, contamos únicamente con sistema de fluoroscopio, por lo que es necesario tener el conocimiento de una adecuada técnica quirúrgica, de esta manera, se realiza con seguridad de no lesionar estructuras neurovasculares y obtener una fijación adecuada y por consiguiente una adecuada estabilidad.

En ciertos institutos cuenta con el auxilio de navegación asistida por computadora, con la cual no contamos, por tanto, lo excluirémos de nuestro trabajo.

V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Hay una necesidad de obtener conocimiento sobre la técnica quirúrgica realizada en esta tan importante lesión en el gremio de traumatología, debido a su alta morbimortalidad. Así mismo, hay que tomar en cuenta, las complicaciones asociadas a la lesión subyacente y al tratamiento, ya que conlleva una importante posibilidad de secuelas en la estructura del anillo pélvico y que a su vez puede producir dolor incapacitante al paciente.

Además, en la actualidad, en nuestra institución se desconoce el porcentaje de fallo en la colocación de los tornillos sacroilíacos con un control tomográfico para el tratamiento de estas lesiones; es imperante así mismo conocer la funcionalidad final del paciente.

VI. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

¿Cuáles son los efectos y la técnica de colocación de tornillos sacroilíacos percutáneos sobre la funcionalidad en las fracturas inestables del anillo pélvico?

VII. OBJETIVO GENERAL:

Describir la técnica y los efectos de la colocación percutánea de tornillos sacroilíacos en lesiones inestables del anillo pélvico.

VIII. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Describir características epidemiológicas de la población estudiada.
- Describir las zonas de seguridad para la colocación de tornillos sacroilíacos.
- Estimar la cantidad de radiación usada por tiempo quirúrgico.
- Estimar el tiempo total de realización de la técnica percutánea.
- Describir la calidad de la reducción de la fractura.
- Describir la funcionalidad de los pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico.
- Describir los resultados de una adecuada colocación de los tornillos sacroilíacos.
- Describir los resultados de una inadecuada colocación de los tornillos sacroilíacos.

IX. MATERIAL Y MÉTODOS:

1. DISEÑO DEL ESTUDIO:

- Por el control de la maniobra experimental por el investigador: Observacional.
- Por la captación de información: Prolectivo.
- Por la medición del fenómeno en el tiempo: Transversal.
- Por la presencia o no de un grupo control: Descriptivo.
- Por la dirección Causa – Efecto: Del Efecto a la Causa.
- Por la búsqueda de Inferencia Causal: Descriptivo.
- Por el tipo de Muestreo: No probabilístico por Conveniencia.
- Por las unidades participantes: Unicéntrico.

2. UBICACIÓN ESPACIO TEMPORAL:

Pacientes pertenecientes al servicio de Polifracturados del Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes, Instituto Mexicano del Seguro Social, Naucalpan de Juárez, Estado de México, en un periodo de siete meses.

3. CRITERIOS DE SELECCIÓN:

- i. Criterios de inclusión:
 - a. Pacientes derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social
 - b. Pacientes de ambos géneros.
 - c. Pacientes mayores de 16 años.
 - d. Pacientes tratados en el servicio de Polifracturados del Hospital Lomas Verdes.
 - e. Pacientes con diagnóstico de lesión del anillo pélvico.
 - f. Pacientes que entran en la categoría VS, LC II, LC III, APC II, APC III y mecanismos combinados de Young and Burgess.
 - g. Pacientes sometidos a colocación percutánea de tornillos sacroilíacos.

- ii. Criterios de exclusión:
 - a. Pacientes que no deseen participar en el estudio.
 - b. Pacientes no candidatos a la colocación percutánea de tornillos sacroilíacos.
 - c. Pacientes con lesión extensa de tejidos blandos en la zona de abordaje.
 - d. Pacientes con fracturas luxaciones conminutas del hueso ilíaco o hueso sacro.

4. TAMAÑO DE LA MUESTRA:

Se realizó un muestreo tipo censo, no probabilístico a conveniencia.

5. ESTRATEGIA DE TRABAJO Y MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

La investigación se realizó en el servicio de Polifracturados de la Unidad Médica de Alta Especialidad de Lomas Verdes del IMSS. En el periodo comprendido de enero a julio del 2021, se captaron a los pacientes con el diagnóstico ya mencionado que fueron tratados de manera quirúrgica con la colocación percutánea de tornillos sacroilíacos, independientemente de otros diagnósticos traumatológicos subyacentes, que cuenten con expediente clínico y radiográfico completo.

A continuación se llenó la base de datos con ayuda del expediente del paciente, de evidencia fotográfica transquirúrgica y/o de la nota postquirúrgica (número de seguridad social, edad, género, escolaridad, mecanismo de lesión, IMC, diagnóstico, ISS, comórbidos, tabaquismo, lesiones asociadas, procedimiento quirúrgico, uni/bilateralidad, 1 o 2 tornillos, tiempo de la colocación de tornillos, sangrado, cantidad de radiación en minutos por tornillo, tiempo entre el ingreso y la cirugía, evaluación de la colocación de implantes quirúrgicos con tomografía computarizada, valoración de la reducción según la escala de Matta, dismorfismo sacro, complicaciones y escala funcional de Majeed). Con los datos antes mencionados se procedió a realizar el análisis de resultados, así como tablas y gráficas correspondientes.

6. ANÁLISIS DE DATOS:

Se realizó estadística descriptiva y de frecuencias; para las variables cuantitativas se utilizarán medidas de tendencia central, como el promedio y de dispersión con la desviación estándar, las variables cualitativas se expresaron por medio de frecuencias y porcentajes, se utilizó el programa SPSS versión 14 para Mac OS.

X. RECURSOS PARA EL ESTUDIO:

a. RECURSOS HUMANOS:

Un servidor residente de 4to año de traumatología, junto con el tutor y asesor investigador Daniel Diego Ball.

b. RECURSOS MATERIALES:

- Recursos básicos de papelería los cuales incluyen: hojas de papel, bolígrafos, lápices.
- Recursos tecnológicos: computadora con Excel, Word, SPSS, Zotero, impresora.
- Recursos hospitalarios: tomógrafo, fluoroscopio, servicios de rayos X, quirófano e instrumental adecuado.

c. RECURSOS FINANCIEROS:

Los pacientes y la mayor parte del material utilizado, pertenece al Instituto Mexicano del Seguro Social, en caso de ser necesarios gastos adicionales serán solventados por el investigador principal.

d. FACTIBILIDAD:

Es un estudio factible, toda vez que se cuenta con un archivo de expedientes al cual se puede tener acceso en cualquier momento, tanto física como electrónicamente. Además, se cuenta con un sistema de estudios de gabinete digital completo, y el personal médico calificado para la realización del

tratamiento quirúrgico, la evaluación clínica y radiográfica de los pacientes incluidos en el estudio.

XI. CONCEPTUALIZACIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INTERRELACIÓN DE VARIABLES	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADORES
Edad	Periodo de vida de un individuo hasta el momento	Pacientes mayores de 16 años que cumplan con criterios de inclusión	Independiente	Cuantitativa, discreta	Años
Género	Características fisiológicas y anatómicas que identifican a un individuo	Se obtendrá del expediente clínico	Independiente	Cualitativa, dicotómica	Femenino: 1 Masculino: 2
Escolaridad	Grado de estudios que tiene el individuo	Se obtendrá del expediente clínico	Independiente	Cualitativa, nominal	Básica: 1 Licenciatura: 2 Posgrado: 3
Actividad física	Actividad laboral o profesional realizada por un individuo	Se obtendrá del expediente clínico	Independiente	Cualitativa, nominal	Sedentario: 1 Activo: 2 Muy activo: 3
Mecanismo de lesión	Evento que desencadena la patología	Se obtendrá del expediente clínico	Independiente	Cualitativa, nominal	Alta energía: 1 Baja energía: 2
Índice de Masa Corporal	Relación entre peso y talla de un individuo	Se obtendrá del expediente clínico	Independiente	Cuantitativa, continua	Bajo peso: 1 Normal: 2 Sobrepeso: 3 Obesidad: 4
Tabaquismo	Hábito tabáquico del individuo	Se obtendrá del expediente clínico	Independiente	Cualitativa, dicotómica	Negativo: 1 Positivo: 2
Comorbilidad	Afecciones crónicas subyacentes	Se obtendrá del expediente clínico	Independiente	Cualitativa, dicotómica	Presente: 1 Ausente: 0

Clasificación de Tile	Escala usada para la clasificación descriptiva de las lesiones de pelvis	Se obtendrá del expediente clínico	Independiente	Cualitativa, nominal	B2-2: 1 B3-1: 2 C1-2: 3 C1-3: 4 C2-3: 5
Clasificación de Young and Burgess	Escala usada para la clasificación descriptiva de las lesiones de pelvis	Se obtendrá del expediente clínico	Independiente	Cualitativa, nominal	CL I: 1 CL II: 2 CL III: 3 APC I: 4 APC II: 5 APC III: 6 CV: 7
Lesiones asociadas	Diagnósticos actuales externos a la pelvis	Se obtendrá del expediente clínico	Independiente	Cualitativa, dicotómica	Presentes: 1 Ausentes: 0
Control de Daños	Cirugía para el control y estabilización del paciente, previo al tratamiento definitivo	Se obtendrá del expediente clínico y radiográfico.	Independiente	Cualitativa, dicotómica	Presentes: 1 Ausentes: 0
Lateralidad	Segmento anatómico según la línea media	Se obtendrá de estudios de gabinete y expediente clínico	Independiente	Cualitativa, nominal	Izquierdo: 1 Derecho: 2 Bilateral: 3
Número de tornillos	Número de tornillos usados en cada segmento	Se obtendrá de nota postquirúrgica y estudios de gabinete	Independiente	Cuantitativa, discreta	Uno 1 Dos: 2
Tiempo de colocación de cada tornillo	Lapso de la colocación cuantificado en minutos	Se obtendrá de nota postquirúrgica	Dependiente	Cuantitativa, discreta	Minutos
Radiación transquirúrgica	Cantidad de radiación emitida por el fluoroscopio cuantificada en segundos	Se obtendrá de nota postquirúrgica y evidencia fotográfica transquirúrgica	Dependiente	Cuantitativa, discreta	Segundos

