



**Universidad de Valladolid**

**Facultad de Medicina**



HOSPITAL UNIVERSITARIO  
**RÍO HORTEGA**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**TRABAJO DE FIN DE GRADO**

CURSO 2020-2021

**ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DESCRIPTIVO  
DE LAS COMPLICACIONES MECÁNICAS DE  
LAS FRACTURAS EXTRACAPSULARES DE  
CADERA.**

AUTOR:

**JUAN GARCÍA ÁVALOS**

TUTOR: **Dr. Francisco Javier Nistal Rodríguez**

SERVICIO DE TRAUMATOLOGÍA Y CIRUGÍA ORTOPÉDICA DEL HURH

# ÍNDICE

## Contenido

<b>1. RESUMEN</b> .....	3
<b>2. INTRODUCCIÓN</b> .....	4
A. CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS DE CADERA.....	4
I. Fracturas intracapsulares:.....	4
II. Fracturas extracapsulares:.....	4
B. TRATAMIENTO QUIRÚRGICO FRACTURAS EXTRACAPSULARES DE CADERA.....	5
B.1 Reducción y fijación interna de las fracturas extracapsulares.....	5
B.1.1 Dispositivos Extramedulares.....	5
B.1.2 Dispositivos Intramedulares:.....	5
B.1.3 Sustitución protésica en las fracturas extracapsulares.....	5
D. Complicaciones mecánicas de las fracturas extracapsulares de cadera.....	5
D.1 Fractura de la pared lateral del trocánter mayor.....	5
D.2. Pérdida de reducción: varización, acortamiento y medialización de la diáfisis.....	6
D.3 Fractura Femoral distal.....	6
D.4. Rotación patológica.....	6
D.5. Rotura del implante.....	6
D.6. Salida y roce de la espiral con la fascia lata (“back out”).....	6
D.7. Desacople del sistema: “pull out” y “Efecto Z”.....	7
D.8. Penetración articular de la hoja espiral: “cut in” o “cut through”.....	7
D.9. Perforación cérvico-cefálica o “Cut Out”.....	7
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	8
<b>4. RESULTADOS</b> .....	9
<b>5. DISCUSIÓN</b> .....	16
<b>6. CONCLUSIONES</b> .....	18
<b>8. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	19
<b>7. ANEXO</b> .....	¡Error! Marcador no definido.

## **AGRADECIMIENTOS**

Tras un largo periodo de esfuerzo que han sido estos años de estudio de la medicina, es inevitable pensar en todos los sacrificios que tanto mi familia como yo hemos tenido que hacer para poder estar hoy donde estoy. Solo ellos saben lo que costó llegar al final de la meta.

Creo que soy un afortunado por tener una familia que siempre a luchado por brindarme el mejor futuro posible. Por todo ello, quiero que este trabajo que representa el final de esta etapa sea dedicado a ellos, en especial a mis padres y a mi hermano.

También he de mencionar la labor del profesor el Dr. D. Francisco Javier Nistal Rodríguez, por aceptar la dirección de mi TFG y ayudarme en todos los aspectos posibles a la hora de su realización.

## 1. RESUMEN

La fractura de cadera representa una gran carga de trabajo para el cirujano ortopédico, así como un importante coste económico para el sistema sanitario español, con un número creciente de técnicas e implantes en el contexto de una población cada vez más envejecida.

El tratamiento quirúrgico de elección no está exento de complicaciones tanto a corto como a largo plazo constituyendo un motivo de consulta y reintervención, por ello queremos comprobar con este estudio si unas de las complicaciones de esta intervención como son las complicaciones mecánicas se está reduciendo debido a los nuevos avances en cuanto a material de osteosíntesis que permiten una mayor estabilidad y consolidación de la fractura.

Por ello con este estudio descriptivo observacional de carácter retrospectivo queremos medir la incidencia de cada una de las complicaciones de las fracturas extracapsulares de cadera implantadas en el HURH desde el 1 de enero de 2018 hasta el 31 de diciembre de 2020 mediante la revisión en los partes de quirófano traumatológico de este hospital buscando por el nombre de las posibles complicaciones mecánicas de esta patología.

Incluimos a los pacientes que han sido intervenidos de fractura extracapsular de cadera en este hospital que tuviesen complicaciones mecánicas y fueran tratadas en nuestro centro.

Excluimos pacientes que no hayan sido intervenidos en el HURH en estos años, así como aquellos pacientes con información incompleta para las variables de interés.

Palabras clave:

Fractura extracapsular de cadera, cut out, complicaciones, tratamiento, días ingreso.

## 2. INTRODUCCIÓN

El desarrollo común tanto de la ciencia médica como de la tecnología han llevado al ser humano a un aumento sin igual de su esperanza de vida como en ningún otro momento en su historia.

Sin embargo, este aparente desafío del hombre contra la naturaleza por perpetrar por más tiempo su ciclo vital lleva implícito una serie de inconvenientes derivados del continuo envejecimiento de la población.

Particularmente en este trabajo dada su frecuencia e importancia en la edad anciana nos centramos en las fracturas extracapsulares de cadera, en especial de las complicaciones mecánicas. De hecho se estima que para el año 2050 en todo el mundo se alcanzarán 6 millones de fracturas de cadera.(1)

El anciano es portador de muchos factores de riesgo para que se produzcan estas fracturas de los cuales destacan la osteoporosis y las caídas. A su vez estos factores prevalecen en el anciano dado su frecuencia de enfermedades tales como la diabetes, hipertiroidismo, pero también de la toma de fármacos que predisponen a las caídas como pueden ser las benzodiacepinas, opioides y antidepresivos.(2-5)

### A. CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS DE CADERA.

En líneas generales podemos clasificar las fracturas de cadera según el nivel anatómico de la fractura (cefálicas, subcapitales, transcervicales, basicervicales, pertrocantéreas y subtrocantéreas) y según su relación con la cápsula articular en intracapsulares y extracapsulares.

La clasificación capsular es importante pues el pronóstico de las fracturas de cadera varía según la ubicación anatómica. Es más probable que las fracturas intracapsulares interrumpen el suministro de sangre a la cabeza femoral, lo que aumenta el riesgo de necrosis avascular, en comparación con las fracturas extracapsulares.(6) (**Figura 1**).

#### I. Fracturas intracapsulares:

Pueden afectar a la cabeza o cuello femoral. Las fracturas del cuello se clasifican según la clasificación Garden en cuatro tipos según la radiografía AP (**Figura 2**).(7)

- Tipo 1: Incompleta impactada en valgo.
- Tipo 2: Completa sin deslizamiento
- Tipo 3: Completa con deslizamiento parcial.
- Tipo 4: Completa y totalmente desplazada

#### II. Fracturas extracapsulares:

Su límite se encuentra entre la línea intertrocantérea y la parte distal del trocánter menor. Las características de este tipo de fracturas se cementan en la inestabilidad mecánica según el trazo predominante de la fractura. Además, complicaciones como pseudoartrosis y necrosis avascular prácticamente están ausentes.(7)

La clasificación de la AO/OTA es la más actual y utilizada. Las fracturas pertrocantéreas de cadera corresponden al tipo 31A (fémur/segmento proximal/trocánter mayor extracapsular). Dentro de este grupo podemos diferenciar entre fractura simple, multifragmentaria e intertrocantérea (**figura 3**).(8)

## **B. TRATAMIENTO QUIRÚRGICO FRACTURAS EXTRACAPSULARES DE CADERA.**

### **B.1 Reducción y fijación interna de las fracturas extracapsulares**

Constituye el tratamiento principal en este tipo de fracturas pudiendo diferenciar entre dispositivos extramedulares e intramedulares.

Los tornillos dinámicos de cadera en la fijación extramedular se han utilizado amplia y anteriormente se consideraban el estándar de oro para las fracturas extracapsulares. Sin embargo, múltiples metaanálisis han demostrado que la fijación intramedular, en comparación con la fijación extramedular, podría beneficiar al paciente en términos de reducción de riesgo de falla del implante y reoperación, así como mejores puntuaciones funcionales.(9)

#### **B.1.1 Dispositivos Extramedulares**

Actualmente los dispositivos extramedulares más utilizados son el tornillo placa deslizante tipo DHS y el tornillo placa de deslizamiento biaxial de Medoff.

- Tornillo deslizante de cadera (tipo DHS): Constituyó una gran mejoría respecto al clavo placa deslizante sin embargo, en las fracturas oblicuas invertidas y subtrocantéreas los resultados son claramente inferiores al enclavado endomedular aunque tiene la ventaja de ser mucho más barato.(10)
- Tornillo-Placa de Deslizamiento Biaxial (placa de Egger, placa de Medoff): permite el deslizamiento en el eje céntrico cefálico como el tornillo placa deslizante y también en el eje diafisario. Presenta mejores resultados que el Tornillo Deslizante de cadera.(10)

#### **B.1.2 Dispositivos Intramedulares:**

- Clavos elásticos de Ender: Actualmente solo se utilizan en casos muy concretos como pacientes que no caminan y presentan deterioro de partes blandas proximales que afectan a la vía de abordaje de otros sistemas de osteosíntesis.(10)

- Clavo rígido endomedular (figura 13): A día de hoy es el implante más utilizado para el tratamiento de las fracturas extracapsulares de cadera. De estos dispositivos cabe destacar el clavo endomedular PFNA® que presenta una gran eficacia en fracturas pertrocantéreas tanto estables como inestables y en fracturas subtrocantéreas con unas bajas tasas de complicaciones.(10). (**Figura 4**).

#### **B.1.3 Sustitución protésica en las fracturas extracapsulares.**

Aunque no constituye el tratamiento estándar de las fracturas extracapsulares se acepta en aquellos casos en los que el paciente presente una gran conminución de la fractura con osteoporosis muy severa que impida la fijación interna o como rescate de la osteosíntesis fallida.(10)

## **D. Complicaciones mecánicas de las fracturas extracapsulares de cadera.**

### **D.1 Fractura de la pared lateral del trocánter mayor.**

Existen unos patrones “potencialmente inestables” en los que habitualmente se rompe esta pared, como un delgado remanente de pared lateral o una línea de fractura baja (11), la rotura de este contrafuerte lateral favorecerá el desarrollo de otra complicación mecánica: varización, acortamiento y medialización de la diáfisis.

## **D.2. Pérdida de reducción: varización, acortamiento y medialización de la diáfisis.**

Esta situación se favorece en 4 tipos de situaciones: fracturas AO/OTA 31A3, rotura de la pared lateral, conminución y utilización de tornillo - placa deslizante. Las fracturas 31A3 (oblicua invertida o transversa) y la fractura de la pared lateral no poseen el contrafuerte lateral que frena el deslizamiento, la conminución metafisaria favorece un importante colapso y acortamiento y la utilización de tornillo-placa deslizante presenta un contrafuerte muy lateralizado en comparación con el clavo endomedular.

