



**Universidad**  
Zaragoza

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

Máster de introducción a la investigación en  
Medicina

**TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS  
ACETABULARES MEDIANTE  
ARTROPLASTIA DE CADERA  
PRIMARIA**

AUTORA  
MARTA SARASA ROCA

DIRECTOR  
JORGE ALBAREDA ALBAREDA

Facultad de Medicina de Zaragoza 2020

## **ÍNDICE**

<b>1. RESUMEN.....</b>	<b>2</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
2.1. <i>Anatomía .....</i>	<b>3</b>
2.2. <i>Epidemiología .....</i>	<b>5</b>
2.3. <i>Mecanismo de producción .....</i>	<b>6</b>
2.4. <i>Clasificación .....</i>	<b>6</b>
2.5. <i>Diagnóstico: .....</i>	<b>9</b>
2.6. <i>Tratamiento .....</i>	<b>11</b>
2.7. <i>Complicaciones.....</i>	<b>13</b>
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>14</b>
3.1. <i>Principal.....</i>	<b>14</b>
3.2. <i>Secundarios.....</i>	<b>14</b>
<b>4. MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>15</b>
4.1. <i>Diseño y población .....</i>	<b>15</b>
4.2. <i>Criterios de inclusión y exclusión .....</i>	<b>15</b>
4.3. <i>Recogida de datos y registro de la información .....</i>	<b>15</b>
4.4. <i>Descripción de la muestra.....</i>	<b>16</b>
4.5. <i>Variables analizadas.....</i>	<b>16</b>
4.6. <i>Aspectos éticos.....</i>	<b>17</b>
<b>5. RESULTADOS.....</b>	<b>18</b>
<b>6. DISCUSIÓN .....</b>	<b>22</b>
<b>7. CONCLUSIÓN.....</b>	<b>24</b>
<b>8. CONFLICTO DE INTERÉS .....</b>	<b>25</b>
<b>9. AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>25</b>
<b>10. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>26</b>
<b>11. ANEXOS.....</b>	<b>29</b>

## 1. RESUMEN

- 1.1. **Introducción y objetivos:** El tratamiento de las fracturas acetabulares constituye siempre un desafío para el cirujano ortopédico, siendo muy frecuentes los fracasos que obligan a una artroplastia total de cadera (ATC) secundaria, suponiendo un especial problema en el paciente de edad avanzada. Una buena alternativa puede ser la artroplastia total de cadera en la fase aguda de la fractura. El objetivo de este estudio es exponer los resultados de los pacientes que fueron tratados mediante esta técnica en nuestro servicio.
- 1.2. **Material y métodos:** Se trata de un estudio retrospectivo en el que se revisaron un total de 11 pacientes tratados mediante artroplastia de cadera con vástago cementado, cotilo cementado sobre anillo de Burch Schneider y autoinjerto en el fondo de cotilo obtenido de la cabeza resecada. Un paciente falleció en el postoperatorio inmediato quedando un total de 10 pacientes (7 varones), con una edad media de 66,6 años (47-83). El mecanismo lesional fue de alta energía en 4 casos, y de baja energía en los 6 restantes. Se recogieron: datos demográficos, quirúrgicos, complicaciones y resultados funcionales y radiológicos.
- 1.3. **Resultados:** El tiempo de demora quirúrgica fue de 21,1 días (11-36), ya que la bibliografía demuestra que demorando la cirugía disminuye el sangrado, y el tiempo medio de hospitalización de 39,5 días (24-87). Durante el postoperatorio inmediato hubo dos pacientes que presentaron una infección aguda, y uno con afectación motora del ciático poplíteo externo (CPE). El tiempo de seguimiento medio fue de 23,4 meses (6-36). El Harris Hip Score final fue de 82 puntos de media y el Merle D'Aubigné score de 15/18. En 5 pacientes aparecieron calcificaciones heterotópicas sin repercusión funcional, y no hubo signos de aflojamiento en ninguno de ellos.
- 1.4. **Conclusiones:** Clásicamente los pacientes con fractura de acetábulo han sido tratados de forma conservadora con pobres resultados, por lo que se han intentado buscar nuevas alternativas. El tratamiento de elección actualmente, suele ser la osteosíntesis, sin embargo, los resultados funcionales a largo plazo no son muy prometedores, con una alta tasa de reconversión a ATC tardía, que no está exenta de complicaciones. Consideramos la ATC en fase aguda con un anillo de Burch Schneider e injerto óseo una alternativa segura para las fracturas acetabulares desplazadas, con una baja mortalidad y unos buenos resultados funcionales. Nuestros resultados son comparables con otros estudios en la literatura.

## **2. INTRODUCCIÓN**

Las fracturas de acetábulo están aumentando su incidencia en personas ancianas, debido al envejecimiento progresivo de la población y a la mala calidad ósea en este tipo de pacientes.

El tratamiento de las fracturas de acetábulo siempre supone un desafío, debido a que generalmente se trata de un patrón de fractura complejo, con conminución y desplazamiento. Por ello, el tratamiento de elección aún sigue siendo controvertido.

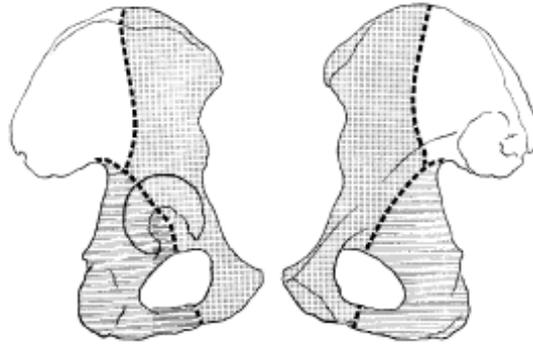
### **2.1. Anatomía**

El acetábulo es una cavidad que pertenece al hueso coxal, que está formado por el íleon, el isquion y el pubis. Se trata de una semiesfera limitada en la parte externa por un reborde que se conoce con el nombre de ceja cotiloidea, más prominente en la parte superior y posterior (1).

El cartílago articular tiene forma de medialuna con una escotadura central, no articular, llamada trasfondo del acetábulo, que contiene la inserción del ligamento redondo. En el contorno de la cavidad se encuentra el rodete glenoideo, un cordón fibrocartilaginoso que tiene la finalidad de aumentar esta cavidad.

La vascularización del acetábulo deriva de tres fuentes principales: arteria glútea superior, glútea inferior y obturatriz. Desde el punto de vista clínico-quirúrgico podemos dividir el acetábulo en varios segmentos (2):

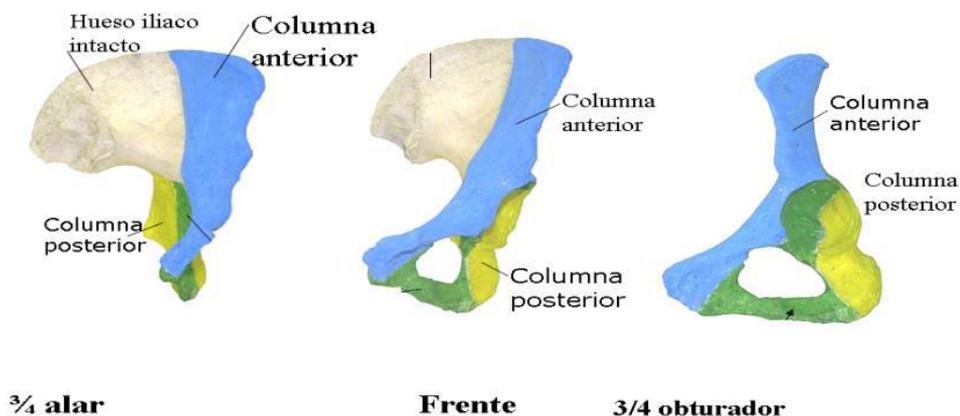
- La columna anterior o iliopubiana: se extiende desde la parte anterior de la cresta ilíaca hacia abajo, hacia el interior y hacia delante hasta la sínfisis del pubis. Incluyendo, de esta forma, la pared anterior del acetábulo.
- La columna posterior o ilioisquiática: se extiende desde el vértice de la escotadura ciática mayor hacia la tuberosidad isquiática, involucrando por la cara interna la parte posterior de la lámina cuadrilátera y externamente la zona posteroinferior de la superficie articular. Se trata de una zona voluminosa y con un hueso denso que ofrece buena sujeción a los sistemas de osteosíntesis.