Tiempo entre ingreso y tratamiento definitivo	Tiempo de estancia hospitalaria del paciente desde su ingreso hasta el evento quirúrgico	Se obtendrá de expediente clínico	Dependiente	Cuantitativa, discreta	Días
Posición de los tornillos	Calidad de colocación de cada tornillo con relación a la situación intraósea del paciente	Se obtendrá por medio de TAC postquirúrgica, se divide en: Grado 0: intraósea, Grado I: perforación cortical <2 mm Grado II: perforación cortical de 2-4mm. Grado III: >4 mm.	Dependiente	Cualitativa, ordinal	Grado 0: 1 Grado I: 2 Grado II: 3 Grado III: 4
Calidad de reducción	Congruencia ósea y articular lograda mediante el tratamiento quirúrgico	Se obtendrá mediante TAC postquirúrgica, usando escala de Matta: Excelente: <4mm de desplazamiento Buena: 5-10 mm Aceptable: 10-20 mm Pobre: >20 mm	Dependiente	Cualitativa, ordinal	Excelente: 1 Buena: 2 Aceptable: 3 Pobre: 4
Complicación	Evento adverso presentado durante el acto quirúrgico	Se obtendrá de la nota postquirúrgica y se interrogará al paciente vía telefónica	Dependiente	Cualitativa, dicotómica	Presente: 1 Ausente: 0
Dismorfismo sacro	Variante anatómica que puede estar presente en el hueso sacro	Se obtendrá de expediente clínico y estudios de gabinete	Dependiente	Cualitativa, dicotómica	Presente: 1 Ausente: 0

ISS (Injury Severity Score)	Escala que estandariza la severidad de las lesiones traumáticas basándose en las peores lesiones de seis sistemas corporales	Se obtendrá del expediente clínico	Independiente	Cuantitativa, discreta	Puntos.
Escala funcional de MAJEED	Escala que evalúa la funcionalidad de los pacientes con antecedente de fractura pélvica.	Se obtendrá mediante un cuestionario realizado de manera presencial o telefónica, consistente en siete preguntas con una puntuación total de 100.	Independiente	Cuantitativa, discreta	Trabajadores: >85 puntos, excelente. 70 a 84, bueno. 55 a 69, aceptable. >55, pobre. No Trabajadores: >70, excelente. 55 a 69, bueno. 45 a 54, aceptable. <45, pobre.

XII. RESULTADOS:

En el periodo que comprendió Enero a Julio del 2021, en el servicio de Polifracturados, se trataron a 68 pacientes con fracturas de pelvis, de los cuales 15 pacientes se incluyeron en el estudio al cumplir con los criterios de inclusión. Del total 11 fueron pacientes masculinos (73.3%) y 4 pacientes femeninos (26.6%). La edad media fue de 35.2 ± 16.2 años (19 – 70). Su Índice de Masa Corporal fue de 26.8 ± 4.4 (20.8 – 33.2) (Tabla 1 y 2).

Tabla 1: Edad e IMC

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.
EDAD	15	19	70	35.27	16.255
IMC	15	20.80	33.20	26.8400	4.41844
N válido (según lista)	15				

Tabla 2: Género

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Masculino	11	73.3	73.3	73.3
Femenino	4	26.7	26.7	100.0
Total	15	100.0	100.0	

En cuanto a la escolaridad se encontraron tres pacientes de primaria (20%), cuatro de secundaria (26.6%), cuatro de bachillerato (26.6%) y cuatro de licenciatura (26.6%) (Tabla 3). En cuanto a la ocupación de los pacientes, dos realizaban actividad física demandante (13.3%), seis actividad física moderada (40%) y el resto eran estudiantes o realizaban actividades de baja demanda (46.6%) (Tabla 4). Como antecedentes personales patológicos y no patológicos, siete pacientes eran fumadores (46.6%) (Tabla 5) y dos pacientes presentaban el antecedente de Diabetes Mellitus tipo II (13.3%) (Tabla 6).

Tabla 3: Escolaridad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Primaria	3	20.0	20.0
Secundaria	4	26.7	46.7
Bachillerato	3	20.0	66.7
Licenciatura	4	26.7	93.3
Escolaridad trunca	1	6.7	100.0
Total	15	100.0	

Tabla 4: Actividad física

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Leve	6	40.0	40.0	40.0
Moderada	7	46.7	46.7	86.7
Alta	2	13.3	13.3	100.0
Total	15	100.0	100.0	

Tabla 5: Tabaquismo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Positivo	7	46.7	46.7
Negado	8	53.3	100.0
Total	15	100.0	

Tabla 6: Comórbidos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Ausente	13	86.7	86.7
Presente (DM II)	2	13.3	100.0
Total	15	100.0	

Respecto al mecanismo de lesión 14 fueron de alta energía (93.3%), de los cuales doce fueron accidentes de tráfico (80%), dos fueron caídas de altura (13.3%) y uno fue un mecanismo de bajo impacto (6.7%) (Tabla 7). Ocho pacientes contaban con una o más fracturas adicionales (53.3%), seis presentaban un Traumatismo Cráneo Encefálico (40%), siete contaban con un trauma toracoabdominal cerrado (46.6%) y solo uno tubo una lesión pélvica aislada (6.6%). Un paciente presentó además una lesión hepática y vesical (6.6%) (Tabla 8). El ISS (Injury Severity Score) fue de 21 ± 5.4 puntos. El tiempo transcurrido entre el ingreso hospitalario y la cirugía definitiva fue de 15.4 ± 7.2 días (Tabla 9).

Tabla 7: Mecanismo de lesión

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Accidente Motocicleta	4	26.7	26.7
Atropellado Automóvil	3	20.0	46.7
Accidente Automóvil	3	20.0	80.0
Atropellado Microbús	2	13.3	93.3
Caída mayor a 2m	2	13.3	60.0
Caída de 40 cm.	1	6.7	100.0
Total	15	100.0	

Tabla 8: Lesiones asociadas

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
TCE	1	6.7	6.7
Trauma Cerrado de Abdomen	3	20.0	26.7
Trauma cerrado toracoabdominal	1	6.7	33.3
TCE + Trauma Toracoabdominal	1	6.7	40.0
Fractura Acetabular	1	6.7	46.7
fractura de escapula	1	6.7	53.3
Fractura de columna	2	13.3	66.7
TCE + Fractura de Cadera	1	6.7	73.3
TCE + Trauma Toracoabdominal + Fractura de Femur	1	6.7	80.0
Trauma toracoabdominal + lesión vesical/hepática + Fractura de Acetabulo	1	6.7	86.7
Fractura de Acetabulo + Fractura de Clavicula	1	6.7	93.3
Ninguna	1	6.7	100.0
Total	15	100.0	

Tabla 9: Tiempo de cirugía, reducción en mm, ISS, Majeed

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Tiempo de la lesión a la cirugía definitiva (días)	15	1	30	15.40	7.209
ISS	15	16.0	33.0	21.067	5.4441
N válido (según lista)	15				

Del total de pacientes, 11 tenían una lesión tipo C (73.3%) y cuatro una lesión tipo B (26.6%) de la clasificación de Tile (Tabla 10). De la clasificación de Young-Burgess uno tenía una lesión tipo CL II (6.6%), nueve tenían una lesión tipo CL III (60%), dos tenían una lesión tipo APC III (13.3%) y tres una lesión tipo CV (20%) (Tabla 12). Solo un paciente presentó una Fractura Pélvica por Fragilidad (FFP), tipo III de Rommens y Hofmann (40).

Tabla 10: Diagnóstico

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Fractura de Pelvis tipo B de Tile	4	26.7	26.7
Fractura de Pelvis tipo C de Tile	11	73.3	100.0
Total	15	100.0	

Tabla 12: Clasificación de Young and Burgess

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
CV	3	20.0	20.0
CL III	9	60.0	80.0
CL II	1	6.7	86.7
APC III	2	13.3	100.0
Total	15	100.0	

En 13 pacientes se efectuó una cirugía de control de daños con colocación de Fijadores externos a la pelvis (86.6%), en un paciente la osteosíntesis con el tornillo sacroiliaco se llevó a cabo como cirugía primaria (6.6%) y en un paciente se colocó posterior a un intento de tratamiento conservador (6.6%). La cirugía definitiva se llevó a cabo posterior a 15.4 ± 7.2 días (1 – 30). En 10 pacientes se abordó únicamente la pelvis (66.6%) y cinco pacientes se abordó quirúrgicamente alguna fractura adicional (33.3%). En 11 pacientes una o varias de las técnicas siguientes se realizaron para estabilización adicional del anillo pélvico (73.3%), osteosíntesis con placa anterior en 7 pacientes, en un paciente osteosíntesis al hueso iliaco y en un paciente se colocó un tornillo transpúbico retrogrado (Tabla 13).