Esto da lugar a un acortamiento del músculo glúteo medio, con la consiguiente insuficiencia de este, cojera y marcha de Trendelenburg. Además de los peores resultados funcionales, el porcentaje de medialización de la diáfisis se ha relacionado con el incremento del riesgo de cut out (12)

## **D.3 Fractura Femoral distal.**

Las causas de la fractura femoral distal abarcan desde el desarrollo de la curva de aprendizaje con el clavo gamma (13) cuyos nuevos diseños como el PFNA presentan una serie de cualidades que disminuyen el estrés en la zona distal hasta una incorrecta técnica quirúrgica como introducir con el martillo el clavo, no fresar si es necesario o defecto en la colocación de los tornillos distales.(14)

## **D.4. Rotación patológica.**

La rotación patológica puede reducirse en el fragmento proximal o en el distal, con una consecuencia diferenciada en cada uno de ellos.

- Rotación patológica del fragmento proximal: se produce una desviación posterior del fragmento distal acompañado de una flexión del fragmento proximal debido a la tracción capsular y del músculo psoas iliaco favoreciendo la consolidación viciosa de la fractura, pseudoartrosis y aflojamiento y salida de la espiral cefálica debido a las fuerzas rotacionales que actúan sobre un fragmento que parte de una posición defectuosa.(10)
- Rotación patológica del fragmento distal: se produce más a menudo por una rotación interna excesiva en la mesa de tracción, sobre todo si el fragmento proximal se encuentra en rotación externa (fracturas 31A3, subtrocantéreas y pertrocantéreas con trazo oblicuo coronal), por lo que la colocación en la mesa de tracción será en rotación externa en estos tipos de fracturas.(15)

## **D.5. Rotura del implante**

La rotura acontece habitualmente en el orificio del tornillo cefálico, aunque puede suceder a nivel del tornillo distal OA lo largo de la diáfisis entre los 3 meses y los dos años (16) . La causa más común es la fatiga del implante secundaria a consolidación retardada o pseudoartrosis (17).

## **D.6. Salida y roce de la espiral con la fascia lata (“back out “)**

El “back-out” es la complicación menor en la cual existe una migración lateral (>1 cm) del tornillo cefálico sin pérdida del anclaje cefálico habitualmente por colapso de la fractura. (18). Esto lleva a un roce con la fascia lata que produce dolor y la necesidad de una nueva intervención.

#### **D.7. Desacople del sistema: “pull out” y “Efecto Z”**

- Pull out (Migración lateral): Definido como la “migración y salida lateral de la hoja espiral de forma no controlada y que ocurre cuando falla el anclaje cefálico” (18) (**Figura 5**).
- Efecto Z: Definido como la “penetración intraarticular del tornillo cefálico superior acompañado de migración lateral del tornillo cefálico inferior, junto con colapso de la fractura “ (19) (**Figura 6**).

#### **D.8. Penetración articular de la hoja espiral: “cut in” o “cut through”**

Definido de forma genérica como la “penetración intraarticular del tornillo cefálico”, presenta un mecanismo de producción aún desconocido. Encontramos dos tipos: (**Figura 7**).

- “**Cut through**”: “perforación central en la articulación en el eje de la hoja espiral sin desplazamiento del fragmento cérvicocefálico” (20)
- “**Cut in**”: forma de cut out en la que se produce una “perforación central de la cabeza, pero con rotación y colapso en varo del fragmento cérvicocefálico”.(21)

En el fenómeno cut through no ocurre un aflojamiento de la espiral y no se produce la penetración de la hoja a través del orificio del clavo y, sin embargo, en el fenómeno cut in se produce una migración medial del tornillo cefálico respecto al clavo, debido a que sistema deslizamiento no está restringido y las fuerzas hacen que “camine “hacia dentro.”(10)

#### **D.9. Perforación cérvico-cefálica o “Cut Out”**

Definido como la “perforación antero superior de la cabeza o cuello femoral con rotación y desplazamiento en varo del fragmento cérvico cefálico “(21), es la complicación mecánica más devastadora de todas (**Figura 8**).

El mecanismo del cut out se asemeja a lo que puede ocurrir en otros procesos como el “pull out” o el “cut in” aunque con un desenlace diferente dependiendo de diversos factores como el tipo de fuerzas predominante o el tipo de osteosíntesis. Incluso la espiral puede por la cabeza o cuello femoral dando lugar a una fractura subcapital.

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS.**

#### **A. Hipótesis del trabajo y objetivos.**

- Principal  
Describir las características epidemiológicas de las complicaciones mecánicas de las fracturas extracapsulares de cadera surgidas en el Hospital Universitario Río Hortega entre los años 2018-2020.

#### **B. Criterios de inclusión.**

La totalidad de los pacientes intervenidos de fractura extracapsular de cadera en el Hospital Universitario Río Hortega desde el 1 de enero de 2018 hasta el 31 de diciembre de 2020 que hayan presentado complicaciones mecánicas y fueran diagnosticadas en este mismo hospital.

#### **C. Criterios de exclusión.**

Pacientes que no han sido intervenidos en el Hospital Universitario Río Hortega en cuanto a su fractura de cadera, aunque fueran tratados de la complicación posteriormente en este hospital.

Pacientes de los que no se disponía información completa de la totalidad de las variables de interés en nuestro estudio: fractura extracapsular de cadera en los años 2018-2020.

#### **Material de análisis y base de datos**

Se realizará una revisión de la bibliografía publicada hasta estos momentos sobre las diversas complicaciones mecánicas de las fracturas extracapsulares de cadera.

Se plantea un estudio descriptivo retrospectivo en el Hospital Universitario Río Hortega en base a los criterios de inclusión y mediante la información obtenida de los partes de quirófano y de la información recogida de los pacientes en el sistema Si Clínica y Radiología digital, sobre las que trabajamos y comparamos con otros registros epidemiológicos.

Dentro de los tipos de complicaciones mecánicas de las fracturas extracapsulares de cadera recopiladas en este estudio se encuentran:

- Migración tornillo dorsal
- Cut out
- Cut in
- Cut through
- Back out
- Fractura peri-implante
- Rotura material de osteosíntesis
- Infección prótesis.

En cuanto a las variables de estudio hemos recogido aquellas como el género, edad, año de estudio, cadera operada (izquierda/derecha), tipo y causa de la fractura, fecha quirúrgica de la operación de la fractura y fecha quirúrgica de la complicación, el tratamiento quirúrgico tanto de la primera operación como de la complicación, días de ingreso tras la complicación, tipo de complicación mecánica, grado ASA, presencia de poliartritis y función tras la operación que dividimos en 3 grupos:

- Grupo 1: camina sin ayuda o con ayuda simple como bastón o muleta.
- Grupo 2: camina ayudado por dos bastones ingleses o andador.

- Grupo 3: incapacidad para caminar, uso de silla de ruedas.

En base a esta información creamos una tabla de datos en Excel para su posterior análisis estadístico con el programa estadístico SPSS.

#### 4. RESULTADOS.

Estudiamos a pacientes con diagnóstico de fractura de cadera en el Hospital Universitario Río Hortega entre los años 2018-2020. Para calcular el número de pacientes con diagnóstico de fractura extracapsular de cadera hacemos una estimación basándonos en otro estudio realizado entre 2010 y 2014 inclusive en nuestro mismo hospital, en el cual se encontraron 700 casos con diagnóstico de fractura extracapsular de cadera. Por tanto, estimamos un total de 420 casos de fractura extracapsular de cadera) entre los años 2018 hasta 2020 inclusive, y de ellos recopilamos 16 (3,8%) pacientes con diagnóstico de algún tipo de complicación mecánica de las antes comentadas según el parte de quirófano del servicio de traumatología de este hospital. Retiramos un caso del estudio pues, aunque fue tratado quirúrgicamente de la complicación mecánica en el Hospital Universitario Río Hortega, fue operado de su fractura de cadera en otro hospital diferente. **Tabla 1**

#### Distribución de las fracturas extracapsulares y las complicaciones mecánicas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Back out	3	0,7	,7	,7
	Cut in	3	0,7	,7	1,4
	Cut out	4	1,0	1,0	2,4
	Cut through	1	0,2	,2	2,6
	Fractura peri-implante	1	0,2	,2	2,9
	Infección clavo	1	0,2	,2	3,1
	Migración tornillo dorsal	1	0,2	,2	3,3
	Rotura material osteosíntesis	2	0,5	,5	3,8
	Sin complicaciones	404	96,2	96,2	100,0
	Total	420	100,0	100,0	

- **Distribución de los casos por año de estudio:**

Del total de los 16 casos de complicaciones mecánicas de las fracturas extracapsulares de cadera encontradas en nuestro estudio, su distribución por años fue la siguiente. **Tabla 2.**

**2018.** Un total de 7 casos (43,8%) de los cuales 2 fueron varones (28,6%) y 5 fueron mujeres (71,42%).

**2019.** Un total de 5 casos (31,2%) de los cuales el 100% fueron mujeres.

**2020.** Un total de 4 casos (25%) de los cuales 3 fueron varones (75%) y un caso fue mujer (25%).

Obtenemos una media de complicación mecánica de fractura extracapsular de cadera de 5,3 casos por año.

