



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Facultad de Medicina

**Hospital Imss-Bienestar de Traumatología y Ortopedia
"Dr y Gral Rafael Moreno Valle"**

**"Tratamiento de Fracturas de acetábulo utilizando placas de
calcáneo como medida alterna para fijación: Serie de Casos"**

**Tesis para obtener el Grado de
Especialista en Traumatología y Ortopedia**

**Presenta:
Dra. Laura Alejandra Romero Enríquez**

**Director de Tesis
Dr. Luis Rubén Olivares Ulloa**

**Asesor Metodológico
Dr. Abisaí Martínez Sánchez**

H. Puebla de Z. Febrero 2026



TÍTULO:

**Tratamiento de Fracturas de acetábulo utilizando placas de calcáneo como
medida alterna para fijación. Serie de Casos**

**HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
“DR. Y GRAL. RAFAEL MORENO VALLE”**

Título:

**Tratamiento de Fracturas de acetábulo utilizando placas de calcáneo como medida
alterna para fijación.**

Investigador responsable:

Dra. Laura Alejandra Romero Enriquez^a

Investigador Turor:

Dra. Luis Rubén Olivares Ulloa.^e

Asesor Metodológico:

Dr. (Abisaí Martínez Sánchez)^b

Investigadores Asociados:

Dr. (Andrés Portillo Vázquez)^c

Dr. (Rene Enrique González Martínez) d

^a Residente de Especialidad en Traumatología y Ortopedia, BUAP- “Hospital de Traumatología y Ortopedia, Dr. Y Gral. Rafael Moreno Valle”, IMSS-BIENESTAR, Puebla

^bMaestría y Doctorado en Ciencias Químico-biológicas, Profesor-Investigador en Universidad de la Sierra Sur, Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca

^c Médico especialista en Ortopedia, Adscrito del “Hospital de Traumatología y Ortopedia, Dr. Y Gral. Rafael Moreno Valle”, IMSS-BIENESTAR, Puebla

^d Médico especialista en Ortopedia, Adscrito del “Hospital de Traumatología y Ortopedia, Dr. Y Gral. Rafael Moreno Valle”, IMSS-BIENESTAR, Puebla

^e Médico especialista en Ortopedia, subdirector del “Hospital de Traumatología y Ortopedia, Dr. Y Gral. Rafael Moreno Valle”, IMSS-BIENESTAR, Puebla

Correspondencia:

Dr. Luis Rubén Olivares Ulloa “Hospital de Traumatología y Ortopedia, Dr. Y Gral. Rafael Moreno Valle”, Calle 2 Sur, La Candelaria, El Conde, 72015 Heroica Puebla de Zaragoza, Pue. Tel.: 222 122 2030. e-mail: drluisolivaresulloa@hotmail.es

Dr. (Abisaí Martínez Sánchez). Edificio de ciencias de la Salud, cubículo 10, Universidad de la Sierra Sur, Calle Guillermo Rojas Mijangos S/N Esq. Av. Universidad Col. Ciudad Universitaria, Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca., México C.P. 70805 Tel.:9515724100 e-mail: abisai01@hotmail.com

Dra. Laura Alejandra Romero Enriquez “Hospital de Traumatología y Ortopedia, Dr. Y Gral. Rafael Moreno Valle”, Calle 2 Sur, La Candelaria, El Conde, 72015 Heroica Puebla de Zaragoza, Pue. Tel.: 2228136474. e-mail: lare9204@gmail.com

AGRADECIMIENTOS

Agradezco de manera especial al Dr. Luis Rubén Olivares Ulloa por su guía académica, confianza y apoyo constante durante el desarrollo del presente trabajo, así como por sus valiosas observaciones que contribuyeron a fortalecer su contenido científico y metodológico.

Expreso un sincero agradecimiento al Dr. Andrés Portillo Vázquez por su acompañamiento cercano, su disposición permanente para la resolución de dudas y por compartir su experiencia clínica y quirúrgica, la cual fue fundamental para la realización de este estudio.

Mi reconocimiento al Hospital de Traumatología y Ortopedia “Dr. y Gral. Rafael Moreno Valle”, IMSS-BIENESTAR, por brindarme el espacio, los recursos y el apoyo institucional necesarios para llevar a cabo esta investigación, así como al personal médico, de enfermería y administrativo que colaboró de manera directa o indirecta en la atención y seguimiento de los pacientes incluidos en el estudio.

Finalmente, expreso mi más profundo agradecimiento a mi familia, por su apoyo incondicional, comprensión y motivación constante a lo largo de mi formación como especialista, siendo un pilar fundamental para alcanzar esta meta profesional.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia, por su amor, apoyo incondicional y comprensión a lo largo de estos 4 años durante mi formación profesional, quienes han sido un pilar fundamental para alcanzar esta meta.

A mis padres, por inculcarme los valores del esfuerzo, la responsabilidad y la perseverancia así por acompañarme en cada etapa de mi desarrollo personal y académico.

A todas aquellas personas que, de manera directa o indirecta, han contribuido en mi formación como médico especialista, motivándome a seguir creciendo profesional y personalmente.

Pero, por encima de todo, deseo dedicar este trabajo a mi esposa, quien ha sido mi mayor pilar a lo largo de este camino. Su paciencia, comprensión y amor inagotable han sido mi refugio en los momentos más difíciles; su confianza en mí me ha impulsado a seguir adelante y su compañía ha sido el motor que me ha permitido mantenerme firme en esta travesía. Gracias por tu sacrificio, por comprender mis ausencias, por alentarme en cada reto y por celebrar conmigo cada pequeño logro. Sin tu apoyo incondicional, esta meta no habría sido posible. Cada esfuerzo, cada desvelo y cada momento de entrega han sido compartidos por lo que triunfo es tanto mío como tuyo.

RESUMEN

Introducción

Estudio prospectivo que evalúa la efectividad de placas de calcáneo en fracturas de acetábulo, analizando variables clínicas, radiológicas y funcionales, así como complicaciones y factores asociados al éxito de la fijación quirúrgica.

1. Objetivos

Objetivo General

- Analizar la efectividad del uso de placas de calcáneo en la fijación de fracturas de acetábulo.

Objetivos Específicos

- Determinar la relación entre las variables sociodemográficas y datos perioperatorios con el éxito de la fijación de fracturas de acetábulo utilizando placas de calcáneo.
- Determinar la relación entre las variables tiempo-luxación, tiempo-cirugía, sociodemográficas y el éxito de la fijación de fracturas de acetábulo utilizando placas de calcáneo.
- Describir el tipo de placas de calcáneo utilizadas, así como la técnica quirúrgica empleada y su adaptación a las fracturas específicas.
- Evaluar los resultados clínicos, radiológicos y funcionales, así como las complicaciones asociadas al uso de placas de calcáneo en la fijación de fracturas de acetábulo

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	III
DEDICATORIA	IV
RESUMEN	V
INTRODUCCIÓN	V
1. OBJETIVOS	V
<i>Objetivo General</i>	<i>V</i>
<i>Objetivos Específicos</i>	<i>V</i>
1.MARCO TEÓRICO	1
1.1 DEFINICIÓN.....	1
1.2 EPIDEMIOLOGÍA.....	2
1.3 ANATOMÍA DEL ACETÁBULO	2
1.3.1 Configuración general del acetábulo	3
1.3.2 Estructuras de soporte articular.....	4
1.3.3 Columnas acetabulares.....	5
1.3.4 Irrigación y relaciones neurovasculares	6
1.4 BIOMECÁNICA DEL ACETÁBULO	6
1.5 MECANISMOS DE LESIÓN	7
1.6 CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS DEL ACETÁBULO (JUDET Y LETOURNEL)	9
1.6.1 Tabla de clasificación	9
2.INTRODUCCIÓN	10
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	36
3.1 JUSTIFICACIÓN	37
4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	39
4.1 HIPÓTESIS NULA.....	40
4.2 HIPÓTESIS DE TRABAJO	40
5. MATERIALES Y MÉTODOS.....	40
5.1 TIPO DE ESTUDIO	41
5.2 SITIO	41

5.3 UBICACIÓN TEMPORAL	41
5.4 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	41
5.5 UNIVERSO DE ESTUDIO	41
5.6 POBLACIÓN DE ESTUDIO	42
5.7 POBLACIÓN Y MUESTREO	42
5.8 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:	42
5.9 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:.....	43
5.10 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:.....	43
5.12 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	44
5.13 PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO	44
6. TÉCNICA QUIRURGICA EMPLEADA:	45
6.1 POSICIÓN DEL PACIENTE Y PREPARACIÓN	45
6.2 TRAZADO DE LA INCISIÓN CUTÁNEA	46
6.3 ACCESO A LOS PLANOS MUSCULARES	47
6.4 EXPOSICIÓN DE LA CÁPSULA ARTICULAR.....	48
6.5 CONSIDERACIONES ANATÓMICAS Y DE SEGURIDAD.....	49
6.6 CIERRE.....	50
7. MOLDEADO Y COLOCACIÓN DE PLACA	51
7.1 TRISCADO DE PLACA MEDIANTE PRENSA	51
7.2 ORDEN DE COLOCACIÓN DE TORNILLOS 3.5	53
7.2.1Justificación:.....	54
IMÁGENES.....	56
9. RESULTADOS.....	58
9.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA POBLACIÓN	58
9.2. MECANISMO DE TRAUMA	61
9.3. LUXACIÓN COXOFEMORAL Y DURACIÓN DE LA CIRUGÍA	62
9.4. LESIÓN DEL NERVO CIÁTICO	63
9.5. PÉRDIDA SANGUÍNEA Y ÁCIDO TRANEXÁMICO	64
9.6. RESULTADOS RADIOLÓGICOS SEGÚN MATTA	66
9.7. EVALUACIÓN FUNCIONAL (ESCALA DE HANNOVER).....	68
9.8. ANÁLISIS DE ASOCIACIÓN ESTADÍSTICA	75
9.8.1. Edad Vs. Evaluación Funcional.....	75
9.8.2. Luxación vs. Funcionalidad.....	76

9.8.3. Lesión ciática vs. Hannover	77
9.8. 4. Calidad de reducción vs. Función	78
9.8.5. Asociaciones significativas	79
10. DISCUSIÓN	80
11. CONCLUSIONES	83
12. CONSIDERACIONES ÉTICAS	86
13. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	88
14. REFERENCIAS	89
15. ANEXO.	98
VARIABLES	98
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	103

1.MARCO TEÓRICO

1.1 Definición

Las fracturas de la pared posterior del acetábulo constituyen una ruptura del borde óseo posterior de la cavidad acetabular que forma parte de la articulación de la cadera. En este tipo de lesión, se compromete el sector posterior del “reborde” del acetábulo y, en muchos casos, parte de su superficie articular cartilaginosa, mientras que la mayor parte de la columna ósea acetabular permanece intacta. Este patrón se asocia con frecuencia a traumatismos de alta energía y puede coexistir con luxación posterior de la cabeza femoral o con fractura de la cabeza femoral.

Las fracturas del acetábulo comenzaron a describirse con precisión tras los trabajos pioneros de Judet y Letournel a mediados del siglo XX, quienes establecieron las bases de la clasificación moderna, así como los principios que guían la reducción anatómica y la fijación interna. Antes de estas aportaciones, el tratamiento era principalmente conservador y se acompañaba de malos resultados funcionales debido a la incapacidad para restablecer adecuadamente la congruencia articular.

Con el desarrollo de las técnicas de osteosíntesis, el pronóstico mejoró significativamente, especialmente cuando se logra la reducción anatómica de la superficie articular. En México, no obstante, el acceso limitado a implantes

anatómicos específicos continúa siendo una barrera, lo que obliga al uso de placas alternativas, con resultados variables en cuanto a estabilidad y reducción. (48)

1.2 Epidemiología

Las fracturas acetabulares presentan una incidencia aproximada de 3 casos por cada 100 000 habitantes al año, afectando principalmente a adultos jóvenes expuestos a traumatismos de alta energía, como colisiones vehiculares o caídas de altura. La pared posterior constituye el sitio más frecuentemente lesionado.

En adultos mayores, sin embargo, estas fracturas están aumentando debido a la fragilidad ósea asociada a osteoporosis. En este grupo, mecanismos de baja energía pueden generar fracturas complejas que requieren tratamiento quirúrgico especializado. (49)

1.3 Anatomía del Acetábulo

Antes de abordar los mecanismos de lesión y los patrones de fractura, es indispensable comprender la complejidad anatómica del acetábulo.

1.3.1 Configuración general del acetábulo

El acetábulo es una cavidad semiesférica formada por la unión del ilion, pubis e isquion.

Su orientación lateral, inferior y anterior permite una correcta distribución de las cargas corporales.

Se distinguen dos regiones principales:

- Superficie lunata: zona articular recubierta de cartílago hialino, encargada de soportar la carga axial.
- Fosa acetabular: área central no articular, ocupada por tejido fibroso y elementos sinoviales.

En el borde inferior se encuentra la incisura acetabular, espacio donde se inserta el ligamento transverso.(48)

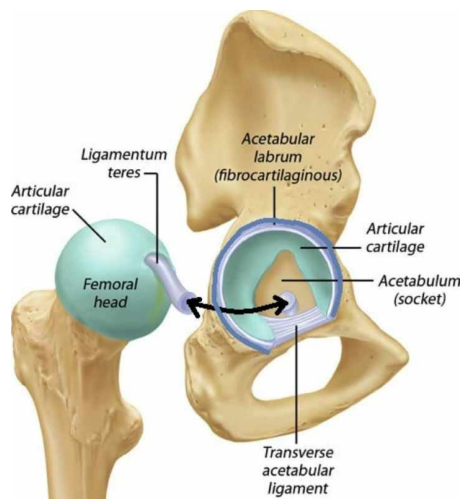


Figura 1. Configuración anatómica general del acetábulo, mostrando la superficie lunata, fosa acetabular e incisura acetabular.

Fuente: Letournel E, Judet R.

Fractures of the Acetabulum. 2nd ed. Springer; 1993.

Adaptada de: Letournel y Judet [39]



Figura 2. Formación del acetábulo a partir del ilion, isquion y pubis, con orientación lateral, inferior y anterior de la cavidad acetabular.

Fuente: Rockwood CA, Green DP, Bucholz RW. Rockwood and Green's Fractures in Adults. 9th ed. Wolters Kluwer: 2020.

1.3.2 Estructuras de soporte articular

El acetábulo trabaja en conjunto con estructuras que aumentan la estabilidad

- Labrum acetabular: anillo fibrocartilaginoso que profundiza la cavidad y genera un sello articular.
- Ligamento transverso: completa la incisura y contribuye a la continuidad estructural.(48)

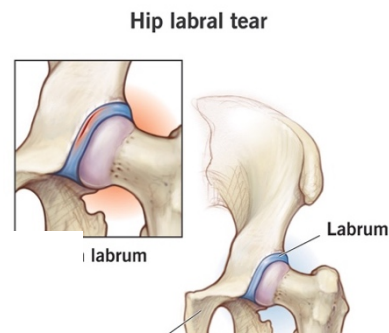


Figura 3. Estructuras de soporte articular del acetábulo: labrum acetabular y ligamento transverso, que contribuyen a la estabilidad y congruencia articular de la cadera.

Fuente: AO Foundation. Posterior wall – AO Surgery Reference.

Adaptada de: AO Foundation [48].

1.3.3 Columnas acetabulares

Letournel describió dos columnas estructurales:

- Columna anterior: incluye pubis y porción anterior del ilion; estabiliza la región anterior.
- Columna posterior: formada por ilion posterior e isquion; soporta fuerzas axiales y estabiliza la región posterior.

La comprensión de estas columnas es crucial para interpretar patrones de fractura y planificar la osteosíntesis.(33)

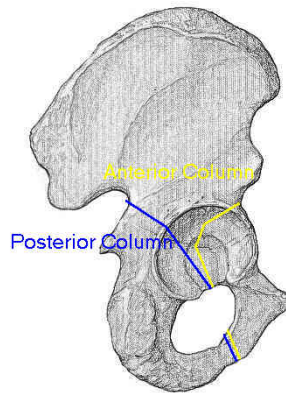


Figura 4. Representación esquemática de las columnas acetabulares descritas por Letournel: columna anterior y columna posterior, fundamentales para la clasificación y planificación quirúrgica de las fracturas acetabulares.

Fuente: Judet R, Letournel E. Clin Orthop Relat Res. 1964;32:19–35.

Adaptada de: Judet y Letournel [33]

1.3.4 Irrigación y relaciones neurovasculares

La irrigación principal proviene de ramas de las arterias glútea superior, obturatriz y femoral profunda.

El nervio ciático y el nervio femoral se ubican en estrecha proximidad al acetábulo, constituyendo áreas de riesgo durante los abordajes quirúrgicos.(50)

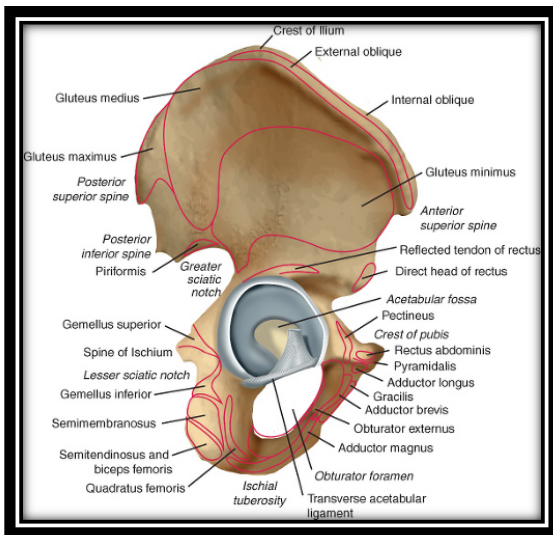


Figura 5. Anatomía del acetábulo y sus relaciones musculares posteriores y anteriores.

Fuente: Netter FH. Atlas práctico de anatomía ortopédica. 2ª ed. Barcelona: Elsevier; 2014:224.

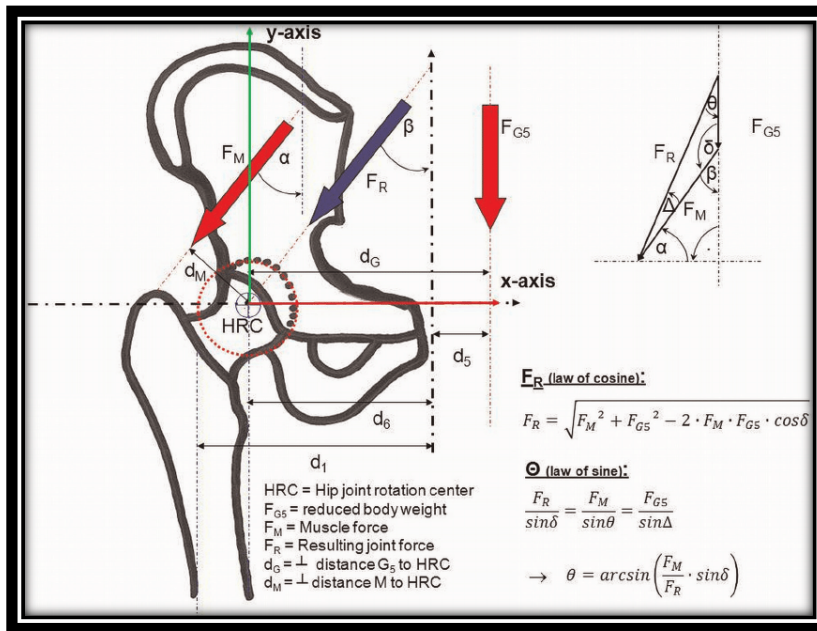
Adaptada de: Netter [Atlas] (50)

1.4 Biomecánica del Acetábulo

El acetábulo transmite y distribuye las cargas generadas por la cabeza femoral durante la marcha, el salto y la estación bípeda.

La superficie lunata absorbe la mayor parte de la fuerza axial, mientras que las columnas anterior y posterior actúan como pilares estructurales.