Tabla 13: Procedimiento Quirúrgico

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
RCFI T.S.I.	2	13.3	13.3
RCFI T.S.I. + RAFI Placa Anterio	7	46.7	60.0
RCFI T.S.I. + Placa Acetábulo	1	6.7	66.7
RCFI T.S.I. + Placa Ilíaco	1	6.7	73.3
RCFI T.S.I. + Clavo Anterior Fémur	1	6.7	80.0
RCFI T.S.I. + DHS	1	6.7	86.7
RCFI T.S.I. + RCFI Tornillo	1	6.7	93.3
Canulado a Rama Púbrica			
RCFI T.S.I. + Placa Anterior + Placa Clavícula	1	6.7	100.0
Total	15	100.0	

Todos los tornillos se colocaron en decúbito supino, todos unilaterales, de los cuales nueve fueron del lado izquierdo (60%) y seis del lado derecho (40%) (Tabla 14). Todos los tornillos se colocaron a nivel de S1, en 13 pacientes se colocó únicamente un tornillo unilateral (86.6%) y en dos pacientes se colocaron dos tornillos unilaterales en S1 (13.6%) En total se colocaron 17 tornillos sacroilíacos, el tiempo de colocación de 1er tornillo en promedio fue de 22.5 ± 14.9 minutos (4 – 47) y del 2do tornillo fue de 11 minutos (3 – 9). De los 1eros tornillos, el tiempo de radiación con el fluoroscopio, en segundos, por cada tornillo fue de 39.07 ± 26 segundos (7 – 90) y en los segundos tornillos de 10 segundos (8 – 12) (Tabla 15).

Tabla 14: Lado colocado

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Derecho	6	40.0	40.0
Izquierdo	9	60.0	100.0
Total	15	100.0	

Tabla 15: Estadísticos descriptivos de la Cirugía

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Tiempo de colocación 1er tornillo (segundos)	15	4	47	22.53	14.942
Tiempo de colocación 2do tornillo (segundos)	2	3	19	11.00	11.314
Radiación 1er tornillo (segundos)	15	7	90	39.07	26.010
Radiación 2do tornillo (segundos)	2	8	12	10.00	2.828

Radiográficamente siguiendo los criterios de Matta, se observó una reducción Excelente en 10 de los pacientes (66.6%) y una Buena reducción en cinco pacientes (33.3%). No se observó ninguna reducción aceptable ni pobre (Figura 8) (Tabla 16). La calidad de la colocación de los tornillos se observó con una tomografía posterior al evento quirúrgico, mostrando 12 tornillos intraóseos Grado 0 (70.5%), tres tornillos Grado I (17.6%), un tornillo Grado II (5.8%), el cual era uno de los colocados dos de manera unilateral y un tornillo Grado III (5.8%), colocado por un cirujano con poca experiencia, obteniendo una buena colocación (Grado 0 y grado I) en el 88.1% de los casos (Figura 9) (Tablas 17 y 18).

Tabla 16: Reducción Matta Score

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Excelente	10	66.7	66.7
Buena	5	33.3	100.0
Aceptable	0	0	0
Pobre	0	0	0
Total	15	100.0	

Tabla 17: Posición Tornillo 1

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Grado 0	12	80.0	80.0
Grado I	2	13.3	93.3
Grado II	0	0	0
Grado III	1	6.7	100.0
Total	15	100.0	

Tabla 18: Posición Tornillo 2

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Grado 0	0	0	0	0
Grado I	1	6.7	50.0	50.0
Grado II	1	6.7	50.0	100.0
Grado III	0	0	0	0
Válidos Total	2	13.3	100.0	
Perdidos Sistema	13	86.7		
Total	15	100.0		

No se reportó ninguna lesión iatrogénica vascular o neurológica secundario a la colocación de tornillos sacroilíacos (Tabla 19). En todos los pacientes se observó una adecuada colocación de los tornillos sacroilíacos, en cambio, tomográficamente se observó un tornillo grado II y un tornillo grado III, sin repercusión neurológica, por lo que se decidió no someter a un segundo tiempo quirúrgico a estos pacientes. No se realizó ninguna cirugía de revisión. Dos de los 15 pacientes presentaban dismorfismo sacro (13.3%), en los cuales la colocación de los tornillos fue Excelente (Tabla 20).

Tabla 19: Complicaciones transquirúrgicas

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Ninguna	15	100.0	100.0

Tabla 20: Dismorfismo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Sí	2	13.3	13.3
No	13	86.7	100.0
Total	15	100.0	

Durante el seguimiento de los pacientes, solo uno presentó complicaciones, desarrollando un absceso pélvico, el cual remitió con antibioticoterapia, valorando su remisión con una tomografía contrastada, este paciente tuvo antecedente de lesión vesical en el traumatismo primario.

Clínicamente 12 de nuestros pacientes presentaron una escala funcional de Majeed de Excelente a Buena (80%), de los otros tres individuos, que tuvieron una calificación pobre según Majeed dos presentaban una evolución postoperatoria de 2 meses (13.3%) y un paciente, se trataba de un paciente geriátrico el cual pasó 20 días en terapia intensiva secundario a lesiones concomitantes (6%) (Tabla 9).

Tabla 21: Dolor

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Con actividad moderada, se alivia con el reposo (20)	5	33.3	33.3
Moderado, intermitente, actividad normal (25)	4	26.7	60.0
Ligero, ocasional o sin dolor (30)	6	40.0	100.0
Total	15	100.0	

Tabla 22: Trabajo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
0	1	6.7	10.0
Sin trabajo regular (0-4)	2	13.3	30.0
Mismo trabajo, desempeño reducido (16)	6	40.0	90.0
Mismo trabajo, mismo desempeño (20)	1	6.7	100.0
Total	10	66.7	
Perdidos Sistema	5	33.3	
Total	15	100.0	

Tabla 23: Sedestación

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Doloroso (0-4)	1	6.7	6.7
Doloroso si es por tiempo prolongado (6)	1	6.7	13.3
Incómodo (8)	6	40.0	53.3
Libremente (10)	7	46.7	100.0
Total	15	100.0	

Tabla 24: Actividad sexual

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Doloroso (0-4)	1	6.7	10.0
Doloroso si es por tiempo prolongado (6)	1	6.7	20.0
Incómodo (8)	2	13.3	40.0
Libremente (10)	6	40.0	100.0
Total	10	66.7	
Perdidos Sistema	5	33.3	
Total	15	100.0	

Tabla 25: Ayuda al caminar

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Postrado en cama o casi postrado (0-2)	1	6.7	6.7
Dos muletas (6)	3	20.0	26.7
Un bastón (10)	5	33.3	60.0
Sin bastón (12)	6	40.0	100.0
Total	15	100.0	

Tabla 26: Marcha sin ayuda

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No puede caminar o casi (0-2)	1	6.7	6.7
Pasos pequeños (4)	1	6.7	13.3
Cojera importante (6)	1	6.7	20.0
Cojera leve (10)	9	60.0	80.0
Normal (12)	3	20.0	100.0
Total	15	100.0	

Tabla 27: Distancia al caminar

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Postrado en cama o casi postrado (0-2)	1	6.7	6.7
Muy limitada en tiempo y distancia (4)	1	6.7	13.3
Limitada con bastón, difícil sin bastón, sin posibilidad de estar de pie por tiempo prolongado (6)	1	6.7	20.0
Una hora con bastón, limitada sin bastón (8)	7	46.7	66.7
Una hora sin bastón, con limitado dolor o cojera (10)	3	20.0	86.7
Normal para la edad y condiciones generales (12)	2	13.3	100.0
Total	15	100.0	

XIII. DISCUSIÓN:

Las lesiones inestables del anillo pélvico, aunque poco comunes (1-3%), son de importancia debido a su alta morbilidad y mortalidad. La estabilización quirúrgica temprana da resultados positivos en cuanto a reducción de dolor y a una recuperación funcional buena en un largo plazo (41), procedimiento el cual es difícil que se efectúe de manera aguda en nuestro servicio debido a la alta confluencia de nuestros pacientes, teniendo de igual manera buenos resultados. El objetivo en el presente estudio era de describir la técnica y los efectos de la colocación percutánea de tornillos sacroilíacos en lesiones inestables del anillo pélvico. La fijación por medio de tornillos es una técnica usada ampliamente con una gran aceptación, ya que la estabilidad que proporciona es superior a otras técnicas. Rommens et al, realizaron un estudio en donde en un periodo de 10 años recabaron a 98 pacientes de los cuales 76 tuvieron procedimientos de mínima invasión, obteniendo en nuestro estudio el 19.7% de esos pacientes en un periodo 20 veces menor, demostrando la afluencia antes mencionada (42).

Comparando nuestros resultados con los de otros estudios académicos de relevancia clínica y metodología similar, vemos que igualmente en El-badawy et al (41) tuvieron una muestra parecida (12 pacientes), las características demográficas de su población así mismo eran parecidas con una edad media de 39 años (la nuestra de 35 años) siendo en su mayoría hombres, también se hizo uso de la escala de Majeed para evaluar funcionalidad, con una mayoría (75%) de resultados positivos en la misma menor a las de nuestro estudio; igualmente la evaluación radiográfica siguiendo Matta fue en su mayoría buena o excelente (75%) a comparación del 100% en nuestro estudio, por lo que la técnica de colocación percutánea es efectiva y favorable.

En Ismail et al. (43) la clasificación de las fracturas de sus pacientes por Tile fueron tipo B y C al igual que en nuestra muestra, así mismo en sus resultados funcionales por Majeed más de 90% de los pacientes tuvieron resultados excelentes o buenos. El mecanismo de lesión fue por accidentes de tráfico en el 100%, lo que es consistente con nuestro estudio y con la literatura

ya que está descrito que más de 90% de fracturas pélvicas ocurren por este mecanismo.

Nuestro estudio se apoyó en la clasificación de Young and Burgess ya que en la literatura se ha demostrado que es más fidedigna, Osterhoff et al igualmente hacen uso de la anterior mencionada, con resultados similares a los del presente estudio, obteniendo en un 95% una reducción buena a excelente, en tres pacientes se observó malposición de los tornillos (en una muestra de 38 pacientes) concluyendo que la fijación percutánea es un tratamiento rápido y con riesgo bajo de sangrado o lesiones nerviosas (16).