		AÑO ESTUDIO			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	2018	7	43.8	43.8	43.8
	2019	5	31.3	31.3	75.0
	2020	4	25.0	25.0	100.0
	Total	16	100.0	100.0	

- **Sexo de la muestra:**

Respecto al sexo de nuestra muestra de 16 pacientes la distribución observada fue: **Tabla 3.**

**1. Varones:** Representaron un total de 5 casos (31,2%).

**2. Mujeres:** Un total de 11 casos (68,8%)

		Sexo			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	HOMBRE	5	31.2	31.3	31.3
	MUJER	11	68.8	68.8	100.0
	Total	16	100.0	100.0	

- **Edad de la muestra**

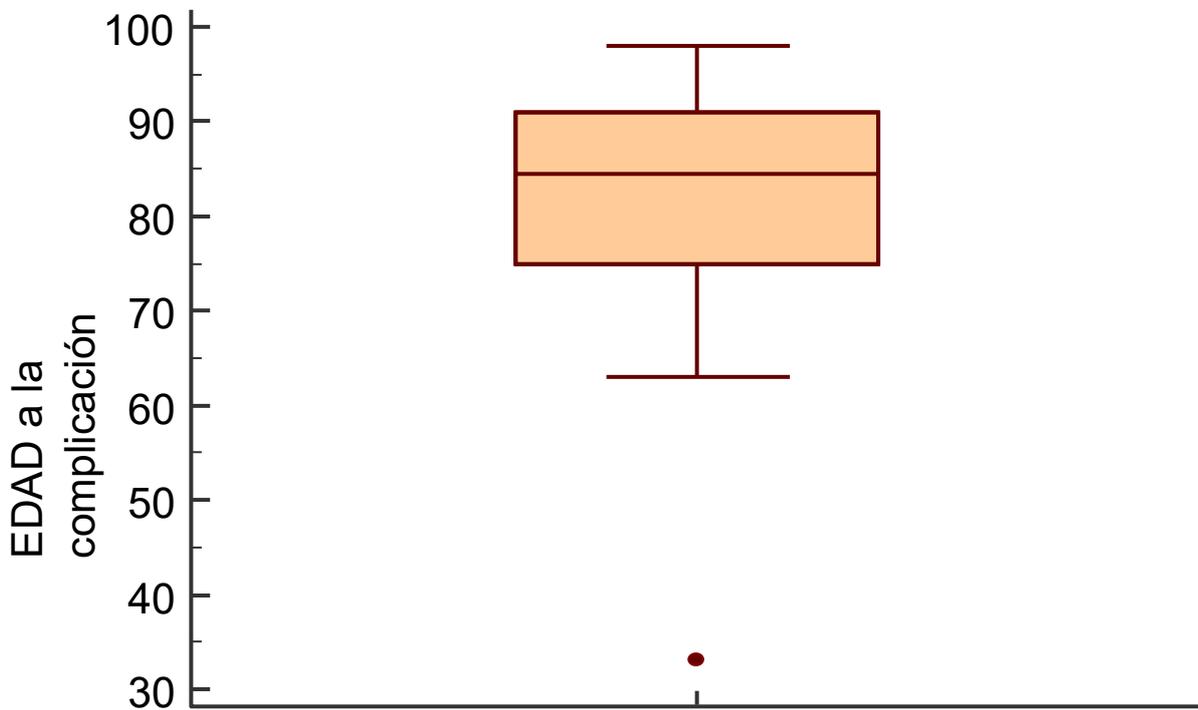
En cuanto a la edad de los 16 casos de complicaciones mecánicas de nuestro estudio diferenciamos entre la edad en el momento de presentar la fractura extracapsular de cadera y la edad a la cual presentaron la complicación mecánica. **Tabla 4.**

**1. Edad a la fractura extracapsular de cadera.**

Del total de nuestra muestra de 16 pacientes, la edad mínima de presentación de la fractura extracapsular de cadera fue a los 20 años y la edad máxima a los 98 años. La edad media fue de 78,25 +/- 21 años. Puesto que la distribución no sigue una distribución normal expresamos la mediana de edad en percentiles; P25 (76,5), P50 (84,5), P75(89,5).

**2. Edad a la complicación mecánica.**

En cuanto a la edad de la complicación mecánica encontramos que la edad mínima de presentación fue a los 33 años y la edad máxima a los 98 años. La edad media fue de 80,57 +/- 16,7 años. Al no seguir una distribución normal expresamos la mediana en percentiles: P25 (75), P50 (84,5), P75 (91).



- **Cadera afectada:**

De los 16 casos de nuestra muestra diferenciamos entre el lado de la cadera afecta con los siguientes resultados. **Tabla 5.**

**Derecha:** Contamos con 6 casos de complicación mecánica en la cadera derecha representando un 37,5% de nuestra muestra, de los cuales un caso fue varón (16,6%) y 5 casos fueron mujeres (83,3%).

**Izquierda:** Suponen un total de 10 casos (62,5% de la muestra) de los cuales 4 casos fueron varones (40%) y 6 casos fueron mujeres (60%).

- **Causas de fractura extracapsular de cadera.**

Del total de 16 casos de complicaciones mecánicas encontradas en nuestro estudio, encontramos dos tipos de causas. **Tabla 6.**

**1. Caída accidental:** Un total de 15 pacientes (93,8%) de los cuales 4 fueron varones (26,66%) y 11 fueron mujeres (73,33%).

**2. Accidente de tráfico:** En total 1 caso (6,2%) que fue varón.

- **Tipo de fractura de cadera:**

Del total de los 16 casos de nuestro estudio encontramos 3 tipos de fractura de cadera. **Tabla 7**

**1. Pertrocantérea.** Supuso un total de 11 casos (68,8%) de los cuales 3 fueron varones (27,3%) y 8 fueron mujeres (72,7%).

**2. Subtrocantérea.** Supuso un total de 4 casos (25%) de los cuales 1 fue varón (25%) y 3 fueron mujeres (75%)

**3. Oblicua invertida.** Supuso un caso (6,2%) el cual fue varón.

- **Tratamiento quirúrgico de la fractura extracapsular de cadera:**

De los 16 casos de complicaciones mecánicas, la distribución según el tratamiento quirúrgico de la fractura fue el siguiente: **Tabla 8.**

**1. Clavo gamma:** Un total de 6 casos (37,5%) de los cuales 2 fueron varones (33,3%) y 4 fueron mujeres (66,3%)

**2. Clavo PFNA:** Un total de 5 casos (31,3%) de los cuales el 100% fueron mujeres.

**3. Clavo TFNA:** Un total de 5 casos (31,3%) de los cuales 3 fueron varones (60%) y 2 fueron mujeres (40%).

- **Tratamiento quirúrgico tras la complicación mecánica:**

Del total de las 16 complicaciones mecánicas de nuestro estudio encontramos cinco posibles tratamientos tras la complicación. **Tabla 9.**

**1. Osteosíntesis clavo gamma.** Un total de 1 caso (6,3%) el cual fue mujer.

**2. Osteosíntesis clavo PFNA.** Un total de 2 casos (12,5%) cuyo 100% fueron mujeres.

**3. Osteosíntesis clavo TFNA.** Un total de 6 casos (37,5%) los cuales 3 fueron varones (50%) y 3 fueron mujeres (50%).

**4. Retirada material de osteosíntesis.** Un total de 6 casos (37,5%) los cuales 2 fueron varones (33,3%) y 4 fueron mujeres (66,6%).

**5. Artroplastia total de cadera.** Un total de 1 caso (6,3%) el cual fue mujer.

- **Funcionalidad global tras la complicación.**

De los 16 pacientes de nuestra muestra, en 3 casos (18,8%) no hemos podido evaluar la funcionalidad global tras la complicación al no encontrar dicha información en la historia de evolución del paciente. **Tabla 10.**

**Grupo 1.** Camina sin ayuda o con ayuda simple como bastón o muleta. Encontramos 7 casos (43,8%) de los cuales 3 fueron varones (42,9%) y 4 fueron mujeres (57,1%).

**Grupo 2.** Camina ayudado por dos bastones ingleses o andador. Encontramos 3 casos (18,8%) los cuales el 100% fueron mujeres.

**Grupo 3.** Incapacidad para caminar, uso de silla de ruedas. Encontramos 3 (18,8%) los cuales un caso fue varón (33,3%) y 2 casos mujeres (66,6%).

- **Complicaciones mecánicas.**

De los 420 casos estimados de fractura extracapsular de cadera entre los años 2018-2020 encontramos 16 casos (3,8%) con diagnóstico de algún tipo de complicación mecánica. Analizamos específicamente cada una según su porcentaje en cuanto al total de complicaciones, su distribución por años, el sexo, la funcionalidad global tras el tratamiento de la complicación, la cadera afecta, el tipo de fractura extracapsular de cadera, causa de la fractura, tratamiento quirúrgico de la fractura, grado ASA,

tratamiento de la complicación mecánica, edad a la presentación de la complicación mecánica y días de ingreso. **Tablas 11- 21.**

**1. Cut out:** De los 420 casos estimados de fractura extracapsular de cadera entre los años 2018-2020 encontramos 4 casos (0,95%). Supuso el 25% del total de las 16 complicaciones mecánicas de nuestro estudio. 2 en 2018 y 2 en 2019. El 100% de los casos fue presentado en mujeres. Respecto a la funcionalidad global tras el tratamiento de la complicación, 2 casos se englobaron en el grupo 1 (28,6%), un caso en el grupo 2 (33,3%) y otro en el grupo 3 (33,3%).

La cadera afecta fue derecha en 2 casos (50%) e izquierda en los otros dos casos (50%).

En lo referente al tipo de fractura extracapsular de cadera, de los 4 casos, 3 presentaron una fractura pertrocantérea (75%) y 1 caso presentó fractura subtrocantérea (25%). En todos los casos (100%) la causa de la fractura fue debida a una caída accidental. El tratamiento quirúrgico de la fractura consistió en 2 casos de enclavado con clavo PFNA (50%), 1 caso con clavo TFNA (25%) y 1 caso con clavo gamma (25%).

El grado ASA en el momento de la operación de la fractura de cadera en los casos de cut out fue de grado 2 en 1 caso (25%), grado 3 en 2 casos (50%) y desconocido en el caso restante.

En cuanto al tratamiento quirúrgico de la complicación, observamos que en 2 casos consistió en retirada del material de osteosíntesis (50%), 1 caso en osteosíntesis con clavo TFNA (25%) y 1 caso requirió artroplastia total de cadera (25%).

La edad de presentación de los 4 casos de cut out fueron 82,89,83 y 86 años, obteniendo una media de 85 años.

Los días de ingreso tras diagnóstico de la complicación oscilaron entre: 33,7,12 y 31 días.

**2. Cut in:** De los 420 casos estimados de fractura extracapsular de cadera entre los años 2018-2020 encontramos 3 casos (0,71%). Supuso el 18,8% del total de las 16 complicaciones halladas en nuestro estudio. 1 en 2018 y 2 en 2020. De ellos, 2 casos fueron varones (66,3%) y un caso fue mujer (33,3%). En cuanto a la funcionalidad global tras el tratamiento de la complicación, 1 caso se clasificó en el grupo 1 (33,3%), el cual fue varón, 1 caso en el grupo 2(33,3%), el cual fue mujer y 1 caso (33,3%) en el grupo 3, el cual fue varón.

La cadera afecta fue izquierda en los 3 casos (100%).

En cuanto al tipo de fractura de cadera, de los 3 casos, 2 de ellos presentaron fractura pertrocantérea (66,6%) y 1 caso presentó fractura subtrocantérea (33,3%). En todos los casos (100%) la causa de la fractura fue debida a una caída accidental. El tratamiento quirúrgico de la fractura consistió en osteosíntesis con clavo TFNA en 2 casos (66,3%) y 1 caso con clavo gamma (33,3%).

El grado ASA en el momento de la operación de la fractura de cadera en los casos de cut in fueron de grado 3 en 2 casos (66,7%) y de grado 4 en 1 caso (33,3%).

Respecto al tratamiento quirúrgico de la complicación fue igual al de la fractura, con 2 casos de reosteosíntesis con clavo TFNA (66,3%) y un caso con reosteosíntesis con clavo gamma (33,3%).