La alteración de estas estructuras compromete la congruencia articular y aumenta el riesgo de artrosis postraumática si no se logra una reducción adecuada.(48)



1.5 Mecanismos de Lesión

Las fracturas del acetábulo resultan, en la mayoría de los casos, de traumatismos de alta energía. El mecanismo clásico ocurre cuando las rodillas impactan el tablero del automóvil, transmitiendo una fuerza axial a través del fémur hacia el acetábulo, especialmente si la cadera se encuentra en flexión, generando típicamente fracturas de la pared posterior.

Otros factores que modifican el patrón de fractura incluyen:

- Posición del miembro (aducción, abducción, rotación).
- Fuerzas de cizallamiento en traumas laterales.
- Impactos directos sobre la pelvis.

- Fragilidad ósea en adultos mayores, donde incluso traumatismos de baja energía pueden producir lesiones complejas. (47)

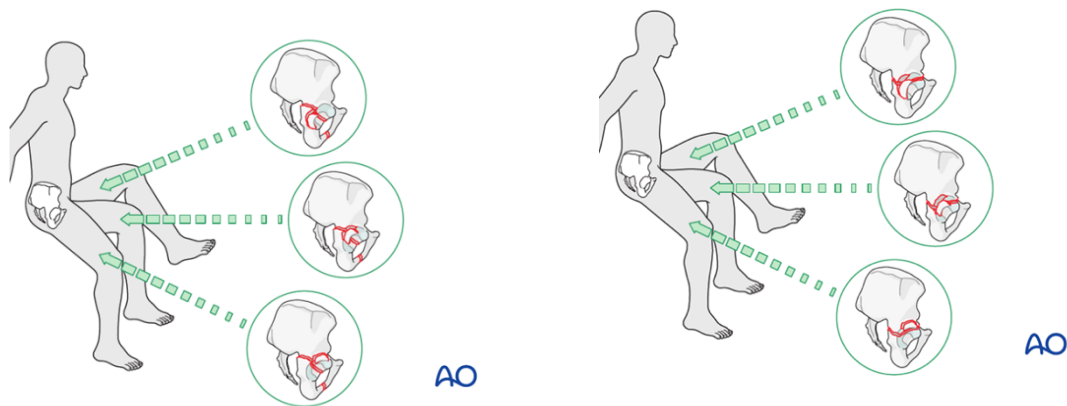


Figura 7. Mecanismo de lesión de las fracturas del acetábulo en relación con la posición del miembro inferior y la dirección del impacto, mostrando diferentes patrones de compromiso acetabular según la transmisión de fuerzas a través de la cabeza femoral.

Fuente: AO Foundation. AO Surgery Reference: Acetabular fractures – mechanism of injury.

Adaptada de: AO Foundation [48]

1.6 Clasificación de las Fracturas del Acetábulo (Judet y Letournel)

1.6.1 Tabla de clasificación

Tipo	Subtipo	Descripción
Fracturas simples	Pared posterior	La más frecuente; asociada a impacto en flexión.
	Columna posterior	Lesión del pilar posterior.
	Pared anterior	Menos común; asociada a mecanismos indirectos.
	Columna anterior	Desplazamiento del pilar anterior.
	Transversa	Atraviesa ambas columnas sin separarlas.
Fracturas complejas	T-form	Dos líneas de fractura con disociación central.
	Transversa + pared posterior	Mixta, muy inestable.
	Columna anterior + hemitransversa	Lesión mixta anterior-posterior.
	Ambas columnas	Desconexión completa del acetábulo respecto a la pelvis.
	Columna posterior + pared posterior	Lesión severa e inestable.

Figura 8. Clasificación de las fracturas del acetábulo según Judet y Letournel, que distingue fracturas elementales (pared anterior, columna anterior, pared posterior, columna posterior y transversa) y fracturas asociadas (ambas columnas, en T, transversa con pared posterior, columna posterior con pared posterior y columna anterior con hemitransversa posterior).

Fuente: Judet R, Letournel E. A classification of acetabular fractures. Clin Orthop Relat Res. 1964;32:19–35.

Adaptada de: Judet y Letournel [33]

2.Introducción

Las fracturas del acetábulo constituyen lesiones relativamente poco frecuentes, con una incidencia aproximada de 3 casos por cada 100 000 habitantes por año, pero representan un desafío terapéutico significativo debido a la complejidad anatómica de la pelvis y a la importancia biomecánica de la articulación coxofemoral (3,7). Estas lesiones afectan predominantemente a adultos jóvenes como consecuencia de traumatismos de alta energía —principalmente accidentes de tránsito y caídas de altura—; sin embargo, en las últimas décadas se ha observado un incremento en la población adulta mayor, asociado a fragilidad ósea y mecanismos de baja energía (8,11).

El pronóstico de las fracturas acetabulares es variable y depende en gran medida de la calidad de la reducción articular obtenida. Estudios clásicos y contemporáneos han demostrado que una reducción anatómica se asocia con mejores resultados funcionales y menor riesgo de artrosis postraumática, mientras que las reducciones imperfectas o pobres incrementan de manera significativa la probabilidad de dolor crónico, deterioro funcional y necesidad de artroplastia total de cadera a mediano y largo plazo (14,32).

Diversas variables pronósticas influyen en la evolución clínica de los pacientes con fractura de acetábulo. Entre las más relevantes se encuentran la edad del paciente, el patrón de fractura según la clasificación de Judet y Letournel, la presencia de

luxación coxofemoral, el tiempo transcurrido hasta su reducción, la lesión del nervio ciático, el tiempo de espera quirúrgico, el abordaje empleado y, de manera fundamental, la estabilidad de la fijación interna (6,16,31). Asimismo, factores institucionales como la disponibilidad de implantes anatómicos específicos pueden condicionar la técnica quirúrgica utilizada y, potencialmente, los resultados clínicos y radiológicos obtenidos (12,13).

En este contexto, la evaluación de métodos alternativos de fijación, como el uso de placas de calcáneo en fracturas de la pared posterior del acetábulo, adquiere especial relevancia en sistemas de salud con recursos limitados. Analizar su efectividad clínica, radiológica y funcional permite valorar si estas alternativas pueden ofrecer resultados comparables a los implantes específicos, contribuyendo a optimizar la atención de pacientes con fracturas acetabulares complejas (12,13).

Las fracturas acetabulares, son una de las fracturas más complejas y presentan una amplia gama de incidencia entre países y regiones, con una variación aún mayor en las modalidades de tratamiento. En cuanto a su tasa de incidencia se han presentado estudios donde se estima hasta en 28% y que es una cifra en aumento con una mayor recurrencia del tratamiento no quirúrgico pero con un porcentaje considerable para el tratamiento quirúrgico dependiendo de la gravedad de la fractura (1). Las fracturas del acetábulo se producen por el impacto de la cabeza femoral contra la superficie articular. El patrón depende de la posición de la cadera

en el momento del impacto; la rotación externa produce fracturas anteriores, mientras que la rotación interna produce fracturas posteriores. (2)

La mayoría de los pacientes que sufren una fractura acetabular ante un mecanismo de baja energía son personas mayores de 70 años y de sexo masculino, la fractura se produce con mayor frecuencia tras una caída simple con contusión directa en piso pélvico en este sector de la población. Por lo que se puede considerar que la edad es un factor de riesgo, ya que las caídas en la población de edad avanzada son numerosas, pero puede darse una mayor asociación independiente con aquellas que presentan anomalías en la marcha, el uso de dispositivos para caminar, el vértigo, la enfermedad de Parkinson y los medicamentos antiepilépticos. (3) En el caso de las personas jóvenes, las fracturas acetabulares se presentan principalmente por traumatismos de alta velocidad o caídas de gran altura. (4)

El espectro terapéutico abarca desde métodos conservadores hasta la fijación percutánea y la reducción abierta y fijación interna (RAFI). Una fractura acetabular se considera descuidada si la lesión se produjo hace más de 3 semanas (5); además, exponer, reducir y fijar las fracturas en esta región del cuerpo siempre ha presentado algunas dificultades en el ámbito de la cirugía ortopédica debido a su estructura morfológica especial, así como sus características anatómicas (6). En ese sentido, se subraya la complejidad de tratar las fracturas acetabulares y la necesidad de técnicas quirúrgicas adecuadas, además de explorar el uso de

tratamientos para mejorar los resultados y reducir las complicaciones asociadas con las técnicas tradicionales.

Por otra parte, se ha incrementado la tasa de incidencia de ese tipo de fracturas tal como se explica en diferentes estudios reportando entre 0.3 a 0.5% de la totalidad de fracturas que se han observado también otros estudios señalan una prevalencia de 13.8%, aunque aún podrían considerarse como relativamente infrecuentes (7) (8). Ante esta realidad problemática se han desarrollado una cantidad considerable de métodos e instrumentos probados y que han resultado efectivos, en ese sentido, Cimerman et al. realizaron una revisión sobre la historia, estado del arte y tendencias futuras para el tratamiento de las fracturas acetabulares, cuyos resultados indican en principio la dificultad para su abordaje, aún a pesar de que las primeras descripciones sobre esta lesión aparecen desde la Grecia antigua y su desarrollo de forma intensiva se inició en la segunda mitad del siglo XX, mientras que se ha determinado que la terapia de elección para las fracturas desplazadas es la reducción abierta y la fijación interna, además, las técnicas modernas recientes basadas en sistemas de planificación computarizados de alta tecnología e impresión 3D se han integrado con éxito en la práctica de traumatología ortopédica concluyendo que aún no existe un abordaje quirúrgico ideal para el tratamiento de las fracturas de acetábulo pero se han planteado nuevos esquemas en las últimas décadas y de allí las mejores series de resultados han mostrado resultados buenos o excelentes, entre el 70 y el 80% (9).

Tal como puede notarse, el tratamiento de las fracturas acetabulares ha avanzado considerablemente desde sus primeras descripciones en la antigüedad, aunque sigue presentando desafíos significativos debido a la complejidad anatómica y morfológica de esta región del cuerpo por lo que no existe un enfoque quirúrgico ideal para estas fracturas, mientras que la reducción abierta y fijación interna son las terapias de elección.

También se han integrado tecnologías modernas, como sistemas de planificación computarizada y de impresión en 3D, que han logrado mejorar la precisión y los resultados quirúrgicos. Los estudios tales como los realizados por Cimerman et al., han revisado la evolución histórica y las tendencias futuras, subrayando que, aunque no se ha encontrado una solución perfecta, los nuevos métodos han mostrado resultados buenos o excelentes en un alto porcentaje de los casos. (9)

En un orden similar de ideas se presenta a Wang et al. quienes utilizaron un mapeo tridimensional (3D) de las líneas de fractura y un mapa de calor encontrando que a partir de la recolección de tomografías computarizadas de 177 pacientes a los que se les había diagnosticado fracturas acetabulares. El tipo de fractura más frecuentemente observado, según la clasificación de tres columnas, fue el A1.2, que corresponde a fracturas de la columna anterior. Por el contrario, el tipo de fractura menos frecuente fue el A4, que representa fracturas de la pared central, además de la importancia de identificar cuidadosamente estas fracturas durante el proceso de diagnóstico (10). Este enfoque basado en tecnología avanzada no solo facilita una

mejor comprensión de los patrones de fractura, sino que también puede guiar las intervenciones quirúrgicas, mejorando así los resultados para los pacientes (10).

Desde otra perspectiva, Ashwani, Ravi & Ramesh analizaron como las fracturas de acetábulo en pacientes ancianos estaban relacionadas con traumatismos de baja energía y como este tipo de fracturas que afectan la columna anterior son más comunes, asociándose a menudo con impactación y conminución. A partir de la revisión de la literatura realizada por los autores encontraron además que cuando se presenta un cuadro de osteoporosis el tratamiento es más complicado y aunque la fijación percutánea de fracturas tiene baja morbilidad, es un procedimiento técnicamente exigente, además, el reemplazo total de cadera diferido se considera en pacientes con artritis postraumática, mientras que los pacientes con fracturas mínimas desplazadas, fracturas asociadas de ambas columnas con congruencia secundaria de la articulación y pacientes que no son aptos médicamente para la cirugía pueden ser tratados de forma no quirúrgica. Los autores concluyen que cualquiera sea el método de tratamiento, estos pacientes ancianos deben ser movilizados lo antes posible (11).

La revisión de la literatura realizada por Ashwani, Ravi & Ramesh mostró que las fracturas en pacientes con osteoporosis son más difíciles de tratar; aunque la fijación percutánea de fracturas tiene baja morbilidad, es un procedimiento técnicamente exigente y el reemplazo total de cadera diferido se considera para pacientes con artritis postraumática. Para fracturas mínimamente desplazadas,

fracturas de ambas columnas con congruencia secundaria y pacientes no aptos para cirugía, se prefiere el tratamiento no quirúrgico. Los autores citados también explican la importancia de movilizar a estos pacientes lo antes posible, independientemente del método de tratamiento, para mejorar los resultados.

Por otra parte, se puede considerar los hallazgos de Hussain et al. quienes evaluaron los resultados funcionales y radiológicos utilizando placas de acero inoxidable de pared lateral (LWSS) para calcáneo en lesiones del anillo pélvico posterior y fracturas desplazadas de la lámina ilíaca. Se seleccionaron retrospectivamente ocho casos de lesiones del anillo pélvico planificados para la fijación de la inestabilidad pélvica posterior y fracturas de la lámina ilíaca mediante placas LWSS. El seguimiento medio fue de 18 meses (rango: 12-26 meses). En cuanto a los resultados, el tiempo promedio para la unión ósea radiológica fue de 18 semanas (rango 13-22). Siete pacientes regresaron a su trabajo normal. La puntuación Majeed promedio fue de 60 (rango 50-68). La duración media de la cirugía fue de 160 minutos (rango 120-200). Se concluye que esta técnica se puede utilizar de forma rutinaria como fijación complementaria en casos de inestabilidad del anillo pélvico posterior y fracturas de la lámina ilíaca. Las placas calcáneas LWSS no mostraron roturas de tornillos ni fallas del implante. Además, esta técnica resultó rentable en países en desarrollo con recursos limitados (12).

Los hallazgos del estudio anterior resaltan que esta técnica puede utilizarse de forma rutinaria en casos de inestabilidad del anillo pélvico posterior, ofreciendo una

solución segura y efectiva para el tratamiento de estas lesiones complejas. En general, la integración de placas LWSS parece mejorar significativamente los resultados para los pacientes, haciendo que esta técnica sea una alternativa valiosa en la práctica clínica ortopédica.

De manera específica se ha encontrado un estudio de Fahmy, Yasin & Abdelmoneim sobre el uso de placa calcánea en la fijación de fracturas acetabulares conminutas de la pared posterior, especialmente aquellas que tienen extensión craneal (cúpula) o posterior (borde de la columna posterior), y evaluar su seguridad. Hasta donde sabemos, este es el primer estudio que utiliza esta técnica de implante no autorizada en la fijación de este tipo de fracturas. Se incluyeron 22 pacientes con un seguimiento mínimo de un año. El resultado radiológico de 18 casos fueron calificados como excelentes, 2 fueron buenos y 2 fueron malos. El resultado funcional reveló que 2 pacientes fueron excelentes, 6 fueron muy buenos y 14 fueron buenos. No hubo pérdida de reducción ni fallas de fijación durante el período de seguimiento. Se concluye que la placa calcánea puede ofrecer un método alternativo de fijación de fracturas conminutas de pared posterior con resultados radiológicos y funcionales aceptables, además, este método según los autores proporciona una estrategia valiosa, una fijación de fracturas estable y respetuosa con los tejidos blandos donde los implantes modernos pueden no estar disponibles o ser de alto costo (13).

El estudio de Fahmy, Yasin y Abdelmoneim aporta significativamente al campo del tratamiento de fracturas acetabulares, especialmente aquellas conminutas de la pared posterior. Este estudio es pionero en el uso de placas calcáneas para la fijación de este tipo de fractura, además, en este estudio se sugiere que esta técnica podría ser una estrategia valiosa en la práctica clínica, mejorando los resultados tanto radiológicos como funcionales en pacientes con fracturas acetabulares complejas.

Desde otra perspectiva, Ziran, Soles & Matta realizaron una revisión de la literatura con el objetivo de resumir los factores destacados que afectan los resultados clínicos después del tratamiento quirúrgico de las fracturas acetabulares y encontraron que reducción anatómica de la fractura es el factor más influyente para predecir el resultado clínico con un 79% de supervivencia después de practicarse la fijación quirúrgica acetabular (14).

La revisión de Ziran, Soles y Matta destaca la importancia de la reducción anatómica en el tratamiento quirúrgico de las fracturas acetabulares, sus resultados respaldan como otros estudios ya revisados, la necesidad de técnicas quirúrgicas avanzadas y la posible integración de tecnologías, como la planificación computarizada y la impresión 3D, para mejorar la precisión de las reducciones anatómicas en el tratamiento de las fracturas de acetábulo.

En un orden diferente de ideas, Reátiga J., Arzuza & Reátiga I. proponen una técnica de reducción abierta y fijación interna que minimiza las lesiones de los tejidos

blandos y el periostio a través de un abordaje modificado de Kocher-Langenbeck y fijación con placas gancho. La metodología utilizada por estos autores consistió en un estudio de tipo descriptivo, longitudinal, de serie de casos evaluó los resultados clínicos y funcionales de pacientes con fracturas aisladas de la pared posterior del acetábulo. En cuanto a los resultados los pacientes en su mayoría fueron del sexo masculino (79,2%); mientras que la edad media se estimó en $33,5 \pm 13,1$ años, además, el 41,7% de los pacientes ingresaron por luxación de cadera, presentando el 75% de estos un desplazamiento mayor de 20 mm; el 21% por impactación marginal; el 8,3% por afectación de la cúpula acetabular; y el 25% por afectación de la cabeza femoral y el seguimiento a 12 meses mostró excelentes resultados en el 95,8% de los pacientes (15).

El estudio de Reátiga J., Arzuza y Reátiga I. introduce una técnica novedosa de reducción abierta y fijación interna para minimizar las lesiones en los tejidos blandos y el periostio, utilizando un abordaje modificado de Kocher-Langenbeck y fijación con placas de gancho, además, el estudio mostró excelentes resultados, indicando la efectividad de esta técnica en la recuperación funcional y radiológica de los pacientes. Este enfoque innovador aporta una solución menos invasiva que respeta los tejidos blandos y ofrece resultados muy prometedores, lo que podría establecerse como una opción valiosa en la práctica clínica para tratar fracturas acetabulares complejas.

También es importante tomar en cuenta los aportes de Wójcicki et al. cuyo objetivo fue documentar la aparición de artroplastia de cadera después de la cirugía del acetábulo y examinar los factores que predicen su aparición. Métodos: este estudio incluyó a 77 pacientes consecutivos que fueron admitidos para cirugía de fractura de acetábulo entre 2012 y 2019. En cuanto a los resultados se realizó artroplastia de cadera en 16 (20,8%) pacientes debido a artrosis postraumática. Un análisis de los abordajes quirúrgicos mostró que el abordaje Kocher-Langenbeck aumentó el riesgo de artrosis de cadera casi 12 veces en comparación con el abordaje ilioinguinal ($p = 0,016$). Además, la duración del período de espera para la cirugía afectó significativamente la aparición de artrosis de cadera, y cada día adicional generó un aumento del 89% en el riesgo de uso de prótesis ($p = 0,001$). Se concluye que las fracturas acetabulares pueden provocar artrosis de cadera postraumática y el abordaje quirúrgico y el tiempo de espera para la cirugía son factores potenciales que pueden predecir la artrosis de cadera secundaria y la necesidad de una artroplastia de cadera posterior (16).

Las conclusiones sobre como las fracturas acetabulares pueden llevar a artrosis de cadera postraumática y que tanto el tipo de abordaje quirúrgico como la duración del período de espera antes de la cirugía son factores significativos para predecir esta complicación y la eventual necesidad de una artroplastia de cadera posterior. Esta información destaca la importancia de una intervención quirúrgica oportuna y

la elección cuidadosa del abordaje quirúrgico para minimizar el riesgo de complicaciones a largo plazo en los pacientes con fracturas acetabulares.