El tiempo de colocación de tornillos en nuestra unidad fue considerablemente menor que en otras investigaciones, como en Zwingmann et al (44) quienes reportaron tiempos de colocación de los tornillos de 69 ± 39 minutos, con un tiempo de radiación por tornillo de 141 ± 69 segundos, cuantiosamente mayor que en nuestros resultados y con un porcentaje de colocación de tornillos grado 0 y grado I únicamente del 77%.

Algunas fortalezas del estudio incluyen que abre el camino a nuevas líneas de investigación del tema, además de ser un estudio original siendo el único con los parámetros descritos anteriormente en realizarse en nuestra institución, pudimos además corroborar su importancia en la ortopedia por medio de diversos artículos de investigación originales con uso de la misma técnica quirúrgica así como resultados consistentes a los nuestros. Sin embargo, como limitaciones se incluyen el que son necesarias nuevas investigaciones en este campo, con diseños metodológicos analíticos para establecer relación causal. Así mismo habría que realizar estudios de seguimiento a largo plazo de los pacientes sometidos a la fijación para corroborar los buenos resultados funcionales obtenidos en el presente.

XIV: CONCLUSIONES:

Los tornillos sacroilíacos percutáneos son una herramienta útil y segura para el tratamiento de lesiones inestables del anillo pélvico, aún colocados con fluoroscopia convencional; nosotros encontramos que la técnica descrita y la experiencia da resultados similares a otros centros de traumatología, el presente es un estudio transversal que requiere de una nueva línea de investigación analítica, en donde se pueda corroborar si el uso de nuevas técnicas para la colocación de estos tornillos tiene una repercusión beneficiosa para el paciente costo-beneficio.

XV. ASPECTOS ÉTICOS Y REGULATORIOS:

El presente proyecto de investigación se apegó de acuerdo con la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud vigente en México, título 2º, capítulo I, artículo 17, este protocolo es “sin riesgo”, por lo que no requiere de carta de consentimiento bajo información. Se sometió a evaluación por el comité de ética e investigación del Instituto Mexicano del Seguro Social para valorar su factibilidad y realización.

El estudio se basó en la declaración de Helsinki. Esta declaración, con sus modificaciones posteriores, concluyó el cuerpo básico de principios que fueron incorporados desde entonces a las numerosas Normas de Investigación que han seguido en los diferentes ámbitos de la investigación biomédica, con particularidades definidas por las realidades locales de los países donde son aplicadas o de las áreas científicas involucradas en investigación, pero sin trasgredir en ninguna de ellas los doce principios básicos contenidos en dicha declaración.

Para conservar la privacidad y confidencialidad de los pacientes, la información se manejó en una base de datos y solo los investigadores a cargo de este proyecto tendrán acceso a la misma. De igual forma, se mantendrán los mismos estatutos en caso de publicación.

XVI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- 1. Perry K, Chauvin BJ. Pelvic Ring Injuries. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 [citado 9 de febrero de 2021]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK544330/>**
- 2. Wong JM-L, Bucknill A. Fractures of the pelvic ring. Injury. abril de 2017;48(4):795-802.**
- 3. Tile M, Helfet DL, Kellam JF, Vrahas M. Fractures of the Pelvis and Acetabulum: Principles and Methods of Management. 4.^a ed. Vol. 1. Davos Platz; Switzerland: Thieme Medical Publishers, AO Foundation; 1-424 p.**
- 4. Gänsslen A, Hübner T, Krettek C. Percutaneous iliosacral screw fixation of unstable pelvic injuries by conventional fluoroscopy. Oper Orthop Traumatol. septiembre de 2006;18(3):225-44.**
- 5. Letournel E. Pelvic fractures. Injury. noviembre de 1978;10(2):145-8.**
- 6. Matta JM, Saucedo T. Internal Fixation of Pelvic Ring Fractures. Clinical Orthopaedics and Related Research®. mayo de 1989;242:83-97.**
- 7. Routt M, Mayo K, Kregor P. Supine positioning for the placement of percutaneous sacral screws in complex posterior pelvic ring trauma. 1992;6(4).**
- 8. Unstable Pelvic Fractures: Practice Essentials, Anatomy, Pathophysiology. 3 de abril de 2021 [citado 9 de junio de 2021]; Disponible en: <https://emedicine.medscape.com/article/1247426-overview#a6>**
- 9. Gray A, Chandler H, Sabri O. Pelvic ring injuries: classification and treatment. Orthopaedics and Trauma. 1 de abril de 2018;32(2):80-90.**
- 10. Wong JM-L, Bucknill A. Fractures of the pelvic ring. Injury. 1 de abril de 2017;48(4):795-802.**
- 11. Tile M. Acute Pelvic Fractures: I. Causation and Classification. JAAOS - Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. junio de 1996;4(3):143-51.**
- 12. Burgess AR, Eastridge BJ, Young JW, Ellison TS, Ellison PS, Poka A, et al. Pelvic ring disruptions: effective classification system and treatment protocols. J Trauma. julio de 1990;30(7):848-56.**
- 13. Ferrando LH, Pomer AB. Fracturas Pélvicas: una visión moderna. :10.**

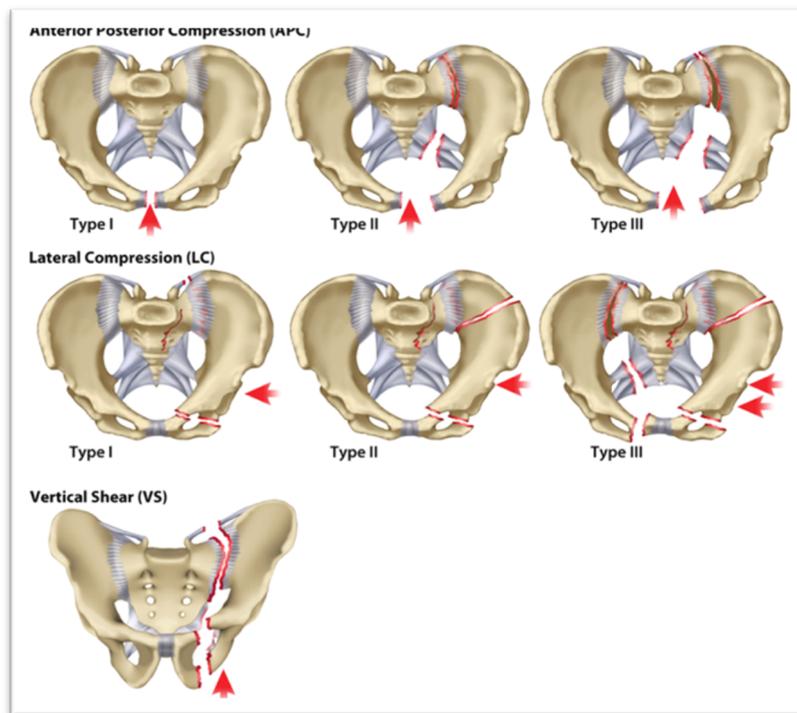
14. Alton TB, Gee AO. Classifications in Brief: Young and Burgess Classification of Pelvic Ring Injuries. Clin Orthop Relat Res. agosto de 2014;472(8):2338-42.
15. Tile M, Helfet DL, Kellam JF, Vrahas M. Internal Fixation of the Injured Pelvic Ring: navigation. En: Fractures of the Pelvis and Acetabulum. Switzerland: AO Foundation; 2015. p. 1044.
16. Osterhoff G, Ossendorf C, Wanner GA, Simmen H-P, Werner CML. Percutaneous iliosacral screw fixation in S1 and S2 for posterior pelvic ring injuries: technique and perioperative complications. Arch Orthop Trauma Surg. junio de 2011;131(6):809-13.
17. Ferrando LH, Pomer AB. Fracturas Pélvicas: una visión moderna. :10.
18. Bosch E, Zwienen C, Dijke G, Snijders C, Vugt A. Sacroiliac Screw Fixation for Tile B Fractures. The Journal of trauma. 1 de diciembre de 2003;55:962-5.
19. Sagi HC, Coniglione FM, Stanford JH. Examination under anesthetic for occult pelvic ring instability. J Orthop Trauma. septiembre de 2011;25(9):529-36.
20. Weigelt L, Laux C, Slankamenac K, Ngyuen T, Osterhoff G, Werner C. Sacral Dymorphism and its Implication on the Size of the Sacroiliac Joint Surface. Clinical Spine Surgery. 1 de noviembre de 2018;32:1.
21. El-Desouky I, Mohamed M, Kandil E. Percutaneous iliosacral screw fixation in vertically unstable pelvic injuries, a refined conventional method. 2016;82:8.
22. Reilly MC, Bono CM, Litkouhi B, Sirkin M, Behrens FF. The effect of sacral fracture malreduction on the safe placement of iliosacral screws. J Orthop Trauma. febrero de 2003;17(2):88-94.
23. Iorio J, Jakoi A, Rehman S. Percutaneous Sacroiliac Screw Fixation of the Posterior Pelvic Ring. The Orthopedic clinics of North America. 27 de septiembre de 2015;46:511-21.
24. Eastman JG, Routt MLC. Correlating preoperative imaging with intraoperative fluoroscopy in iliosacral screw placement. J Orthop Traumatol. diciembre de 2015;16(4):309-16.
25. Conflitti JM, Graves ML, Chip Routt ML. Radiographic quantification and analysis of dysmorphic upper sacral osseous anatomy and associated iliosacral screw insertions. J Orthop Trauma. octubre de 2010;24(10):630-6.
26. Tonetti J, van Overschelde J, Sadok B, Vouaillat H, Eid A. Percutaneous ilio-sacral screw insertion. Fluoroscopic techniques. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research. 1 de diciembre de 2013;99(8):965-72.