Muy importante a la hora de plantear una valoración prequirúrgica es hacer una descripción funcional del acetábulo. Si dividimos la cavidad articular con dos líneas oblicuas a 45° que se cruzan en ángulo recto en su centro, obtendríamos 4 partes (3):

- Dos zonas portantes: el cuadrante superior o techo que participa en la transmisión de cargas y en la estabilidad, y el cuadrante posterior o pared posterior que aporta estabilidad en flexión.
- Dos zonas no portantes: el cuadrante inferior y el cuadrante anterior o pared anterior, cuya lesión no provoca inestabilidad a menos que sea muy alta.

Esta descripción funcional nos ayudará a sentar la indicación quirúrgica. Fracturas con déficit de reducción que afecten el área de carga pueden conducir a una artrosis post-traumática, mientras que las fracturas fuera de esta zona gozan de mejor pronóstico (4), siendo candidatas al tratamiento conservador (siempre y cuando cumplan una serie de criterios).



## **2.2. Epidemiología**

La incidencia de las fracturas de acetábulo es de 3 por 100.000 habitantes por año, siendo la literatura sobre la epidemiología de estas fracturas escasa. Gansslen et al (5) encontraron que la mayoría de las fracturas eran debidas a accidentes de tráfico de alta energía, sin embargo, estudios más recientes sugieren que han disminuido su incidencia desde la obligación del uso del cinturón de seguridad (6). Por otro lado, se ha producido un incremento de estas lesiones en pacientes ancianos por mecanismos de baja energía, como caídas desde la altura del propio paciente con traumatismo sobre la región trocantérica (7).

Los diferentes estudios epidemiológicos evidencian una mayor incidencia en el sexo masculino con proporciones cercanas al 70:30 a favor del varón, aunque algunos de ellos objetivan un aumento estadísticamente significativo de la incidencia en mujeres con el paso de los años (7).

Es frecuente que la fractura acetabular se vea acompañada de otro tipo de lesiones que requieren un manejo multidisciplinar. Las fracturas de las extremidades y los traumatismos craneoencefálicos son las más frecuentes. La mortalidad asociada a las fracturas acetabulares se aproxima al 3% (8), aunque la mayoría de los estudios constatan una disminución de la misma, asociada principalmente al mejor manejo del paciente politraumatizado y de las condiciones de seguridad vial.

### **2.3. Mecanismo de producción**

El patrón de fractura depende de la posición de la cabeza del fémur en el momento de la lesión, de la magnitud de la fuerza y de la edad del paciente. Podemos distinguir varios mecanismos (9):

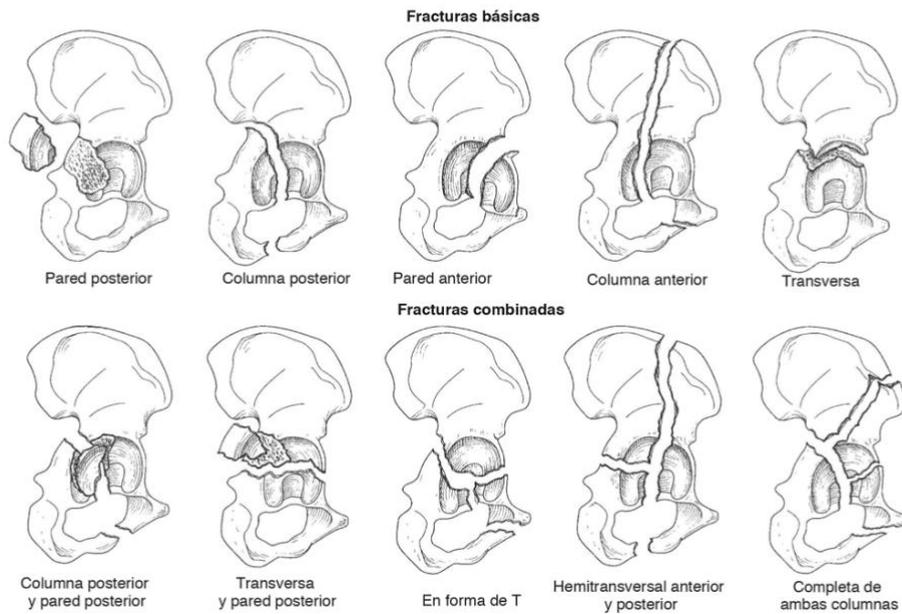
- Impacto directo sobre el trocánter mayor: el punto de impacto en el acetábulo vendrá determinado por el grado de abducción-aducción y rotación del fémur. En estos casos es poco importante la flexión del fémur. La fractura será anterior si el fémur está en rotación externa, y alta si el fémur está en aducción.
- Fuerza aplicada sobre la rodilla flexionada en el eje de la diáfisis femoral: suelen ocurrir en choques frontales de automóvil (traumatismos contra el salpicadero) y lo más frecuente es que produzcan lesiones posteriores.
- Traumatismos sobre el pie con la rodilla extendida: se dan en dos situaciones; con la cadera flexionada (accidentes frontales de automóvil donde la fuerza se transmite desde el pedal del freno al pie, rodilla extendida y cabeza femoral) dando como resultado lesiones de la zona posterosuperior del acetábulo; o con la cadera en extensión (caídas desde altura) con afectación del techo acetabular.

### **2.4. Clasificación**

Existen un gran número de clasificaciones basadas en factores anatómicos, grado de desplazamiento, número de fragmentos, y daño de la superficie articular, entre otros.

Las fracturas de acetábulo son extremadamente complejas, y una clasificación perfecta es imposible. Toda clasificación debe perseguir dos objetivos fundamentales; que se pueda definir el tratamiento ante todo paciente y que sirva para determinar el pronóstico.

En diciembre de 1961, Letournel publicó una serie de casos sobre clasificación de fracturas de cotilo y el manejo quirúrgico. Posteriormente, en 1980, Letournel actualizó su clasificación original (9). Dividía las fracturas de cotilo en 10 subtipos, 5 lesiones elementales y 5 lesiones complejas. Esta clasificación goza de una buena concordancia inter e intraobservador (10) y la mayoría de grupos de trabajo se basan en ella para publicar sus resultados.



### **Clasificación de Judet y Letournel:**

#### *Fracturas elementales:*

1. Fracturas de la columna anterior: un sector de la parte anterior del acetábulo se desprende del hueso pélvico.
2. Fracturas de la pared anterior: son lesiones poco frecuentes, típicas del paciente anciano con mala calidad ósea, a consecuencia de un traumatismo de baja energía. Afectan la parte anterior de la superficie articular junto a un fragmento variable del tercio medio de la columna anterior.
3. Fracturas de la columna posterior: la línea de fractura se origina en la escotadura ciática mayor, pasa a través de la superficie articular en la unión del techo y pared posterior y acaba en la parte opuesta del orificio obturador a una altura variable de la rama isquiopúbica.
4. Fracturas de la pared posterior: son las más comunes, representan aproximadamente el 24% de las fracturas acetabulares. Típicamente implican el borde posterior del acetábulo y se acompañan de una luxación posterior de la cabeza femoral.
5. Fractura transversa: compuestas por un trazo de fractura simple que cruza el cotilo de anterior a posterior fracturando las dos columnas. Dividen el acetábulo en una porción superior (ilion y techo acetabular) y una inferior (isquion y pubis).