En otro orden de ideas, Freigang et al. realizaron un estudio con el objetivo de validar el uso de la escala *Forgotten Joint Score* en pacientes con fractura acetabular. A nivel metodológico, el estudio se basó en una metodología de cohorte prospectivo monocéntrico, evaluaron a 100 pacientes con una media de $5,2 \pm 3,6$ años después de una fractura del acetábulo. En cuanto a los resultados se confirmó que una buena consistencia interna con un coeficiente de correlación intraclass de 0,99 (IC del 95%: 0,97, 0,99), la fiabilidad test-retest fue excelente; mientras que los coeficientes de correlación entre los cuestionarios fueron moderados a altos, oscilando entre 0,56 y 0,83 (valor absoluto). No se produjeron efectos de suelo o techo relevantes, logrando así confirmar la capacidad de respuesta de la escala *Forgotten Joint Score* y no se encontraron efectos de suelo o techo relevantes (17). El estudio valida la *Forgotten Joint Score* como una herramienta fiable para evaluar la percepción del paciente sobre su articulación tras una fractura acetabular, mostrando su robustez y utilidad clínica en este contexto.

Por otra parte, Wen et al. investigaron lo relacionado con la estabilidad biomecánica de las placas acetabulares impresas en 3D y compararon los resultados con 2 sistemas de fijación convencionales, encontrando que al analizar 18 pelvis cuando la fuerza de carga alcanzó 700 N en el desplazamiento longitudinal del punto 1 ($p > 0,05$) con diferencias significativas entre ambos grupos estudiados; mientras que en

el desplazamiento longitudinal del punto 2 no mostró diferencias significativas entre grupos y el desplazamiento de la línea de fractura sobre el punto 3 no mostró diferencias significativas ($p > 0,05$) y en cuanto a la rigidez axial fue de $122,4800 \pm 8,8480$ N/mm, $168,4830 \pm 14,8091$ N/mm y $83,1300 \pm 3,8091$ N/mm en cada grupo valorado encontrando mayor rigidez en algunos. Se concluye que las placas acetabulares personalizadas con impresión 3D proporcionan estabilidad para las fracturas acetabulares en comparación con la fijación con refuerzos intraespecíficos (18).

El estudio de Wen et al. investigó la estabilidad biomecánica de las placas acetabulares impresas en 3D en comparación con dos sistemas de fijación convencionales. Encontraron que las placas impresas en 3D ofrecieron una estabilidad comparable a la de los sistemas tradicionales. La variación en la rigidez axial entre los diferentes grupos fue significativa en algunos casos. En resumen, las placas acetabulares personalizadas con impresión 3D proporcionan una estabilidad adecuada para las fracturas acetabulares, presentándose como una alternativa viable a los sistemas de fijación convencionales. Este hallazgo apoya el uso de la impresión 3D para personalizar implantes, lo que permite un ajuste y estabilidad óptimos, y mejora los resultados clínicos para los pacientes con fracturas de acetábulo.

Continuando con las técnicas para el diagnóstico y tratamiento, Huang et al. se plantearon la hipótesis de que la tecnología de impresión 3D ayudaría a los cirujanos

ortopédicos a acortar el tiempo quirúrgico y mejorar los resultados clínicos, para lo cual reclutaron un total de 40 con fracturas acetabulares de ambas columnas en el estudio prospectivo aleatorizado de casos y controles desde septiembre de 2013 hasta septiembre de 2017. En cuanto a otra información obtenida, los tiempos de operación e instrumentación en el grupo de impresión 3D fueron significativamente más cortos ($130,8 \pm 29,2$ min, $t = -7,5$, $P < 0,001$ y $32,1 \pm 9,5$ min, $t = -6,5$, $P < 0,001$) que en el grupo del método convencional. La cantidad de pérdida de sangre y transfusión sanguínea en el grupo de impresión 3D fue significativamente menor (500 [400, 800] mL, U de Mann-Whitney = 74,5, $P < 0,001$ y 0 [0,400] mL, U de Mann-Whitney = 59,5, $P < 0,001$, respectivamente) que en el grupo del método convencional.

El número de abordajes realizados en el grupo de impresión 3D fue significativamente menor que en el grupo del método convencional (tasa de abordaje pararectus + Kocher-Langenbeck [K-L]: 35% vs. 85%; $\chi = 10,4$, $P < 0,05$). El tiempo de fluoroscopia intraoperatoria en el grupo de impresión 3D fue significativamente más corto que en el grupo del método convencional ($4,2 \pm 1,8$ vs. $7,7 \pm 2,6$ s; $t = -5,0$, $P < 0,001$). La calidad de la reducción de la fractura posoperatoria en el grupo de impresión 3D fue significativamente mejor que en el grupo del método convencional (buena tasa de reducción: 80% vs. 30%; $\chi = 10,1$, $P < 0,05$). La función de la articulación de la cadera (según la puntuación de Harris al año de la operación) en el grupo de impresión 3D fue significativamente mejor

que en el grupo del método convencional (índice excelente/bueno: 75% frente a 30%; $\chi = 8,1$, $P < 0,05$). La complicación fue similar en ambos grupos (5,0% frente a 25%; $\chi = 3,1$, $P = 0,182$), se concluye que el uso de una simulación virtual preoperatoria y la tecnología de impresión 3D es un método más eficaz para tratar las fracturas acetabulares de ambas columnas. Este método puede acortar los tiempos de cirugía y osteosíntesis, reducir la pérdida de sangre, la transfusión sanguínea y el tiempo de fluoroscopia intraoperatoria, y mejorar la calidad de la reducción de la fractura postoperatoria (20).

Para finalizar el ciclo de revisión internacional se expone el hallazgo de Ali et al. quienes realizaron un estudio piloto aleatorizado y controlado para evaluar y comparar la eficacia analgésica del bloqueo de la fascia ilíaca suprainguinal guiado por ecografía (SFICB) frente al fentanilo sistémico para facilitar el posicionamiento para la anestesia espinal epidural combinada (CSE) en 20 pacientes sometidos a cirugía de fractura acetabular. En los resultados se encontró una puntuación EVA postintervención en posición sedente fue significativamente menor en el grupo B que en el grupo F ($5,9 \pm 2,1$ frente a $3,5 \pm 1,5$; $P = 0,01$). El grupo B también tuvo una mejoría más significativa en la SA ($27,5^\circ$ ($20,75$ - $36,5^\circ$), en comparación con el grupo F (10 (5 - $18,75$), $P = 0,006$). La calidad del posicionamiento fue mejor en el grupo B, con un 70% de pacientes que lograron una posición óptima en comparación con solo el 10% en el grupo F ($P = 0,02$), se concluye que es bloqueo de la fascia ilíaca suprainguinal guiado por ecografía en comparación con el

fentanilo sistémico, proporcionó una mejor analgesia y ayudó a lograr una posición mejor y más cómoda para realizar el bloqueo neuroaxial. (21)

A nivel de Latinoamérica, algunos aportes importantes se han seleccionado, por ejemplo, Requena, Arjona & Montes analizaron las variables pronóstico para 47 casos de fracturas de acetábulo que se trataron con un enfoque quirúrgico y con un seguimiento mínimo de 2 años luego de la cirugía. Los resultados exponen variables como edad, sexo, mecanismo de acción, clasificación de la fractura según Letournel, cuerpos libres prequirúrgicos, tiempo hasta la cirugía definitiva, tipo de abordaje, calidad de la reducción y osificación heterotópica, en ese sentido, se observó que el aumento de la edad está relacionada con la implantación de artroplastia total de cadera en los 2 primeros años tras la cirugía ($p=0.045$). Además, se observó mejor calidad de la reducción en aquellas fracturas tratadas mediante un único abordaje ($p=0.012$) Conclusión Los pacientes de edad avanzada, la utilización de abordaje combinados y la presencia de osificación heterotópica influyen negativamente en el pronóstico funcional y aumentan la probabilidad de una futura conversión a artroplastia primaria de cadera. (22)

De manera general, los resultados mostraron que la edad avanzada está asociada con una mayor probabilidad de necesitar una artroplastia total de cadera en los dos primeros años posteriores a la cirugía. Además, se observó que la calidad de la reducción es mejor en las fracturas tratadas con un único abordaje. Los pacientes de mayor edad, aquellos tratados con abordajes combinados y la presencia de

osificación heterotópica influyen negativamente en el pronóstico funcional y aumentan la probabilidad de requerir una artroplastia de cadera en el futuro.

En otro orden de ideas, Moya et al. se enfoca en la tecnología con una revisión para el acercamiento hacia la tecnología de la impresión en tres dimensiones (3D) cuyas aplicaciones incluyen el diagnóstico, planificación quirúrgica, creación de guías intraoperatorias, implantes personalizados, entrenamiento quirúrgico, impresión de ortesis y prótesis y la bioimpresión. En ese sentido, se ha demostrado ventajas en su uso como la mayor precisión técnica, el acortamiento de tiempos quirúrgicos, disminución de pérdida sanguínea y menor exposición a rayos; además, si bien el proceso está cada vez más optimizado y accesible por los avances en software y automatización, es una técnica que requiere un entrenamiento adecuado (23).

En función de lo antes señalado, la tecnología 3D ha demostrado numerosas ventajas, como una mayor precisión técnica, reducción de los tiempos quirúrgicos, menor pérdida de sangre y disminución de la exposición a radiación. A pesar de que el proceso se ha vuelto más optimizado y accesible gracias a los avances en software y automatización, sigue siendo una técnica que requiere un entrenamiento adecuado para su implementación efectiva. La revisión subraya cómo estas innovaciones tecnológicas pueden mejorar significativamente la práctica médica y los resultados para los pacientes, siempre y cuando se cuente con la formación adecuada para utilizar estas herramientas de manera eficiente.

En cuanto a los tratamientos convencionales, Villalón et al. evaluaron los resultados radiológicos a corto y mediano plazo de pacientes operados de fractura de pared posterior de acetábulo a partir de un estudio de tipo retrospectivo a un total de 40 pacientes intervenidos quirúrgicamente durante el periodo 2012-2017. En cuanto a los resultados, todos los casos fueron secundarios a un accidente de alta energía, además, un 70% de los pacientes presentó luxación posterior. La mayoría de los pacientes presentó una fractura entre 2 y 5 fragmentos (70%), 47,5% de los pacientes presentó impactación marginal, 37,5% compromiso de la cabeza femoral en zona de carga, 30% fragmentos intra-articulares. La complicación que más frecuente se observó fue la artrosis post traumática la cual se presentó en un 22,5% y cinco pacientes (12,5%) requirieron ATC. Se concluye que a pesar de que se categorizaron dentro de los patrones simples, las fracturas de pared posterior son lesiones complejas, además, la tomografía axial computada preoperatoria es esencial para determinar lesiones intra-articular (24),

El estudio de Villalón et al. explica como a pesar de que estas fracturas se clasifican como patrones simples, el estudio subraya que se tratan de lesiones complejas debido a la cantidad de fragmentos involucrados y la presencia de complicaciones como la impactación marginal y el compromiso de la cabeza femoral. La artrosis postraumática fue la complicación más frecuente, y algunos pacientes requirieron artroplastia total de cadera.

En el mismo orden de ideas, Rodríguez et al. evaluaron la evolución de los pacientes con fracturas de la pared posterior del acetábulo después del manejo quirúrgico. La metodología fue de tipo experimental y abarcó un total de 32 pacientes con fracturas de la pared posterior del acetábulo. Sobre los resultados, predominaron el grupo de 40 a 49 años, el sexo masculino, la fractura tipo II y, en la etiología, el accidente de tránsito. La técnica de osteosíntesis con placa de reconstrucción más tornillos interfragmentarios se utilizó en la mayoría de los casos. La principal complicación fue la infección de la herida quirúrgica y el 81,2 % de los pacientes evolucionó satisfactoriamente. Se concluye después del tratamiento quirúrgico, las fracturas de la pared posterior del acetábulo evolucionan de forma satisfactoria (25).

El estudio anterior evaluó se resume que la complicación más común observada fue la infección de la herida quirúrgica, pero en general, la mayoría de los pacientes mostró una evolución satisfactoria, además, a pesar de las posibles complicaciones postoperatorias, las fracturas de la pared posterior del acetábulo tienden a evolucionar favorablemente después del tratamiento quirúrgico.

Desde otra perspectiva, Pinzón & Chávez realizaron un estudio de tipo transversal-descriptivo para evaluar la reducción radiográfica y resultado funcional de los pacientes con fractura compleja de acetábulo sometidos a abordaje combinado Kocher-Langenbeck y Stoppa. En relación con los resultados, de los 31 pacientes, el tiempo promedio entre la fecha de fractura y la intervención quirúrgica fue de 13.7 días (de tres a 38 días). En la evaluación radiográfica según criterios de Matta, 21

pacientes tuvieron resultados radiográficos anatómicos (67.7%), siete casi anatómicos (22.5%) y tres imperfectos (9.6%). Los resultados funcionales según la escala Merle d'Aubigné y Postel dieron como resultado ocho pacientes (25.8%) con resultados excelentes, 16 (51.6%) con resultado bueno, con resultado moderado cinco (22.5%) y con resultado malo dos (16.1%). Hubo correlación estadística entre la edad del paciente con el resultado funcional ($p = 0.029$), también entre el índice de masa corporal y pérdida sanguínea ($p = 0.027$) (26).

Tal como se destaca en el estudio anterior, la evaluación radiográfica según los criterios de Matta mostró que la mayoría de los pacientes lograron resultados anatómicos o casi anatómicos. Los resultados funcionales, evaluados mediante la escala de Merle d'Aubigné y Postel, indicaron que una parte significativa de los pacientes tuvo resultados excelentes o buenos, mientras que solo unos pocos presentaron resultados moderados o malos. Además, se encontró una correlación entre la edad del paciente y los resultados funcionales, así como entre el índice de masa corporal y la pérdida sanguínea. Este estudio concluye que el abordaje combinado puede ofrecer buenos resultados radiográficos y funcionales en el tratamiento de fracturas complejas de acetábulo, aunque factores como la edad y el índice de masa corporal pueden influir en los resultados.

Rodríguez et al. evaluaron la evolución de los pacientes con fracturas de la pared posterior del acetábulo después del manejo quirúrgico aplicando un estudio cuasiexperimental en 32 pacientes con fracturas de la pared posterior del acetábulo,

intervenidos quirúrgicamente. En los resultados, predominaron el grupo de 40 a 49 años, el sexo masculino, la fractura tipo ii y, en la etiología, el accidente de tránsito. La técnica de osteosíntesis con placa de reconstrucción más tornillos interfragmentarios se utilizó en la mayoría de los casos. La principal complicación fue la infección de la herida quirúrgica y el 81,2 % de los pacientes evolucionó satisfactoriamente. Se concluye que después del tratamiento quirúrgico, las fracturas de la pared posterior del acetábulo evolucionan de forma satisfactoria. La técnica de osteosíntesis con placa de reconstrucción más tornillos interfragmentarios mostró mejores resultados que la de tornillos interfragmentarios solamente (27).

En el estudio anterior, la técnica de osteosíntesis más utilizada fue la combinación de placa de reconstrucción con tornillos interfragmentarios, la cual demostró mejores resultados en comparación con el uso exclusivo de tornillos interfragmentarios. La infección de la herida quirúrgica fue la complicación más frecuente observada, aunque en general, la mayoría de los pacientes mostró una evolución satisfactoria. La conclusión principal del estudio es que las fracturas de la pared posterior del acetábulo pueden evolucionar favorablemente después del tratamiento quirúrgico, destacando la efectividad de la técnica de osteosíntesis con placa de reconstrucción y tornillos

Tomando en cuenta los aportes del estudio anterior, entre los resultados, se observaron complicaciones como luxación de cadera y neuropraxia del nervio

ciático en un grupo significativo de pacientes, también las fracturas de acetábulo representaron una proporción considerable de las fracturas tratadas quirúrgicamente en el hospital, se evidencia también la alta prevalencia y las complicaciones asociadas con las fracturas de acetábulo.

En un orden similar, Simón et al. exponen como se realizó el tratamiento en pacientes tratados mediante fijación percutánea con un tornillo ilioisquiático retrógrado de fracturas no desplazadas de columna posterior. Los resultados postoperatorios del cuestionario WOMAC aplicado fueron 81,24 de media (50-100) y los resultados del Oxford Hip Score 36,42 de media (22-45), solo un paciente desarrolló una coxartrosis secundaria a infección del material de osteosíntesis que requirió de artroplastia total de cadera otro paciente falleció por motivos no relacionados con la fractura. Se concluye que el tratamiento percutáneo constituye una de las herramientas terapéuticas para el manejo de estas fracturas, con bajas tasas de lesiones neurovasculares, calcificaciones heterotópicas, infecciones, y escaso sangrado quirúrgico (28).

A nivel nacional se encuentra el aporte de Ramos et al. cuyo propósito principal fue desarrollar implantes y un nuevo abordaje quirúrgico con el fin de simplificar y mejorar la osteosíntesis de fracturas del acetábulo, para lo cual se analizaron 83 pacientes mediante tomografía axial computarizada de ambos acetábulos. Se midieron la columna posterior alta y baja para determinar la longitud y el diámetro de los implantes, aplicando el análisis de normalidad de variables con la prueba

Kolmogorov-Smirnov (Lilliefors), donde $p > 0.05$. Además, se describieron las características anatómicas del nuevo abordaje quirúrgico y se realizaron incisiones en especímenes cadavéricos para evaluar la seguridad del acceso. En cuanto a los hallazgos, el par de tornillos tenía dimensiones de 20 x 6 x 8 mm (longitud, diámetro interno y de la cabeza). Las placas medían 10 mm de ancho y 3 mm de espesor, con una longitud variable según el número de orificios. Se desarrollaron instrumentos específicos para aplicar estos implantes. Por lo tanto, este nuevo método podría simplificar la osteosíntesis del acetábulo, aunque se requieren estudios adicionales tanto cadavéricos como clínicos para confirmar su efectividad y seguridad. Existe la posibilidad de mejorar los resultados con un menor riesgo asociado (29).

Desde el punto de vista teórico, también se deben considerar algunos aspectos importantes para llevar a cabo estudios donde se propongan nuevos métodos en cuanto a cirugía ortopédica, por ejemplo, las variables sobre reducción anatómica, la estabilidad de la fijación y el tiempo de recuperación son aspectos críticos en la cirugía ortopédica, especialmente en el tratamiento de fracturas complejas como las de acetábulo. Estos factores no solo influyen en la efectividad del tratamiento, sino también en la calidad de vida del paciente a largo plazo. Según Zheng et al., una reducción anatómica precisa es esencial para restaurar la congruencia articular y prevenir el desarrollo de artrosis postraumática. La estabilidad de la fijación, por su parte, asegura que los fragmentos óseos permanezcan en la posición deseada

durante el proceso de curación, lo que es fundamental para una recuperación exitosa (30).

El abordaje quirúrgico adecuado puede variar dependiendo de la complejidad de la fractura, por lo tanto, se enfatiza que las técnicas quirúrgicas deben adaptarse a las características específicas de cada fractura para maximizar las posibilidades de una reducción anatómica exitosa (31).

Por ejemplo, el uso de placas de calcáneo como medida alterna para la fijación de fracturas de acetábulo ha mostrado ser una opción viable en casos donde los implantes anatómicos específicos no están disponibles debido a su alto costo. Este método alternativo ha permitido obtener reducciones anatómicas aceptables y una estabilidad adecuada de la fijación, lo que sugiere que puede ser una solución eficaz y económica en contextos clínicos con recursos limitados.