La edad de los 3 casos de cut in fueron 90,92 y 87 años, con una media de edad de 89,6 años.

Los días de ingreso tras diagnóstico de la complicación variaron entre: 6,20 y 4 días.

**3. Back out:** De los 420 casos estimados de fractura extracapsular de cadera entre los años 2018-2020 encontramos 3 casos (0,71%). Supuso el 18,8% del total de las 16 complicaciones de nuestro estudio. 2 en 2018 y 1 en 2019. Respecto al sexo, 1 caso (33,3%) fue varón y 2 casos fueron mujeres (66,3%). En cuanto a la funcionalidad global tras el tratamiento de la complicación 2 casos se clasificaron en el grupo 1 de los cuales 1 fue hombre (50%) y el otro fue mujer (50%). Un tercer caso no pudo asociarse a la funcionalidad global por no constar en la hoja evolutiva del paciente.

La cadera afecta fue derecha en 1 caso (33,3%) e izquierda en 2 casos (66,7%).

Respecto al tipo de fractura de cadera, 2 casos presentaron fractura pertrocantérea (66,3%) y 1 caso fractura oblicua invertida (33,3%). En cuanto a las causas de las fracturas, 2 de ellas fueron debidas a caída accidental (66%) mientras que 1 caso (33,3%) fue debido a un accidente de tráfico. El tratamiento quirúrgico de la fractura consistió en clavo gamma en 2 casos (66,6%) y en clavo TFNA en 1 caso (33,3%).

El grado ASA en el momento de la operación de la fractura de cadera en los casos de back out fue de grado 2 en 2 casos (66,7%) y de grado desconocido en el tercer caso.

En cuanto al tratamiento quirúrgico de la complicación, 2 casos precisaron la retirada del material de osteosíntesis (66,3%) y 1 caso necesitó osteosíntesis con clavo PFNA (33,3%).

La edad a la complicación mecánica de los casos de back out fueron de 33 y 75 años, desconociendo la edad exacta de uno de los tres casos.

Los días de ingreso tras el diagnóstico de la complicación fueron de: 5 días en 2 casos y un periodo de días desconocido en el tercer caso.

**4. Rotura material de osteosíntesis:** De los 420 casos estimados de fractura extracapsular de cadera entre los años 2018-2020 encontramos 2 casos (0,48%). Supuso el 12,5% del total de las 16 complicaciones mecánicas de nuestro estudio. 1 en 2019 y 1 en 2020. De los 2 casos uno corresponde a varón (50%), del cual desconocemos la funcionalidad global tras el tratamiento de la complicación, y otro a mujer (50%) con una funcionalidad global encasillada en el grupo 1.

La cadera afecta fue izquierda en los dos casos (100%).

En cuanto al tipo de fractura de cadera, los dos casos (100%) presentaron fractura subtrocantérea. Respecto a las causas de las fracturas, todas (100%), se debieron a caída accidental. El tratamiento quirúrgico de la fractura fue en 1 caso de clavo TFNA (50%) y en 1 caso de clavo gamma (50%).

El grado ASA en el momento de la operación de la fractura de cadera en los casos de rotura de material de osteosíntesis fue de grado 2 en 1 caso (50%) y de grado 3 en otro caso (50%).

Respecto al tratamiento quirúrgico de la complicación ambos casos (100%) requirieron osteosíntesis con clavo TFNA.

La edad presentada en los dos casos de rotura de material de osteosíntesis fue de 80 y 72 años, con una media de 76 años.

Los días de ingreso tras el diagnóstico de la complicación fueron de 7 y 9 días.

**5. Migración tornillo dorsal:** De los 420 casos estimados de fractura extracapsular de cadera entre los años 2018-2020 encontramos 1 caso (0,24%). Supuso el 6,3% del total de las 16 complicaciones mecánicas de nuestro estudio. Descrita en el 2018. El caso fue presentado en un varón. El paciente fue clasificado en el grupo 1 de la funcionalidad global tras el tratamiento de la complicación.

La cadera afectada fue derecha.

Se presentó previo a una fractura pertrocanterea cuya causa fue una caída accidental. El tratamiento de la fractura fue a través de clavo gamma.

El grado ASA en el momento de la operación de la fractura de cadera en el caso de migración de tornillo dorsal fue de grado 2.

En cuanto al tratamiento quirúrgico de la complicación, el caso precisó la retirada del material de osteosíntesis.

La edad a la complicación de la migración de tornillo dorsal fue de 63 años.

Los días de ingreso tras el diagnóstico de la complicación fue de 4 días.

**6. Infección profunda:** De los 420 casos estimados de fractura extracapsular de cadera entre los años 2018-2020 encontramos 1 caso (0,24%). Supuso el 6,3% del total de las 16 complicaciones mecánicas de nuestro estudio. Observada en el 2020. La infección se dio en una mujer. Respecto a la funcionalidad global tras el tratamiento de la complicación fue englobado en el grupo 2.

La cadera afectada fue izquierda.

El caso presentó fractura pertrocanterea tras una caída accidental. El tratamiento de la fractura fue mediante clavo TFNA.

El grado ASA en el momento de la operación de la fractura de cadera en el caso de infección de prótesis fue de grado 4.

En cuanto al tratamiento quirúrgico de la complicación, el caso precisó la retirada del material de osteosíntesis.

La edad a la complicación de la infección de prótesis fue de 96 años.

Los días de ingreso tras el diagnóstico de la complicación fue de 14 días.

**7. Fractura peri-implante:** De los 420 casos estimados de fractura extracapsular de cadera entre los años 2018-2020 encontramos 1 caso (0,24%). Supuso el 6,3% del total de las 16 complicaciones mecánicas de nuestro estudio. La fractura se dio en una mujer.

Se observó en el año 2018. En cuanto a la funcionalidad global tras el tratamiento de la complicación se clasificó en el grupo 3.

La cadera afecta fue izquierda.

Se presentó en una fractura pertrocanterea cuya causa fue una caída accidental. El tratamiento de la fractura fue clavo PFNA.

El grado ASA en el momento de la operación de la fractura de cadera en el caso de fractura peri-implante fue de grado 3.

En cuanto al tratamiento quirúrgico de la complicación, el caso fue tratado con clavo PFNA.

La edad de nuestro caso de fractura peri-implante de 91 años.

Los días de ingreso tras el diagnóstico de la complicación fue de 16 días.

**8. Cut through:** De los 420 casos estimados de fractura extracapsular de cadera entre los años 2018-2020 encontramos 1 caso (0,24%). Supuso el 6,3% del total de las 16 complicaciones mecánicas de nuestro estudio. Registrada en el 2019. La paciente era una mujer. El grado de funcionalidad global se desconoce.

La cadera afecta fue izquierda.

Se presentó en una fractura pertrocanterea cuya causa fue una caída accidental. El tratamiento de la fractura fue clavo PFNA.

El grado ASA en el momento de la operación de la fractura de cadera en el caso de cut through fue de grado 3.

En cuanto al tratamiento quirúrgico de la complicación, se requirió osteosíntesis con clavo TFNA.

La edad de presentación del caso de cut through fue de 98 años.

Los días de ingreso tras el diagnóstico de la complicación fue de 9 días.

## 5. DISCUSIÓN

Para la elaboración de la discusión compararemos nuestro estudio sobre las complicaciones mecánicas de las fracturas extracapsulares de cadera entre los años 2018 y 2020 en el Hospital Universitario Río Hortega con otras publicaciones sobre las distintas complicaciones mecánicas de cadera encontradas en la bibliografía.

En nuestro estudio encontramos que la complicación mecánica más frecuente fue el cut out con un 25 % del total de todas las complicaciones halladas entre los años 2018 y 2020 en el hospital Río Hortega y similar a otros estudios que señalan que el cut out es la complicación mecánica más devastadora y mayoritaria aunque la incidencia ha descendido a un 2-3% (0,9-6%) para el sistema PFNA® (22).

Por otro lado, el colapso en varo de la fractura que se origina en el cut out es muy parecido a lo que ocurre en casos como el cut in, lo que puede indicar que tengan un origen similar, pero con unos resultados diferentes según el tipo de osteosíntesis y fuerzas a las que se ve sometido el implante.(23). Se conoce que todo empieza con una

microrrotura alrededor de la espiral cefálica y que posteriormente le siguen una serie de fases que suponen la rotación de la cabeza femoral, la migración del implante y el colapso en varo de la fractura.(24).

En cuanto a los factores que condicionan la aparición del cut out podemos destacar aquellos que son propios al paciente como la presencia de osteoporosis o el uso de fármacos, el trazo de la fractura, sobre todo aquellas consideradas inestables según la clasificación AO/OTA, y en especial la posición de la espiral cefálica en los “cuadrantes de Cleveland y Bosworth”, siendo la posición centro-centro la ideal para reducir el riesgo de cut out.(25) **(Figura 9)**.

En lo referente a las complicaciones relacionadas con la penetración articular de la hoja espiral encontramos el “cut in” con 3 casos en nuestro estudio, representando un 18,8 % del total de las complicaciones encontradas y el “cut through” con un solo caso (6,3%) del total de complicaciones. La incidencia es muy escasa, aunque también puede verse afectada debido a que suele mal diagnosticarse como cut out. Según estudios puede encontrarse hasta en el 2,1% en caso de utilizar tratamiento con osteosíntesis PFNA®.(26). El mecanismo de producción es aún desconocido, aunque se puede prevenir fresando solo lo indispensable para reducir el daño de la cabeza femoral, la reducción en varo, la colocación del tornillo cefálico en la posición centro-centro y una TAD < de 25mm.(27)

Respecto a la complicación referida como “back out” o roce de la espiral con la fascia lata encontramos un porcentaje del 18,8% del total de 16 complicaciones. Es difícil encontrar publicaciones que hablen de esta complicación, sin embargo, se reportaron unas tasas de back out con el sistema PFNA del 15,7% (16 de 102), de los cuales un 31,25% (5 de 16) precisaron una posterior retirada de la hoja espiral.(28)

Aunque la prevención del “back out” es difícil puede reducirse a través del uso de sistemas intramedulares, sistemas de deslizamiento interno, sobre-introduciendo la hoja espiral y aplicando compresión intraoperatoria.

En lo referente a la complicación definida como rotura del material de osteosíntesis, encontramos 2 casos en nuestro estudio suponiendo un 12,5% del total de las complicaciones encontradas. Se estima una incidencia de rotura del implante entre el 0,2-5,7% en la primera generación sin encontrar datos fiables para la segunda y tercera generación.(10)

En general la rotura del material de osteosíntesis suele producirse en el tornillo cefálico, ya que este es el elemento más débil por su pequeño tamaño y por su transmisión de fuerzas desde la cabeza femoral hacia el clavo y la diáfisis. Pueden favorecer su aparición distintas causas como una reducción insuficiente, fenómenos de back out, fresado inadecuado del tornillo cefálico y enfermedades que incrementen la carga que soporta el implante como sobrepeso, diabetes e hipertiroidismo.

