



# TRABAJO FIN DE GRADO

## Grado en Medicina

Facultad de Medicina – Universidad de Valladolid

# FRACTURAS PERIIMPLANTE DE CADERA



**Juan Pedro Mencía González**

Tutor: Ignacio Aguado Maestro

Cotutora: Clarisa Simón Pérez

**CURSO 2022/2023**

# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>LA FRACTURA DE CADERA .....</b>	<b>2</b>
1.1	EPIDEMIOLOGÍA .....	2
1.2	CLASIFICACIÓN Y TRATAMIENTO.....	2
<b>2</b>	<b>FRACTURAS PERIIMPLANTE DE CADERA.....</b>	<b>4</b>
2.1	FACTORES DE RIESGO .....	5
2.2	PATOGENIA .....	5
2.3	CLASIFICACIÓN .....	5
2.4	TRATAMIENTO .....	7
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>8</b>
3.1	OBJETIVO PRINCIPAL .....	8
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
<b>4</b>	<b>MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>LIMITACIONES DEL ESTUDIO .....</b>	<b>17</b>
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>18</b>
<b>9</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>18</b>
<b>10</b>	<b>ANEXO I: CLASIFICACIÓN DE LA AO/OTA FRACTURAS PERTROCANTÉREAS ....</b>	<b>22</b>
<b>11</b>	<b>ANEXO II: CLASIFICACIÓN Y TRATAMIENTO RADIOLÓGICOS DE LAS FRACTURAS PERIIMPLANTE .....</b>	<b>23</b>
<b>12</b>	<b>ANEXO III: TABLAS Y GRÁFICAS DE SUPERVIVENCIA.....</b>	<b>26</b>
12.1	SUPERVIVENCIA GENERAL DE LAS FRACTURAS PERIIMPLANTE DEL ESTUDIO. ....	26
12.2	SUPERVIVENCIA EN FUNCIÓN DEL TRATAMIENTO .....	27
12.3	SUPERVIVENCIA EN FUNCIÓN DEL TIPO DE FRACTURA PERIIMPLANTE. ....	28
<b>13</b>	<b>ANEXO IV: GRÁFICAS DE CORRELACIÓN ENTRE VARIABLES .....</b>	<b>30</b>
13.1	EDAD DE LA FRACTURA PERIIMPLANTE Y SUPERVIVENCIA .....	30
13.2	TIEMPO DESDE EL INGRESO HASTA LA OPERACIÓN Y SUPERVIVENCIA. ....	31
13.3	TIEMPO ENTRE FRACTURAS Y SUPERVIVENCIA .....	32
13.4	ESTANCIA HOSPITALARIA Y SUPERVIVENCIA.....	33
13.5	TRANSFUSIÓN DURANTE LA ESTANCIA Y SUPERVIVENCIA.....	34
<b>14</b>	<b>ANEXO V: APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA ASISTENCIAL. ....</b>	<b>35</b>
<b>15</b>	<b>ANEXO VI: PÓSTER.....</b>	<b>36</b>

# **1 LA FRACTURA DE CADERA**

## **1.1 EPIDEMIOLOGÍA**

La fractura de cadera constituye un gran impacto económico, social y sanitario debido a su elevada frecuencia en la población anciana mayor de 65 años. En España, la atención sanitaria de estas fracturas supone un coste anual de 2.500 millones de euros y se pierden cada año un total de 7.218 años de vida ajustados por calidad (1). A nivel mundial, en 1990 la incidencia se estimaba en 1.700.000 casos, siendo el 70% mujeres. El sucesivo envejecimiento poblacional hace esperar que en 2050 se alcance la cifra de 6.300.000 casos, casi cuadruplicando la cifra anterior. En España, se producen unas 40.000 fracturas de cadera al año, con una incidencia de unos 500 casos/100.000 habitantes (2).

La edad media de aparición es de 82 años en las mujeres y de 79 en los hombres (3). La mortalidad es del 5-10% al mes y del 20-30% al año. De los que sobreviven, la mitad pasa a ser dependiente y entre el 10-20% se traslada a una residencia de ancianos. Las fracturas de cadera suponen además un 3% del gasto hospitalario en España (4).