El tiempo de recuperación es otro aspecto crucial a considerar. La literatura indica que una fijación estable y una reducción anatómica precisa pueden acelerar el proceso de curación y permitir una movilización temprana del paciente, lo que es esencial para prevenir complicaciones como la rigidez articular y la pérdida de masa muscular. Estudios recientes han demostrado que los pacientes que reciben un tratamiento quirúrgico adecuado y oportuno presentan mejores resultados funcionales y una recuperación más rápida en comparación con aquellos que reciben tratamientos conservadores o retrasados. No obstante, la cirugía ortopédica no está exenta de riesgos y complicaciones. Las infecciones postoperatorias, las

fallas en la fijación y la necesidad de procedimientos quirúrgicos adicionales son complicaciones potenciales que pueden afectar negativamente el tiempo de recuperación y los resultados clínicos generales. Según un estudio de Panteli et al.; las complicaciones postoperatorias pueden estar influenciadas por diversos factores, incluyendo la técnica quirúrgica empleada, la experiencia del cirujano y las condiciones preexistentes del paciente (32).

Para la medición de la movilidad posterior a la cirugía también es importante tomar en consideración los elementos de valoración, por ejemplo, la Escala de Hannover modificada es una herramienta crucial para evaluar la movilidad y la calidad de vida en pacientes con afecciones ortopédicas. Esta escala permite a los profesionales de la salud obtener una medida cuantitativa de la funcionalidad del paciente y el impacto de la intervención quirúrgica en su vida diaria.

El desarrollo y la aplicación de la Escala de Hannover modificada han demostrado ser de gran utilidad en la práctica clínica. Este instrumento evalúa parámetros como el rango de movimiento, la fuerza muscular, la capacidad para realizar actividades diarias y el nivel de dolor, entre otros. La escala ha sido modificada para incluir aspectos más específicos de la movilidad y la calidad de vida, lo que permite una valoración más precisa y personalizada del paciente. La importancia de esta escala radica en su capacidad para proporcionar una visión holística del estado del paciente.

Los estudios previamente mencionados ponen de manifiesto la efectividad del abordaje quirúrgico, aun cuando la fractura se localiza en una región de alta complejidad anatómica. No obstante, cada técnica quirúrgica posee ventajas y limitaciones inherentes, por lo que sus resultados pueden conducir a pronósticos variables. En este sentido, es indispensable contar con un conocimiento profundo de la anatomía, la radiología y los principios de fijación para seleccionar el método más adecuado para cada caso. Esta necesidad se acentúa en el contexto del sistema de salud en México, donde las fracturas de acetábulo representan un desafío significativo debido a su complejidad anatómica y a la demanda de intervenciones quirúrgicas altamente especializadas para garantizar una recuperación óptima. Asimismo, diversos informes han documentado fallas en la fijación cuando se emplean métodos clásicos, lo cual puede atribuirse a que las fracturas de pared posterior, por su configuración y geometría únicas, requieren no solo un refuerzo longitudinal, sino también un refuerzo horizontal o radial que proporcione una mayor estabilidad. Este escenario evidencia también una oportunidad para la innovación en el ámbito médico, ya que, aunque las placas anatómicas específicas para el acetábulo han demostrado eficacia, su elevado costo dificulta su adquisición, particularmente en instituciones como el Hospital de Traumatología y Ortopedia “Dr. y Gral. Rafael Moreno Valle”. Por ello, con frecuencia se recurre al uso de placas de reconstrucción o *spring plates* como alternativas; sin embargo, estas opciones no siempre permiten obtener la reducción anatómica ideal. En ese sentido, se plantea la siguiente interrogante:

¿Qué tan efectivas son las placas de calcáneo como medida alterna de fijación en los casos de fracturas de acetábulo?

3. Planteamiento del Problema

Las fracturas de acetábulo representan uno de los desafíos más complejos dentro de la traumatología ortopédica debido a la morfología tridimensional de la pelvis, la dificultad para acceder quirúrgicamente al área afectada y la relevancia biomecánica de la articulación coxofemoral. A pesar de los avances en técnicas de reducción abierta y fijación interna, los resultados clínicos dependen de factores como la calidad de la reducción anatómica, la estabilidad del implante, el abordaje quirúrgico y el tiempo quirúrgico oportuno.

En instituciones con recursos limitados, como ocurre frecuentemente en hospitales públicos de México, el acceso a implantes anatómicos específicos para acetábulo es restringido debido a su alto costo. Esto genera la necesidad de emplear alternativas accesibles que mantengan la estabilidad mecánica y permitan obtener resultados clínicos comparables. Entre estas alternativas, las placas de calcáneo, diseñadas originalmente para el retropié, han mostrado adaptabilidad al contorno acetabular y capacidad de proporcionar una fijación estable en fracturas de la pared posterior.

Sin embargo, aunque existen reportes internacionales aislados que documentan su utilidad en fracturas complejas del acetábulo, en México prácticamente no existen estudios que evalúen su efectividad, su comportamiento biomecánico en población local, ni los resultados clínicos y radiológicos asociados a su uso. Esta falta de evidencia genera un vacío de conocimiento que limita la toma de decisiones en contextos donde los implantes específicos no están disponibles.

3.1 Justificación

Las fracturas de acetábulo, aunque poco frecuentes en la población general, han aumentado en incidencia debido al crecimiento de la población adulta mayor y a la exposición a traumatismos de alta energía en personas jóvenes. Estas lesiones producen una discapacidad significativa, prolongan el tiempo de hospitalización y aumentan los costos institucionales y sociales. Su manejo implica retos quirúrgicos considerables y requiere implantes de alta precisión, cuya disponibilidad en hospitales del sistema de salud público es limitada.

Las placas anatómicas específicas para acetábulo tienen un costo elevado que frecuentemente impide su adquisición en hospitales con restricciones presupuestales, como el Hospital de Traumatología y Ortopedia Dr. y Gral. Rafael Moreno Valle. En este contexto, se ha recurrido en la práctica clínica a placas de calcáneo como alternativa para la fijación de fracturas de la pared posterior del acetábulo, pues su diseño permite moldearlas con facilidad y proporciona una

distribución adecuada de fuerzas, manteniendo la estabilidad de los fragmentos óseos.

Aunque reportes internacionales preliminares han documentado que estas placas pueden ofrecer reducciones anatómicas aceptables, estabilidad adecuada y un comportamiento seguro, no existen estudios nacionales que evalúen su efectividad en población mexicana, ni su impacto en parámetros clínicos, radiológicos y funcionales a corto y mediano plazo.

La presente investigación es necesaria porque:

1. Responde a una necesidad clínica real derivada de la insuficiencia de implantes diseñados específicamente para acetábulo en hospitales públicos.
2. Puede optimizar los recursos institucionales, al evaluar una alternativa de bajo costo con potencial eficacia comparable a implantes anatómicos.
3. Aporta evidencia científica nacional, inexistente hasta el momento, sobre el uso de placas de calcáneo en fracturas acetabulares.
4. Favorece la toma de decisiones clínicas informadas, especialmente en cirujanos en formación y especialistas que trabajan en contextos con limitaciones económicas.
5. Puede mejorar la calidad de vida de los pacientes, al ofrecer una técnica quirúrgica accesible, reproducible y potencialmente efectiva.

6. Contribuye a la literatura académica, fortaleciendo la base para futuras investigaciones y para la elaboración de guías de manejo adaptadas al contexto mexicano.

Evaluar radiológicamente y funcionalmente a los pacientes mediante criterios estandarizados, como los criterios de Matta y la Escala de Hannover modificada, permitirá determinar con precisión si esta alternativa cumple con estándares aceptables de reducción anatómica, estabilidad biomecánica y recuperación funcional.

En síntesis, esta investigación busca generar evidencia sólida que apoye o descarte el uso de placas de calcáneo como una opción efectiva para la fijación de fracturas de acetábulo, contribuyendo al desarrollo científico, a la mejora de la práctica quirúrgica y a la optimización de recursos en el sistema de salud mexicano.

4. Pregunta de Investigación

Ante esta situación surge la pregunta central de investigación:

¿Qué tan efectivas son las placas de calcáneo como medida alterna de fijación en las fracturas de acetábulo, particularmente en la pared posterior, en términos de reducción anatómica, estabilidad, complicaciones y resultados funcionales en un hospital de tercer nivel en México?

Responder esta interrogante es fundamental para determinar si esta alternativa representa una opción segura, eficiente y costo-efectiva para mejorar el tratamiento de pacientes con fracturas de acetábulo en entornos con recursos limitados.

4.1 Hipótesis nula

El uso de las placas de calcáneo no son efectivas como medida alterna de fijación en los casos de fractura de pared posterior de acetábulo

4.2 Hipótesis de Trabajo

El uso de las placas de calcáneo son efectivas como medida alterna de fijación en los casos de fractura de pared posterior de acetábulo

5. Materiales y Métodos

El presente trabajo corresponde a un estudio correlacional, descriptivo, longitudinal y prospectivo, realizado en un centro de Traumatología y Ortopedia de tercer nivel.

El muestreo empleado es no probabilístico de tipo intencional, integrando a todos los pacientes que cumplieron con los criterios clínicos, quirúrgicos y radiológicos establecidos, específicamente aquellos con fractura de pared posterior de acetábulo tipo A, tratados mediante abordaje Kocher-Langenbeck y fijación con placa de calcáneo durante el periodo comprendido entre noviembre de 2024 a julio de 2025.

Este diseño metodológico permite documentar de forma sistemática el comportamiento clínico, radiológico y funcional de los pacientes a lo largo del

seguimiento. Se evaluaron a los pacientes Clínicamente y Radiológicamente bajo Tomografía computarizada pre y postquirúrgico.

5.1 Tipo de estudio

- Por su objetivo: Correlacional
- Por su tipo de agente: Descriptivo
- Por su análisis: Longitudinal
- Por su direccionalidad: Prospectivo
- Por su tipo de muestreo: No probabilístico de tipo intencional

5.2 Sitio

- Hospital de Traumatología y Ortopedia Dr. Y Gral. Rafael Moreno Valle en la Ciudad de Puebla, Pue. México

5.3 Ubicación temporal

- Noviembre 2024 a julio de 2025

5.4 Instrumento de Recolección de Información

- En la Sección de anexos” se adjunta un ejemplo de la hoja de recolección de datos.

5.5 Universo de estudio

- Pacientes atendidos en el Hospital de Traumatología y Ortopedia Dr. Y Gral. Rafael Moreno Valle que sufrieron fractura pared posterior de acetábulo

5.6 Población de estudio

- Pacientes con fractura de pared posterior de acetábulo tipo A, tratados mediante abordaje Kocher-Langenbeck y fijación con placa de calcáneo

5.7 Población y Muestreo

Se realizó una selección de pacientes que presenten fractura de pared posterior de acetábulo tipo A, tratados mediante abordaje Kocher-Langenbeck y fijación con placa de calcáneo. El muestreo fue de tipo intencional tomando en cuenta los siguientes criterios de selección:

5.8 Criterios de Inclusión:

- ☐ Pacientes mayores de 18 años, de cualquier sexo biológico.
- ☐ Diagnóstico confirmado de fractura de pared posterior de acetábulo tipo A (simple o conminuta), clasificada según Judet y Letournel.
- ☐ Tratamiento quirúrgico mediante reducción abierta y fijación interna utilizando placa de calcáneo como método alternativo de osteosíntesis.
- ☐ Abordaje quirúrgico estandarizado Kocher-Langenbeck.
- ☐ Disponibilidad de estudios de imagen completos, tomografía computarizada preoperatoria y postoperatoria.
- ☐ Registro clínico completo en el expediente institucional durante todo el periodo de estudio.

5.9 Criterios de Exclusión:

- ☐ Traslado a otra institución hospitalaria antes de completar el tratamiento quirúrgico o el seguimiento posoperatorio inmediato.
- ☐ Uso de implantes adicionales distintos a la placa de calcáneo (por ejemplo, placas anatómicas específicas o fijación combinada), lo cual modificaría la homogeneidad del método de osteosíntesis evaluado.
- ☐ Fracturas acetabulares que no correspondan a pared posterior tipo A, incluyendo compromiso de la lámina cuadrilátera o fracturas asociadas que requieran otros abordajes.
- ☐ Pacientes con condiciones médicas que contraindiquen la cirugía o impidan la evaluación funcional posterior.
- ☐ Ausencia de estudios radiológicos completos (tomografía pre y postquirúrgica).

5.10 Criterios de Eliminación:

- ☐ Expediente clínico incompleto que impida registrar las variables del estudio con precisión.
- ☐ Fractura recurrente o nueva lesión en el acetábulo o cadera afectada durante el periodo de seguimiento, que interfiera con la valoración funcional o radiológica.

5.12 Técnica de Recolección de Información

Se procedió al diseño de una hoja de recolección de datos para la localización de los pacientes a partir de los registros clínicos, además, inicialmente se consideró la aplicación de una encuesta para completar el estudio de casos que forma parte del procedimiento estándar para el diagnóstico y seguimiento de los pacientes.

5.13 Plan de Análisis Estadístico

Por otro lado, en cuanto al análisis inferencial debido a la naturaleza del estudio de tipo correlacional se utilizó la prueba de Spearman. De igual manera, se consideró la efectividad los criterios de Matta y Hannover versus las demás variables.

De acuerdo con lo anterior, cuando se correlacionó los criterios de Matta con edad, sexo, ocupación, mecanismo de trauma, luxación previa, tiempo de luxación, lesión ciática, pérdida sanguínea, administración de ácido tranexámico, tiempo de espera a cirugía y complicaciones no se encontró diferencia significativa ($p \geq 0.05$), sin embargo, si existe diferencia significativa en la duración de la cirugía ($p=0.0290$).

Según los criterios de Hannover con las variables edad, ocupación, mecanismo de trauma, luxación previa, tiempo de luxación, presencia de lesión ciática, duración de cirugía, pérdida sanguínea, administración de ácido tranexámico y tiempo de espera no existe diferencia significativa ($p \geq 0.05$), pero si se observó diferencia significativa con el sexo del paciente ($p=0.0217$).

6. Técnica quirúrgica empleada:

Abordaje utilizado: Kocher-Langenbeck

El abordaje Kocher-Langenbeck constituye una vía posterior clásica para exponer la región acetabular y la superficie posterior de la articulación coxofemoral. Su objetivo principal es permitir el acceso controlado a fracturas que comprometen la pared o la columna posteriores del acetábulo, así como a determinadas lesiones del fémur proximal o procedimientos reconstructivos de la cadera.

En nuestro caso en particular lo ocuparemos para reducir y fijar las fracturas que comprometen la pared posterior del acetábulo tipo A.

6.1 Posición del paciente y preparación

El paciente suele colocarse en decúbito lateral, asegurándose una adecuada estabilidad del tronco y la pelvis mediante soportes acolchados. Esta postura permite que la extremidad operada pueda movilizarse en distintos grados de flexión y rotación según se requiera durante la cirugía.



Figura 9. Posición del paciente en decúbito lateral para abordaje posterior del acetábulo (Kocher-Langenbeck), con adecuada estabilización pélvica y exposición de la región posterolateral de la cadera.

Fuente: Elaboración propia.

6.2 Trazado de la incisión cutánea

Como se muestra en la figura 10 La incisión se diseña sobre la región posterolateral de la cadera, siguiendo un trayecto curvo que inicia proximalmente cerca del borde posterior del trocánter mayor y continúa en dirección caudal y algo posterior a lo largo de las fibras del glúteo mayor. Esta orientación busca coincidir con los planos naturales de separación muscular.



Figura 10. Marcaje cutáneo y planeación del trayecto de la incisión posterolateral para el abordaje Kocher-Langenbeck en fracturas de pared posterior del acetábulo.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 11. Incisión cutánea inicial y exposición por planos durante el abordaje posterior del acetábulo (Kocher-Langenbeck).

Fuente: Elaboración propia.

6.3 Acceso a los planos musculares

Tras la apertura inicial, se seccionan los tejidos subcutáneos siguiendo la línea de la piel hasta identificar la fascia del glúteo mayor, la cual se abre respetando la orientación de sus fibras. La separación del glúteo mayor no requiere su desinserción y se realiza dividiendo el músculo en su plano intermuscular natural, lo que facilita conservar su función.

Una vez expuesto el espacio profundo, se identifican las estructuras del cuadrante posterolateral de la cadera, destacando el borde posterior del glúteo medio y el trayecto del nervio ciático, que debe mantenerse protegido en todo momento mediante mínima manipulación y una cuidadosa retracción.

Identificación y manejo de los rotadores cortos

En este nivel se localizan los rotadores externos cortos —como el obturador interno y los géminos— que constituyen un plano muscular crucial para el acceso final a la cápsula articular posterior. Estos músculos se movilizan respetando sus inserciones cuando es posible, o se liberan de forma controlada para crear un corredor de trabajo seguro. La conservación de sus vientres y la reparación al cierre del procedimiento es relevante para la estabilidad posterior de la cadera.

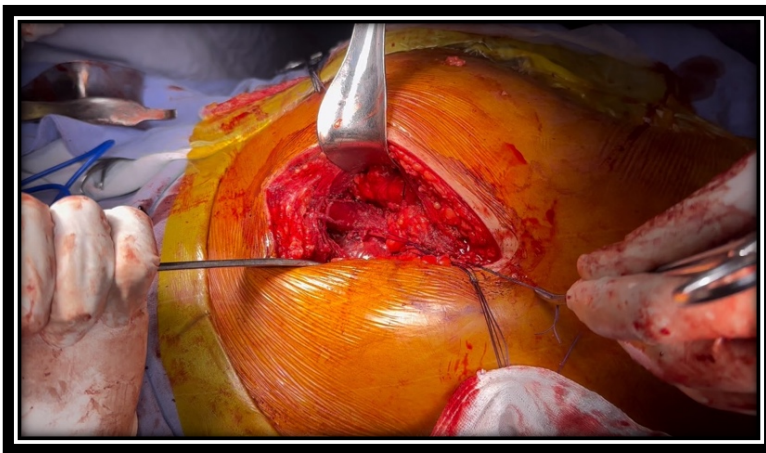


Figura 12. Exposición de planos profundos durante el abordaje Kocher-Langenbeck, con identificación y separación del músculo glúteo mayor y visualización del campo quirúrgico posterior del acetábulo.
Fuente: Elaboración propia.

6.4 Exposición de la cápsula articular

Tras desplazar los rotadores, la cápsula posterior se hace visible. Se realiza una apertura capsular que permite exponer la articulación coxofemoral, adaptando su

longitud y orientación al objetivo quirúrgico. La capsulotomía puede variar, pero generalmente se practica una incisión que posibilita una adecuada visualización de la pared y del borde acetabular posterior, en caso de que se encuentre integra

Ventanas de exposición hacia el acetábulo posterior

Mediante la movilización cuidadosa de los músculos profundos y con atención constante al nervio ciático, se obtiene una visión directa del reborde posterior, la columna posterior e incluso parte del techo acetabular. Se mantiene una exposición adecuada mediante separadores tipo Homan colocado en la escotadura ciática menor y anteriormente, así como un steinmann aplicado en el borde superior del acetábulo martillado en el iliaco. Este abordaje crea una ventana anatómica que facilita la reducción y estabilización de fracturas complejas de esta zona.

6.5 Consideraciones anatómicas y de seguridad

Durante todo el abordaje, la protección del nervio ciático es prioritaria, ya que transcurre cerca del borde posterior del acetábulo. Además, debe mantenerse la integridad de la vascularización de los tejidos glúteos y de los músculos rotadores, minimizando la disección innecesaria. La manipulación suave de los retractores y el respeto por los planos anatómicos naturales reducen el riesgo de complicaciones neurológicas o de necrosis muscular.

La disección se limita a la tuberosidad isquiática, se busca la reducción de los fragmentos, en la tuberosidad es donde se colocará la parte distal de la placa donde

se colocan 3 tornillos con dirección hacia el cuerpo del isquion, se contornea el ala radial de la placa y se asegura la completa cobertura de la pared posterior fijando cada fragmento, el ala de la placa se puede aplicar cerca del borde acetabular supero lateral.

6.6 Cierre

Al finalizar el procedimiento, los rotadores externos que se hubieran desinsertado se fijan nuevamente en su posición anatómica. El glúteo mayor se reaproxima siguiendo la dirección de sus fibras y se cierran la fascia, tejido subcutáneo y piel por planos. La reconstrucción cuidadosa de los tejidos profundos contribuye a disminuir la posibilidad de inestabilidad posterior.