En cuanto a la infección de la prótesis, encontramos un caso en nuestro estudio suponiendo un 6,3% del total de complicaciones. Las tasas de infección oscilan entre 0-2,2%(29). Aunque no es una complicación mecánica pura, suele ir asociada al resto de complicaciones, sin embargo, su diagnóstico es complicado pues a veces los signos de infección no suelen encontrarse en pacientes ancianos con enfermedades crónicas.

Las bacterias que más suelen colonizar las prótesis son S.aureus, S.epidermidis, Enterococo y Pseudomona.

En cuanto a las fracturas peri-implante, observamos 1 caso en nuestro estudio suponiendo un 6,3% de las complicaciones. No encontramos estudios que definan específicamente esta complicación en tratamientos con enclavado endomedular de los que parten nuestros pacientes, sin embargo, suelen estar más asociadas a las prótesis de cadera donde encontramos una incidencia en prótesis cementadas primarias entre el 0,1-1% fracturas intraoperatorias y del 1,5% en fracturas postoperatorias.(30)

En líneas generales podemos comentar que tanto la mejora y evolución del tratamiento quirúrgico con enclavado intramedular ha reducido la incidencia de las complicaciones mecánicas. Sin embargo, no solo podemos centrarnos en las condiciones mecánicas del implante ya que también influyen otros factores como las características biológicas del paciente, que suelen estar afectadas en edades avanzadas, así como el amplio uso de fármacos debido a las comorbilidades que suelen presentar, influyen en las posteriores complicaciones de estas fracturas.

Además, se debería hacer hincapié en implementar medidas para reducir las tasas de caídas en ancianos ya que siguen representando la causa más frecuente de fractura de cadera.

Por otro lado, tanto la avanzada edad de nuestros pacientes como la alta mortalidad que presentan, dificultan el contacto y el seguimiento de estas complicaciones a más largo plazo.

Por último, hay que añadir que debido al reducido tamaño muestral con solo 16 casos que presenta nuestro estudio, así como la baja frecuencia de complicaciones mecánicas que suelen presentar las fracturas de cadera, no ha sido posible establecer una relación evidente con respecto a las variables que habíamos seleccionado. Por ello, creemos necesarios la realización de estudios con mayor tamaño muestral que podrían obtener resultados significativamente estadísticos que ayuden a la prevención y tratamiento de las diversas complicaciones.

## **6. CONCLUSIONES**

1. Las complicaciones mecánicas derivadas de las fracturas de cadera están en descenso y son poco frecuentes, aunque con consecuencias devastadoras para el paciente.
2. El “cut out” sigue siendo la complicación mecánica más frecuente.
3. Un inespecífico diagnóstico de las distintas complicaciones hace difícil hallar unas tasas fiables de éstas, así como realizar un estudio comparativo posterior con otras bases de datos.
4. La complicación que presentó un mayor número de días de ingreso fue el “cut out” con un máximo de 33 días.
5. La fractura más frecuente en presentar complicaciones mecánicas en nuestro estudio fue la fractura petrocantérea.
6. El tratamiento de las complicaciones mecánicas casi siempre es quirúrgico, sin existir un consenso sobre cual es método de elección.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía:

1. Kannus P, Parkkari J, Sievänen H, Heinonen A, Vuori I, Järvinen M. Epidemiology of hip fractures. *Bone*. enero de 1996;18(1 Suppl):57S-63S.
2. Waade RB, Molden E, Martinsen MI, Hermann M, Ranhoff AH. Psychotropics and weak opioid analgesics in plasma samples of older hip fracture patients - detection frequencies and consistency with drug records. *Br J Clin Pharmacol*. julio de 2017;83(7):1397-404.
3. Zain Elabdien BS, Olerud S, Karlström G. Subtrochanteric fractures. Classification and results of Ender nailing. *Arch Orthop Trauma Surg Arch Orthopadische Unf-Chir*. 1984;103(4):241-50.
4. Tyllianakis M, Panagopoulos A, Papadopoulos A, Papisimos S, Mousafirios K. Treatment of extracapsular hip fractures with the proximal femoral nail (PFN): long term results in 45 patients. *Acta Orthop Belg*. octubre de 2004;70(5):444-54.
5. Okano I, Sawada T, Kushima N, Tachibana T, Inagaki K. Treatment With Helical Blade Cephalomedullary Nail for Two-Part Basicervical Proximal Femoral Fracture in Elderly Patients: A Retrospective Observational Study. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. diciembre de 2017;8(4):244-51.
6. Crock HV. An atlas of the arterial supply of the head and neck of the femur in man. *Clin Orthop*. octubre de 1980;(152):17-27.
7. V2N2\_62\_66.pdf [Internet]. [citado 14 de abril de 2021]. Disponible en: [http://mgyf.org/wp-content/uploads/2017/revistas\\_antes/V2N2/V2N2\\_62\\_66.pdf](http://mgyf.org/wp-content/uploads/2017/revistas_antes/V2N2/V2N2_62_66.pdf)
8. Fracture and dislocation compendium. Orthopaedic Trauma Association Committee for Coding and Classification. *J Orthop Trauma*. 1996;10 Suppl 1:v-ix, 1-154.
9. Liu W, Liu J, Ji G. Comparison of clinical outcomes with proximal femoral nail anti-rotation versus InterTAN nail for intertrochanteric femoral fractures: a meta-analysis. *J Orthop Surg* [Internet]. 29 de octubre de 2020 [citado 28 de abril de 2021];15. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7596936/>
10. Escudero Marcos R. Fracturas de cadera de trazo basicervical con inestabilidad rotacional: estudio retrospectivo de la eficacia de dos sistemas de incremento de la estabilidad mecánica del implante. 2015 [citado 21 de abril de 2021]; Disponible en: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/16325>
11. Kokoroghiannis C, Aktseis I, Deligeorgis A, Fragkomichalos E, Papadimas D, Pappadas I. Evolving concepts of stability and intramedullary fixation of intertrochanteric fractures--a review. *Injury*. junio de 2012;43(6):686-93.
12. Larsson S, Friberg S, Hansson LI. Trochanteric fractures. Mobility, complications, and mortality in 607 cases treated with the sliding-screw technique. *Clin Orthop*. noviembre de 1990;(260):232-41.
13. Bridle SH, Patel AD, Bircher M, Calvert PT. Fixation of intertrochanteric fractures of the femur. A randomised prospective comparison of the gamma nail and the dynamic hip screw. *J Bone Joint Surg Br*. marzo de 1991;73(2):330-4.

14. Leung KS, So WS, Shen WY, Hui PW. Gamma nails and dynamic hip screws for peritrochanteric fractures. A randomised prospective study in elderly patients. *J Bone Joint Surg Br.* mayo de 1992;74(3):345-51.
15. Ramanoudjame M, Guillon P, Dauzac C, Meunier C, Carcopino JM. CT evaluation of torsional malalignment after intertrochanteric fracture fixation. *Orthop Traumatol Surg Res OTSR.* diciembre de 2010;96(8):844-8.
16. Pervez H, Parker MJ. Results of the long Gamma nail for complex proximal femoral fractures. *Injury.* noviembre de 2001;32(9):704-7.
17. Wee JLH, Sathappan SS, Yeo MSW, Low YP. Management of gamma nail breakage with bipolar hemi-arthroplasty. *Singapore Med J.* enero de 2009;50(1):e44-47.
18. No todo es «cut-out»: reclasificación de las complicaciones mecánicas del tornillo cefálico del clavo intramedular. *Rev Esp Cir Osteoartic.* 21 de diciembre de 2019;136-42.
19. Werner-Tutschku W, Lajtai G, Schmiedhuber G, Lang T, Pirkl C, Orthner E. [Intra- and perioperative complications in the stabilization of per- and subtrochanteric femoral fractures by means of PFN]. *Unfallchirurg.* octubre de 2002;105(10):881-5.
20. Simmermacher RKJ, Ljungqvist J, Bail H, Hockertz T, Vohteloo AJH, Ochs U, et al. The new proximal femoral nail antirotation (PFNA) in daily practice: results of a multicentre clinical study. *Injury.* agosto de 2008;39(8):932-9.
21. Frei H-C, Hotz T, Cadosch D, Rudin M, Käch K. Central head perforation, or «cut through,» caused by the helical blade of the proximal femoral nail antirotation. *J Orthop Trauma.* agosto de 2012;26(8):e102-107.
22. Takigami I, Matsumoto K, Ohara A, Yamanaka K, Naganawa T, Ohashi M, et al. Treatment of trochanteric fractures with the PFNA (proximal femoral nail antirotation) nail system - report of early results. *Bull NYU Hosp Jt Dis.* 2008;66(4):276-9.
23. Takigami I, Ohnishi K, Ito Y, Nagano A, Sumida H, Tanaka K, et al. Acetabular perforation after medial migration of the helical blade through the femoral head after treatment of an unstable trochanteric fracture with proximal femoral nail antirotation (PFNA): a case report. *J Orthop Trauma.* septiembre de 2011;25(9):e86-89.
24. Lenich A, Bachmeier S, Dendorfer S, Mayr E, Nerlich M, Füchtmeier B. Development of a test system to analyze different hip fracture osteosyntheses under simulated walking. *Biomed Tech (Berl).* abril de 2012;57(2):113-9.
25. Lenich A, Bachmeier S, Prantl L, Nerlich M, Hammer J, Mayr E, et al. Is the rotation of the femoral head a potential initiation for cutting out? A theoretical and experimental approach. *BMC Musculoskelet Disord.* 22 de abril de 2011;12(1):79.
26. Nikoloski AN, Osbrough AL, Yates PJ. Should the tip-apex distance (TAD) rule be modified for the proximal femoral nail antirotation (PFNA)? A retrospective study. *J Orthop Surg.* 17 de octubre de 2013;8:35.

27. Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM, Keggi JM. The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of peritrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* julio de 1995;77(7):1058-64.
28. Soucanye de Landevoisin E, Bertani A, Candoni P, Charpail C, Demortiere E. Proximal femoral nail antirotation (PFN-ATM) fixation of extra-capsular proximal femoral fractures in the elderly: retrospective study in 102 patients. *Orthop Traumatol Surg Res OTSR.* mayo de 2012;98(3):288-95.
29. Bannister GC, Gibson AG, Ackroyd CE, Newman JH. The fixation and prognosis of trochanteric fractures. A randomized prospective controlled trial. *Clin Orthop.* mayo de 1990;(254):242-6.
30. Gil Garay E. Fracturas periprotésicas de fémur per y postoperatorias en prótesis de cadera. *Rev Esp Cir Ortopédica Traumatol.* 1 de abril de 2000;44(2):139-48.