27. Krappinger D, Lindtner RA, Benedikt S. Preoperative planning and safe intraoperative placement of iliosacral screws under fluoroscopic control. *Oper Orthop Traumatol*. 1 de diciembre de 2019;31(6):465-73.
28. Mirkovic S, Abitbol JJ, Steinman J, Edwards CC, Schaffler M, Massie J, et al. Anatomic consideration for sacral screw placement. *Spine (Phila Pa 1976)*. junio de 1991;16(6 Suppl):S289-294.
29. Katsuura Y, Chang E, Sabri SA, Gardner WE, Doty JF. Anatomic Parameters for Instrumentation of the Sacrum and Pelvis: A Systematic Review of the Literature. *JAAOS Global Research & Reviews*. agosto de 2018;2(8):e034.
30. Matta JM, Tornetta P. Internal fixation of unstable pelvic ring injuries. *Clin Orthop Relat Res*. agosto de 1996;(329):129-40.
31. Pishnamaz M, Dienstknecht T, Hoppe B, Garving C, Lange H, Hildebrand F, et al. Assessment of pelvic injuries treated with iliosacral screws: injury severity and accuracy of screw positioning. *Int Orthop*. julio de 2016;40(7):1495-501.
32. Smith HE, Yuan PS, Sasso R, Papadopolous S, Vaccaro AR. An evaluation of image-guided technologies in the placement of percutaneous iliosacral screws. *Spine (Phila Pa 1976)*. 15 de enero de 2006;31(2):234-8.
33. Gertzbein SD, Robbins SE. Accuracy of pedicular screw placement in vivo. *Spine (Phila Pa 1976)*. enero de 1990;15(1):11-4.
34. Majeed SA. Grading the outcome of pelvic fractures. *J Bone Joint Surg Br*. marzo de 1989;71(2):304-6.
35. Zwingmann J, Konrad G, Mehlhorn A, Südkamp N, Oberst M. Percutaneous Iliosacral Screw Insertion: Malpositioning and Revision Rate of Screws With Regards to Application Technique (Navigated Vs. Conventional). *The Journal of trauma*. 1 de diciembre de 2010;69:1501-6.
36. Wu C, Deng J, Li T, Tan L, Yuan D. Combined 3D Printed Template to Guide Iliosacral Screw Insertion for Sacral Fracture and Dislocation: A Retrospective Analysis. *Orthopaedic Surgery*. 2020;12(1):241-7.
37. Wu C, Deng J, Pan J, Li T, Tan L, Yuan D. Anatomical conditions and patient-specific locked navigation templates for transverse sacroiliac screw placement: a retrospective study. *J Orthop Surg Res [Internet]*. 13 de julio de 2020 [citado 1 de marzo de 2021];15. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7359012/>
38. Takao M, Nishii T, Sakai T, Sugano N. CT-3D-fluoroscopy matching navigation can reduce the malposition rate of iliosacral screw insertion for less-experienced surgeons. *J Orthop Trauma*. diciembre de 2013;27(12):716-21.

39. Thakkar S, Thakkar R, Sirisreetreerux N, Carrino J, Shafiq B, Hasenboehler E. 2D versus 3D fluoroscopy-based navigation in posterior pelvic fixation: review of the literature on current technology. *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery*. 8 de agosto de 2016;12.
40. Rommens PM, Hofmann A. Comprehensive classification of fragility fractures of the pelvic ring: Recommendations for surgical treatment. *Injury*. diciembre de 2013;44(12):1733-44.
41. El-badawy ME, Mohamed EAM, Alalfy AT, El-aidy SM. Outcome of Percutaneous Iliosacral Screw Fixation of Sacroiliac Joint Disruptions. *Egyptian Journal of Hospital Medicine*. enero de 2020;78(2):234-9.
42. Rommens PM, Nolte EM, Hopf J, Wagner D, Hofmann A, Hessmann M. Safety and efficacy of 2D-fluoroscopy-based iliosacral screw osteosynthesis: results of a retrospective monocentric study. *Eur J Trauma Emerg Surg [Internet]*. 15 de abril de 2020 [citado 20 de julio de 2021]; Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00068-020-01362-9>
43. Ismail H, Lubis M, Djaja Y. The Outcome of Complex Pelvic Fracture after Internal Fixation Surgery. *Malays Orthop J*. marzo de 2016;10(1):16-21.
44. Zwingmann J, Konrad G, Kotter E, Südkamp NP, Oberst M. Computer-navigated Iliosacral Screw Insertion Reduces Malposition Rate and Radiation Exposure. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. julio de 2009;467(7):1833-8.
45. AO Trauma North America. Iliosacral Screws Dr Milton Chip Routt [Internet]. 2020 [citado 4 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=xPh8rdGfwFU>

XVII. ANEXOS:

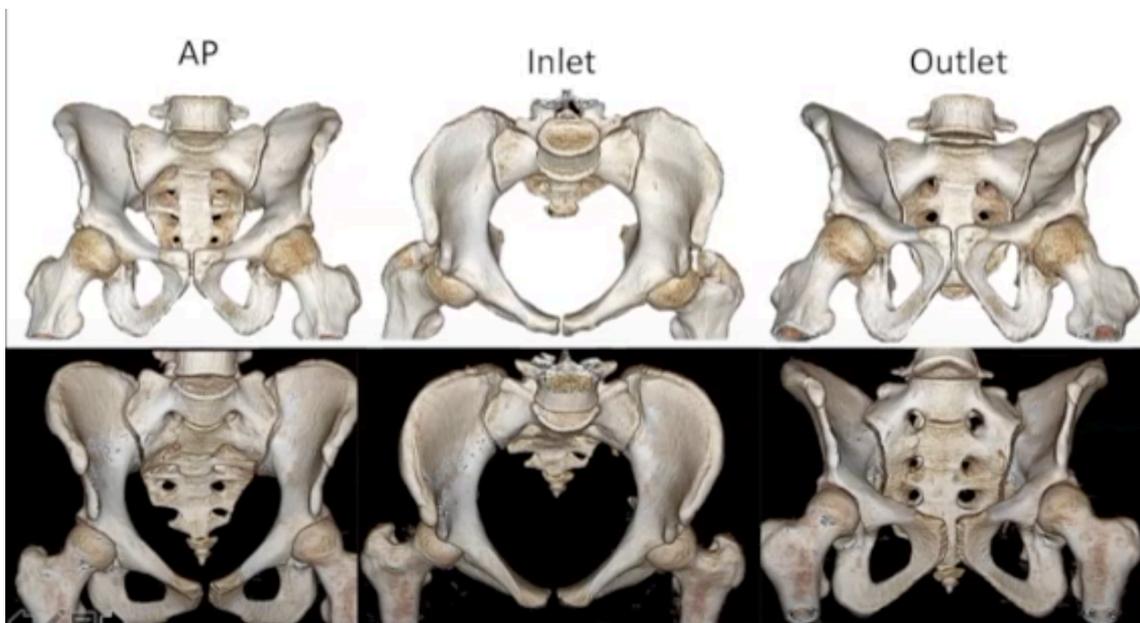
IMÁGENES:



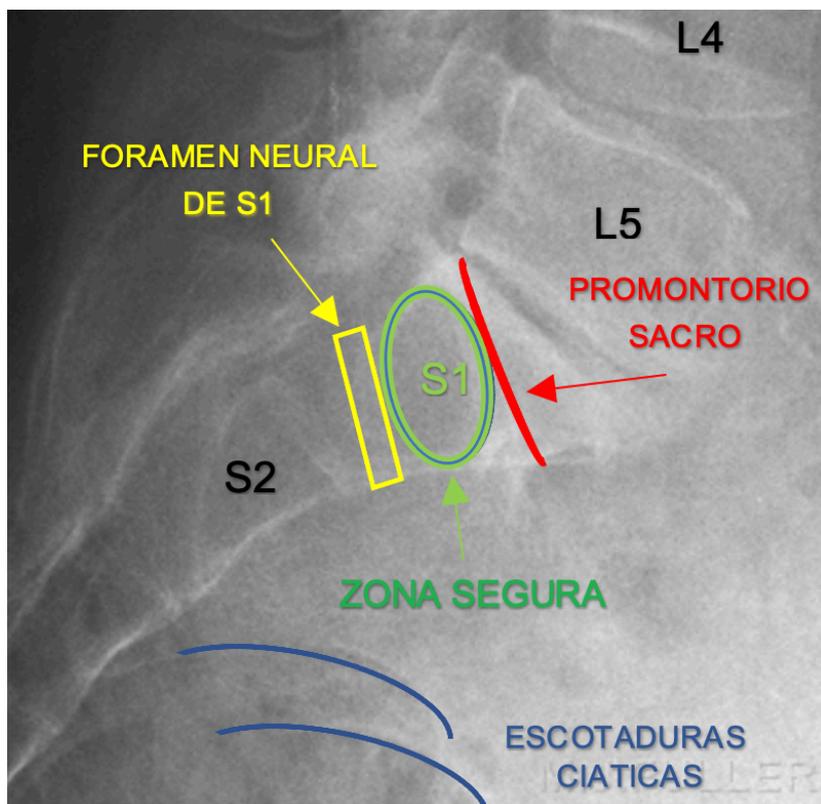
Clasificación de Young – Burgess (Figura 1) (14)