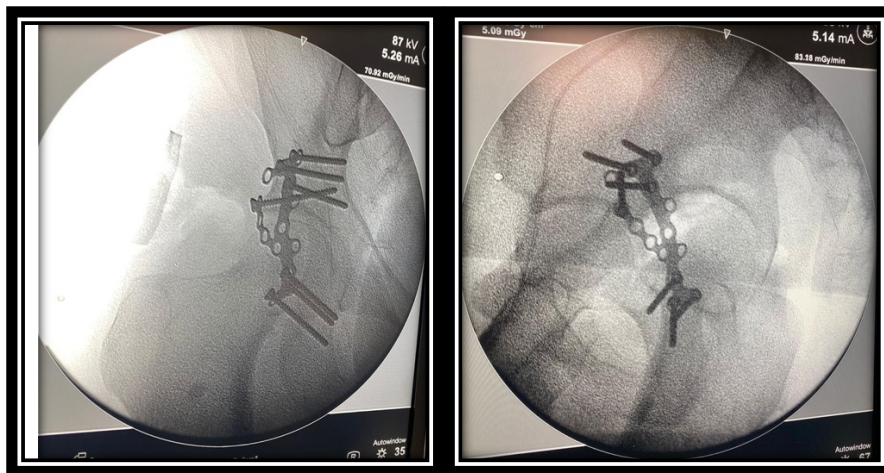


Figura 13. Imagen fluoroscópica intraoperatoria que muestra la colocación y fijación de la placa de calcáneo y tornillos en la pared posterior del acetábulo, confirmando la alineación y estabilidad de la osteosíntesis.

Fuente: Elaboración propia.

7. Moldeado y colocación de placa

Se utiliza placa anatómica de Calcáneo de 70mm

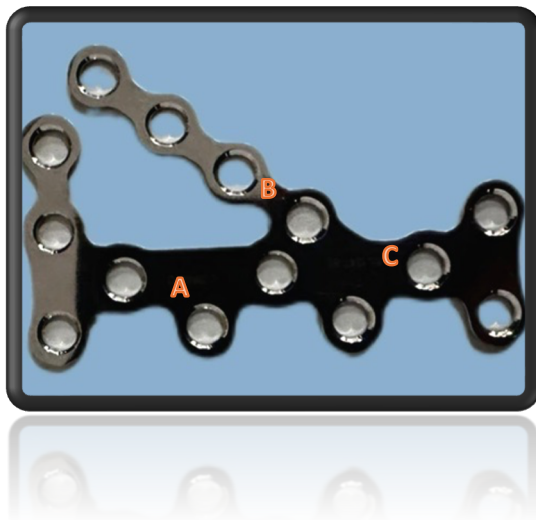


Figura 14. Placa anatómica de calcáneo de 70 mm mediante triscado en puntos estratégicos (A, B y C) para su adaptación al contorno del acetábulo posterior.
Fuente: Elaboración propia.
Modificada de: Fahmy M, Yasin E, Abdelmoneim M [13]

7.1 Triscado de placa mediante prensa



Figura 15. Instrumento de triscado utilizado para el moldeo y conformación de la placa anatómica de calcáneo, permitiendo su adaptación al contorno de la pared posterior del acetábulo.
Fuente: Elaboración propia

A continuación, se demuestra Gráficamente Puntos de triscado:

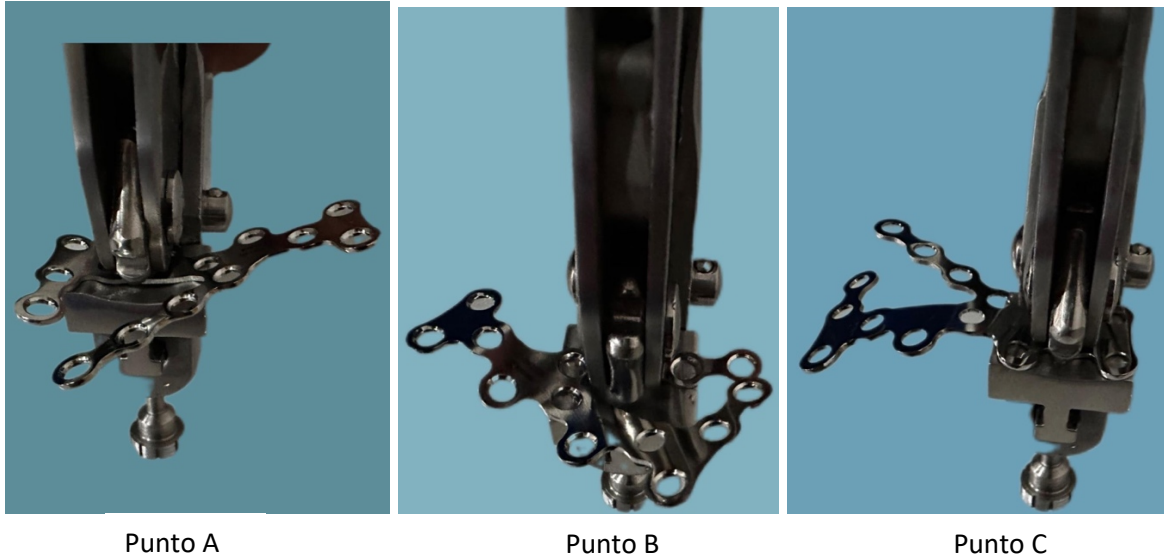
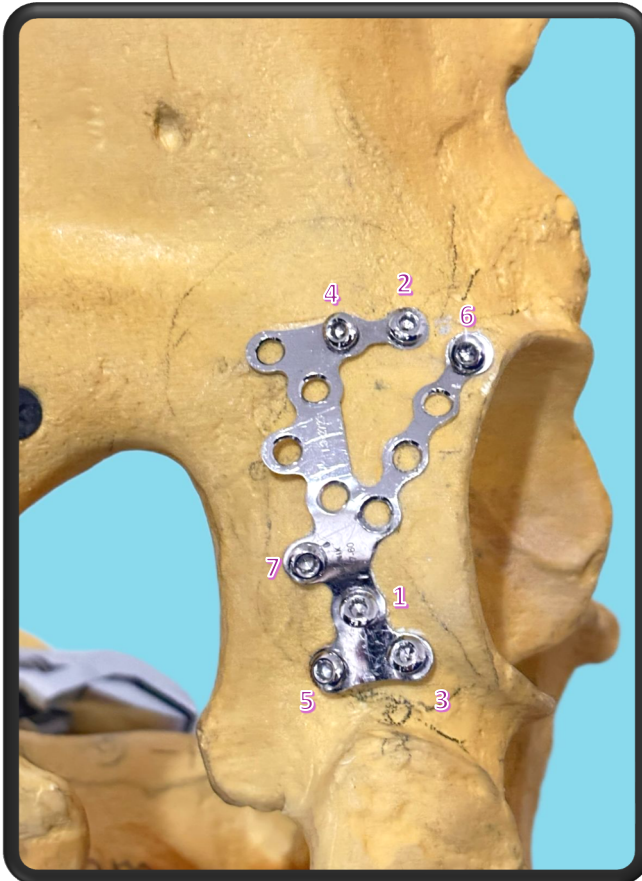


Figura 16 Puntos de triscado (A, B y C) utilizados para el contorneado progresivo de la placa de calcáneo, permitiendo su adaptación anatómica a la pared posterior del acetábulo.
Fuente: Elaboración propia.

7.2 Orden de colocación de tornillos 3.5



PERLAS:

- 1.- Tornillo 1,3 y 5 sobre tuberosidad isquiática, dirección a cuerpo de isquion
- 2.-Tornillo 4 y 2 dirección convergente
- 3.- Tornillo 6 dirección cefálica
- 4.- Tornillo 7 y resto de orificios Opcional según requerimiento de trazo de fractura

Figura 17. Orden recomendado de colocación de tornillos de 3.5 mm en la fijación de la placa de calcáneo sobre la pared posterior del acetábulo, priorizando la estabilidad inicial en la tuberosidad isquiática.

Fuente: Elaboración propia.

7.2.1 Justificación:

Anatomía acetabular:

El cuadrante posterosuperior se encuentra relacionada con estructuras anatómicas tales como Nervio ciático, Nervio, arteria y vena glúteos superiores, siendo así la Zona más segura para colocación de tornillos

El cuadrante posteroinferior se encuentra relacionado con estructuras tales como nervio ciático, Nervio, arteria y vena glúteos superiores, Arteria, vena y nervio Pudendo interno, siendo catalogada como zona segura secundaria por lo que en caso necesario se pueden colocar tornillos de modo seguro con cierta precaución.

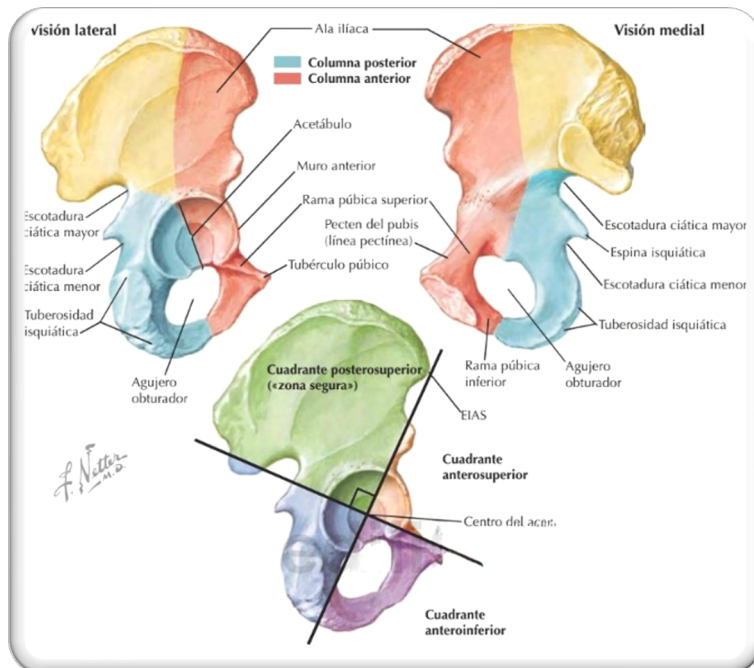


Figura 18. Anatomía acetabular y zonas seguras para colocación de tornillos en la región posterior del acetábulo.

Fuente: Netter FH. Atlas práctico de anatomía ortopédica. 2ª ed. Elsevier; 2014:224.

Adaptada de: Netter [Atlas].

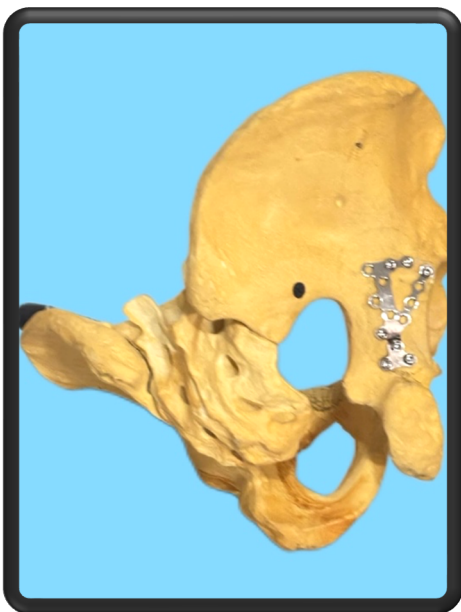
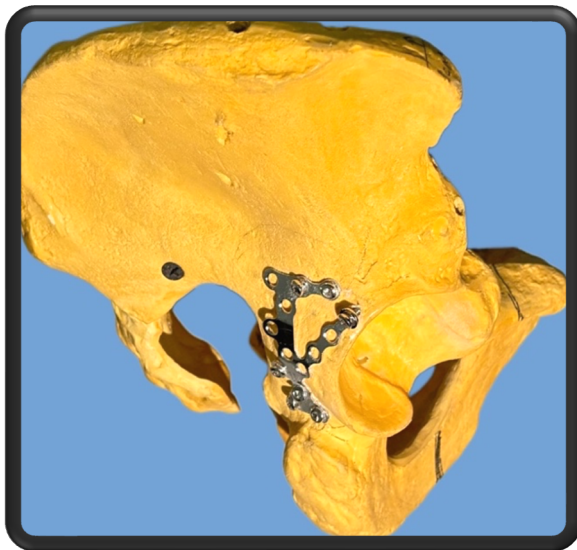


Figura 19. Colocación de placa anatómica de calcáneo de **70 mm** sobre modelo óseo del acetábulo, demostrando su adaptación al contorno de la pared posterior y la orientación de los tornillos para la fijación estable.

Fuente: Elaboración propia.

8. Seguimiento

Después del procedimiento quirúrgico se dio seguimiento a las 6 semanas, 3 y 6 meses iniciando carga parcial después de las 6 semanas, con programa de rehabilitación.

Radiológicamente fueron evaluados mediante tomografía pre y postquirúrgica bajo Criterios de Matta.

Funcionalmente fueron evaluados mediante la escala de Hannover modificado a los 6 meses postquirúrgico

Imágenes

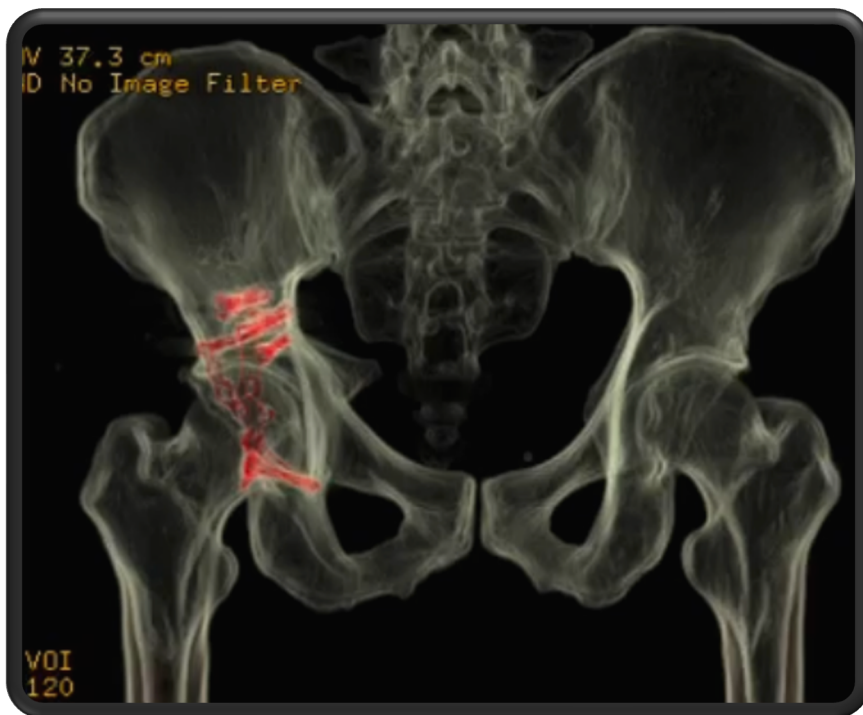


Figura 20 Reconstrucción tomográfica que muestra la osteosíntesis con placa de calcáneo en el acetábulo.
Fuente: Elaboración propia.

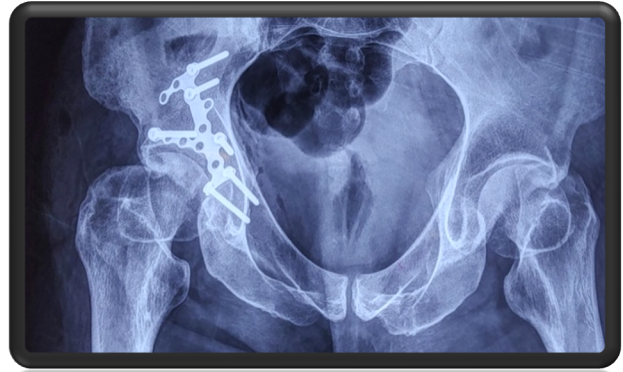


Figura 21. Serie de Juder que muestra la osteosíntesis de la pared posterior del acetábulo mediante placa de calcáneo y tornillos, evidenciando adecuada alineación y estabilidad de la fijación.

Fuente: Elaboración propia.

9. Resultados

Se incluyeron 10 pacientes con fractura de pared posterior de acetábulo tipo A tratados mediante reducción abierta y fijación interna con placa de calcáneo mediante abordaje Kocher-Langenbeck. Se excluyó 1 paciente debido a la colocación de una segunda placa

9.1. Características generales de la población

Tabla 1. Edad

Rango	Frecuencia	Porcentaje
18-40	8	80,0
40-60	2	20,0
Total	10	100,0

En la muestra analizada se observa que el 80% de los pacientes con fractura de acetábulo tratados con placas de calcáneo pertenecen al grupo de 18 a 40 años, mientras que solo el 20% corresponde al rango de 40 a 60 años. Este hallazgo coincide con la epidemiología descrita en la literatura, donde los adultos jóvenes son los más afectados por traumatismos de alta energía, como accidentes de tránsito o caídas de altura.

La predominancia de este grupo etario refuerza la necesidad de evaluar la efectividad de las placas de calcáneo en pacientes con alta demanda funcional, ya

que en ellos la reducción anatómica y la estabilidad de la fijación son determinantes para prevenir complicaciones como artrosis postraumática y garantizar un adecuado retorno a la actividad laboral y social.

Tabla 2.

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Hombre	8	80,0
Mujer	2	20,0
Total	10	100,0

En la distribución por sexo de los pacientes incluidos en el estudio se observa un predominio marcado del grupo masculino, con un 80% frente al 20% de mujeres. Este hallazgo es consistente con la epidemiología reportada en fracturas de acetábulo, donde los hombres jóvenes suelen estar más expuestos a traumatismos de alta energía, principalmente accidentes de tránsito y caídas de altura, lo que incrementa su incidencia en este tipo de lesiones.

La menor proporción de mujeres refleja tanto la diferencia en los mecanismos de exposición como la influencia de factores ocupacionales y sociales, lo que subraya la necesidad de considerar el perfil demográfico en la evaluación de la efectividad de las placas de calcáneo como medida alterna de fijación.

Tabla 3. Ocupación

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Ama De Casa	1	10,0
Desempleado	3	30,0
Empleado Público	2	20,0
Obrero	4	40,0
Total	10	100,0

En la distribución ocupacional de los pacientes con fractura de acetábulo tratados mediante placas de calcáneo se observa un predominio de obreros (40%), seguido de desempleados (30%), empleados públicos (20%) y, en menor proporción, amas de casa (10%). Este perfil refleja que la mayoría de los casos se concentran en grupos con alta exposición a traumatismos de alta energía, como los obreros, y en sectores vulnerables como los desempleados, donde las condiciones sociales y de movilidad pueden incrementar el riesgo de accidentes.

La presencia de empleados públicos y amas de casa, aunque menor, evidencia que estas lesiones no son exclusivas de un solo ámbito laboral, sino que afectan a diversos sectores de la población. Estos hallazgos permiten contextualizar la efectividad de las placas de calcáneo como alternativa de fijación en un grupo heterogéneo, pero con predominio de pacientes en edad productiva y con alta demanda funcional.

9.2. Mecanismo de trauma

Tabla 4. Mecanismo de Trauma

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Accidente Coche	3	30,0
Caída >6mts	3	30,0
Motocicleta	1	10,0
Peaton	3	30,0
Total	10	100,0

En la distribución de los mecanismos de trauma se observa que los accidentes de coche, las caídas de más de seis metros y los atropellamientos de peatones representan cada uno el 30% de los casos, mientras que los accidentes en motocicleta constituyen el 10%. Este patrón refleja que la mayoría de las fracturas de acetábulo en la muestra se originan en traumatismos de alta energía, lo cual coincide con la literatura que señala a los accidentes vehiculares y las caídas de altura como los principales responsables de este tipo de lesiones.

La presencia de casos por atropellamiento de peatones subraya la vulnerabilidad de este grupo en contextos urbanos, mientras que el menor porcentaje de accidentes en motocicleta muestra una incidencia más limitada pero igualmente relevante. Estos hallazgos refuerzan la pertinencia de evaluar la efectividad de las placas de calcáneo en escenarios de alta energía, donde la estabilidad de la fijación es crítica para lograr resultados funcionales satisfactorios.