## **1.2 CLASIFICACIÓN Y TRATAMIENTO**

Anatómicamente en la extremidad proximal del fémur se diferencian las siguientes partes:

- Cabeza del fémur.
- Cuello (unión entre la cabeza y la región trocantérea).
- Región trocantérea entre el trocánter mayor y el límite inferior del trocánter menor.
- Región subtrocantérea desde el trocánter menor hasta 5 cm por debajo del mismo.

En este trabajo, nos vamos a centrar en las fracturas de la región trocantérea, por ser el grupo de mayor interés para nosotros, ya que la mayoría se tratan con clavos cervicocefálicos cortos. (5–7)

### **FRACTURAS TROCANTÉREAS**

Las fracturas del macizo trocantéreo, extracapsulares, se diferencian de las del cuello femoral, además de por la región anatómica donde asienta, por presentar un menor riesgo de necrosis de la cabeza femoral y de pseudoartrosis aunque el riesgo de consolidación viciosa es alto si la técnica quirúrgica no es la adecuada. Es decir, el

problema de consolidación es más mecánico que biológico en contraposición a las del cuello del fémur.

Existen infinidad de clasificaciones para este tipo de fracturas. Esto se debe a que ninguna resulta verdaderamente satisfactoria y no permiten integrar todos los elementos que intervienen en la indicación quirúrgica. Todas las clasificaciones multiplican grupos y subgrupos y parecen demasiado complejas para utilizarlas habitualmente, sin embargo, en nuestro estudio ha sido utilizada la clasificación de la AO/OTA (8) (Ver Anexo I). No obstante, lo más importante es clasificarlas en estables o inestables de acuerdo con los siguientes criterios:

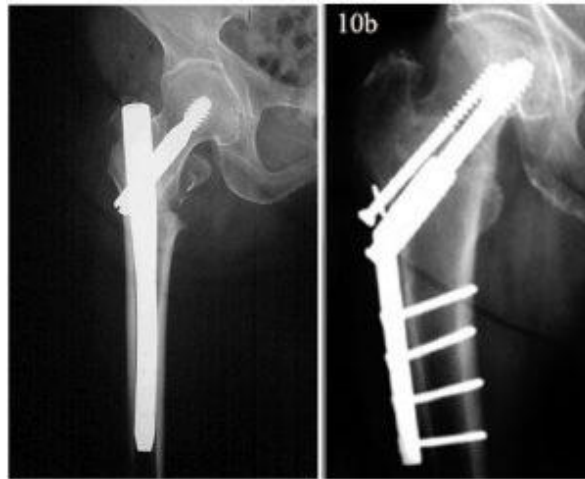
#### **Criterios de inestabilidad de una fractura de la región trocantérea:**

- Conminución del foco de fractura.
- Gran fragmento posteromedial
- Trazo de fractura oblicuo inverso con afectación de cortical lateral.
- Fracturas subtrocantéreas.
- Extensión del trazo de fractura a la diáfisis (fracturas trocantereo-diafisarias)

El tratamiento de estas fracturas es principalmente quirúrgico, reservando el tratamiento conservador a aquellos pacientes de alto riesgo quirúrgico o terminales con esperanza de vida menor a 6 semanas (9).

En cuanto al tipo de material a utilizar existe una gran variedad de implantes para realizar la osteosíntesis. En este ámbito se ha observado una gran evolución, desde los clavos de Ender que no proporcionaban estabilidad rotacional, hasta los dispositivos actuales, que prácticamente han quedado reducidos a dos subtipos, entre los cuales no se han encontrado diferencias significativas siempre que se cumplan criterios de estabilidad (10) :

- **Clavo cefalomedular (tipo Gamma® o similares PFNA®, AFFIXUS®, INTERTAN®, ETC):** Es un sistema intramedular, actualmente el más usado y es en el que nos vamos a centrar en nuestro estudio. Existen diferentes angulaciones, grosores y longitudes del clavo.
- **Tornillo placa deslizante (DHS *dynamic hip screw*):** Es un sistema extramedular que todavía se utiliza. No está indicado en algunos tipos de fracturas inestables como las que afectan a la cortical lateral del fémur.