## 8.ANEXO

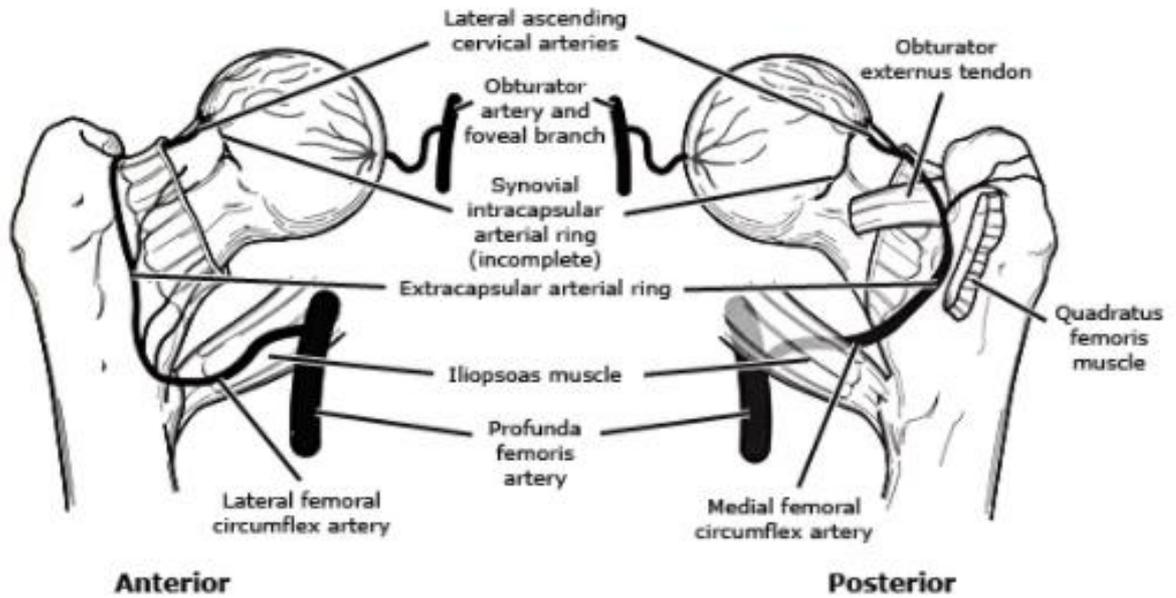


Figura 1. Imagen tomada de Baumgaertner MR, Higgins TF. Fracturas del cuello femoral. En: Fracturas de Rockwood y Green en adultos, 5ª ed, Bucholz RW, Heckman JD (Eds), Lippincott Williams & Wilkins, Filadelfia 2002. Copyright © 2002 Lippincott Williams & Wilkins

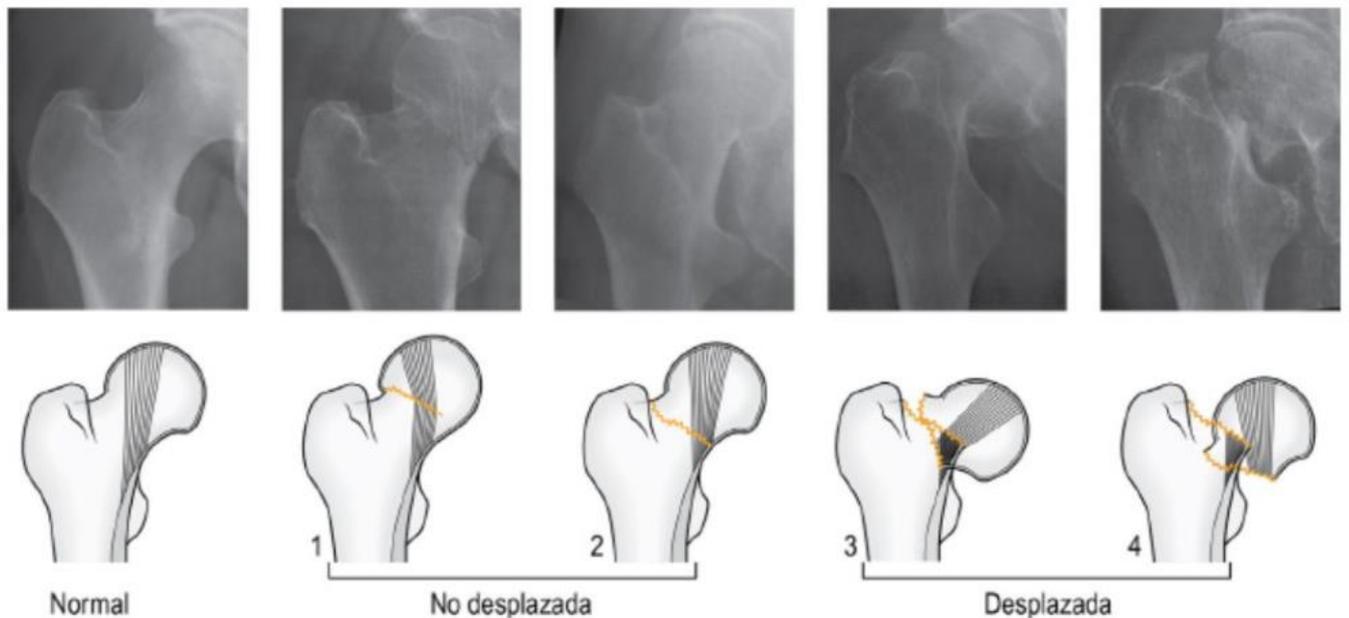


Figura 2. Clasificación de Garden. Imagen tomada de <https://twitter.com/traumacito/status/1216247224298090496?s=20>

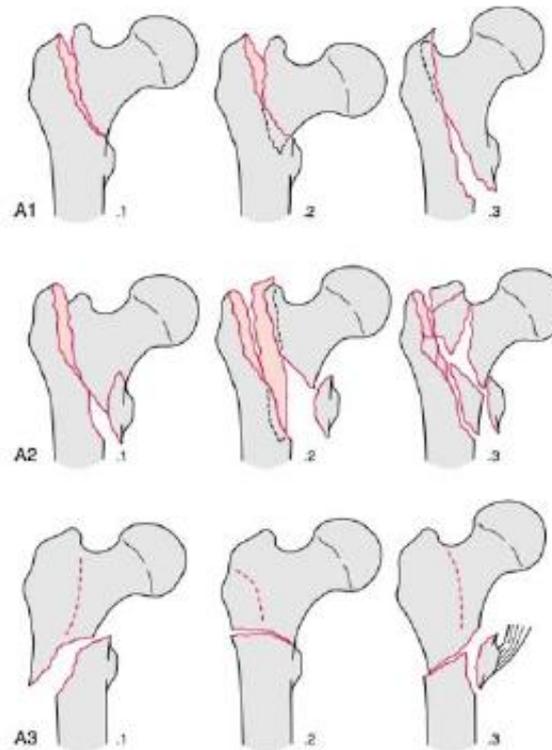


Figura 3. Clasificación AO/OTA para las fracturas pertrocantéreas (segmento 31.A) de cadera. Imagen tomada de Escudero Marcos R. Fracturas de cadera de trazo basicervical con inestabilidad rotacional: estudio retrospectivo de la eficacia de dos sistemas de incremento de la estabilidad mecánica del implante

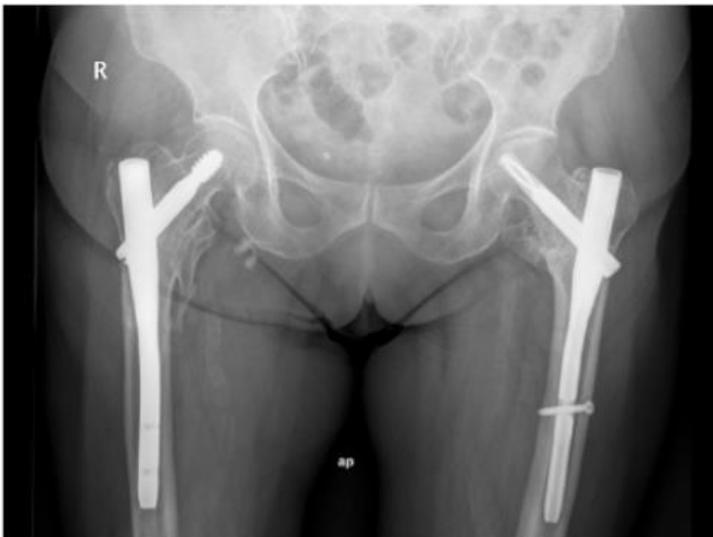


Figura 4. Clavo endomedular bilateral: Gamma (1º generación en cadera derecha y PFNA (3º generación) en cadera izquierda. Imagen tomada de Escudero Marcos R. Fracturas de cadera de trazo basicervical con inestabilidad rotacional: estudio retrospectivo de la eficacia de dos sistemas de incremento de la estabilidad mecánica del implante.



Figura 5. Pull out de la hoja espiral. Se observa el colapso en varo y desacople. Imagen tomada de Escudero Marcos R. Fracturas de cadera de trazo basicervical con inestabilidad rotacional: estudio retrospectivo de la eficacia de dos sistemas de incremento de la estabilidad mecánica del implante



Figura 6. Efecto Z. Imagen tomada de Escudero Marcos R. Fracturas de cadera de trazo basicervical con inestabilidad rotacional: estudio retrospectivo de la eficacia de dos sistemas de incremento de la estabilidad mecánica del implante

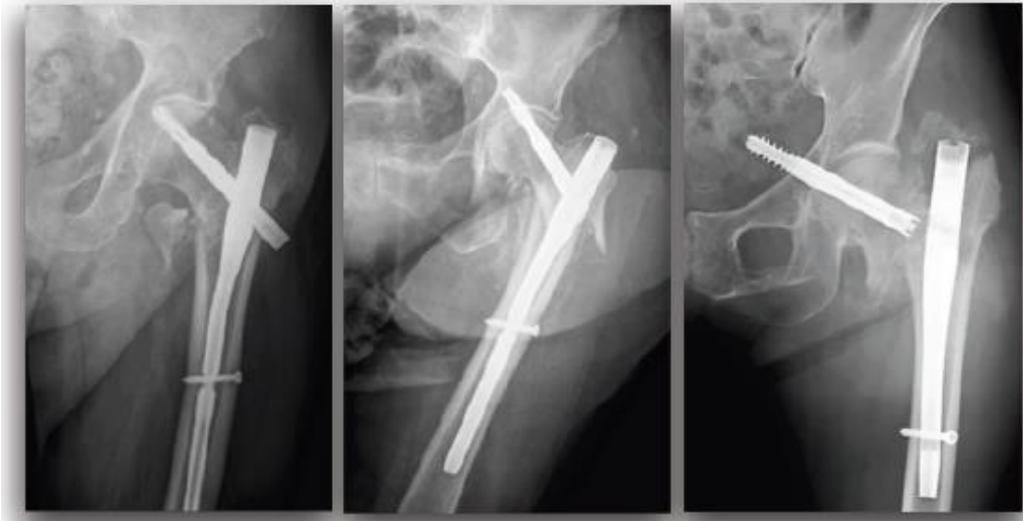


Figura 7. Cut through (izquierda), cut in (centro) y migración medial intrapélvica (derecha). Obsérvese como en el cut in la hoja espiral "camina" hacia medial respecto al clavo. La imagen de la derecha está extraída del artículo: Takasago T, Goto T, Toki S, Hamada D, Yoshioka S, Tonogai I, et al. Intrapelvic migration of the lag screw in intramedullary nailing Case reports in orthopedics. 2014;2014:519045.