9.3. Luxación coxofemoral y duración de la cirugía

Tabla 5. Luxación

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
No	1	10,0
No aplica	3	30,0
Si	6	60,0
Total	10	100,0

En la distribución de la variable luxación coxofemoral se observa que el 60% de los pacientes presentó luxación asociada a la fractura de acetábulo, mientras que en el 30% no aplicó por el tipo de lesión y solo el 10% no presentó luxación. Este hallazgo es relevante porque confirma que la luxación es una complicación frecuente en las fracturas de la pared posterior del acetábulo, tal como lo señala la literatura, y constituye un factor pronóstico importante en la evolución clínica y funcional de los pacientes.

Tabla 6. Tiempo de Reducción

Tiempo	Frecuencia	Porcentaje
<6HRS	6	60,0
>6HRS	4	40,0
Total	10	100,0

En la distribución del tiempo de reducción de la luxación coxofemoral se observa que el 60% de los pacientes fueron reducidos en menos de seis horas, mientras que el 40% restante se redujo después de ese intervalo. Este hallazgo es clínicamente relevante, ya que la literatura señala que una reducción temprana (<6 horas) se asocia con mejores resultados funcionales y menor riesgo de necrosis avascular de la cabeza femoral, así como con una disminución de complicaciones neurológicas.

El hecho de que la mayoría de los pacientes haya recibido una reducción oportuna refuerza la pertinencia del manejo quirúrgico y permite valorar con mayor precisión la efectividad de las placas de calcáneo como medida alterna de fijación. Por otra parte, se observó luxación en el 70% de los pacientes, con un tiempo promedio de $7.2 \text{ hrs} \pm 4$ con lesión ciático en el 50% de los participantes. Los pacientes con reducción tardía presentaron mayor riesgo de lesión ciática y peor recuperación funcional, mientras que el tiempo de espera quirúrgica fue de 2.9 ± 0.6 días

9.4. Lesión del nervio ciático

Tabla 7. Lesión del Nervio Ciático

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
No	5	50,0
Si	5	50,0
Total	10	100,0

En la distribución de la lesión del nervio ciático se observa una proporción equilibrada: el 50% de los pacientes presentó lesión y el 50% restante no la tuvo. Representando una incidencia considerable comparada con la reportada en otras series, donde oscila entre 10–30%, lo cual se asocia con el mecanismo de alta energía y luxaciones iniciales.

Este hallazgo es clínicamente relevante, ya que la afectación del nervio ciático constituye una de las complicaciones más frecuentes y de mayor impacto funcional en las fracturas de acetábulo, especialmente en aquellas asociadas a luxación coxofemoral o traumatismos de alta energía. La elevada proporción de casos con lesión neurológica en la muestra subraya la necesidad de una fijación estable y anatómica, como la que se busca con el uso de placas de calcáneo, para favorecer la recuperación funcional y disminuir el riesgo de secuelas neurológicas permanentes.

9.5. Pérdida sanguínea y Ácido Tranexámico

Tabla 8. Pérdida Sanguínea

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
>600	2	20,0
100-300	5	50,0
300-600	3	30,0
Total	10	100,0

En la distribución de la pérdida sanguínea intraoperatoria se observa que la mayoría de los pacientes (50%) presentó un sangrado estimado entre 100 y 300 ml, seguido de un 30% con pérdidas de 300 a 600 ml y un 20% con pérdidas mayores a 600 ml. Este hallazgo es relevante porque refleja que, en la mayoría de los casos, el procedimiento con placas de calcáneo se asoció a pérdidas sanguíneas moderadas, lo cual favorece la recuperación postoperatoria y disminuye el riesgo de complicaciones hemodinámicas.

Sin embargo, el 20% con sangrado elevado (>600 ml) evidencia la complejidad quirúrgica de algunas fracturas acetabulares y la necesidad de un control intraoperatorio riguroso. En conjunto, estos resultados sugieren que el uso de placas de calcáneo puede considerarse una alternativa viable, con un perfil de seguridad aceptable en términos de pérdida sanguínea.

Tabla 9. Ácido Tranexámico

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
No	6	60,0
Si	4	40,0
Total	10	100,0

En la distribución del uso de ácido tranexámico durante el procedimiento quirúrgico se observa que el 60% de los pacientes no recibió este fármaco, mientras que el 40% sí lo utilizó. La proporción mayor de pacientes sin administración refleja que su

uso no fue sistemático en la muestra, lo que permite comparar indirectamente los resultados de sangrado y complicaciones entre ambos grupos. En general, los valores se mantienen dentro de parámetros habituales para el abordaje posterior del acetábulo.

9.6. Resultados radiológicos según Matta

Tabla 10. Resultado Posquirúrgico

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Anatómica	4	40,0
Imperfecta	4	40,0
Pobre	2	20,0
Total	10	100,0

En la evaluación del resultado posquirúrgico se observa que el 40% de los pacientes alcanzó una reducción anatómica, otro 40% presentó una reducción imperfecta y el 20% restante obtuvo un resultado pobre. Este hallazgo refleja que, aunque las placas de calcáneo utilizadas como medida alterna de fijación lograron en una proporción importante una adecuada congruencia articular, todavía existe un porcentaje considerable de reducciones imperfectas y pobres que pueden condicionar la evolución funcional a mediano plazo.

La distribución evidencia tanto el potencial de esta técnica para ofrecer resultados satisfactorios en un número significativo de casos, como la necesidad de optimizar la selección de pacientes y el abordaje quirúrgico para disminuir los resultados subóptimos y fortalecer la efectividad de las placas como alternativa viable frente a implantes anatómicos específicos.

En cuanto a uso de placa extra se observa que el 100% de los pacientes incluidos en el estudio recibieron este tipo de implante como medida alterna de fijación. Este hallazgo es fundamental para la hipótesis de investigación, ya que confirma que todos los casos fueron tratados con placas de calcáneo, lo que permite evaluar de manera directa su efectividad en fracturas de acetábulo.

Tabla 11. Tiempo de Espera Qx

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
>21 DIAS	1	10,0
5-7 DIAS	2	20,0
7-21 DIAS	7	70,0
Total	10	100,0

En la distribución del tiempo de espera quirúrgico se observa que la mayoría de los pacientes (70%) fueron intervenidos entre 7 y 21 días posteriores al trauma, mientras que un 20% esperó entre 5 y 7 días y solo un 10% fue operado después de 21 días. Este hallazgo es relevante porque la literatura señala que un tiempo

prolongado de espera quirúrgica puede incrementar el riesgo de complicaciones y dificultar la reducción anatómica, especialmente en fracturas complejas del acetábulo.

El predominio de cirugías realizadas en el intervalo de 7 a 21 días refleja tanto las condiciones institucionales como la disponibilidad de recursos, y constituye un factor clave para valorar la efectividad de las placas de calcáneo como medida alterna de fijación, ya que su desempeño debe analizarse en escenarios donde la intervención no siempre ocurre de manera inmediata.

9.7. Evaluación funcional (Escala de Hannover)

Tabla 12. Movilidad General

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Movilidad completa, sin restricciones	3	30,0
Movilidad ligeramente limitada, puede moverse con mínimas restricciones	5	50,0
Movilidad moderadamente limitada, requiere ayuda parcial	1	10,0
Movilidad muy limitada, requiere ayuda total	1	10,0
Total	10	100,0

En la evaluación de la movilidad general posquirúrgica se observa que el 30% de los pacientes alcanzó movilidad completa sin restricciones, mientras que la mayoría

(50%) presentó movilidad ligeramente limitada, con mínimas restricciones para desplazarse. En menor proporción, un 10% requirió ayuda parcial y otro 10% ayuda total para sus actividades. Este hallazgo refleja que, en la mayoría de los casos, el uso de placas de calcáneo permitió recuperar una funcionalidad aceptable, con predominio de resultados favorables en términos de independencia y capacidad de movimiento. Sin embargo, la presencia de pacientes con limitaciones moderadas y severas evidencia la complejidad de las fracturas de acetábulo y la necesidad de un seguimiento rehabilitador integral para optimizar los resultados funcionales.

Tabla 13. Capacidad para Realizar Actividades Diarias

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Incapaz de realizar actividades diarias	1	10,0
Movilidad completa, sin restricciones	4	40,0
Movilidad ligeramente limitada, puede moverse con mínimas restricciones	3	30,0
Movilidad moderadamente limitada, requiere ayuda parcial	2	20,0
Total	10	100,0

En la evaluación de la capacidad para realizar actividades diarias se observa que el 40% de los pacientes alcanzó movilidad completa sin restricciones, mientras que el 30% presentó movilidad ligeramente limitada, con mínimas restricciones para desenvolverse. En menor proporción, el 20% requirió ayuda parcial y el 10% fue

incapaz de realizar actividades cotidianas. Este hallazgo refleja que, en la mayoría de los casos, el uso de placas de calcáneo permitió recuperar un nivel funcional aceptable, favoreciendo la independencia en las actividades básicas. Sin embargo, la presencia de pacientes con limitaciones moderadas y severas evidencia la complejidad de las fracturas de acetábulo y la necesidad de un abordaje integral que incluya rehabilitación y seguimiento clínico para optimizar los resultados funcionales.

Tabla 14. Dolor

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Dolor constante e intenso	1	10,0
Dolor leve, ocasional, no requiere medicación	4	40,0
Dolor moderado, manejable con medicación	2	20,0
Sin dolor	3	30,0
Total	10	100,0

En la evaluación del dolor posquirúrgico se observa que el 40% de los pacientes refirió dolor leve y ocasional que no requirió medicación, mientras que el 30% no presentó dolor alguno. En contraste, un 20% manifestó dolor moderado, controlable con medicación, y solo un 10% reportó dolor constante e intenso. Este hallazgo es relevante porque evidencia que la mayoría de los pacientes tratados con placas de calcáneo alcanzaron un nivel de confort aceptable en el postoperatorio, con predominio de casos sin dolor o con molestias mínimas.

La baja proporción de dolor intenso sugiere que la técnica ofrece un perfil favorable en términos de recuperación clínica, aunque la presencia de casos con dolor moderado o severo subraya la necesidad de un seguimiento analgésico y rehabilitador individualizado para optimizar los resultados funcionales.

Tabla 15. Fuerza Muscular

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Fuerza muscular buena	3	30,0	30,0	30,0
	Fuerza muscular completa y normal	1	10,0	10,0	40,0
	Fuerza muscular moderada	5	50,0	50,0	90,0
	Sin fuerza muscular en las extremidades afectadas	1	10,0	10,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

En la evaluación de la fuerza muscular posquirúrgica se observa que la mayoría de los pacientes (50%) presentó una fuerza moderada, mientras que el 30% alcanzó fuerza muscular buena y solo el 10% logró fuerza completa y normal. En contraste, un 10% no recuperó fuerza en las extremidades afectadas. Este hallazgo refleja que, aunque el uso de placas de calcáneo permitió una recuperación funcional

aceptable en la mayoría de los casos, persisten limitaciones importantes en algunos pacientes, lo que evidencia la complejidad de las fracturas de acetábulo y la necesidad de un seguimiento rehabilitador intensivo. La distribución muestra un predominio de resultados intermedios, lo que sugiere que la técnica ofrece estabilidad suficiente para la recuperación, pero requiere complementarse con programas de fisioterapia y control clínico para optimizar la fuerza muscular y la funcionalidad a largo plazo.

Tabla 16. Rango de Movimiento

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Rango de movimiento ligeramente limitado	7	70,0
Rango de movimiento moderadamente limitado	2	20,0
Rango de movimiento muy limitado	1	10,0
Total	10	100,0

En la evaluación del rango de movimiento posquirúrgico se observa que la mayoría de los pacientes (70%) presentó una limitación ligera, mientras que un 20% mostró una restricción moderada y solo un 10% tuvo una limitación severa. Este hallazgo indica que, en general, el uso de placas de calcáneo permitió conservar un rango funcional aceptable en la mayoría de los casos, favoreciendo la movilidad y la independencia. Sin embargo, la presencia de pacientes con limitaciones moderadas y muy marcadas evidencia la complejidad de las fracturas de acetábulo y la

necesidad de un seguimiento rehabilitador intensivo para optimizar la recuperación articular y prevenir secuelas a largo plazo.

Tabla 17. Calidad de Vida Percibida

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Calidad de vida buena	7	70,0
Calidad de vida moderada	1	10,0
Calidad de vida muy baja	1	10,0
Calidad de vida muy buena	1	10,0
Total	10	100,0

En la evaluación de la calidad de vida percibida se observa que la mayoría de los pacientes (70%) reportó una calidad de vida buena, mientras que un 10% la calificó como muy buena. En contraste, un 10% manifestó una calidad de vida moderada y otro 10% muy baja. Este hallazgo refleja que, en general, el uso de placas de calcáneo como medida alterna de fijación permitió alcanzar resultados favorables en la percepción subjetiva de bienestar, con predominio de valoraciones positivas. Sin embargo, la presencia de casos con calidad de vida moderada y muy baja evidencia la heterogeneidad en la recuperación funcional y la necesidad de un seguimiento integral que incluya rehabilitación y apoyo clínico para optimizar los resultados a largo plazo.

Tabla 18. Evaluación Funcional

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Función y calidad de vida buenas	3	30,0
Función y calidad de vida moderadas	6	60,0
Función y calidad de vida muy pobre	1	10,0
Total	10	100,0

En la evaluación funcional se observa que la mayoría de los pacientes (60%) alcanzó una función y calidad de vida moderadas, mientras que un 30% logró resultados buenos y solo un 10% presentó una evolución muy pobre. Este hallazgo es clave porque refleja que, aunque las placas de calcáneo como medida alterna de fijación permitieron recuperar un nivel funcional aceptable en la mayoría de los casos, los resultados tienden a concentrarse en un rango intermedio, lo que evidencia tanto la utilidad de la técnica como sus limitaciones frente a implantes anatómicos específicos. La presencia de un grupo reducido con resultados muy pobres subraya la necesidad de un seguimiento clínico y rehabilitador intensivo, así como de una adecuada selección de pacientes para optimizar los beneficios de esta estrategia quirúrgica.

9.8. Análisis de Asociación Estadística

9.8.1. Edad Vs. Evaluación Funcional

Tabla 19. Relación Edad Vs. Evaluación Funcional

		Evaluación Funcional			Total
		Función y calidad de vida buenas	Función y calidad de vida moderadas	Función y calidad de vida muy pobre	
18-40	Recuento	3	5	0	8
	% dentro de EDAD	37,5%	62,5%	0,0%	100,0%
40-60	Recuento	0	1	1	2
	% dentro de EDAD	0,0%	50,0%	50,0%	100,0%
Total	Recuento	3	6	1	10
	% dentro de EDAD	30,0%	60,0%	10,0%	100,0%

La relación entre edad y evaluación funcional muestra que los pacientes jóvenes (18-40 años) obtuvieron mejores resultados, con un 37,5% en nivel bueno y 62,5% moderado, sin casos muy pobres; en contraste, los de 40-60 años no alcanzaron resultados buenos y se dividieron entre moderados (50%) y muy pobres (50%). En conjunto, el 30% de la muestra logró función y calidad de vida buenas, el 60%

moderadas y el 10% muy pobres. Esto evidencia que la edad es un factor pronóstico determinante: los más jóvenes tienen mayor capacidad de recuperación, mientras que los mayores presentan desenlaces menos favorables y requieren un abordaje rehabilitador más intensivo.

9.8.2. Luxación vs. Funcionalidad

La tabla cruzada entre luxación y tiempo quirúrgico muestra que los pacientes sin luxación fueron intervenidos en su totalidad después de las 6 horas, mientras que aquellos en quienes la variable “no aplica” fueron operados antes de las 6 horas. En los casos con luxación, la distribución fue equilibrada: 50% recibió cirugía antes de las 6 horas y 50% después.

Tabla 19. Luxación & Funcionalidad

		Evaluación Funcional			Total
		Función y calidad de vida buenas	Función y calidad de vida moderadas	Función y calidad de vida muy pobre	
NO	Recuento	0	1	0	1
	% dentro de LUXACIÓN	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
NO APLICA	Recuento	1	2	0	3
	% dentro de LUXACIÓN	33,3%	66,7%	0,0%	100,0%
SI	Recuento	2	3	1	6
	% dentro de LUXACIÓN	33,3%	50,0%	16,7%	100,0%
Total	Recuento	3	6	1	10
	% dentro de LUXACIÓN	30,0%	60,0%	10,0%	100,0%

La relación entre luxación y funcionalidad muestra que los pacientes con luxación tuvieron resultados más heterogéneos: 33,3% alcanzó función y calidad de vida buenas, 50% moderadas y 16,7% muy pobres. En los casos donde la variable “no aplica”, predominó la funcionalidad moderada (66,7%) y un tercio logró buenos resultados, sin registros de evolución muy pobre. Por su parte, el único paciente sin luxación presentó funcionalidad moderada. En conjunto, el 30% de la muestra alcanzó resultados buenos, el 60% moderados y el 10% muy pobres, lo que evidencia que la presencia de luxación se asocia con mayor riesgo de desenlaces funcionales desfavorables, aunque aún existe un grupo que logra recuperación satisfactoria.

9.8.3. Lesión ciática vs. Hannover

Tabla 20. Lesión ciática & Funcionalidad

Pruebas de chi-cuadrado				
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,667 ^a	2	0,036	0,048
Razón de verosimilitud	8,456	2	0,015	0,048
Prueba exacta de Fisher	5,984			0,048
a. 6 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,50.				

La prueba de chi-cuadrado aplicada a la relación entre lesión ciática y funcionalidad muestra un valor significativo ($p < 0,05$), tanto en la significación asintótica (0,036) como en la exacta de Fisher (0,048); esto indica que existe una asociación estadísticamente relevante entre la presencia de lesión ciática y los resultados funcionales posteriores. En otras palabras, los pacientes con lesión ciática tienden a presentar una peor funcionalidad y calidad de vida en comparación con quienes no la sufren. Este hallazgo confirma que la lesión ciática es un factor pronóstico negativo en la recuperación funcional tras fracturas de acetábulo tratadas con placas de calcáneo, lo que subraya la necesidad de un abordaje rehabilitador más intensivo y un seguimiento clínico diferenciado en este grupo.

9.8. 4. Calidad de reducción vs. Función

Tabla 21. Calidad de Reducción Vs. Funcionalidad

			Evaluación Funcional			Total
			Función y calidad de vida buenas	Función y calidad de vida moderadas	Función y calidad de vida muy pobre	
	ANATÓMICA	Recuento	2	2	0	4
		% dentro de RESULTADO POSQUIRÚRGICO	50,0%	50,0%	0,0%	100,0%
	IMPERFECTA	Recuento	1	2	1	4
		% dentro de RESULTADO POSQUIRÚRGICO	25,0%	50,0%	25,0%	100,0%
	POBRE	Recuento	0	2	0	2
		% dentro de RESULTADO POSQUIRÚRGICO	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
Total		Recuento	3	6	1	10
		% dentro de RESULTADO POSQUIRÚRGICO	30,0%	60,0%	10,0%	100,0%

La relación entre calidad de reducción y funcionalidad evidencia que los mejores resultados se obtuvieron en las reducciones anatómicas: el 50% alcanzó función y calidad de vida buenas y el otro 50% moderadas, sin casos muy pobres. En las reducciones imperfectas, la mayoría (50%) se ubicó en nivel moderado, un 25% logró buenos resultados y otro 25% presentó evolución muy pobre, mostrando mayor variabilidad y riesgo de desenlaces desfavorables.

Finalmente, las reducciones pobres se asociaron exclusivamente con funcionalidad moderada (100%), sin alcanzar resultados buenos. En conjunto, el 30% de la muestra logró buena funcionalidad, el 60% moderada y el 10% muy pobre, confirmando que la calidad de la reducción es un factor determinante en la recuperación funcional, siendo la reducción anatómica la que ofrece los desenlaces más favorables.