### *Fracturas asociadas:*

6. Fractura en T: relativamente poco frecuentes, asocian una fractura transversa a un trazo inferior que atraviesa el anillo obturador fracturando el hueso isquiopúbico a diferentes niveles.
7. Fractura transversa + pared posterior: Combinan una fractura transversa típica con uno o varios fragmentos de pared posterior.
8. Fractura de columna posterior + pared posterior: son lesiones que asocian dos patrones de fractura elementales, columna y pared posterior.
9. Fractura de columna anterior + hemitransversa posterior: se producen cuando a una fractura de columna anterior se asocia un segundo trazo, que podríamos describir como la mitad posterior de una fractura transversa pura (hemitransversa), que rompe la columna posterior a diferentes niveles.
10. Fractura de ambas columnas: formadas por la asociación de ambas fracturas elementales. Ningún fragmento de la superficie articular acetabular permanece anclado al esqueleto axial.

Tras ésta, otras clasificaciones como la desarrollada por el grupo AO y la de Tile han sido publicadas con la intención de describir con la mayor exactitud posible las características de la fractura. Sin embargo, la clasificación de Judet y Letournel sigue siendo la más ampliamente aceptada y será la de referencia a lo largo de este trabajo.

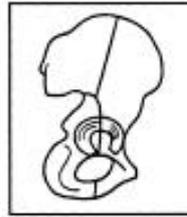
### **Clasificación de Judet y Letournel modificada por el grupo AO (11)**

- Tipo A: se trata de fracturas que comprometen solo una columna. Se incluyen fracturas de la pared posterior (A1), las fracturas de la columna posterior (A2) y las de la pared anterior o columna anterior (A3).
- Tipo B: estas fracturas presentan un componente fracturario transversal, con alguna porción del techo unido al iliaco, siempre intacto. Ambas columnas están comprometidas. El fragmento inferior se desplaza hacia el interior de la pelvis, acompañado por la cabeza femoral (lo que se denomina luxación central de la cadera).
- Tipo C: en este tipo, ambas columnas están fracturadas. Ninguna porción del techo permanece unida al iliaco. En este grupo se incluyen fracturas muy graves, que comprometen la articulación sacroilíaca.

**BONE PELVIS (6)**

Modifiers to describe articular surfaces:  
 α<sup>1</sup>) femoral head subluxation, anterior; α<sup>2</sup>) femoral head subluxation, medial; α<sup>3</sup>) femoral head subluxation, posterior.  
 β<sup>1</sup>) femoral head dislocation, anterior; β<sup>2</sup>) femoral head dislocation, medial; β<sup>3</sup>) femoral head dislocation, posterior.  
 γ<sup>1</sup>) acetabular surface, chondral lesion; γ<sup>2</sup>) acetabular surface, impacted.  
 δ<sup>1</sup>) femoral head, chondral lesion; δ<sup>2</sup>) femoral head, impacted; δ<sup>3</sup>) femoral head, osteochondral fracture.  
 ε<sup>1</sup>) intraarticular fragment requiring surgical removal  
 ε<sup>2</sup>) nondisplaced fracture of the acetabulum.

**Location: Acetabulum (62)**



**Types:**

**A. Partial articular, 1 column (62-A)**



**B. Partial articular, transverse (62-B)**



**C. Complete articular, both columns (62-C)**



**Groups:**

**Pelvis, acetabulum, partial articular, one column (62-A)**

1. Posterior wall (62-A1)    2. Posterior column (62-A2)    3. Anterior (62-A3)



**Pelvis, acetabulum, partial articular, transverse (62-B)**

1. Transverse (62-B1)    2. T-shaped (62-B2)    3. Anterior column, posterior hemitransverse (62-B3)



**Pelvis, acetabulum, complete articular, both columns (62-C)**

1. High (62-C1)    2. Low (62-C2)    3. Involving sacroiliac joint (62-C3)



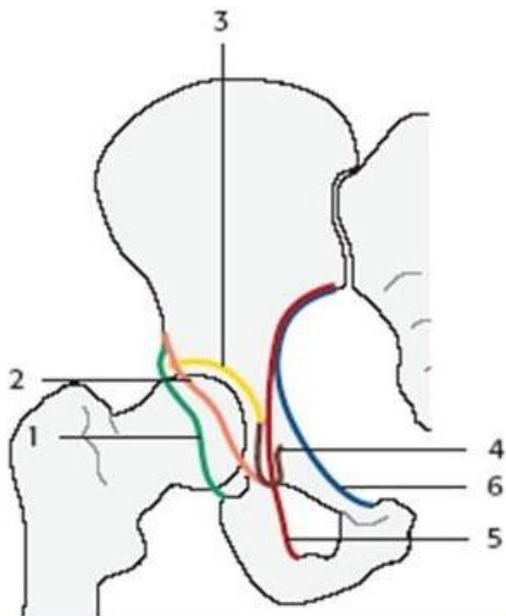
**2.5. Diagnóstico:**

*Radiografía simple:*

El análisis radiológico adecuado de una fractura de acetábulo consta de 4 proyecciones (2,9):

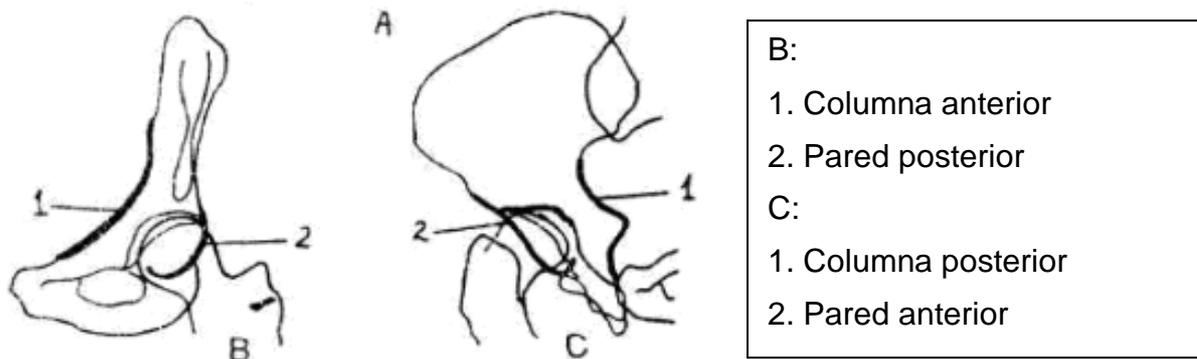
- Radiografía anteroposterior de pelvis: necesaria en todo paciente politraumatizado. La utilizaremos para descartar lesiones asociadas del anillo pélvico.
- Radiografía anteroposterior de la cadera afecta. En ella estudiaremos seis referencias radiológicas fundamentales:

- La línea innominada o ileopectínea: evalúa la columna anterior, que se extiende desde la escotadura ciática mayor hasta el pubis.
- La imagen en lágrima o radiológica: nos muestra el trasfondo de la cavidad, comparando con el lado sano.
- La línea ilioisquiática: evalúa la columna posterior.
- El techo del acetábulo.
- La pared posterior del acetábulo.
- La pared anterior es poco visible.



- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Pared posterior.</li> <li>2. Pared anterior.</li> <li>3. Techo acetabular.</li> <li>4. Lágrima.</li> <li>5. Línea ilioisquiática.</li> <li>6. Línea ileopectínea.</li> </ul> |
|--|

- Proyección  $\frac{3}{4}$  alar: se obtiene girando al paciente  $45^\circ$  sobre el lado patológico, con el rayo centrado en el pubis. Las zonas mejor definidas en esta proyección son:
  - Columna posterior.
  - Pared anterior.
  - Superficie de la lámina cuadrilátera.
  - Se puede evaluar también el ala ilíaca desplegada en su totalidad.
- Proyección  $\frac{3}{4}$  obturatriz: se obtiene girando al paciente  $45^\circ$  sobre el lado sano, con el rayo haciendo foco en la articulación. Se observa:
  - Columna anterior.
  - Pared posterior.
  - Techo.
  - Trasfondo del acetábulo.
  - Además, el agujero obturador se encuentra en un plano perpendicular al rayo, por lo que se observa todo su contorno.



### TAC(13)

Es útil para cuantificar el grado de conminución y el escalón articular, el desplazamiento de las columnas y la presencia de fracturas de la cabeza femoral asociadas y fragmentos intraarticulares. También ayuda a identificar posibles fracturas de sacro asociadas o alteraciones en la articulación sacroilíaca.

La reconstrucción tridimensional ayuda a entender la fractura en su totalidad ya que permite rotar la imagen y obtener visión de toda la superficie articular.

De todas formas, aunque el TAC sea considerado más preciso a la hora del diagnóstico en las últimas publicaciones, nunca debe sustituir a las proyecciones radiológicas clásicas, sino que sirve para complementar la información.

## **2.6. Tratamiento**

Como hemos comentado anteriormente, el tratamiento de este tipo de fracturas, sobre todo en pacientes de edad avanzada, sigue siendo muy controvertido.

### Tratamiento conservador:

El tratamiento conservador ha sido considerado el tratamiento de elección para este tipo de pacientes durante muchos años, y consiste en la utilización de una tracción transesquelética y reposo en cama durante tres a seis semanas, seguido de un período de deambulaci3n con carga parcial hasta el tercer mes (14).

Las fracturas subsidiarias de este tipo de tratamiento son las siguientes:

- Fracturas con desplazamiento  $\leq 2$  milímetros.
- Fracturas con zona de carga del techo libre.
- Fracturas de dos columnas con congruencia articular secundaria.
- Fracturas de pared posterior con afectaci3n  $< 20\%$ .

### Tratamiento quirúrgico:

La mayoría de los autores piensan que al tratarse de una fractura articular, solamente mediante la cirugía se puede obtener una reducción anatómica y una fijación estable que permita una rehabilitación precoz, por lo que es considerado el tratamiento de elección en las fracturas desplazadas.

El tratamiento quirúrgico de las fracturas de acetábulo supone un reto para el cirujano ortopédico y traumatológico, y debe realizarse en centros especializados y con amplia experiencia debido a su complejidad.

Uno de los aspectos más complicados de la cirugía es la vía de abordaje. La elección de la vía de acceso para las fracturas acetabulares es generalmente difícil, ya que la vía elegida deberá ser aquella que permita efectuar la totalidad de la reparación acetabular o, por lo menos, aumentar al máximo las probabilidades de obtenerla. Las más frecuentemente utilizadas son (15,16):

- Vía ilioinguinal de Judet-Letournel: para fracturas de la pared y/o columna anterior
- Vía posterior de Kocher-Langenbeck: para fracturas de la pared y/o columna posterior
- Doble vía de abordaje: ilioinguinal y posterior de Kocher-Langenbeck

Los resultados funcionales a largo plazo de las fracturas tratadas mediante reducción abierta y fijación interna (RAFI) en personas mayores de 55 años no han demostrado muy buenos resultados, con una alta tasa de conversión a artroplastia total de cadera (ATC) a los 2 años (17).

Esto hace fundamental la búsqueda de otra alternativa para este tipo de pacientes, destacando la ATC de entrada (con o sin RAFI asociada), que puede tener un rol definitivo para pacientes ancianos con fracturas de acetábulo complejas, con unos buenos resultados funcionales (18), ya que permite una movilización inmediata del paciente y alivio rápido del dolor, evitando reintervenciones que suponen un factor de riesgo elevado en este grupo de población.

## 2.7. Complicaciones

### Complicaciones agudas:

- Infección: la tasa de infección oscila entre el 2-5% de los pacientes (19). Pueden ser superficiales o profundas.
- Lesiones nerviosas:
  - o Lesión del nervio ciático: el abordaje de Kocher-Langenbeck puede producir una parálisis del nervio ciático secundaria a una tracción excesiva o prolongada (con más frecuencia del ramo peroneo, 16% al 33%) (20).
  - o Nervio femoral: el abordaje ilioinguinal puede producir una lesión por tracción del nervio femoral. En raras ocasiones, en las fracturas de la columna anterior el nervio femoral puede sufrir una laceración.
- Muerte: Letournel presenta una incidencia del 2,28% (9) durante el período de hospitalización.

### Complicaciones tardías:

- Osificaciones heterotópicas: su incidencia oscila entre el 3% y el 69%; En la mayoría de los casos no llegan a restringir la movilidad de la cadera dando clínica aproximadamente en el 5% de los pacientes (21). La indometacina y la radioterapia a bajas dosis han demostrado ser eficaces para disminuir su incidencia.
- Necrosis avascular: Sucede principalmente en las fracturas posteriores asociadas a luxaciones.
- Artrosis postraumática: Es la complicación más frecuente. Está directamente relacionada con el grado de reducción obtenido en la cirugía (9).

En resumen, las fracturas de acetábulo suponen un gran reto dentro de nuestra especialidad. Por un lado, la técnica quirúrgica es de alta complejidad, con un abordaje muy agresivo y en muchos casos múltiple, con una vía posterior asociado una vía endopélvica. Además, la reducción anatómica de la fractura es en la mayoría de las ocasiones imposible, precisando postoperatoriamente de largos periodos de descarga y de reposo. Sumando todos estos factores, este tipo de fracturas producen frecuentemente secuelas como coxartrosis a corto-medio plazo, por lo que consideramos una buena alternativa de tratamiento la artroplastia total de cadera primaria más autoinjerto y anillo de Burch-Schneider, tanto para pacientes ancianos como para fracturas muy complejas.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Principal**

El objetivo de este estudio es exponer los resultados tanto clínicos como funcionales, así como las posibles complicaciones de los pacientes afectos de fracturas de acetábulo, que fueron tratados de forma aguda con una ATC con un anillo antriprotusivo de Burch Schneider asociado a autoinjerto de la cabeza femoral en el Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa.

#### **3.2. Secundarios**

- Estudiar si los resultados obtenidos se asemejan a los publicados en la bibliografía.
- Establecer una serie de pautas a seguir para obtener los mejores resultados posibles en el tratamiento de esta patología.

## **4. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **4.1. Diseño y población**

Se trata de un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo, en el que se incluyeron los pacientes diagnosticados de fractura de acetábulo en el Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa que han sido tratados mediante artroplastia total de cadera primaria.

Para ello se ha procedido a la revisión de todos los informes de alta emitidos por el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología (COT) con este diagnóstico, seleccionando a los pacientes en función de los siguientes criterios de inclusión y de exclusión, obteniéndose un total de 10 pacientes.

### **4.2. Criterios de inclusión y exclusión**

Criterios de inclusión:

- Mayores de 45 años.
- Diagnóstico de fractura de acetábulo por alta o por baja energía.
- Tratamiento quirúrgico en la fase aguda de la fractura mediante ATC y anillo de Burch Schneider.
- Seguimiento de más de 6 meses.

Criterios de exclusión:

- Menores de 45 años.
- Tratamiento conservador.
- Tratamiento mediante RAFI.
- Tratamiento con ATC secundaria por secuelas de fractura de acetábulo.
- Pérdida de seguimiento.

### **4.3. Recogida de datos y registro de la información**

Los datos fueron recogidos mediante una revisión retrospectiva de las historias clínicas tanto electrónicas como en formato físico (Archivos HCU), obteniendo la documentación del Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología y la información aportada por el Servicio de Rehabilitación.