*Figura 1. Comparativa entre un clavo intramedular tipo Gamma® a la izquierda y un tornillo placa deslizante DHS con un tornillo antirrotatorio (11)*

## **2 FRACTURAS PERIIMPLANTE DE CADERA**

La incidencia de las fracturas de cadera, como hemos visto anteriormente, está en constante expansión. Por lo tanto, no es de extrañar que la incidencia de fracturas periimplante y periprotésicas se encuentre también al alza, siendo este aumento concomitante con el incremento de los procesos de fragilidad y senescencia en la cada vez más abundante población anciana.

Es importante diferenciar las fracturas periprotésicas de cadera, que son aquellas que se producen asociadas al componente acetabular o al vástago de una prótesis de cadera, y las fracturas periimplante de cadera, que son el objeto de interés en este trabajo y son aquellas que suceden en relación con un implante utilizado previamente para la osteosíntesis de una fractura de cadera (12).

Estos implantes (clavos, tornillos o placas) generan cambios en la elasticidad del hueso creando puntos de debilidad en los que aumenta el riesgo de sufrir una fractura posterior.

Las fracturas periimplante pueden ocurrir de manera intraoperatoria, sin embargo lo más frecuente es que sucedan entre las 6 y 10 semanas o más a largo plazo. Suelen tratarse de fracturas de baja energía por caídas desde la propia altura del paciente, aunque a veces ocurre por rotaciones del miembro operado o por manipulaciones incorrectas del paciente.

El tratamiento de estas fracturas debe individualizarse según el tipo de fractura y las características de cada paciente.

## **2.1 FACTORES DE RIESGO**

El riesgo de sufrir una fractura periimplante es multifactorial. Existen dos grandes grupos de factores de riesgo: aquellos relacionados con el propio paciente y los relacionados con la técnica quirúrgica. Los primeros, están asociados a variables generales (edad, peso, talla, sexo, hábitos tóxicos, fármacos como los esteroides, etc), enfermedades metabólicas óseas o inflamatorias osteoarticulares (osteoporosis, enfermedades reumáticas, enfermedad de Paget, osteogénesis imperfecta, etc). Los segundos se circunscriben a aspectos tales como la planificación operatoria, el tipo de abordaje, el tipo de implante y fijación, el aflojamiento del implante, la mala alineación angular, la presencia de infecciones o de zonas de concentración de estrés, la experiencia del cirujano, etc (13). La mayoría de complicaciones inmediatas forman parte de este último grupo.

## **2.2 PATOGENIA**

La presencia de estos implantes (clavos, placas o tornillos) causa cambios en la elasticidad del hueso y crea áreas de estrés, las cuales incrementan el riesgo de una fractura posteriormente (14).

Un factor a tener en cuenta con respecto a la resistencia ósea es la integridad del hueso cortical. Diversos trabajos han demostrado que el hueso trabecular aporta tan solo un 10% a la resistencia ósea femoral, mientras que el resto es aportado por la cortical ósea y su geometría (15). Por tanto, los gestos quirúrgicos que debiliten la cortical (agujeros de tornillos, perforación de instrumental o realización de ventanas corticales) pueden aumentar el riesgo de fractura periimplante.

El riesgo de fractura a nivel de la punta distal del implante es más de tres veces mayor en los dispositivos intramedulares que en los implantes extramedulares (16). La carga excéntrica y el micromovimiento del implante a nivel de la fractura ocasiona un estrés mecánico que se transfiere a la punta distal del clavo, por lo que las fracturas a ese nivel suelen ocurrir entre las 6 y 10 semanas después de la operación. Por otro lado, las fracturas a nivel distal de la placa son más tardías y se relacionan con la rigidez del montaje o con tratamientos antirreabsortivos. En ocasiones, pueden deberse a una mala técnica quirúrgica, como apretar excesivamente los tornillos de bloqueo distal.

## **2.3 CLASIFICACIÓN**

Las fracturas periimplante de fémur (FPIF), debido a su creciente impacto, están comenzando a ser clasificadas aunque aún existen pocos trabajos publicados al

respecto. El más antiguo data de 2013 en el que Duncan CP y Haddad FS publicaron "The Unified Classification System (UCS) (17) en el que se clasifican tanto las fracturas periimplante como las periprotésicas y es válido para cualquier hueso largo. En 2018 y 2019, Chan et al. y Egol et al. publicaron sendas clasificaciones para las fracturas periimplante pero sin ser específicas del fémur (18,19).