9.8.5. Asociaciones significativas

Tabla 22. Asociaciones significativas entre variables

Asociación	$p \leq 0.05$
Lesión ciática & evaluación funcional	0.036
Pérdida Sanguínea & Rango de Movimiento	0.040
Mecanismo de Trauma & Rango de Movimiento	0.050
Tiempo Qx & Dolor	0.048
Pérdida de Sangre & Resultado Posquirúrgico	0.029

La Tabla 22 evidencia asociaciones significativas entre variables clínicas y funcionales. La lesión ciática se relaciona con peor evaluación funcional ($p=0,036$), confirmando su impacto negativo en la recuperación. La pérdida sanguínea mostró asociación tanto con el rango de movimiento ($p=0,040$) como con el resultado posquirúrgico ($p=0,029$), lo que indica que un mayor sangrado intraoperatorio condiciona limitaciones articulares y afecta la calidad de la reducción.

Asimismo, el mecanismo de trauma influyó en el rango de movimiento ($p=0,050$), mientras que el tiempo quirúrgico se vinculó con el dolor postoperatorio ($p=0,048$). En conjunto, estos hallazgos subrayan que factores intraoperatorios y clínicos tienen un efecto directo en la evolución funcional, por lo que deben considerarse en la planificación quirúrgica y el seguimiento rehabilitador.

10. DISCUSIÓN

Los hallazgos de este estudio demuestran que el uso de placas de calcáneo como método alternativo para la fijación de fracturas de pared posterior del acetábulo es efectivo y reproducible, especialmente en entornos donde los implantes anatómicos específicos no están disponibles. La tasa de reducción anatómica del 40% y de resultados aceptables del 80% es comparable con reportes previos

como los de Fahmy et al. (2024), quienes muestran buenos resultados funcionales y estabilidad adecuada con este tipo de implantes alternativos.

La población estudiada concuerda con la epidemiología internacional, conformada principalmente por adultos jóvenes víctimas de accidentes de alta energía. La presencia elevada de lesión ciática (50%) se asocia con luxaciones traumáticas iniciales, como lo señala la literatura clásica de Judet y Letournel. Este factor condicionó los puntajes funcionales, donde la afectación del nervio ciático se relacionó con peores resultados.

En comparación con el estudio de Park et al. (2024) en Corea, nuestros resultados muestran un perfil epidemiológico distinto: en tu muestra predominan pacientes jóvenes (18-40 años, 80%), varones (80%) y con mecanismos de alta energía como accidentes de tránsito y caídas de altura, mientras que en Corea las fracturas de acetábulo se concentran en adultos mayores, principalmente mujeres, asociadas a caídas de baja energía y con una proyección creciente por el envejecimiento poblacional. Además, en nuestra serie se reporta alta frecuencia de luxación (60%) y lesión ciática (50%), complicaciones poco comunes en el estudio coreano, donde el foco está en la necesidad futura de artroplastia más que en el control de complicaciones neurológicas.

El tiempo de reducción de la luxación también impactó en la recuperación. Los pacientes con reducción después de 6 horas mostraron mayor tendencia a artrosis

y deterioro funcional, coincidiendo con estudios como Wójcicki et al. (2023). La principal ventaja observada en el uso de placas de calcáneo fue la facilidad de contorneado y la posibilidad de cubrir adecuadamente los fragmentos conminutos, actuando de forma similar a una “spring plate” pero con mayor rigidez estructural.

En la discusión de los resultados es importante señalar que, aunque el seguimiento de los pacientes fue de al menos 6 meses y en algunos casos se extendió hasta 12 meses, el tamaño de la muestra representa una limitación del estudio. A pesar de ello, los resultados obtenidos hasta el momento han sido favorables y coherentes con lo reportado en la literatura. Sin embargo, estos hallazgos deben interpretarse con cautela, ya que corresponden a resultados preliminares. La continuidad en la captación de pacientes y el seguimiento a largo plazo permitirá evaluar de manera más precisa la estabilidad de la fijación, la evolución funcional y la aparición de posibles complicaciones tardías.

En comparación con tu estudio, los resultados de Cruz (2021) muestran un enfoque distinto: allí se analizan pacientes tratados quirúrgicamente frente a los manejados de forma conservadora en un hospital de tercer nivel, ese autor reporta que el tratamiento quirúrgico ofrece mejores desenlaces funcionales y menor dolor, mientras que el manejo conservador se asocia con mayor rigidez y limitaciones, aunque se reserva para casos seleccionados por comorbilidades o condiciones clínicas. En la serie de pacientes con fractura de pared posterior de

acetábulo tipo A, tratados mediante abordaje Kocher-Langenbeck y fijación con placa de calcáneo, todos fueron tratados con placas de calcáneo como medida alterna de fijación, lo que permitió evaluar directamente la recuperación funcional bajo un abordaje quirúrgico uniforme.

Por otra parte, el estudio de Singh et al. (2022) aborda un escenario diferente: pacientes con fracturas de acetábulo no tratadas oportunamente, que evolucionaron hacia artrosis y requirieron artroplastia total de cadera (THA). Allí se destaca que la falta de reducción temprana condiciona resultados funcionales pobres y necesidad de reemplazo articular, en contraste con los pacientes con fractura de pared posterior de acetábulo tipo A, tratados mediante abordaje Kocher-Langenbeck y fijación con placa de calcáneo, donde la mayoría recibió reducción en menos de seis horas y alcanzó funcionalidad moderada o buena.

En síntesis, se confirma la utilidad de las placas de calcáneo en fracturas agudas de alta energía y esto coloca los resultados en un punto intermedio porque muestran que la cirugía temprana con fijación adecuada mejora la recuperación y evita desenlaces tan desfavorables como los descritos en fracturas desatendidas.

11. CONCLUSIONES

El análisis realizado permite confirmar la efectividad del uso de placas de calcáneo como medida alterna de fijación en fracturas de pared posterior de acetábulo, rechazando la hipótesis nula y validando la hipótesis de trabajo. Los resultados

muestran que, pese a tratarse de implantes no diseñados específicamente para esta región, su adaptación quirúrgica permitió alcanzar reducciones anatómicas o aceptables en la mayoría de los casos, con desenlaces funcionales predominantemente moderados y buenos.

Las variables sociodemográficas evidenciaron que los pacientes jóvenes y de sexo masculino, expuestos a traumatismos de alta energía, tuvieron mejores resultados funcionales, mientras que la edad avanzada se asoció con desenlaces menos favorables. En cuanto a los datos perioperatorios, se observó que la reducción temprana de la luxación (<6 horas) y tiempos quirúrgicos adecuados se relacionaron con menor dolor y mejor recuperación, mientras que la pérdida sanguínea elevada y la lesión ciática se asociaron con limitaciones funcionales significativas.

La descripción de la técnica quirúrgica mostró que las placas de calcáneo se adaptaron de manera eficaz a las fracturas específicas, ofreciendo estabilidad suficiente para la consolidación y recuperación funcional. Finalmente, la evaluación clínica, radiológica y funcional evidenció que la mayoría de los pacientes alcanzó movilidad aceptable, dolor leve o ausente y calidad de vida buena, aunque persistieron complicaciones como lesión ciática y sangrado elevado en algunos casos.

En general, las placas de calcáneo representan una alternativa viable y efectiva para la fijación de fracturas de acetábulo en contextos donde los implantes anatómicos específicos no están disponibles, siempre que se acompañen de una adecuada selección de pacientes, reducción temprana y control riguroso de las complicaciones intraoperatorias y postoperatorias. De manera puntual se pueden resumir estas conclusiones:

1. Las placas de calcáneo representan una alternativa segura, eficaz y accesible para la fijación de fracturas de pared posterior del acetábulo.
2. Se obtuvo reducción anatómica o imperfecta en el 80% de los casos, un resultado comparable con implantes específicos de acetábulo.
3. La función postoperatoria fue buena o moderada en el 90% de los pacientes, demostrando que esta técnica ofrece resultados clínicos satisfactorios.
4. La lesión del nervio ciático fue la complicación más frecuente y el principal factor asociado a peor funcionalidad.
5. La edad avanzada se asoció con mayor probabilidad de reducción pobre y menor puntaje funcional.
6. El éxito del procedimiento depende de:
 - adecuada planificación quirúrgica,
 - reducción anatómica,
 - tratamiento oportuno de la luxación coxofemoral.

7. En hospitales con recursos limitados, la placa de calcáneo constituye una opción costo-efectiva, permitiendo proporcionar tratamientos de calidad sin comprometer los resultados.

12. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Dado que la investigación para la salud es un factor determinante para mejorar las acciones encaminadas a proteger, promover y restaurar la salud del individuo y la sociedad en general; para desarrollar tecnología e instrumentos clínicos mexicanos en los servicios de salud para incrementar su productividad. Conforme a las bases establecidas, ya que el desarrollo de la investigación debe atender a los aspectos éticos que garanticen la libertad, dignidad y bienestar de la persona sujeta a investigación, que a su vez requiere de establecimiento de criterios técnicos para regular la aplicación de los procedimientos relativos a la correcta utilización de los recursos destinados a ella; que sin restringir la libertad de los investigadores en la investigación en seres humanos de nuevos recursos profilácticos, de diagnósticos, terapéuticos y de rehabilitación, debe sujetarse a un control de seguridad, para obtener mayor eficacia y evitar riesgos a la salud de las personas.

Por lo que el presente trabajo de investigación se llevará a cabo en pacientes con patología tumoral de rodilla, el cual se realizará en base al reglamento de la Ley General de Salud en relación en materia de investigación para la salud, que se encuentra en vigencia actualmente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos.

Título segundo: De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos, capítulo 1, Disposiciones generales. En los artículos 13 al 27.

Título tercero: De la Investigación de Nuevos Recursos Profilácticos, de Diagnósticos, Terapéuticos, y de Rehabilitación. Capítulo I: Disposiciones comunes, contenido en los artículos 61 al 64. Capítulo III: De la Investigación de Otros Nuevos Recursos, contenido en los artículos 72 al 74.

Título Sexto: De la Ejecución de la Investigación en las Instituciones de Atención a la Salud. Capítulo único, contenido en los artículos 113 al 120.

Para tales efectos y basados en lo contenido en el título segundo; capítulo I, artículo 17 del mencionado reglamento nuestra investigación se considera sin riesgo.

Así como también acorde a los códigos internacionales de ética: Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial.

Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial; Helsinki, Finlandia, Junio 1964 y enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial Tokio, Japón, Octubre 1975 52ª Asamblea General Edimburgo, Escocia, Octubre 2000.

El presente trabajo se presentará ante el comité local de investigación respectivo para su autorización y registro respectivo.

El presente estudio no pone en peligro la integridad del paciente ni biológica, funcional o moral, dado que el riesgo es menor al mínimo, por lo que se apega a las normas vigentes de salud en México.

13. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Octubre 2024 - Estado del arte

Noviembre 2024 Julio 2025 Captura de Pacientes y seguimiento

14 Agosto 2025 Presentación a comité de enseñanza

Noviembre 2025 Recolección y vaciamiento de datos

Diciembre Analisis Estadistico, Discusión, Conclusiones.

Diciembre 18 presentación de Resultados

14. Referencias

1. Park K, Park E, Lee D, An J, Won J, Kim S, et al. The Current Incidence and Future Projection of Acetabular Fractures in Korea. J Korean Med Sci. 2024 Jun; 39(7).
2. Cruz J. Análisis descriptivo de las fracturas de acetábulo por medio de tratamiento quirúrgico vs Tratamiento conservador en un hospital de tercer Nivel. 2021; 38(1).
3. Albrektsson M, Möller M, Wolf O, Wennergren D, Sundfeldt M. Acetabular fractures: Epidemiology and mortality based on 2,132 fractures from the Swedish Fracture Register. Bone & joint open. 2023; 4(9): p. 652–658.
4. Hoge S, Chauvin B. Acetabular Fractures. [Updated 2023 Jul 4]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from:. [Online].; 2023 [cited 2025 Marzo 14. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK544315/>.
5. Singh A, Telagareddy K, Kumar P, Singh S, Sing R, Kumar P. THA in patients with neglected acetabular fractures. SICOT-J. 2022; 8(37).

6. Zhou X, Gu S, Zhu W, Yang J, Xu L, Fang S. Quadrilateral plate fractures of the acetabulum: Classification, approach, implant therapy and related research progress. *World J Clin Cases*. 2022 Jan; 10(2): p. 412-425.
7. Matellanes C, Diranzo J, Estrems V, Marquina V, Marco L, Hernández L. Fracturas de acetábulo tratadas mediante osteosíntesis. Resultados a largo plazo. *Acta ortopédica mexicana*. 2022; 36(6): p. 340-345.
8. Trujillo R, Ramos A. Incidencia de fracturas de pelvis y acetábulo en el adulto mayor por trauma de alta energía. *Acta ortopédica mexicana*. 2023; 37(3): p. 159-165.
9. Cimerman M, Kristan A, Jug M, Tomaževič M. Fractures of the acetabulum: from yesterday to tomorrow. *International orthopaedics*. 2021; 45(4): p. 1057–1064.
10. Wang R, Jiang S, Wang W, al. e. Quadrilateral plate classification program of acetabular fractures based on three-column classification: a three-dimensional fracture mapping study. *J Orthop Surg Res*. 2024; 19(298).
11. Ashawani S, Ravi G, Ramesh S. Acetabulum fractures in elderly patients: A review. *Chinese Journal of Traumatology*. 2022 November; 25(6): p. Pages 331-335.

12. Hussain Z, Parmeshwar S, Jain A, Chandra A. Use of calcaneal plates in the treatment of posterior pelvic ring injuries and displaced iliac blade fractures- A case series. *J Clin Orthop Trauma*. 2022 Dec.; 37(102091).
13. Fahmy M, Yasin E, Abdelmoneim M. Using calcaneal plates in fixation of comminuted posterior wall acetabular fractures with cranial or posterior extension: a prospective case series and novel technique. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2024; 34: p. 3591-3597.
14. Zira N, Soles G, Matta J. Outcomes after surgical treatment of acetabular fractures: a review. *Patient Saf Surg*. 2019; 13(16).
15. Reatiga J, Azruza L, Reativa I. Clinical and functional outcomes of posterior wall fractures of the acetabulum fixed with spring plates by a posterolateral rotator-sparing approach. *Injury*. 2021 October; 52(10): p. 2978-2985.
16. Wójcicki R, Pielak T, Erdmann J, Walus P, Małkowski B, Ohla J, et al. The Association between Acetabulum Fractures and Subsequent Coxarthrosis in a Cohort of 77 Patients—A Retrospective: Analysis of Predictors for Secondary Hip Osteoarthritis. *Journal of Clinical Medicine*. 2023; 12(20): p. 6553.
17. Freingan V, Weber J, Mueller K, Pfeifer C, Worlicek M, Baumann F. Evaluation of joint awareness after acetabular fracture: Validation of the Forgotten Joint

- Score according to the COSMIN checklist protocol. World journal of orthopedics. 2021; 12(2): p. 69–81.
18. Wen X, Huang H, Wang C, Dong J, Lin X, Huang F, et al. Comparative biomechanical testing of customized three-dimensional printing acetabular-wing plates for complex acetabular fractures. Advances in clinical and experimental medicine : official organ Wroclaw Medical University. 2020; 29(4): p. 459–468.
 19. Al Adawy, A., Aziz, A., El Sherief, F. , Mahmoud, W. , Mabrook, M., Hassan, Y. E. Modified Stoppa as an alternative surgical approach for fixation of anterior fracture acetabulum: a randomized control clinical trial. Journal of orthopaedic surgery and research. 2020; 15(1): p. 154.
 20. Huang J, Liao H, Tan X, Xing W, Zhou Q., Zheng Y, et al. Surgical treatment for both-column acetabular fractures using pre-operative virtual simulation and three-dimensional printing techniques. Chinese medical journal. 2020; 133(4): p. 395–401.
 21. Ali FM,AA,DV,PRK,PJ,&SV. Ultrasound-guided suprainguinal fascia iliaca block to position the patient for neuraxial anaesthesia in acetabular surgery - a randomized controlled pilot study. Anaesthesiology intensive therapy. 2024; 56(1).

22. Requena F, Arjona C, Montes C. Factores pronóstico en el tratamiento quirúrgico de las fracturas de acetábulo. 2019; 36(2).
23. Moya D, Gobbato B, Valente S, Roca R. Uso de planificación preoperatoria e impresión 3D en ortopedia y traumatología: ingresando en una nueva era. Acta ortopédica mexicana. 2022; 36(1): p. 39-47.
24. Villalón I, Cancino J, Bravo O, Vigueras C, Piriz J. Tratamiento quirúrgico de la fractura de pared posterior de acetábulo. Resultados a corto y mediano plazo. Rev Chil Ortop Traumatol. 2020; 61: p. 40-46.
25. Rodríguez G, Álvarez O, Loredó T, Copete R, Coronados Y. Evaluación del tratamiento quirúrgico en las fracturas de la pared posterior del acetábulo. Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología. 2023.
26. Plnzon C, Chávez R. Abordaje combinado Kocher-Langenbeck y Stoppa en el tratamiento de fracturas complejas de acetábulo. Acta ortopédica mexicana. 2021; 35(6): p. 493-499.
27. Rodríguez G, Álvarez O, Loredó T, Copete R, Valladares Y. Evaluación del tratamiento quirúrgico en las fracturas de la pared posterior del acetábulo. Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología [Internet]. 2023; 37.

28. Simón F, Sánchez J, Giménez C, Peris D, Aguilar A. Fracturas de columna posterior de acetábulo tratadas mediante tornillo ilioisquiático retrógrado percutáneo. Serie de casos. *MediSur*. 2019; 17(3): p. 443-449.
29. Ramos E, Torres A, Callejas E, Micha M, Jorba P, Farah A. Placa infrapectínea para reparación con mínima invasión de fracturas de lámina cuadrilátera acetabular: descripción de un nuevo implante y acceso paramedial. *Acta ortopédica mexicana*. 2018; 32(3): p. 118-125.
30. Zheng Y, Chen J, Yang S, al. e. Application of computerized virtual preoperative planning procedures in comminuted posterior wall acetabular fractures surgery.. *J Orthop Surg Res*. 2022; 17(51).
31. Fernández L. Abordaje de Kocher-Langenbeck en el manejo quirúrgico de las fracturas posteriores del acetábulo. *Acta ortopédica mexicana*. 2016; 30(2): p. 91-95.
32. Panteli M, Chotal R, Giannoudis P. Fractures of the acetabulum: Current concepts and controversies. *Injury*. 2017; 48(8): p. 1812-1821.
33. Judet R, Letournel E. A classification of acetabular fractures. *Clin Orthop Rel Res*. 1964;32:19-35.

34. Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología. Acta Ortopédica Mexicana. 2021; 35(4).
35. Emmerson B, Varacallo M, Inman D. Hip Fracture Overview. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. 2023.
36. Yang Y, Komisar V, Shishov N, Lo B, Korall A, F. F. The Effect of Fall Biomechanics on Risk for Hip Fracture in Older Adults: A Cohort Study of Video-Captured Falls in Long-Term Care. J Bone Miner Res. 2020 Oct.; 35(10): p. 914-1922.
37. López E, Chedraui P, Guerrero K, Marriot B, Palacio J, Segale A. Fracturas osteoporóticas de cadera en adultos mayores en Ecuador 2016. Revista de Osteoporosis y Metabolismo Mineral. 2018; 10(2): p. 63-70.
38. Clark P, Bremer A. Libro Azul de Fracturas México México: Universidad Nacional Autónoma de Mexico; 2021.
39. Letournel E, Judet R. *Fractures of the Acetabulum*. 2nd ed. Springer; 1993.
40. Rockwood CA, Green DP, Bucholz RW. *Rockwood and Green's Fractures in Adults*. 9th ed. Wolters Kluwer; 2020.