#### **4.4. Descripción de la muestra**

Se realizó una revisión retrospectiva de todos los pacientes que fueron tratados mediante esta técnica en el Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa de Zaragoza. Se obtuvo un total de 11 pacientes, de los cuales uno falleció, en el postoperatorio inmediato, perdiéndose el seguimiento. Revisamos un total de 10 pacientes.

#### **4.5. Variables analizadas**

Características clínicas y sociodemográficas de los pacientes:

- Sexo.
- Edad.
- ASA.
- Mecanismo de producción.
- Lado derecho o izquierdo.
- Tipo de fractura según la clasificación de Judet-Letournel.

Características relacionadas con el manejo diagnóstico y terapéutico:

- Uso de pruebas de imagen para el diagnóstico.
- Tiempo de demora hasta la cirugía.
- Vía de abordaje.
- Técnica quirúrgica.
- Tiempo quirúrgico.
- Hemoglobina pre y post intervención y necesidad de transfusión.
- Días de ingreso.
- Complicaciones.
- Carga o descarga tras la cirugía

Características relacionadas con los resultados funcionales y clínicos obtenidos:

- Harris Hip Score (HHS): La escala Harris Hip Score evalúa el grado de dolor (0-44 puntos), función (0-47 puntos), deformidad (0-4 puntos), rango de movilidad (0-5 puntos). La puntuación máxima es de 100 puntos. (ANEXO 1)
- Score funcional de cadera Merle D'Aubigné & Postel: El Score funcional de cadera Merle D'Aubigné & Postel consiste en un test de rápida y fácil aplicación que consta de tres ítems: Dolor, Habilidad para caminar y Movilidad,

consignándose en cada de uno de ellos un puntaje máximo de 6 puntos y uno mínimo de 0 puntos. (ANEXO 2)

- Calcificaciones heterotópicas según la clasificación de Brooker. (ANEXO 3)
- Osteointegración mediante la clasificación de GIE (ANEXO 4)
- Tiempo de seguimiento
- Ayuda para la deambulaci3n

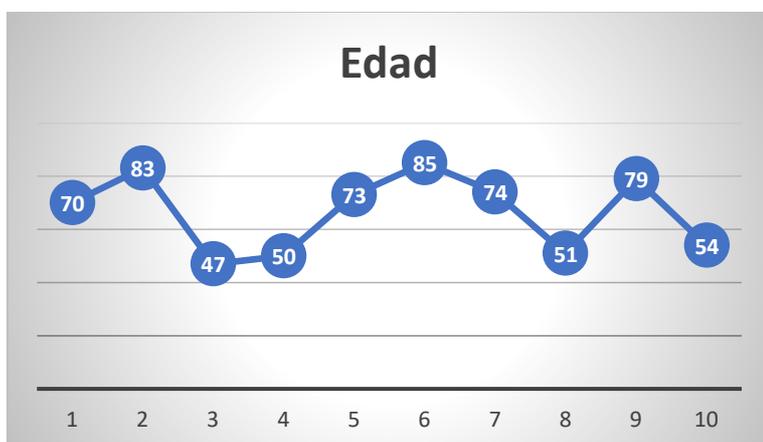
#### **4.6. Aspectos éticos**

En este estudio no se ha realizado ningún tipo de intervenci3n experimental, y los datos obtenidos no incluyen datos personales, ni permiten identificar a ningún paciente, cumpliendo estrictamente los principios de confidencialidad.

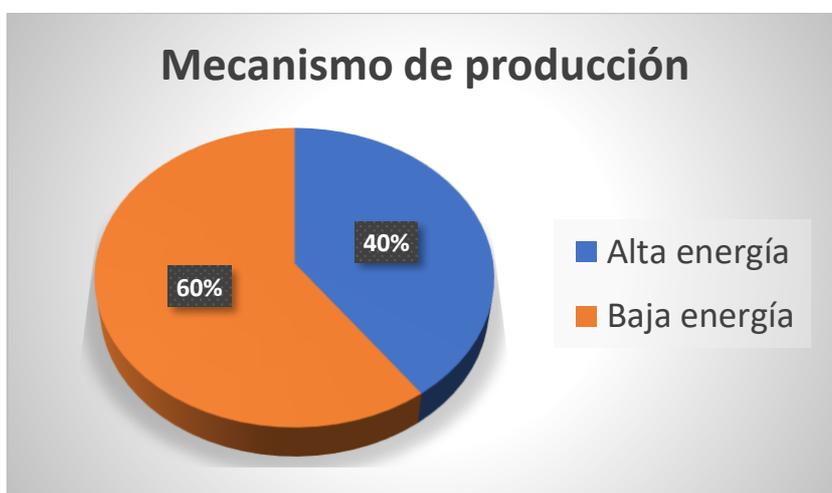
Se trata de un estudio observacional que cuenta con la autorizaci3n por parte de la Direcci3n del Hospital Clínicu Universitario Lozano Blesa para la utilizaci3n de la informaci3n obtenida de las historias clínicas.

## 5. RESULTADOS

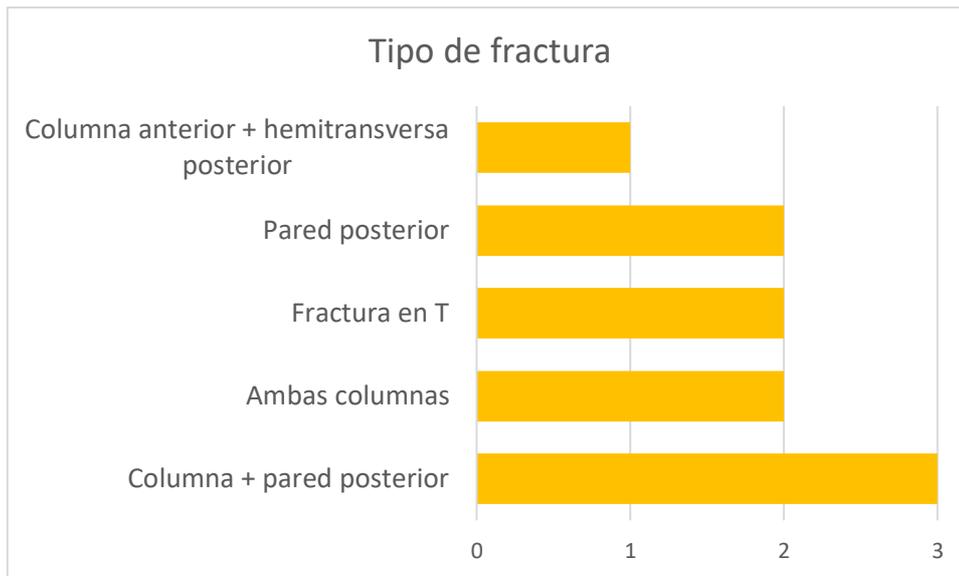
De la muestra total de 10 pacientes intervenidos, 7 eran varones (70%) y 3 eran mujeres (30%). La edad media fue de 66,6 años (rango de 47 a 85 años) (Figura 1). El ASA de los pacientes se encontró en todos los casos dentro del rango 2-3.



El mecanismo lesional fue un traumatismo de alta energía en 4 casos (2 accidentes de automóvil, 1 accidente de moto, 1 precipitado), y un traumatismo de baja energía en 6 casos (caída al suelo desde su propia altura). (Figura 2) La lesión afectaba al lado derecho en 3 casos y al izquierdo en 7 casos.



Las fracturas de acetábulo fueron clasificadas según la clasificación de Judet-Letournel. El tipo de fractura más frecuente fue la de columna y pared posterior con 3 casos, seguida de las fracturas de pared posterior, fractura en T y fractura de ambas columnas con 2 casos cada una (Figura 3). De acuerdo con la clasificación 2 pacientes presentaban lesiones elementales y 8 lesiones complejas.