En el año 2019, con la participación de 11 hospitales españoles, el equipo de Miquel Videla publicó una clasificación para las FPIF (14). El método utilizado fue observacional, se analizó no tanto la morfología de la fractura como su localización en los diferentes segmentos del fémur y la relación del centro de la fractura con el implante, ya sea al extremo del implante, a través de él o bien alejado dentro del propio fémur.

Para clasificar estas fracturas, se utiliza un código alfanumérico compuesto por dos dígitos al inicio, que nos indican la localización de la fractura, seguido de dos o tres letras que identifican el tipo de fractura producida.

Las dos primeras cifras se eligen tomando como referencia la clasificación AO/OTA (8) en la que un primer dígito que indica el fémur (3) y un segundo que indica el segmento proximal (1), diafisario (2) o distal (3).

Para los siguientes caracteres, la nomenclatura utilizada es similar a la clasificación de Vancouver (utilizada para las fracturas periprotésicas):

- Tipo A: región del fémur proximal.
- Tipo B: extremo del implante.
- Tipo C: alejada del implante previo.
- Tipo D: fracturas subtrocantéreas tras fijación con tornillos de fracturas subcapitales.
- Tipo E: fracturas a través de un implante bien anclado.

Además se utilizará la letra "N" para referirse al clavo (*Nail*) y la letra "P" para referirse a la placa (*Plate*). El quinto y último dígito definen si el implante se colocó anterógrado (P) o retrógrado (D).

Esta clasificación fue testada por 35 traumatólogos de distinta experiencia y no se obtuvieron diferencias significativas interevaluador, por lo que se concluyó que se trataba de una clasificación válida y fiable (20).

<b>TIPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EJEMPLOS</b>
<b>TIPO A</b>	Región cervicotrocantérea (subcapitales/transcervicales/pertrocantéreas)	En la punta del tornillo cefálico Cut-out Cut-through Proximal a placas o clavos
<b>TIPO B</b>	Transversas u oblicuas cortas	En la punta del clavo: Tipo <b>BNail</b> → Tipo <b>BNProximal</b> → Tipo <b>BNDistal</b>  Al final de la placa: Tipo <b>BPlate</b>
<b>TIPO C</b>	Alejadas del implante Frecuentemente distales y espiroideas.	Tipo <b>CPlate</b> Tipo <b>CNail</b>
<b>TIPO D</b>	Fracturas subtrocantéreas tras fijación con tornillos de fracturas subcapitales.	
<b>TIPO E</b>	Fracturas a través de un implante.	Tipo <b>EPlate</b> Tipo <b>ENail</b>

Tabla 1. Clasificación de Videla. Elaboración propia.

## 2.4 TRATAMIENTO

En el momento actual, no está consensuado ningún algoritmo para el tratamiento de las fracturas periimplante (21). Los implantes existentes pueden obstaculizar la reducción y obstruir el canal medular, dificultando la colocación de nuevos dispositivos para la osteosíntesis. Una de las opciones de tratamiento puede ser la retirada del implante y la realización de una nueva osteosíntesis con un implante de mayor longitud. Esto puede suponer un mayor abordaje quirúrgico, con abundante pérdida de sangre y mayor riesgo de infección. Además, se produce una disminución de la resistencia mecánica del hueso a la retirada del implante, debida tanto a la osteopenia subyacente al implante e inducida por la presión prolongada ejercida por el material, como por la disminución de la resistencia ósea a la torsión por la pérdida de cortical a nivel de los orificios de los tornillos y el riesgo de refracturas. Puede ser válido realizar una superposición o solapamiento (*overlapping*) entre el implante antiguo y el utilizado para tratar la fractura periimplante y, siendo aún mejor opción, interconectar ambos implantes generando una construcción estable que abarque y proteja todo el fémur



(conocido como *interlocking*). Esto confiere mayor estabilidad y evita los cambios en la estabilidad del hueso. Al ferulizar por completo el fémur no existen puntos débiles donde se puede producir una refractura.