Figura 8. Patrón clásico de cut out, con migración de la hoja espiral y colapso en varo de la fractura. Imagen tomada de Escudero Marcos R. Fracturas de cadera de trazo basicervical con inestabilidad rotacional: estudio retrospectivo de la eficacia de dos sistemas de incremento de la estabilidad mecánica del implante.

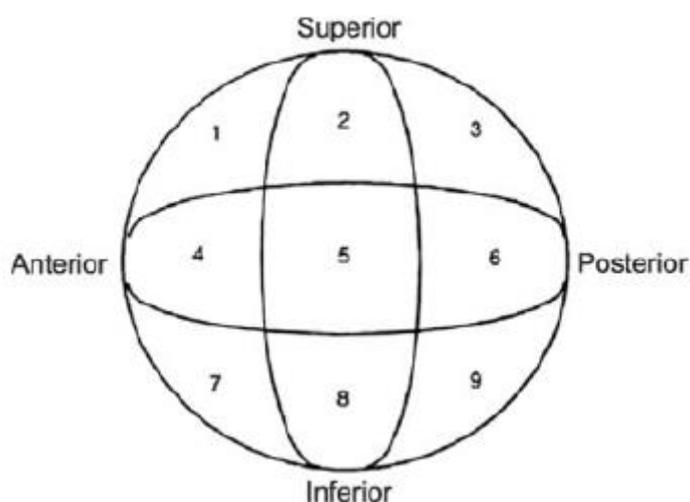


Figura 9. Sistema de 9 cuadrantes de Cleveland y Bosworth. Imagen tomada de Escudero Marcos R. Fracturas de cadera de trazo basicervical con inestabilidad rotacional: estudio retrospectivo de la eficacia de dos sistemas de incremento de la estabilidad mecánica del implante.

## TABLAS.

Tabla 1.

### Distribución de las fracturas extracapsulares y las complicaciones mecánicas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Back out	3	0,7	,7	,7
	Cut in	3	0,7	,7	1,4
	Cut out	4	1,0	1,0	2,4
	Cut through	1	0,2	,2	2,6
	Fractura peri-implante	1	0,2	,2	2,9
	Infección clavo	1	0,2	,2	3,1
	Migración tornillo dorsal	1	0,2	,2	3,3
	Rotura material osteosíntesis	2	0,5	,5	3,8
	Sin complicaciones	404	96,2	96,2	100,0
	Total	420	100,0	100,0	

**Tabla 2. Distribución de las complicaciones mecánicas de fractura extracapsular de cadera por año de estudio.**

		AÑO ESTUDIO			Porcentaje acumulado
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	
Válido	2018	7	43.8	43.8	43.8
	2019	5	31.3	31.3	75.0
	2020	4	25.0	25.0	100.0
	Total	16	100.0	100.0	

**Tabla 3. Distribución por sexo de las complicaciones mecánicas de fractura extracapsular de cadera.**

		Sexo			Porcentaje acumulado
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	
Válido	HOMBRE	5	31.3	31.3	31.3
	MUJER	11	68.8	68.8	100.0
	Total	16	100.0	100.0	

**Tabla 4. Distribución de la edad de las complicaciones según la edad a la fractura de cadera y a la de la complicación mecánica.**

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación	P25	P50	P75
EDAD	16	20	98	78.25	21.044	76.50	84.50	89.50
EDAD a la complicación	14	33	98	80.57	16.700	75.00	84.50	91.00

**Tabla 5. Distribución según la cadera afecta.**

		<b>CADERA</b>			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DERECHA	6	37,5	37,5	37,5
	IZQUIERDA	10	62,5	62,5	100,0
	Total	16	100,0	100,0	

**Tabla 6. Distribución por causas de la fractura extracapsular de cadera.**

		<b>CAUSA FRACTURA</b>			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ACCIDENTE TRÁFICO	1	6,3	6,3	6,3
	CAIDA ACCIDENTAL	15	93,8	93,8	100,0
	Total	16	100,0	100,0	

**Tabla 7. Distribución según el tipo de fractura.**

		<b>TIPO FRACTURA</b>			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	OBLICUA INVERTIDA	1	6.3	6.3	6.3
	PERTROCANTÉREA	11	68.8	68.8	75.0
	SUBTROCANTÉREA	4	25.0	25.0	100.0
	Total	16	100.0	100.0	

**Tabla 8. Distribución según el tratamiento quirúrgico de la fractura.**

		<b>Tratamiento quirúrgico de la fractura</b>			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Clavo gamma	6	37.5	37.5	37.5
	Clavo PFNA	5	31.3	31.3	68.8
	Clavo TFNA	5	31.3	31.3	100.0
	Total	16	100.0	100.0	

**Tabla 9. Distribución según el tratamiento quirúrgico de la complicación.**

		<b>Tratamiento de la complicación</b>			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido					
	artroplastia total de cadera	1	6,3	6,3	12,5
	osteosíntesis clavo gamma	1	6,3	6,3	18,8
	osteosíntesis clavo PFNA	2	12,5	12,5	31,3
	osteosíntesis clavo TFNA	6	37,5	37,5	68,8
	Retirada material de osteosíntesis	6	37,5	31,3	100,0
	<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

**Tabla 10. Distribución de la funcionalidad global tras la complicación.**

		<b>FUNCIONALIDAD GLOBAL</b>			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	grupo 1	7	43.8	53.8	53.8
	grupo 2	3	18.8	23.1	76.9
	grupo 3	3	18.8	23.1	100.0
	<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>81.3</b>	<b>100.0</b>	
Perdidos	Sistema	3	18.8		
<b>Total</b>		<b>16</b>	<b>100.0</b>		

**Tabla 11. Distribución según el tipo de complicación.**

		<b>TIPO COMPLICACIÓN</b>			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	BACK OUT	3	18,8	18,8	18,8
	CUT IN	3	18,8	18,8	37,5
	CUT OUT	4	25,0	25,0	62,5
	CUT TROUGHT	1	6,3	6,3	68,8
	Fractura peri-implante	1	6,3	6,3	75,0
	INFECCION CLAVO	1	6,3	6,3	81,3
	Migración tornillo dorsal	1	6,3	6,3	87,5
	Rotura material osteosíntesis	2	12,5	12,5	100,0
	<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

**Tabla 12. Distribución de las complicaciones según los años de estudio.**

		AÑO ESTUDIO			Porcentaje acumulado
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	
Válido	2018	7	43.8	43.8	43.8
	2019	5	31.3	31.3	75.0
	2020	4	25.0	25.0	100.0
	Total	16	100.0	100.0	

**Tabla 13. Distribución de las complicaciones según el sexo.**

		TIPO COMPLICACIÓN									Total
		BACK OUT	CUT IN	CUT OUT	CUT TROUGH HT	Fractura peri-implante	INFECCION CLAVO	Migración tornillo dorsal	Rotura material osteosíntesis		
Sexo	HOMBRE	Recuento	1	2	0	0	0	0	1	1	5
		% dentro de TIPO COMPLICACIÓN	33.3%	66.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	50.0%	31.3%
Sexo	MUJER	Recuento	2	1	4	1	1	1	0	1	11
		% dentro de TIPO COMPLICACIÓN	66.7%	33.3%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	0.0%	50.0%	68.8%
Total		Recuento	3	3	4	1	1	1	1	2	16
		% dentro de TIPO COMPLICACIÓN	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

**Tabla 14. Distribución de las complicaciones según la funcionalidad global tras el tratamiento de la complicación.**

		TIPO COMPLICACIÓN								Total
		BACK OUT	CUT IN	CUT OUT	Fractura peri-implante	INFECCION CLAVO	Migración tornillo dorsal	Rotura material osteosíntesis		
FUNCIONALIDAD GLOBAL	grupo 1	Recuento	2	1	2	0	0	1	1	7
		% dentro de TIPO COMPLICACIÓN	100.0%	33.3%	50.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%	53.8%
FUNCIONALIDAD GLOBAL	grupo 2	Recuento	0	1	1	0	1	0	0	3
		% dentro de TIPO COMPLICACIÓN	0.0%	33.3%	25.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	23.1%
FUNCIONALIDAD GLOBAL	grupo 3	Recuento	0	1	1	1	0	0	0	3
		% dentro de TIPO COMPLICACIÓN	0.0%	33.3%	25.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	23.1%
Total		Recuento	2	3	4	1	1	1	1	13
		% dentro de TIPO COMPLICACIÓN	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

**Tabla 15. Distribución de las complicaciones según la cadera afecta.**

Cadera_cod			TIPO COMPLICACIÓN							Rotura material osteosíntesis	Total
			BACK OUT	CUT IN	CUT OUT	CUT TROUGHT	Fractura peri-implante	INFECCION CLAVO	Migración tornillo dorsal		
DERECHA	Recuento		1	0	2	1	1	0	1	0	6
	% dentro de TIPO COMPLICACIÓN		33.3%	0.0%	50.0%	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%	37.5%
IZQUIERD	Recuento		2	3	2	0	0	1	0	2	10
	% dentro de TIPO COMPLICACIÓN		66.7%	100.0%	50.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%	62.5%
A	Recuento		3	3	4	1	1	1	1	2	16
	% dentro de TIPO COMPLICACIÓN		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