En cuanto al procedimiento quirúrgico, todos los pacientes fueron tratados con el mismo protocolo e intervenidos por 3 cirujanos experimentados de la unidad de cadera de nuestro servicio. En todos los pacientes se utilizó el abordaje de Hardinge Bauer, en el que nuestro equipo quirúrgico presenta una gran experiencia. En ningún momento se intentó reducir la fractura. Se procedió a la luxación de la cadera, osteotomía del cuello y preparación del acetábulo con fresa. En todos los casos se trituró la cabeza femoral, se rellenó el fondo con autoinjerto y se implantó el anillo de Burch-Schneider (BS). Este anillo actualmente es de titanio y presenta 2 zonas de anclaje, una al ilíaco, que va atornillada y un gancho que se coloca intraisquiático. Posteriormente se cementó el cotilo en todos los casos, y se utilizaron vástagos cementados en 6 pacientes y no cementados 4 de ellos.

El tiempo de demora quirúrgica fue de media de 21,1 días, oscilando entre 11 y 36 días; y el tiempo medio de hospitalización de los pacientes desde que se produjo el ingreso hasta el alta hospitalaria fue de 39,5 días, con un mínimo de 23 días y un máximo de 87 días (Figura 4).



El tiempo medio de duración de la intervención quirúrgica fue de 137 min (120-180). Respecto a la pérdida hemática, se obtuvieron cifras de Hb postquirúrgica con un valor medio de 7,9 mg/dL, precisando transfusión sanguínea todos los pacientes excepto uno.

No se detectó ninguna fractura intraoperatoria ni postoperatoria, ni luxación, ni complicación vascular. Durante el postoperatorio inmediato hubo dos pacientes que presentaron una infección aguda que precisó de lavado y desbridamiento, y además uno de ellos sufrió una afectación motora del CPE.

El tiempo de seguimiento medio de los pacientes fue de 23,4 meses, con un rango de 6-36 meses. El HHS medio final fue de 82 puntos y el Merle D'Aubigné score de 15/18. Tres pacientes presentaron resultados excelentes (90-100 puntos), dos buenos resultados (80-89 puntos), 4 pacientes resultados aceptables (70-79 puntos) y uno resultado pobre (menos de 70 puntos). La mayoría recuperaron las actividades de vida que realizaban previamente a la fractura.

Los pacientes fueron movilizados postoperatoriamente con descarga de la extremidad durante 8-10 semanas, y todos fueron dados de alta con tratamiento analgésico y profilaxis antitrombótica con heparina de bajo peso molecular.

En cuanto a la evaluación y seguimiento radiológico, no se observaron hundimientos ni desplazamientos del vástago en varo o valgo, ni tampoco mala posición del componente del acetábulo. Todos los pacientes presentaban una osteointegración de tipo GIE 3 según la clasificación de GIE. En 3 pacientes se presentaron calcificaciones

heterotópicas de grado I según la clasificación de Brooker, en 1 de grado II y en 1 de grado III; que en ningún caso han supuesto una limitación funcional.

Se presenta un caso con varias radiografías a lo largo del seguimiento.



## 6. DISCUSIÓN

Durante los últimos 50 años se han producido cambios con respecto al tratamiento y manejo de las fracturas de acetábulo.

Revisando la literatura, tradicionalmente los pacientes ancianos con fractura de acetábulo han sido tratados de forma conservadora, con las complicaciones tanto médicas como funcionales que supone este tipo de tratamiento debido al encamamiento prolongado. Jain et al (23) no encontraron diferencias en cuanto a mortalidad entre tratamiento conservador y quirúrgico, siempre y cuando se movilice al paciente lo antes posible; mientras que Spencer et al (24) revisaron los resultados del tratamiento conservador en 25 pacientes ancianos con fracturas de acetábulo, y encontraron que 7 de ellos obtuvieron un resultado funcional inaceptable, y 2 de ellos fallecieron.

La RAFI sigue considerándose la alternativa de elección para pacientes jóvenes con buena calidad de hueso, pero ha demostrado unos pobres resultados en pacientes con hueso osteoporótico (22). Matta (25) obtuvo resultados significativamente peores utilizando esta técnica en pacientes de edad avanzada con respecto a aquellos menores de 60 años. Por otro lado, Helfet et al (26) concluyen que la RAFI en este tipo de pacientes puede ser una alternativa válida, con unos buenos resultados funcionales muy buenos. Sin embargo, existe una tasa de fracaso de la osteosíntesis con necesidad de reconversión a ATC secundaria de entre el 10 hasta el 100% en pacientes ancianos (27). Esta técnica supone una mayor dificultad que una ATC primaria debido a varios factores: existencia de vías de abordaje previas con su tejido cicatricial, fibrosis y calcificaciones heterotópicas; infecciones ocultas, necesidad de retirada de material de osteosíntesis implantado en el acetábulo durante la primera intervención (28); además de la alta tasa de aflojamiento y de revisión que presentan a largo plazo (29).

Por este motivo se han intentado buscar nuevos tratamientos en estos últimos años, entre los que destaca la ATC primaria de entrada, asociando RAFI o no, pudiendo tener un rol importante para pacientes ancianos con fracturas de acetábulo, permitiendo la movilización inmediata y el alivio del dolor. Nuestro estudio se basa en analizar los resultados que hemos obtenido en nuestro servicio utilizando esta técnica, sobre la que hemos encontrado escasa bibliografía.

Los resultados con respecto al Harris Hip Score y Merle D'Aubigné score fueron buenos, y son comparables con los resultados obtenidos en otros estudios (30), destacando que todos pudieron retomar todas las actividades básicas que realizaban previamente a la fractura.

Llama la atención el tiempo medio de demora quirúrgica tan elevado, pero la bibliografía afirma y recomienda retrasar la cirugía 3 semanas para disminuir el sangrado quirúrgico. Sin embargo, en nuestra serie a pesar de esta medida todos los pacientes, excepto uno, precisaron de transfusión sanguínea, esperable tanto por el tipo de fractura como por la agresividad quirúrgica.

Las complicaciones descritas en nuestra serie están presentes en la bibliografía. Boraiah et al. (31) trataron a 18 pacientes mediante RAFI + ATC, obteniendo entre las complicaciones una luxación y una infección. Herscovici et al. (32) en una serie similar de 22 pacientes, encontraron que 5 pacientes tuvieron que someterse a cirugía de revisión por osteólisis o luxación, y tuvieron una dehiscencia de la herida quirúrgica. En nuestra serie 2 pacientes sufrieron infección aguda tras la cirugía, precisando de lavado con desbridamiento y tratamiento antibiótico intravenoso. En el período de seguimiento no han vuelto a presentar signos de recidiva de la infección.

En cuanto a los anillos de refuerzo, su uso está bien documentado en la literatura para las cirugías de revisión de prótesis totales de cadera, pero hay un número limitado de estudios en cuanto a su uso para el tratamiento de las fracturas acetabulares. Existen casos documentados de rotura del anillo de Burch Schneider (33), sin embargo, en nuestra serie no hemos encontrado ningún fallo en el implante. Tidermark et al. (34) realizaron un estudio retrospectivo de 14 pacientes tratados con la misma técnica que en nuestro estudio. La única complicación que encontraron fue la luxación en 3 de los pacientes, que atribuyeron a la existencia de factores de riesgo (alcoholismo, deterioro cognitivo). En nuestra serie tampoco hemos encontrado ningún caso de luxación.

Este estudio presenta limitaciones. Se trata de un estudio retrospectivo, con un número de pacientes bajo y con un período de seguimiento de 3 años como máximo. Sería necesario realizar estudios multicéntricos más numerosos, y comparándolo con otros tipos de tratamiento, lo que resulta difícil al tratarse de una patología poco frecuente y a la restrictiva selección de pacientes necesaria.