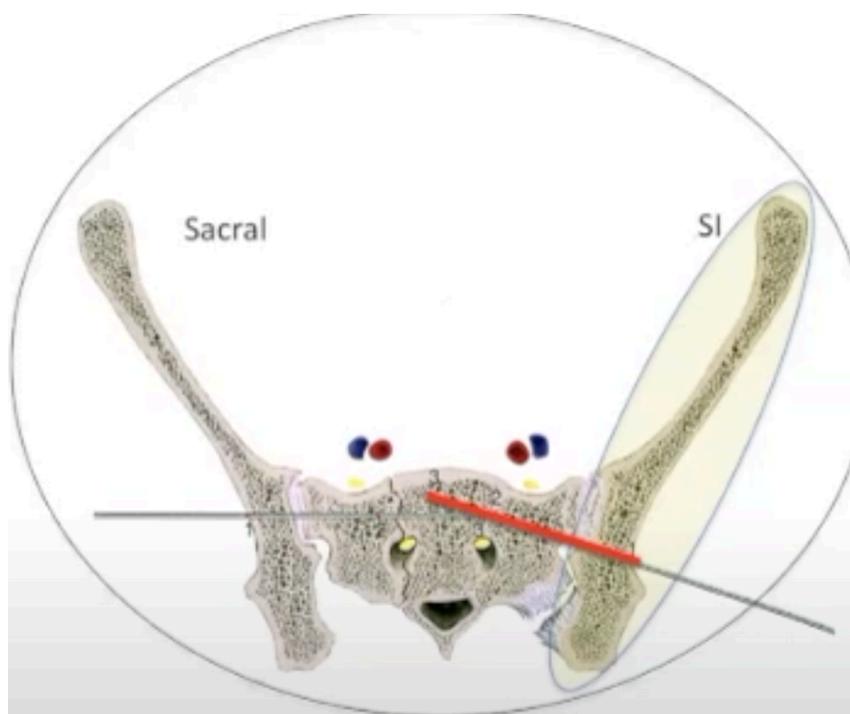
Zonas de Seguridad /Planificación preoperatoria (Figura 2)



Diferencias entre una pelvis "Normal" y una pelvis "Dismorfica" (Figura 3) (45)



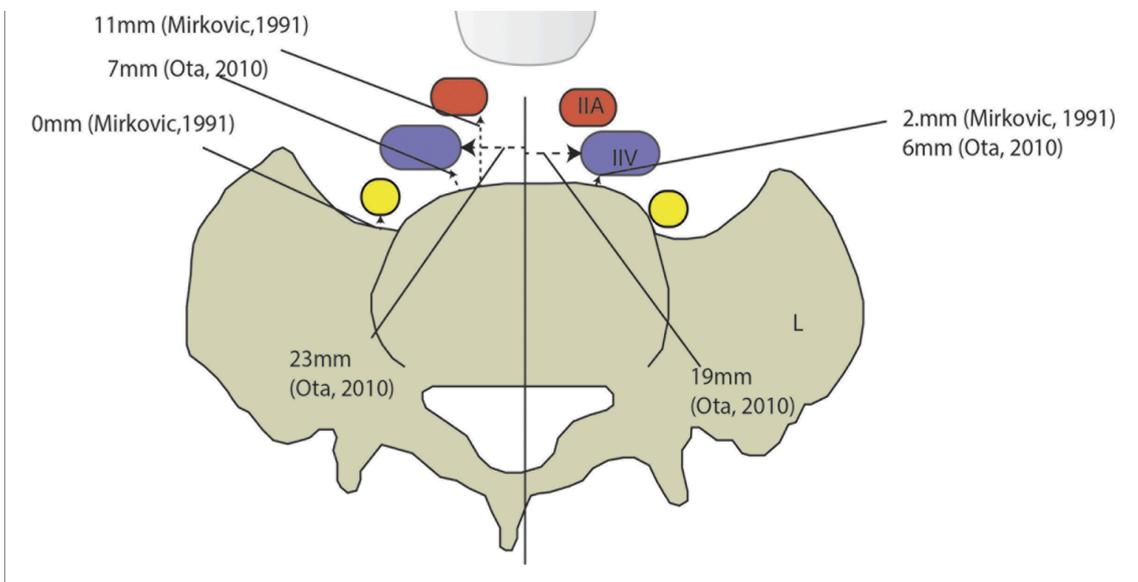
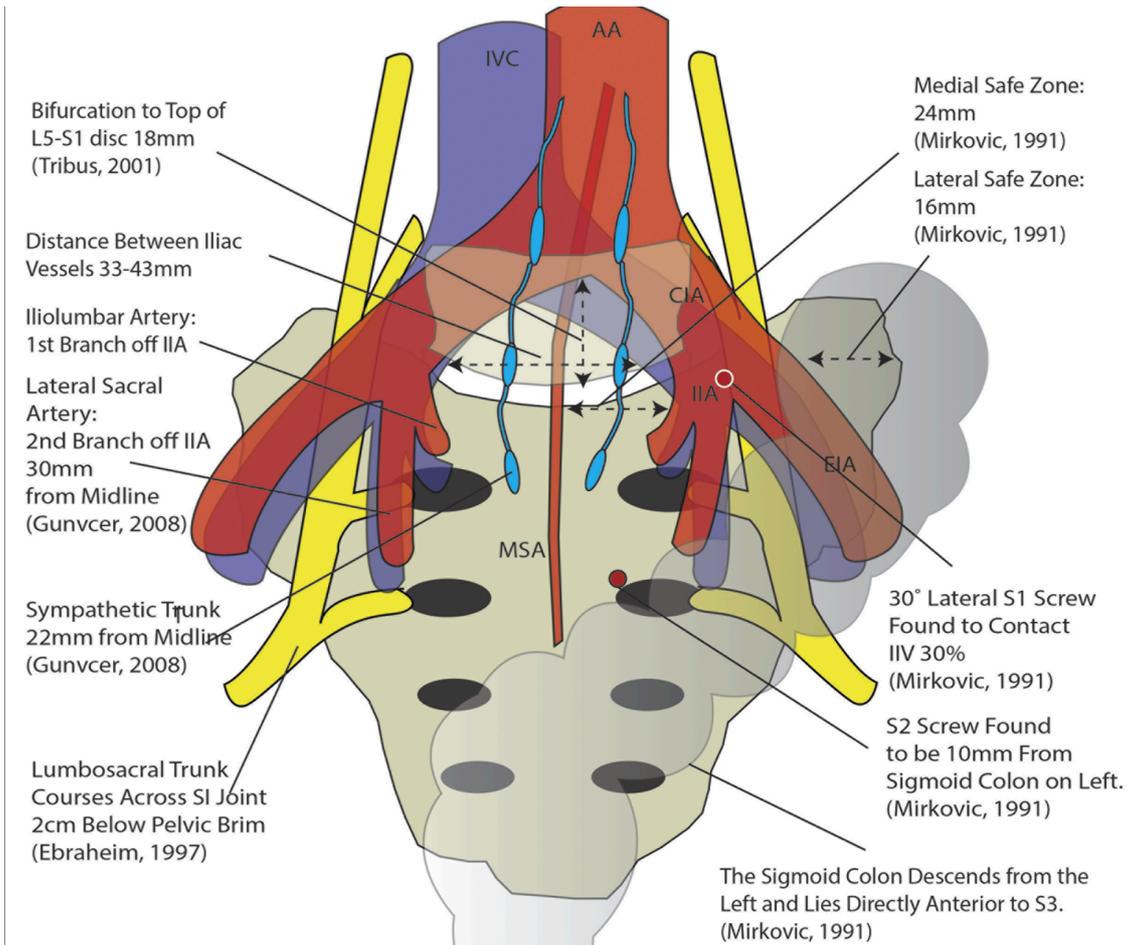
“Zona de Seguridad” y referencias anatómicas en una radiografía lateral de sacro (Figura 4)



Orientación de los Tornillos Sacroiliacos dependiendo de la lesión: En las lesiones sacras la dirección es perpendicular al trazo de fractura y en Lesiones sacroiliacas, la dirección es perpendicular a la articulación. (Figura 5) (45)



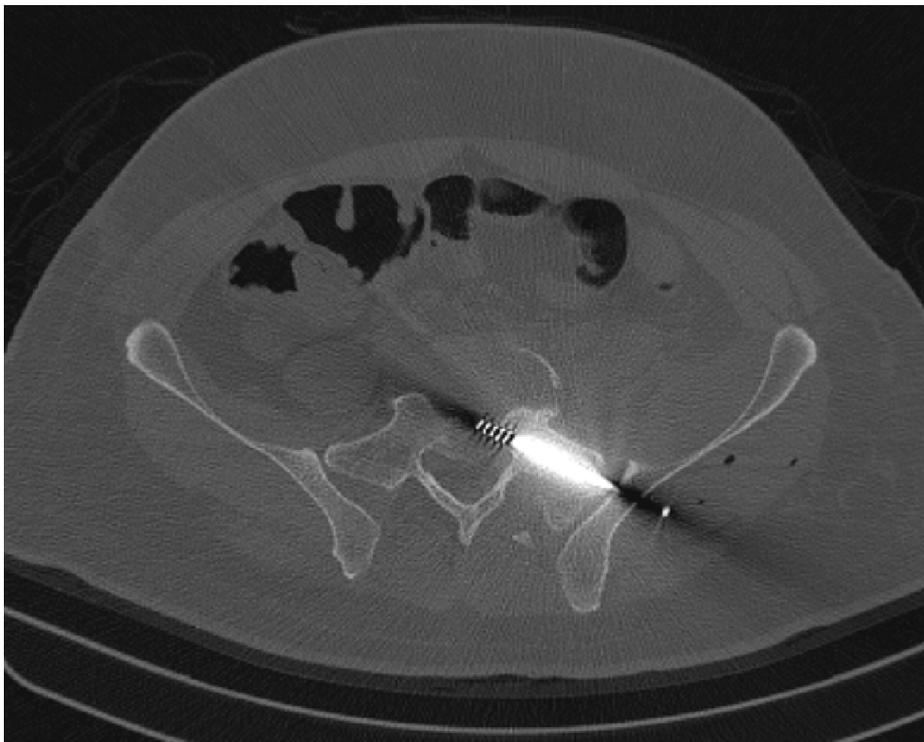
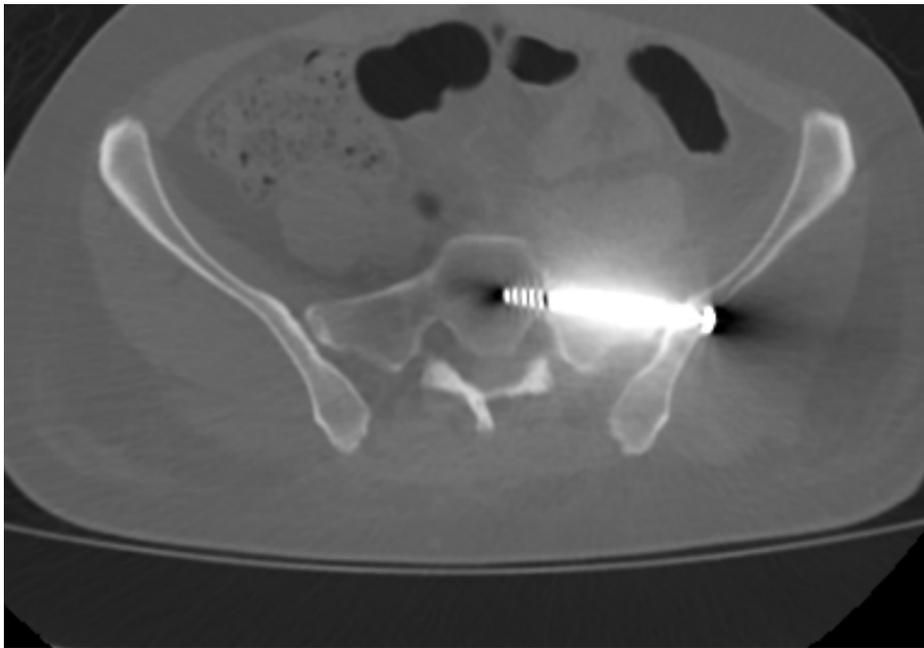
Imágenes transoperatorias de la colocación del clavillo guía en proyecciones “Anteroposterior”, proyección de “Entrada” y de “Salida” (Figura 6) (4)