En el ANEXO II se encuentran las imágenes de rayos X de tres casos correspondientes a fracturas periimplante de nuestro estudio.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO PRINCIPAL**

Estudio retrospectivo observacional de los pacientes con fractura periimplante de cadera tratados en el servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Universitario Río Hortega de Valladolid entre Marzo de 2010 y Agosto de 2022.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Recogida de datos epidemiológicos (edad, sexo, comorbilidades, fecha de primera fractura, estado funcional, tiempo entre ambas fracturas, demora quirúrgica, etc.)
- Clasificación de las fracturas en función de la clasificación de Videla.
- Evaluar posibles causas de la fractura periimplante de cadera.
- Determinar el tipo de tratamiento (*overlapping*, *interlocking*, recambio del implante, etc) y si se han cumplido los estándares.
- Evaluar el resultado del tratamiento: complicaciones (infecciones, reintervenciones, morbimortalidad) y resultados funcionales.
- Establecer una estrategia de mejora.

### **4 MATERIAL Y MÉTODOS**

Tras obtener la aprobación por parte del Comité de Ética Asistencial (Ref. CEIm: 23-PI043) para la realización de este estudio, se recogieron datos de pacientes tratados quirúrgicamente a causa de una fractura periimplante de cadera en el servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Universitario Río Hortega de Valladolid (HURH) entre los años 2010 y 2022.

Los datos se obtuvieron de las aplicaciones hospitalarias *Jimena IV* y *SiClínica3*, siendo esta última utilizada para acceder a las historias clínicas de mayor antigüedad y a los documentos digitalizados relacionados con la intervención quirúrgica.

Las variables que se midieron en el estudio se reflejan en la tabla 2.

<b>PACIENTE</b>	<b>FRACTURA ORIGINAL</b>	<b>FRACTURA PERIIMPLANTE</b>	<b>POST FRACTURA PERIIMPLANTE</b>
Nº historia clínica	Fecha de la fractura	Fecha de la fractura	Consolidación (SÍ/NO)
Fecha nacimiento	Lado	Fecha de la cirugía	Fecha de consolidación
Sexo	Tipo de fractura (AO/OTA)	Clasificación de Videla	Complicaciones
Capacidad previa para deambular	Tipo de implante	Extracción de material de osteosíntesis	Fecha éxitus.
Capacidad post fractura inicial para deambular	Longitud, Diámetro y angulación del implante	Tipo de implante	
Capacidad post fractura periimplante para deambular	Cuadrante de Cleveland	Cementación (SÍ/NO)	
	TAD<25mm	Duración de la cirugía	
	Bloqueo cefálico	Tiempo de ingreso	
	Bloqueo distal	Nº de transfusiones realizadas	

Tabla 2. Variables recogidas en el estudio. Elaboración propia.

Todos los datos fueron recogidos en una hoja de cálculo de *Microsoft® Excel V16.16.27* con la que se obtuvo nuevas variables como el tiempo hasta la cirugía, el tiempo entre la fractura original y la periimplante, la edad de los pacientes en ambas fracturas, la edad de fallecimiento y la supervivencia tras la fractura periimplante. Esta herramienta ha sido utilizada también para la realización de gráficas y para el cálculo estadístico de algunas variables completándose el análisis de algunos datos con el programa *IBM® SPSS Statistics V25*.

El resumen de la metodología utilizada para este trabajo se aprecia en el siguiente diagrama de flujo.