41. Tile M, Helfet DL, Kellam JF. *Fractures of the Pelvis and Acetabulum*. AO Publishing; 2015
42. Tornetta P III. Acetabular fractures. *J Am Acad Orthop Surg*. 2019;27(6):e280-e292.
43. Mayo KA. Open reduction and internal fixation of acetabular fractures. *Clin Orthop Rel Res*. 1994;305:31-37.
44. García-Gutiérrez E, López-Hevia R. Epidemiología de fracturas acetabulares en población mexicana. *Rev Mex Ortop Traumatol*. 2018;32(4):215-221.
45. Pérez-Aguirre H, Martínez-Sánchez A. Abordajes quirúrgicos del acetábulo en México. *Acta Ortop Mex*. 2020;34(2):123-130.
46. Pérez-Aguirre H, Martínez-Sánchez A. Abordajes quirúrgicos del acetábulo en México. *Acta Ortop Mex*. 2020;34(2):123-130.
47. AO Foundation. *Posterior wall – AO Surgery Reference: Acetabular fractures*. Definición de fractura de pared posterior, que describe el compromiso del reborde y parte de la superficie retroacetabular con preservación de la mayor parte de la columna. Disponible en: surgeryreference.aofoundation.org
48. Letournel E, Judet R. *Fractures of the Acetabulum*. 2nd ed. Berlin: Springer-Verlag; 1993.
49. Albrektsson M, Möller M, Wolf O, Wennergren D, Sundfeldt M. Acetabular fractures: epidemiology and mortality based on 2,132 fractures from the Swedish Fracture Register. *Bone Joint Open*. 2023;4(9):652–658.
50. Netter FH. *Atlas práctico de anatomía ortopédica*. 2ª ed. Barcelona: Elsevier; 2014.

51 Bergmann G, Deuretzbacher G, Heller M, Graichen F, Rohlmann A, Strauss J, et al. Hip contact forces and gait patterns from routine activities. *J Biomech.* 2001;34(7):859–871

15. Anexo.

Variables

Variable	Definición conceptual	Tipo de Variable	Escala de Medición
Edad	Años cumplidos por el paciente hasta el momento de la valoración del caso.	Cuantitativa Intervalo	Años
Sexo	Distinción categórica de identificación biológica como hombre o mujer.	Cualitativa Nominal	1. Masculino 2. Femenino
Ocupación	Actividad laboral, profesional u oficio al que se dedica el paciente al momento de la consulta.	Cualitativa Categórica	1. Estudiante 2. Ama de Casa 3. Desempleado 4. Obrero 5. Empleado Público 6. Administrativo 7. Gerencial

			8. Otras ocupaciones
Mecanismo de trauma	Conjunto de fuerzas físicas, energías involucradas y circunstancias dinámicas que actúan sobre el cuerpo humano durante un evento lesivo.	Cualitativa Categorica	1. Motocicleta 2. Caída >6 Mts 3. Accidente auto 4. Peatón
Luxación coxofemoral	Pérdida completa de la congruencia articular entre la cabeza femoral y el acetábulo, resultado de la acción de fuerzas de alta energía	Cualitativa Categorica Dicotómica	1. Presente 2. Ausente
Tiempo Luxación coxofemoral	Periodo que transcurre desde que la cabeza femoral pierde su relación anatómica con	Cuantitativa Continua	1. <6 Horas 2. > 6 horas

	el acetábulo, generando una luxación de la articulación de la cadera, hasta que dicha relación es restituida mediante una maniobra de reducción		
Lesion Nervio Ciatico	Alteración estructural o funcional, resultado de un trauma directo, estiramiento excesivo, compresión prolongada o daño iatrogénico, que afecta su capacidad de conducir impulsos motores y sensitivos hacia las extremidades inferiores	Cualitativa Categorica Dicotómica	1. Presente 2. Ausente
Tiempo quirurgico	Intervalo total de duración de un	Cuantitativa Continua	1.- 2 a 3 horas 2. 3-4 horas

	procedimiento operatorio, medido desde el instante en que se realiza la incisión cutánea inicial hasta el momento en que se completa el cierre final de la herida quirúrgica		3. >4 horas
Pérdida sanguínea transquirurgica	Volumen total de sangre que se pierde durante el transcurso de un procedimiento quirúrgico, resultado de la apertura de tejidos, manejo instrumental, disección, exposición ósea	Cuantitativa Continua	1. 100 a 300ml 2. 300 a 600ml 3. > 600ml
Uso de Acido Tranexamico	Administración documentada de ácido	Cualitativa Categórica	1. Si 2. No

	tranexámico (ATX) al paciente durante el periodo perioperatorio	Dicotómica	
Tiempo de espera quirurgico	Intervalo en horas desde el ingreso hospitalario (o diagnóstico definitivo) hasta el inicio del acto quirúrgico, obtenido de registros clínicos.	Cuantitativa Continua	1. 2-3 Dias 2. 5-7 Dias 3. 7-21 Dias 4. >21 Dias
Resultados radiológicos	Análisis de Tomografías preoperatorias y postoperatorias para evaluar la alineación y estabilidad de la fractura bajo Criterios de Matta	Cuantitativa Ordinal	1. Puntuación en la escala
Evaluación Funcional	Valoración a partir de la Escala de Hannover modificada, que mide la	Cuantitativa Ordinal	Puntuación en la Escala

	movilidad y la calidad de vida del paciente.		
Complicaciones	Registro de cualquier complicación intraoperatoria o postoperatoria,	Cualitativa Nominal	Tipo de complicación

Instrumento de Recolección de Información

Hoja de Recolección de Datos: (Para cada caso clínico)

Datos del Paciente

Edad: ____ años

Sexo: ☐ Masculino ☐ Femenino

Ocupación:

☐ Estudiante ☐ Ama de Casa ☐ Desempleado ☐ Obrero ☐ Empleado Público

☐ Administrativo ☐ Gerencial ☐ Otras ocupaciones: _____

Mecanismo de Trauma:

☐ Motocicleta ☐ Caída > 6 Metros ☐ Auto ☐ Peatón

Información Médica:

Luxación previa (Tiempo hasta la reducción)

☐ si ☐ No

☐ Tiempo: _____

Lesion Nervio Ciático:

☐ Si ☐ No

Duración quirurgica :

☐ Tiempo total

Perdida sanguinea transquirurgica:

☐ 100-300ml ☐ 300-600ml ☐ > 600ml

Uso Acido Tranexamico

☐ si ☐ No

Tiempo espera Quirurgica:

☐ 2-3 dias ☐ 5-7 dias ☐ Auto 7-21 dias ☐ > 21 dias

Complicaciones:

Tipo de Complicación:

☐ Infección ☐ Desplazamiento de la fijación ☐ Reacción adversa ☐ Otro:

Evaluación Radiológica bajo Criterios de Matta:

Tomografía Prequirurgica

Axial____Sagital____ Coronal ____

Tomografía postquirurgico

Axial____Sagital____ Coronal ____

Resultado:

[]anatómica (0 a 1mm de desplazamiento)

[]imperfecta (2 a 3mm)

[]pobre (>3mm)

Evaluación Funcional

Instrucciones: Evalúe cada aspecto de la movilidad y calidad de vida del paciente utilizando la escala proporcionada. Marque la puntuación correspondiente en cada categoría.

1. Movilidad General

- ____ (0 puntos) Incapaz de moverse

- ____ (1 punto) Movilidad muy limitada, requiere ayuda total

- ____ (2 puntos) Movilidad moderadamente limitada, requiere ayuda parcial
- ____ (3 puntos) Movilidad ligeramente limitada, puede moverse con mínimas restricciones
- ____ (4 puntos) Movilidad completa, sin restricciones

2. Capacidad para Realizar Actividades Diarias

- ____ (0 puntos) Incapaz de realizar actividades diarias
- ____ (1 punto) Necesita ayuda constante para las actividades diarias
- ____ (2 puntos) Necesita ayuda ocasional para las actividades diarias
- ____ (3 puntos) Puede realizar la mayoría de las actividades diarias con mínima asistencia
- ____ (4 puntos) Realiza todas las actividades diarias sin ayuda

3. Dolor

- ____ (0 puntos) Dolor constante e intenso
- ____ (1 punto) Dolor frecuente y severo
- ____ (2 puntos) Dolor moderado, manejable con medicación
- ____ (3 puntos) Dolor leve, ocasional, no requiere medicación

- ____ (4 puntos) Sin dolor

4. Fuerza Muscular

- ____ (0 puntos) Sin fuerza muscular en las extremidades afectadas
- ____ (1 punto) Fuerza muscular muy débil
- ____ (2 puntos) Fuerza muscular moderada
- ____ (3 puntos) Fuerza muscular buena
- ____ (4 puntos) Fuerza muscular completa y normal

5. Rango de Movimiento

- ____ (0 puntos) Sin rango de movimiento en las articulaciones afectadas
- ____ (1 punto) Rango de movimiento muy limitado
- ____ (2 puntos) Rango de movimiento moderadamente limitado
- ____ (3 puntos) Rango de movimiento ligeramente limitado
- ____ (4 puntos) Rango de movimiento completo y normal

6. Calidad de Vida Percebida

- ____ (0 puntos) Calidad de vida muy baja

- ____ (1 punto) Calidad de vida baja
- ____ (2 puntos) Calidad de vida moderada
- ____ (3 puntos) Calidad de vida buena
- ____ (4 puntos) Calidad de vida muy buena

Total de Puntos: ____ / 24

Interpretación:

- 0-6 puntos: Función y calidad de vida muy pobres
- 7-12 puntos: Función y calidad de vida deficientes
- 13-18 puntos: Función y calidad de vida moderadas
- 19-24 puntos: Función y calidad de vida buenas

Puntuación en la Escala de Hannover modificada: ____ (puntuación)

NOMBRE	TEL	EXEDIENTE	EDAD	SEXO	M	F	OCCUPACION	MECANISMO DE LESION	INICIAL EXTER	LUXACION	TIEMPO	SI	LESION QUIRURGICO	NO	UNION DE CUBELA	PERDIDA DE SANGRE ESTIMADA	FECHA DE LESION	FECHA DE INTERVENCION QUIRURGICA
OLIO JARVA	222561746	95792	22	F	1	1		4	SI	SI	2.8 a 11HS	SI	1	NO	2.8	8000 C	1	11/02/20
ROSARIO JARA	221124511	95792	35	F	1	1		4	SI	SI	11HS	SI	1	NO	2.8	8000 C	1	11/02/20
ROSARIO JARA	221124511	95792	35	F	1	1		4	SI	SI	11HS	SI	1	NO	2.8	8000 C	1	11/02/20
QUARDO GONZALEZ	248100595	95836	28	M	1	1		4	SI	SI	NA	SI	1	NO	2.8	8000 C	1	11/02/20
QUARDO GONZALEZ	248100595	95836	28	M	1	1		4	SI	SI	NA	SI	1	NO	2.8	8000 C	1	11/02/20
QUARDO GONZALEZ	248100595	95836	30	M	1	1		4	SI	SI	24HS	SI	1	NO	2.8	8000 C	1	11/02/20
ELISE BRUNES	727172569	95725	51	F	1	1		4	SI	SI	NA	SI	1	NO	2.8	8000 C	1	11/02/20
ELISE BRUNES	727172569	95725	51	F	1	1		4	SI	SI	NA	SI	1	NO	2.8	8000 C	1	11/02/20
ELISE BRUNES	727172569	95725	51	F	1	1		4	SI	SI	NA	SI	1	NO	2.8	8000 C	1	11/02/20
MIGUEL MONTES	241123652	95836	29	M	1	1		4	SI	SI	24HS	SI	1	NO	2.8	8000 C	1	11/02/20
MIGUEL MONTES	241123652	95836	29	M	1	1		4	SI	SI	24HS	SI	1	NO	2.8	8000 C	1	11/02/20
MIGUEL MONTES	241123652	95836	30	M	1	1		4	SI	SI	NA	SI	1	NO	2.8	8000 C	1	11/02/20
ISABELA MONTES	221650912	95836	19	F	1	1		4	SI	SI	1.0 a	SI	1	NO	1.60	8000 C	1	11/02/20
ISABELA MONTES	221650912	95836	19	F	1	1		4	SI	SI	1.0 a	SI	1	NO	1.60	8000 C	1	11/02/20
ISABELA MONTES	221650912	95836	19	F	1	1		4	SI	SI	24HS	SI	1	NO	1.60	8000 C	1	11/02/20
RODRIGO BOLAJO	243102856	95836	38	M	1	1		4	SI	SI	24HS	SI	1	NO	1.60	8000 C	1	11/02/20

DATOS DEMOGRAFICOS				DATOS PERIOPERATORIOS			
EDAD	18-40	1		LUXACION PREVIA	SI	1	
	40-60	2			NO	2	
	>60	3			<6HRS	1	
SEXO	HOMBRE	1		TIEMPO LUXACION	>6HRS	2	
	MUJER	2		LESION CIATICO	SI	1	
OCUPACION	ESTUDIANTE	1			NO	2	
	AMA DE CASA	2		DURACIÓN DE LA CIRUGÍA	2-3 HRS	1	
	DESEMPLEADO	3			3-4 HRS	2	
	OBRERO	4			>4HRS	3	
	EMPELADO PUBLICO	5		PERDIDA DE SANGRE ESTIMADA	100-300	1	
	ADMINISTRATIVO	6			300-600	2	
	GERENCIAL	7			>600	3	
	OTRAS	8		USO DE ACIDO TRANEXAMICO	SI	1	
MECANISMO DE TRAUMA	MOTOCICLETA	1			NO	2	
	CAIDA >6MTS	2		TIEMPO ESPERA QX	2-3 DIAS	1	
	ACCIDENTE COCHE	3			5-7 DIAS	2	
	PEATON	4			7-21 DIAS	3	
					>21 DIAS	4	

	CRITERIOS DE MATA PREQUIRURGICO			CRITERIOS DE MATA POSTQUIRURGICO			RESULTADO			REDUCCIÓN
	AXIAL	SAGITAL	CORONAL	AXIAL	SAGITAL	CORONAL	AXIAL	SAGITAL	CORONAL	
ADOLFO GARCIA	7.6	10.7	8.6	0.7	1	0.7	1	1	1	ANATOMICA
MARCELINO DAVILA										
DIEGO CARREÑO	5.5	11.2	3.4	0.7	0.7	1	1	1	1	ANATOMICA
EDUARDO GONZALEZ	4	0.5	11.2	2.9	0.4	0.8	2	1	1	IMPERFECTA
ESMERALDA MARQUEZ	3.3	2.5	2.7	0.8	0.5	0.5	1	1	1	ANATOMICA
FELIPE REYES	5.2	8.7	10.7	2.6	1	3.1	2	1	3	POBRE
HUGO IVAN	29.7	17.4	26.6	1.8	1.6	2	2	2	2	IMPERFECTA
DIEGO NEGRETE	23.4	9.6	26.4	1.6	0.5	0.7	2	1	1	IMPERFECTA
OFELIA SANCHEZ	1.1	1.3	1.7	0.5	0.5	0.5	1	1	1	ANATOMICA
OSCAR PUENTE	3.4	5.5	6.8	2.1	2.1	1.5	2	2	2	IMPERFECTA
RODRIGO BASILIO	9.6	10.2	15.6	3.3	9.1	2.3	3	3	2	POBRE
RESULTADO POSTQUIRURGICO										
anatómica (0 a 1mm de desplazamiento)			1							
imperfecta (2 a 3mm)			2							
pobre (>3mm)			3							

NOMBRE	Movilidad general	Capacidad para Realizar Actividades Diarias	Dolor	Fuerza Muscular	Rango de Movimiento	Calidad de Vida Percibida	Total de Puntos	Interpretación
ADOLFO GARCIA	3	3	3	3	3	3	18	Función y calidad de vida moderadas
MARCELINO DAVILA							0	
DIEGO CARREÑO	3	2	4	2	3	3	17	Función y calidad de vida moderadas
EDUARDO GONZALEZ	2	2	3	2	2	3	14	Función y calidad de vida moderadas
ESMERALDA MARQUEZ	4	4	4	4	4	4	23	Función y calidad de vida buenas
FELIPE REYES	3	3	3	2	3	3	17	Función y calidad de vida moderadas
HUGO IVAN	1	0	0	0	1	0	2	Función y calidad de vida muy pobres
DIEGO NEGRETE	4	4	4	3	3	3	21	Función y calidad de vida buenas
OFELIA SANCHEZ	4	4	3	2	3	3	19	Función y calidad de vida buenas
OSCAR PUENTE	3	3	2	2	2	2	14	Función y calidad de vida moderadas
RODRIGO BASILIO	3	4	2	3	3	3	18	Función y calidad de vida moderadas
ESCALA DE HANNOVER MODIFICADA								
Movilidad general	Incapaz de moverse	0	Fuerza Muscular	Sin fuerza muscular en las extremidades afectadas	0			
	Movilidad muy limitada, requiere ayuda total	1		Fuerza muscular muy débil	1			
	Movilidad moderadamente limitada, requiere ayuda parcial	2		Fuerza muscular moderada	2			
	Movilidad ligeramente limitada, puede moverse con mínimas restricciones	3		Fuerza muscular buena	3			
	Movilidad completa, sin restricciones	4		Fuerza muscular completa y normal	4			
Capacidad para Realizar	Incapaz de realizar actividades diarias	0	Rango de Movimiento	Sin rango de movimiento en las articulaciones afectadas	0		0-6 Puntos	Función y calidad de vida muy pobres
	Necesita ayuda constante para las actividades diarias	1		Rango de movimiento muy limitado	1		7-12 Puntos	Función y calidad de vida deficientes
	Necesita ayuda ocasional para las actividades diarias	2		Rango de movimiento moderadamente limitado	2		13-18 Puntos	Función y calidad de vida moderadas
	Puede realizar la mayoría de las actividades diarias con mínima asistencia	3		Rango de movimiento ligeramente limitado	3		19-24 Puntos	Función y calidad de vida buenas
	Realiza todas las actividades diarias sin ayuda	4		Rango de movimiento completo y normal	4			
Dolor			Calidad de Vida Percibida					
	Dolor constante e intenso	0		Calidad de vida muy baja	0			
	Dolor frecuente y severo	1		Calidad de vida baja	1			
	Dolor moderado, manejable con medicación	2		Calidad de vida moderada	2			
	Dolor leve, ocasional, no requiere medicación	3		Calidad de vida buena	3			
	Sin dolor	4		Calidad de vida muy buena	4			



Gobierno de
México



IMSS BIENESTAR
SERVICIOS PÚBLICOS DE SALUD



HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA DR Y GRAL. RAFAEL MORENO VALLE
COORDINACIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
CUATRO VECES HEROICA PUEBLA DE Z. A 06 DE FEBRERO DE 2026

Asunto: AUTORIZACION PARA LA IMPRESIÓN DE TESIS ESPECIALIDAD

SERVICIO DE POSGRADO
BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE MEDICINA
A QUIEN CORRESPONDA

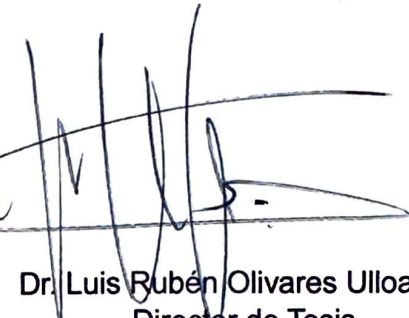
PRESENTE

A través de este medio informo que no tengo inconveniente para **LAURA ALEJANDRA ROMERO ENRIQUEZ** con número de matrícula **222650142**, de la especialidad en Traumatología y Ortopedia, pueda imprimir su tesis titulada **TRATAMIENTO DE FRACTURAS DE ACETÁBULO UTILIZANDO PLACAS DE CALCÁNEO COMO MEDIDA ALTERNA PARA FIJACIÓN: SERIE DE CASOS**, con número de registro Folio HTODYGRMV-2023-013 ha sido revisado y autorizado por comité de Ética e Investigación.

AUTORIZAMOS SU IMPRESIÓN


Dra. María Silvia Meneses Téllez
Coordinadora de enseñanza e investigación




Dr. Luis Rubén Olivares Ulloa
Director de Tesis



2026
año de
Margarita
Maza