## 7. CONCLUSIÓN

En conclusión, el tratamiento de las fracturas acetabulares mediante ATC primaria con un anillo de refuerzo y autoinjerto óseo permite una movilización inmediata de los pacientes y un alivio rápido del dolor, evitando las complicaciones del tratamiento conservador. Durante nuestro período de seguimiento no hemos encontrado signos de inestabilidad ni aflojamiento radiológico de los componentes protésicos y en todos los casos la osteointegración del injerto ha sido completa. También se han obtenido unos buenos resultados tanto en supervivencia como en funcionalidad.

Este estudio tiene una limitación debido a su diseño retrospectivo y al número limitado de pacientes. Aún así, consideramos prometedores los resultados de este método, ya que no depende de la reducción y la fijación estable de la fractura, sino que depende de la estabilidad del anillo de refuerzo y la incorporación del injerto óseo, así como una reproductibilidad más sencilla de la técnica quirúrgica con respecto a la RAFI.

En cualquier estudio que se realice en la actualidad, debe tenerse presente un análisis de los aspectos socioeconómicos, y muy especialmente la relación coste-beneficio a la hora de realizar una determinada técnica. Por ello quiero hacer una especial reflexión en que:

- Salvo complicaciones con esta técnica realizamos solamente un único acto quirúrgico, mientras que cuando la primera actuación es una RAFI, en la mayoría de los casos es necesario realizar una segunda intervención. Ello supone un incremento del riesgo, y por tanto una repercusión sobre la seguridad del paciente, pero también una mayor utilización de recursos sanitarios directos e indirectos, así como un incremento del gasto en material.

- Por otra parte, los resultados funcionales son claramente mejores comparados con la RAFI, a falta de estudios con más período de seguimiento, con menor necesidad de tratamiento rehabilitador, lo que conlleva menor consumo de recursos sanitarios, y menor repercusión social para el paciente y su entorno.

## **8. CONFLICTO DE INTERÉS**

El autor declara no tener ningún conflicto de interés

## **9. AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer la realización de este proyecto a mi tutor el Dr. Jorge Albareda por su guía y labor.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

1. Manual de ortopedia y traumatología (tercera edición y primera edición electrónica) 2010, dr Carlos A.N. Firpo. Buenos Aires. R. Argentina. ISBN N° 978-987-05-9016-3
2. Letournel E. Acetabulum fractures: classification and management. Clin Orthop Relat Res. 1980 Sept;(151):81-106.
3. Cano Luis P, Montoza Núñez P. Fracturas acetabulares. Mapfre Medicina 1996;7:61-91.
4. Chuckpaiwong B, Suwanwong P, Harnroongroj T. Roof-arc angle and weight-bearing area of the acetabulum. Injury. 2009 Oct;40(10):1064-6.
5. Gansslen A, Pohlemann T, Paul C, Lobenhoffer P, Tschern H. Epidemiology of pelvic ring fractures. Injury 1996;27(Suppl 1):13–20.
6. Al-Qahtani S, O'Connor G. Acetabular fractures before and after the introduction of seatbelt legislation. Can J Surg 1996;39:317–20.
7. Laird A, Keating JF. Acetabular fractures: a 16-year prospective epidemiological study. J Bone Joint Surg Br. 2005 Jul;87(7):969-73. PubMed PMID: 15972913.
8. Giannoudis PV, Grotz MRW, Papakostidis C, Dinopoulos H. Operative treatment of displaced fractures of the acetabulum: a meta-analysis. J Bone Joint Surg Br. 2005;87(1):2-9
9. Letournel E, Judet R. Fractures of the acetabulum. 2nd ed. Berlin: Springer-Verlag;1993.
10. Beaulé PE, Dorey FJ, Matta JM. Letournel classification for acetabular fractures: assessment of interobserver and intraobserver reliability. J Bone Joint Surg Am. 2003 Sept;85-A(9):1704-9.
11. Rüedi TP, Buckley RE, Moran CG. AO Principles of fracture management. 2nd ed. Thieme, 2007.
12. Letournel E. Les fractures du cotyle. Etude d'une serie de 75 cas. Medical Thesis. J de Chirurgie. 1961;82:47-87
13. O'Toole RV, Cox G, Shanmuganathan K, Castillo RC, Turen CH, Sciadini MF, et al. Evaluation of computed tomography for determining the diagnosis of acetabular fractures. J Orthop Trauma. 2010 May;24(5):284-90
14. Heeg M, Oostvogel HJM, Klasen HJ. Conservative treatment of acetabular fractures: the role of the weightbearing dome and anatomic reduction in ultimate results. J Trauma. 1987 May;27(5):555-9
15. Fernandez N, Gonzalez F, Pintos A. Acetábulo quirúrgico: elección de las vías de acceso. Rev. Asoc. Arg. Ortop. y Traumatol. 1998;63:30-34

16. Judet T, Judet J, Letournel E. Fractures of the acetabulum: Clasification and surgical approaches for open reduction. *J. Bone Joint Surg (Am)* 1964; 46-A:16-25
17. Daurka JS, Pastides PS, Lewis A, Rickman M, Bircher MD. Acetabular fractures in patients aged > 55 years: A systematic review of the literature. *Bone Joint J.* 2014;96-B:157-63.
18. Capone A, Peri M, Mastio M. Surgical treatment of acetabular fractures in the elderly: A systematic review of the results. *EFORT Open Rev.* 2017;2:97-103.
19. Mears DC, Velyvis JH, Chang CP. Displaced acetabular fractures managed operatively: indicators of outcome. *Clin Orthop Relat Res.* 2003 Feb;(407):173-86.
20. Middlebrooks ES, Sims SH, Kellam JF, Bosse MJ. Incidence of sciatic nerve injury in operatively treated acetabular fractures without somatosensory evoked potential monitoring. *J Orthop Trauma.* 1997 Jul;11(5):327-9.
21. Ghalambor N, Matta JM, Bernstein L. Heterotopic ossification following operative treatment of acetabular fracture: An analysis of risk factors. *Clin Orthop Relat Res.* 1994 Aug;(305):96-105
22. Management of Acetabular Fractures in the Elderly Patient Charles N. Cornell, MD. *HSSJ.* 2005; 1:25-20. DOI 10.1007/s11420-005-0101-7
23. Jain R, Basinski A, Kreder HJ. Nonoperative treatment of hip fractures. *Int Orthop.* 2003;27:11-7.
24. Spencer RF (1989) Acetabular fractures in older patients. *J Bone Joint Surg Br* 71:774Y776
25. Matta JM. Fractures of the acetabulum: accuracy of reduction and clinical results in patients managed operatively within three weeks after the injury. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78:1632–1645
26. Helfet DL, Borrelli J, DiPasquale T, et al. Stabilization of acetabular fractures in elderly patients. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74: 753–765
27. Lont T, Nieminen J, Reito A, Pakarinen TK, Pajamäki I, Eskelinen A, Laitinen MK. Total hip arthroplasty, combined with a reinforcement ring and posterior column plating for acetabular fractures in elderly patients: good outcome in 34 patients. *Acta Orthop.* 2019 Jun;90(3):275-280. doi: 10.1080/17453674.2019.1597325. Epub 2019 Apr 1. PubMed PMID: 30931684; PubMed Central PMCID: PMC6534240.
28. Mears DC, Velyvis JH. Primary total hip arthroplasty after acetabular fracture. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82A:1328–1353

29. Romness DW, Lewallen DG. Total hip arthroplasty after fracture of the acetabulum. Long-term results. *J Bone Joint Surg Br* 1990;72:761–764
30. Mears DC, Velyvis JH. Acute total hip arthroplasty for selected displaced acetabular fractures: two to twelve-year results. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84A:1–9.
31. Boraiah S, Ragsdale M, Achor T, Zelicof S, Asprinio DE. Open reduction internal fixation and primary total hip arthroplasty of selected acetabular fractures. *J Orthop Trauma*. 2009;23:243– 248.
32. Herscovici D Jr, Lindvall E, Bolhofner B, Scaduto JM. The combined hip procedure: open reduction internal fixation combined with total hip arthroplasty for the management of acetabular fractures in the elderly. *J Orthop Trauma*. 2010;24:291–296.
33. Regis D, Sandri A, Rizzo A, et al. Late fracture of a Burch–Schneider acetabular cage: rare occurrence following polyethylene cup wear. *BMJ Case Rep*. 2009;2009. Epub 2009 Mar 26.
34. Tidermark J, Blomfeldt R, Ponzer S, et al. Primary total hip arthroplasty with a Burch–Schneider antiprotrusion cage and autologous bone graft- ing for acetabular fractures in elderly patients. *J Orthop Trauma*. 2003; 17:193–197.