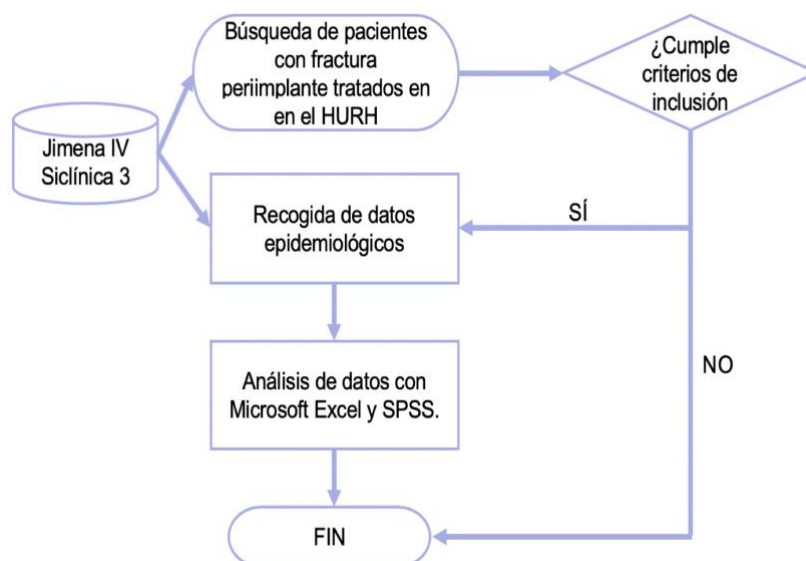


Figura 2. Material y métodos.

Los criterios de inclusión de este estudio fueron los siguientes:

- Pacientes intervenidos de fractura periimplante de cadera en el HURH entre los años 2010 y 2022 ambos inclusive.
- Pacientes portadores de un clavo cervicocefálico corto.
- No se consideran en este estudio las complicaciones mecánicas del tornillo cefálico tipo *cut-out*, *cut-in* o *cut-through* en fracturas no consolidadas al considerarse una complicación de la osteosíntesis.

## 5 RESULTADOS

Treinta y tres pacientes (91% mujeres) con 34 fracturas peri-implante fueron incluidos en el estudio, con una edad media en el momento de la fractura periimplante de 87.6 años, mediana 89, desviación estándar (SD) 6.2 y rango (R) desde 70 a 98 años. El 45% de las fracturas fueron del lado derecho y el 55% del lado izquierdo.

Los implantes sobre los que se produjeron las fracturas fueron clavos endomedulares cortos, de los cuales 9 (27%) fueron de tipo TFN®, 8 (24%) GAMMA®, 14 (42%) PFNA®, 1 (3%) AFFIXUS® y 1 (3%) ZNN®. Una de las pacientes que había tenido una fractura sobre un clavo GAMMA® y fue tratada con una placa LISS® volvió a tener otra fractura en relación con ambos implantes. La longitud de los clavos varió en función del modelo, siendo desde 17 cm el más corto hasta 24 cm. El diámetro de los implantes varió entre 10-12 mm y la angulación fue de 130° en todos ellos, a excepción del AFFIXUS® que fue de

125°. El bloqueo cefálico fue con un tornillo en 13 (38%) pacientes y lámina en 21 (62%). La posición del tornillo en la cabeza del fémur fue evaluada mediante los cuadrantes de Cleveland y la *Tip-Ápex Distance* de Baumgaertner (22) . Estos datos se observan en la Figura 3.