**Tabla 16. Distribución de las complicaciones según el tipo de fractura de cadera.**

TIPO FRACTURA			TIPO COMPLICACIÓN							Rotura material osteosíntesis	Total
			BACK OUT	CUT IN	CUT OUT	CUT TROUGHT	Fractura peri-implante	INFECCION CLAVO	Migración tornillo dorsal		
OBLICUA INVERTIDA	Recuento		1	0	0	0	0	0	0	0	1
	% dentro de TIPO COMPLICACIÓN		33.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	6.3%
PERTROCANTÉREA	Recuento		2	2	3	1	1	1	1	0	11
	% dentro de TIPO COMPLICACIÓN		66.7%	66.7%	75.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	0.0%	68.8%
SUBTROCANTÉREA	Recuento		0	1	1	0	0	0	0	2	4
	% dentro de TIPO COMPLICACIÓN		0.0%	33.3%	25.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	25.0%
Total	Recuento		3	3	4	1	1	1	1	2	16
	% dentro de TIPO COMPLICACIÓN		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

**Tabla 17. Distribución de las complicaciones según el tratamiento quirúrgico de la fractura.**

TTO_QX	Clavo gamma	Recuento	TIPO COMPLICACIÓN							Total	
			BACK OUT	CUT IN	CUT OUT	CUT TROUGHT	Fractura peri-implante	INFECCION CLAVO	Migración tornillo dorsal		Rotura material osteosíntesis
			2	1	1	0	0	0	1	1	6
		% dentro de TIPO COMPLICACIÓN	66.7%	33.3%	25.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	50.0%	37.5%
	Clavo PFNA	Recuento	1	0	2	1	1	0	0	0	5
		% dentro de TIPO COMPLICACIÓN	33.3%	0.0%	50.0%	100.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	31.3%
	Clavo TFNA	Recuento	0	2	1	0	0	1	0	1	5
		% dentro de TIPO COMPLICACIÓN	0.0%	66.7%	25.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	50.0%	31.3%
Total		Recuento	3	3	4	1	1	1	1	2	16
		% dentro de TIPO COMPLICACIÓN	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

**Tabla 18. Distribución de las complicaciones según el grado ASA.**

ASA_Cod	2	Recuento	TIPO COMPLICACIÓN							Total	
			BACK OUT	CUT IN	CUT OUT	CUT TROUGHT	Fractura peri-implante	Infección clavo	Migración tornillo dorsal		Rotura material osteosíntesis
			2	0	1	0	0	0	1	1	5
		% dentro de TIPO COMPLICACIÓN	66.7%	0.0%	25.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	50.0%	31.3%
	3	Recuento	0	2	2	1	1	0	0	1	7
		% dentro de TIPO COMPLICACIÓN	0.0%	66.7%	50.0%	100.0%	100.0%	0.0%	0.0%	50.0%	43.8%
	4	Recuento	0	1	0	0	0	1	0	0	2
		% dentro de TIPO COMPLICACIÓN	0.0%	33.3%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	12.5%
	Desconocido	Recuento	1	0	1	0	0	0	0	0	2
		% dentro de TIPO COMPLICACIÓN	33.3%	0.0%	25.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	12.5%
Total		Recuento	3	3	4	1	1	1	1	2	16
		% dentro de TIPO COMPLICACIÓN	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

**Tabla 19. Distribución de las complicaciones según el tratamiento de la complicación.**

TTO COMPLICACION	osteosíntesis clavo gamma	Recuento	TIPO COMPLICACIÓN							Total	
			BACK OUT	CUT IN	CUT OUT	CUT TROUGHT	Fractura peri-implante	INFECCION CLAVO	Migración tornillo dorsal		Rotura material osteosíntesis
			0	1	0	0	0	0	0	0	0
		% dentro de TIPO COMPLICACIÓN	0.0%	33.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	artroplastia total de cadera	Recuento	0	0	1	0	0	0	0	0	0
		% dentro de TIPO COMPLICACIÓN	0.0%	0.0%	25.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	osteosíntesis clavo PFNA	Recuento	1	0	0	0	1	0	0	0	0
		% dentro de TIPO COMPLICACIÓN	50.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	osteosíntesis clavo TFNA	Recuento	0	2	1	1	0	0	0	0	2
		% dentro de TIPO COMPLICACIÓN	0.0%	66.7%	25.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
	Retirada material de osteosíntesis	Recuento	1	0	2	0	0	1	1	0	0
		% dentro de TIPO COMPLICACIÓN	50.0%	0.0%	50.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%	0.0%	0.0%
Total		Recuento	2	3	4	1	1	1	1	1	2
		% dentro de TIPO COMPLICACIÓN	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

**Tabla 20. Distribución de las complicaciones según la edad a la complicación.**

**EDAD**

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
BACK OUT	3	58.67	33.858	19.548	-25.44	142.77	20	83
CUT IN	3	89.67	2.517	1.453	83.42	95.92	87	92
CUT OUT	4	84.75	3.403	1.702	79.33	90.17	82	89
CUT TROUGH	1	98.00	.	.	.	.	98	98
Fractura peri-implante	1	86.00	.	.	.	.	86	86
INFECCION CLAVO	1	96.00	.	.	.	.	96	96
Migración tornillo dorsal	1	36.00	.	.	.	.	36	36
Rotura material osteosíntesis	2	76.00	5.657	4.000	25.18	126.82	72	80
Total	16	78.25	21.044	5.261	67.04	89.46	20	98

**Tabla 21. Distribución de las complicaciones según los días de ingreso.**

**Días ingreso tras la compilación**

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
BACK OUT	2	5.00	.000	.000	5.00	5.00	5	5
CUT IN	3	10.00	8.718	5.033	-11.66	31.66	4	20
CUT OUT	4	20.75	13.175	6.588	-.21	41.71	7	33
CUT THROUGH	1	9.00	.	.	.	.	9	9
Fractura peri-implante	1	16.00	.	.	.	.	16	16
INFECCION CLAVO	1	14.00	.	.	.	.	14	14
Migración tornillo dorsal	1	4.00	.	.	.	.	4	4
Rotura material osteosíntesis	2	8.00	1.414	1.000	-4.71	20.71	7	9
Total	15	12.13	9.319	2.406	6.97	17.29	4	33

## OBJETIVO

Describir las complicaciones mecánicas de las fracturas extracapsulares de cadera en el HURH desde 2018 hasta 2020 inclusive.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realiza un estudio descriptivo retrospectivo observacional revisando los partes de quirófano del servicio de Traumatología del HURH y completando la información a través de los programas Sí clínica y Radiología Digital. Incluimos a los pacientes diagnosticados de fractura extracapsular de cadera que presentaran alguna complicación mecánica posterior y fueran tratados en nuestro hospital. Excluimos a los pacientes que no han sido tratados en el HURH, así como aquellos con información incompleta para las variables de interés.

## CONCLUSIONES

1. Las complicaciones mecánicas derivadas de las fracturas de cadera están en descenso y son poco frecuentes, aunque con consecuencias devastadoras para el paciente.
2. El "cut out" sigue siendo la complicación mecánica más frecuente..
3. Un inespecífico diagnóstico de las distintas complicaciones hace difícil hallar unas tasas fiables de éstas, así como realizar un estudio comparativo posterior con otras bases de datos.
4. La fractura más frecuente en nuestro estudio fue la pertrocanterea.
5. La complicación que presentó un mayor número de días de ingreso fue el "cut out" con un máximo de 33 días.
6. El tratamiento de las complicaciones mecánicas casi siempre es quirúrgico, sin existir un consenso sobre cual es el método de elección.

## RESULTADOS

En los años del estudio se estimaron 420 operaciones de fractura extracapsular de cadera de las cuales solo 16 (3,8%) presentaron complicaciones mecánicas. Las complicaciones fueron: 4 "cut out" (0,95%), 3 "cut in" (0,71%), 3 "back out" (0,71%), 2 roturas de material de osteosíntesis (0,48%), 1 migración de tornillo dorsal (0,24), 1 infección de prótesis (0,24%), 1 fractura peri-implante (0,24%) y 1 "cut through" (0,24%).



Figura 1. Número de complicaciones mecánicas de cadera. Años 2018-2020.

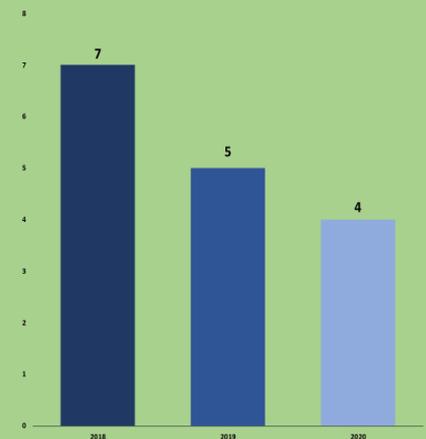


Figura 2. Distribución de las complicaciones según el año de presentación.. Años 2018-2020.

### SEXO

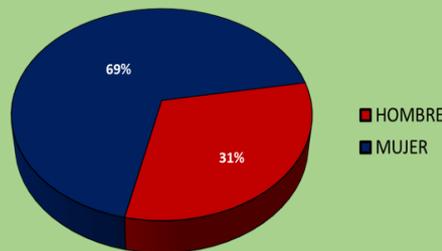


Figura 3. Distribución de las complicaciones mecánicas según el sexo. Años 2018-2020.

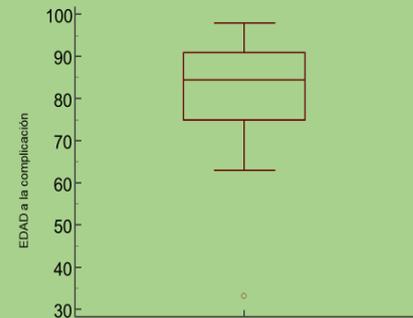


Figura 4. Edad de presentación de las complicaciones mecánicas. Años 2018-2020.



Figura 5. Patrón clásico de cut out con migración de la hoja espiral y colapso en varo de la fractura..



Figura 6. Imagen de cut in donde la hoja espiral camina medial respecto al clavo.

## BILIOGRAFÍA

1. Kannus P, Parkkari J, Sievänen H, Heinonen A, Vuori I, Järvinen M. Epidemiology of hip fractures. Bone. enero de 1996;18(1 Suppl):57S-63S .
2. Escudero Marcos R. Fracturas de cadera de trazo basicervical con inestabilidad rotacional: estudio retrospectivo de la eficacia de dos sistemas de incremento de la estabilidad mecánica del implante. 2015 [citado 21 de abril de 2021]; Disponible en: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/16325>
3. No todo es «cut-out»: reclasificación de las complicaciones mecánicas del tornillo cefálico del clavo intramedular. Rev Esp Cir Osteoart. 21 de diciembre de 2019;136-42.
4. Okano I, Sawada T, Kushima N, Tachibana T, Inagaki K. Treatment With Helical Blade Cephalomedullary Nail for Two-Part Basicervical Proximal Femoral Fracture in Elderly Patients: A Retrospective Observational Study. Geriatr Orthop Surg Rehabil. diciembre de 2017;8(4):244-51.