Anatomia neurovascular del Sacro (Figura 7) (29)

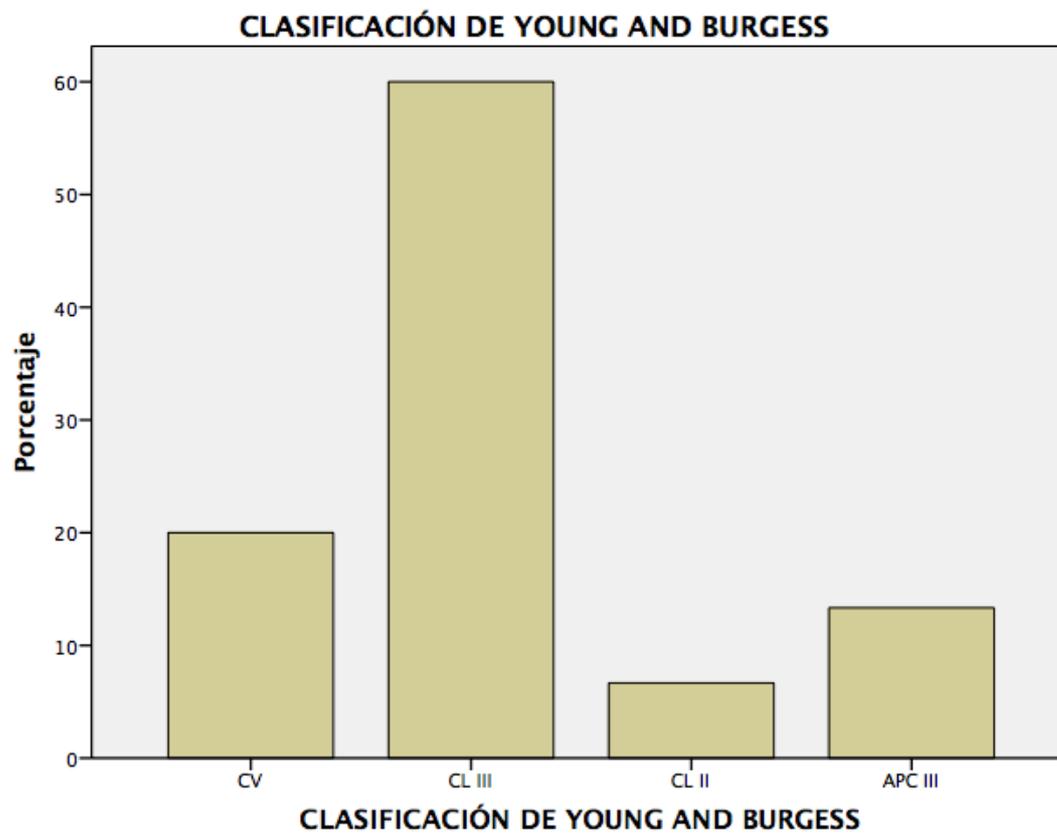
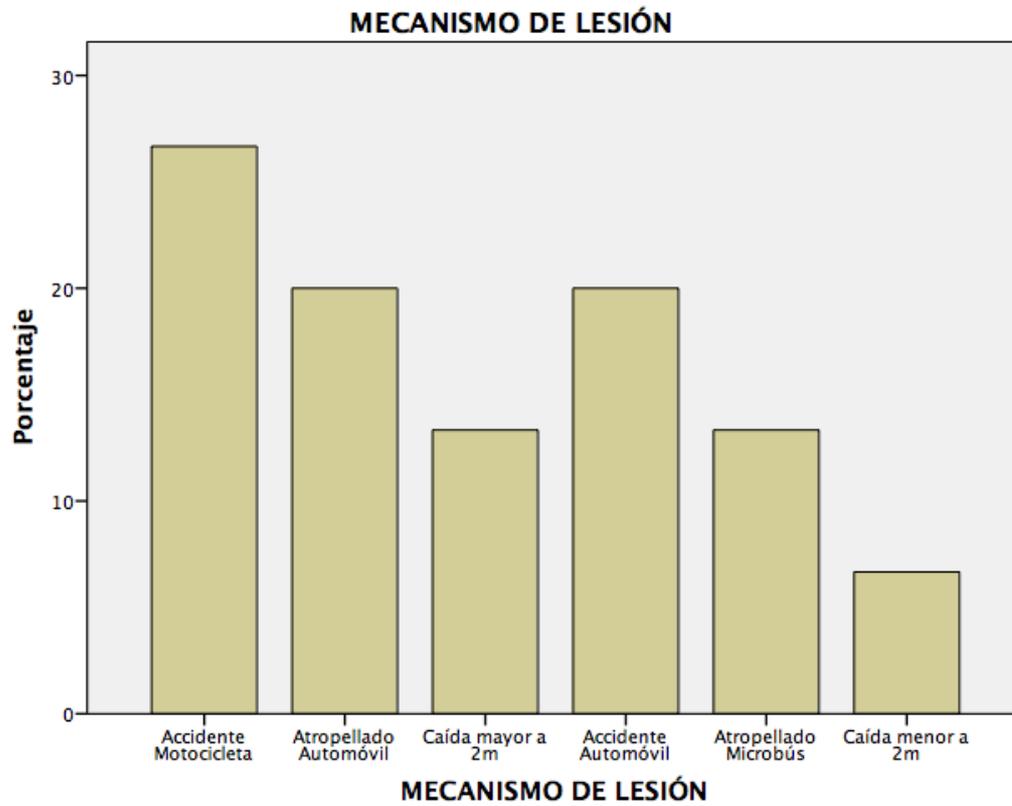


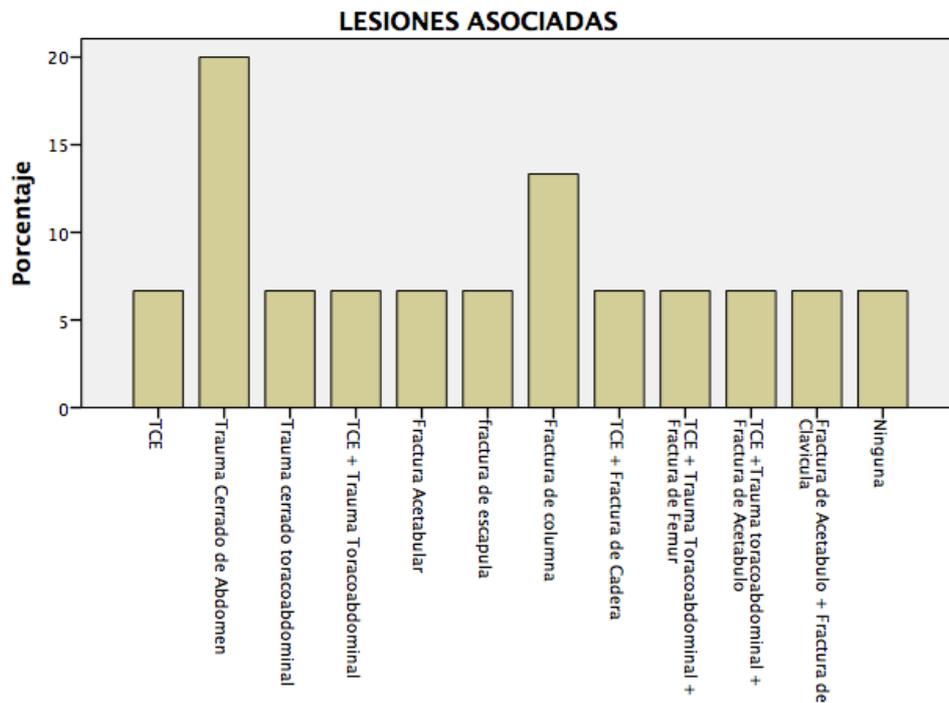
Proyecciones “Anteroposterior”, de “Entrada y “Salida” posteriores al procedimiento quirurgico de nuestro paciente (Figura 8)