## 11. ANEXOS

### ANEXO 1:

*ESCALA DE HARRIS SIP SCORE:* Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. And end result study using a new method of result evaluation. J Bone Joint Surg Am. 1969 Jun;51(4):737-55.

---

#### **DOLOR**

- Nada o lo ignora (44)
- Mínimo, ocasional, no compromete actividad (40)
- Leve, no afecta a las actividades habituales, rara vez es moderado con actividades poco habituales; puede requerir aspirina (30)
- Moderado, tolerable pero modifica actividad; limita la actividad normal o el trabajo; puede requerir analgesia más potente (20)
- Intenso, gran limitación de actividad (10)
- Totalmente incapacitado, limitado, dolor en la cama, encamado (0)

#### **CLAUDICACIÓN**

- No (11)
- Leve (8)
- Moderada (5)
- Grave (0)

#### **APOYO**

- No (11)
- Bastón para largos paseos (7)
- Bastón casi todo el tiempo (5)
- Una muleta (3)
- Dos bastones (2)
- Dos muletas (0)
- Incapaz de andar (0)

#### **DISTANCIA CAMINADA**

- No límite (11)
- Seis manzanas (8)
- Dos o tres manzanas (5)
- Sólo por la casa (2)
- Cama y sillón (0)

#### **ESCALERAS**

- Habitualmente sin usar barandilla (4)
- Habitualmente usando barandilla (2)
- De alguna forma (1)
- Incapaz de subir escaleras (0)

## **CALZADO Y CALCETINES**

- Con facilidad (4)
- Con dificultad (2)
- Incapaz (0)

## **SEDESTACIÓN**

- Cómodo en un sillón normal una hora (5)
- En una silla alta media hora (3)
- Incapaz de sentarse cómodamente en ninguna silla (0)

**Uso transporte público:** Sí (1)            No (0)

**Contractura en flexión**            (grados)

**Discrepancia de longitud de miembros inferiores**            (cm)

**AUSENCIA DE DEFORMIDAD** (todos sí = 4, menos de 4 = 0)

- Contractura en flexión fija menor de 30°
- Aducción fija menor de 10°
- Rotación interna fija en extensión menor de 10°
- Discrepancia de longitud de miembros inferiores menor de 3,2cm

## **ARCO DE MOVIMIENTO**

Medida de los grados totales, y a continuación comprobar el arco para obtener la puntuación.

- Flexión                            - Rotación externa                            - Rotación interna
- Abducción                            - Aducción

## **ESCALA ARCO DE MOVIMIENTO**

211°-300° (5)	161°-210° (4)	101°-160° (3)
61°-100° (2)	31°-60° (1)	0°-30° (0)

**Suma de las puntuaciones en cada apartado, puntuación máxima 100 puntos.**

## ANEXO 2:

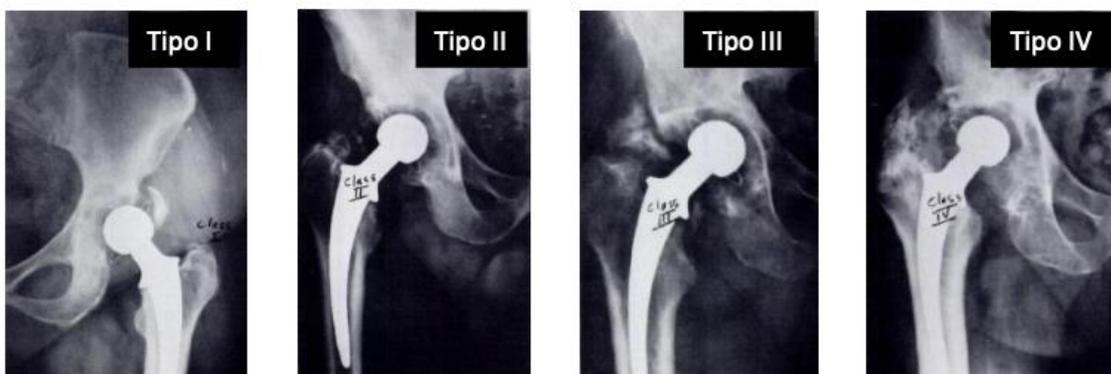
Score funcional de cadera Merle D'Aubigné & Postel

	DOLOR	MOVILIDAD	HABILIDAD PARA CAMINAR
0	INTENSO Y PERMANENTE	ANQUILOSIS, MALA POSICIÓN DE LA CADERA	NO CAMINA
1	SEVERO CON DOLOR NOCTURNO	CERO, LIGERA DEFORMIDAD, DOLOR	SOLAMENTE CON MULETAS
2	SEVERO CUANDO CAMINA	FLEXIÓN < 40°	SOLAMENTE CON BASTÓN
3	TOLERABLE CON ACTIVIDAD LIMITADA	FLEXIÓN 40° - 60°	SOLAMENTE CON BASTÓN, < 1 HORA
4	DOLOR A LA CAMINATA SUAVE, NO DUELE AL DESCANSO	FLEXIÓN 60° - 80°, PUEDE TOCARSE EL PIE	LARGA CAMINATA CON BASTÓN, CAMINATA CORTA SIN BASTÓN
5	LEVE E INCONSTANTE. ACTIVIDAD NORMAL	FLEXIÓN 80° - 90°, ABDUCCIÓN 15°	NO USA BASTÓN. CLAUDICACIÓN LEVE
6	AUSENCIA DE DOLOR	FLEXIÓN > 90°, ABDUCCIÓN 30°	NORMAL

## ANEXO 3:

*CLASIFICACIÓN DE BROOKER*: Brooker AF, Bowerman JW, Robinson RA, Riley Jr LH. Ectopic ossification following total hip replacement: incidence and a method of classification. J Bone Joint Surg Am. 1973 Dec;55(8):1629-32.

- **TIPO I**: Islotes de hueso dentro en los tejidos blandos alrededor de la cadera.
- **TIPO II**: Exóstosis óseas que crecen desde la pelvis o el extremo proximal del fémur, dejando como mínimo 1 centímetro entre ambas superficies óseas.
- **TIPO III**: Exóstosis óseas que crecen desde la pelvis o el extremo proximal del fémur, reduciendo el espacio entre ambas superficies a menos de 1 centímetro.
- **TIPO IV**: Anquilosis ósea de la cadera.



## **ANEXO 4:**

---

### **Clasificación de Gie y cols.**

Grado I: ausencia de cambios radiológicos en comparación con la primera radiografía postoperatoria

Grado II: Incorporación trabecular, cualquier cambio en la estructura del injerto en comparación con las primeras radiografías postoperatorias.

Grado III: Remodelado trabecular, el injerto ha cambiado en armonía con la morfología del hueso subyacente.

Grado IV: Incorporación cortical, sólo en fémur