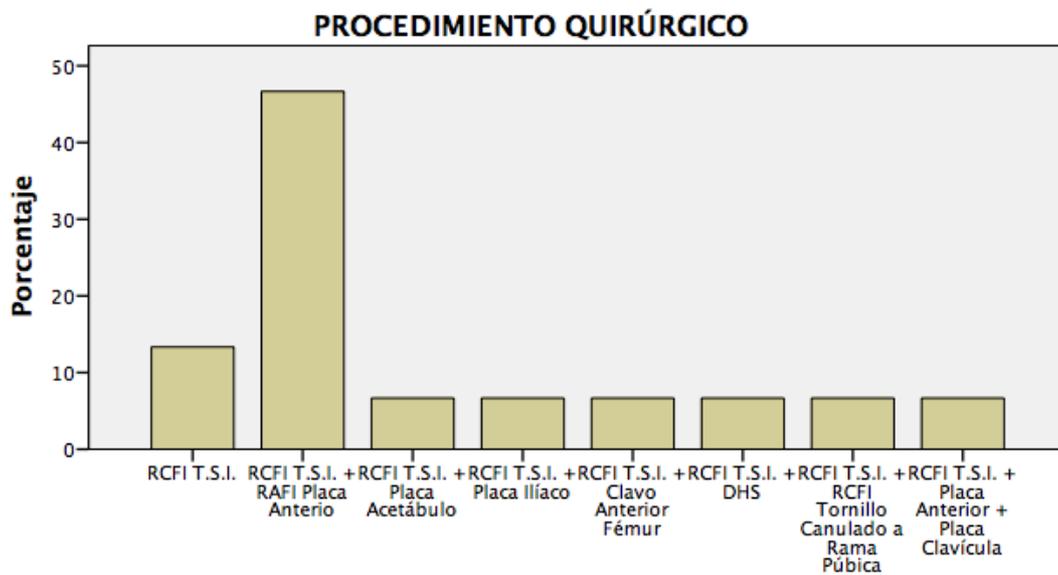
Controles tomograficos posteriores al procedimiento quirurgico de nuestros pacientes, imágenes axiales (Figura 9)

GRÁFICAS DE BARRAS:

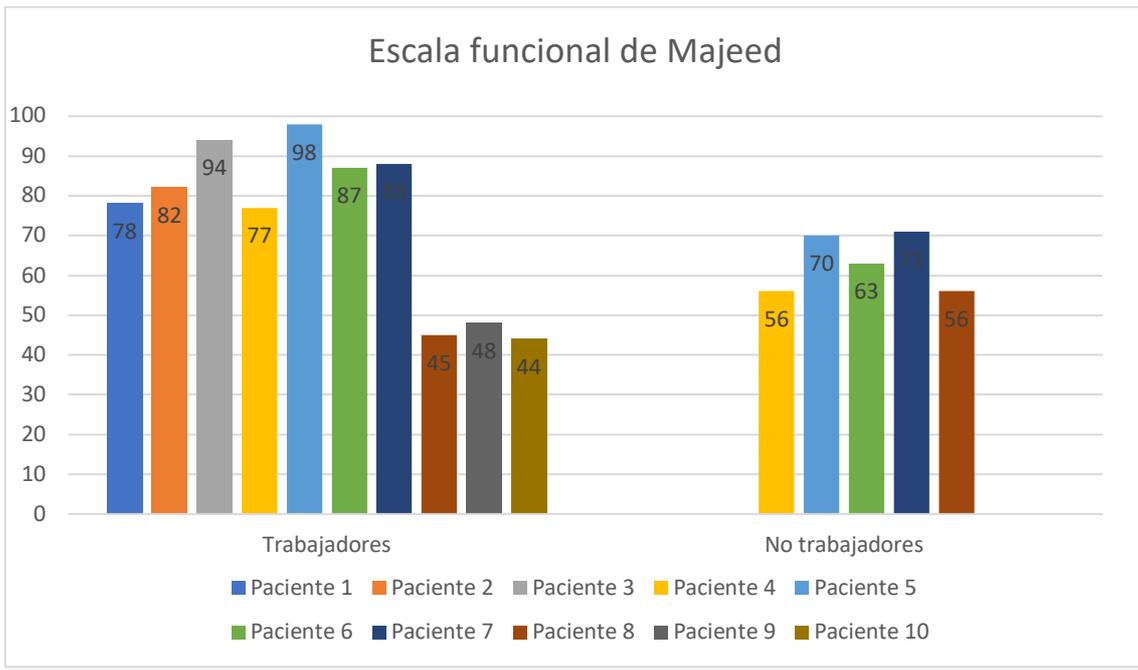




LESIONES ASOCIADAS



PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO



CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

ACTIVIDADES	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB
DISEÑO DE PROTOCOLO	X	X										
INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA	X	X	X	X	X	X	X	X				
REDACCIÓN DEL PROTOCOLO				X	X	X	X	X				
MODIFICACIONES AL PROTOCOLO						X	X	X	X			
RECOLECCIÓN DE DATOS	X	X	X	X	X	X	X					
PROCESAMIENTO DE DATOS							X	X				
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS							X	X				
ELABORACIÓN DE CONCLUSIONES								X	X			
REDACCIÓN DEL ESCRITO O ARTICULO CIENTIFICO										X	X	
ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN												X

CONSENTIMIENTO INFORMADO:



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLÍTICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
(ADULTOS)**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:	“TÉCNICA Y EFECTO DE LA COLOCACIÓN PERCUTÁNEA DE TORNILLOS SACROILIACOS EN LESIONES INESTABLES DEL ANILLO PÉLVICO”
Patrocinador externo (si aplica):	NO
Lugar y fecha:	HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA LOMAS VERDES
Número de registro:	NO
Justificación y objetivo del estudio:	Evaluar la técnica y los efectos de la colocación percutánea de tornillos sacroilíacos en lesiones del anillo pélvico.
Procedimientos:	NO
Posibles riesgos y molestias:	NO
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	NO
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	NO
Participación o retiro:	NO
Privacidad y confidencialidad:	SI
En caso de colección de material biológico (si aplica):	<input type="checkbox"/> No autoriza que se tome la muestra. <input type="checkbox"/> Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio. <input type="checkbox"/> Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	NO APLICA
Beneficios al término del estudio:	
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	
Investigador Responsable:	DR. DANIEL DIEGO BALL
Colaboradores:	

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque “B” de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx

Nombre y firma del sujeto Testigo 1 Nombre, dirección, relación y firma	Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento Testigo 2 Nombre, dirección, relación y firma
---	---

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio

Clave: 2810-009-013

MAJEED SCORE:

I. DOLOR – 30 PUNTOS

Intenso, continuo en reposo	0 - 5
Intenso con la actividad	10
Tolerable, pero limita la actividad	15
Con actividad moderada, se alivia con el reposo	20
Moderado, intermitente, actividad normal	25
Ligero, ocasional o sin dolor	30

II. TRABAJO – 20 PUNTOS

Sin trabajo regular	0 - 4
Trabajo ligero	8
Cambio de trabajo	12
Mismo trabajo, desempeño reducido	16
Mismo trabajo, mismo desempeño	20

III. SEDESTACIÓN – 10 PUNTOS

Doloroso	0 – 4
Doloroso si es por tiempo prolongado	6
Incomodo	8
Libremente	10

IV. ACTIVIDAD SEXUAL – 4 PUNTOS

Doloroso	0 – 4
Doloroso si es por tiempo prolongado	6
Incomodo	8
Libremente	10

BIPEDESTACIÓN – 36 PUNTOS

V. A: AYUDA PARA CAMINAR

Postrado en cama o casi postrado	0 – 2
Silla de ruedas	4
Dos muletas	6
Dos bastones	8
Un bastón	10
Sin bastón	12

VI. B: MARCHA SIN AYUDA

No puede caminar o casi	0 – 2
Pasos pequeños	4
Cojera importante	6
Cojera moderada	8
Cojera leve	10
Normal	12

VII. C: DISTANCIA AL CAMINAR

Postrado en cama o casi postrado	0 – 2
Muy limitada en tiempo y distancia	4
Limitada con bastón, difícil sin bastón, sin posibilidad de estar de pie por tiempo prolongado	6
Una hora con bastón, limitada sin bastón	8
Una hora sin bastón, con limitado dolor o cojera	10
Normal para la edad y condiciones generales	12

RELEVANCIA CLÍNICA:

Trabajador previo a la lesión	No trabajador previo a la lesión	Calificación
>85	>70	Excelente
70 a 84	55 a 69	Buena
55 a 69	45 a 54	Aceptable
<55	<45	Pobre

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

Ficha de identificación:

Nombre del Paciente: _____.

NSS: _____ . Agregado: _____.

Edad: _____ . Sexo: _____ . Telefono: _____.

Escolaridad: _____ . Actividad Fisica: _____.

Tabaquismo: _____ . Comorbilidades: _____ . IMC: _____.

Fecha del accidente: _____ . Fecha de ingreso: _____.

Mecanismo de lesión: _____.

Diagnostico(s): _____.

Clasificación Tile: _____ . Clasificación de Young-Burgess: _____.

Injury Severity Score (ISS): _____ . Dismorfismo Sacro: Si [] No []

Fecha de tratamiento de control de daños: _____.

Fecha de tratamiento definitivo: _____.

Procedimiento quirurgico definitivo realizado: _____.

Lateralidad de los tornillos: Derecho [] Izquierdo [] Bilateral []

Cantidad de tornillos sacroiliacos colocados: _____.

Tiempo de colocacion de cada Tornillo (en caso de ser dos, especificar tiempo del primer y el segundo tornillo): _____.

Tiempo de radiación en segundos por cada tornillo (en caso de ser dos, especificar radiacion del primer y el segundo tornillo): _____.

Calidad de la reducción radiográfica(Escala de Matta): _____.

Grado de colocación de cada tornillo (en caso de ser dos, grado del primer y el segundo tornillo): _____.

Complicaciones transquirurgicas: _____.

Complicaciones posteriores a la cirugía: _____.

Escala funcional de Majeed: Trabajador [] No Trabajador []