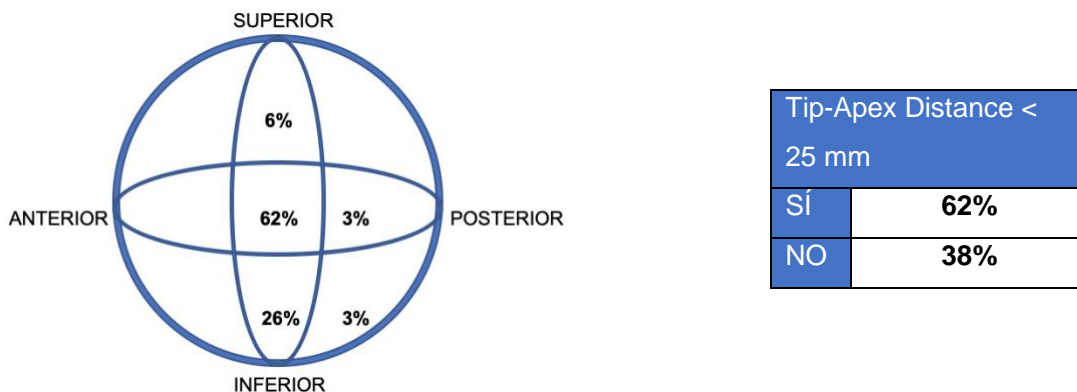
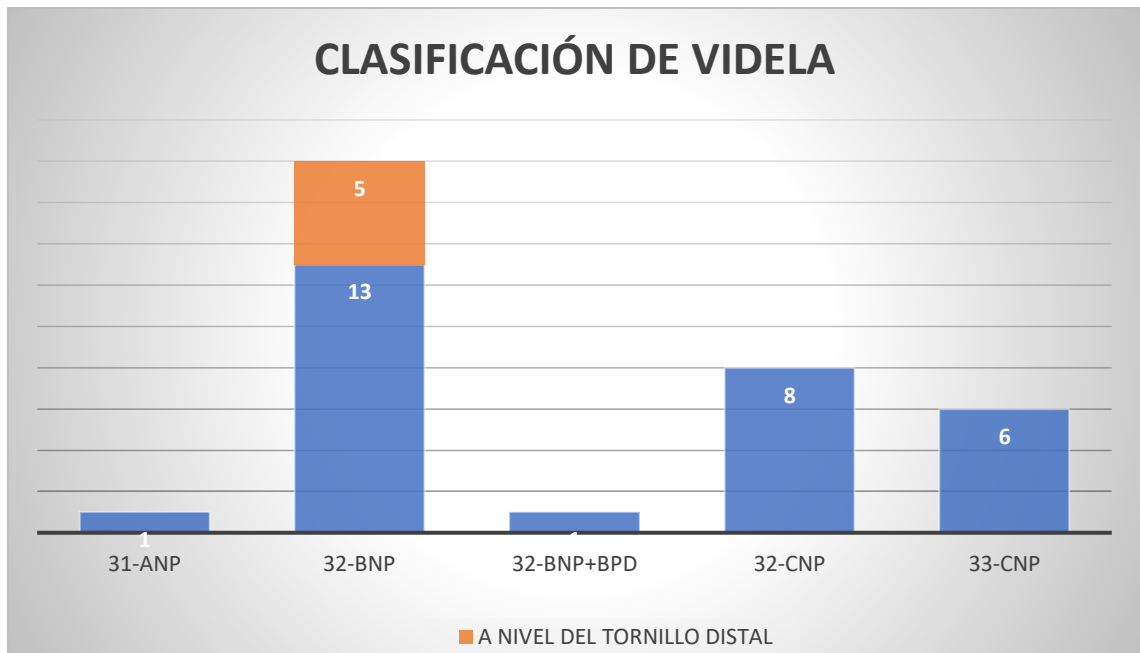


Figura 3. Resultados de los cuadrantes de Cleveland y la TAD en el estudio.

Las fracturas originales fueron todas fracturas pertrocantéreas que se clasificaron según la clasificación de la AO/OTA (ver Anexo I). La edad media a la que se produjeron estas fracturas fue de 83.6 años (mediana 85, SD 6.2, R 65-97). El tiempo medio que transcurrió entre la fractura original y la fractura periimplante fue de 47.2 meses (mediana 28, SD 41, R 0-194). La edad media de las fracturas periimplante fue de 87.6 años, siendo el paciente más joven de 70 años y el más anciano de 97 años. El tiempo medio desde que se produjo la fractura periimplante hasta la cirugía fue de 2.56 días (SD 1.13, R 0-7).

La clasificación que se siguió para evaluar las fracturas periclavo a estudio fue la propuesta por el equipo Miquel Videla en 2019 (23). Los datos obtenidos se muestran en la figura 4.



*Figura 4. Clasificación de Videla de las fracturas periclavo a estudio.*

El tratamiento de estas fracturas se realizó mediante extracción del material de osteosíntesis e implante de nuevo clavo largo en 26 (76%) ocasiones, siendo tratadas de esta manera las 26 fracturas (76%) que afectaron al segmento diafisario del fémur (32-BNP, 32-CNP y 32-BNP+BPD). De estas 26 fracturas, 8 de ellas (31%) requirieron cementación (5 clavos PFNA® Largos y 3 TFNA® Largos). Hubo 7 fracturas (6 de tipo 33-CNP y una 32-CNP interimplante) que se trataron mediante la osteosíntesis con placa condilar, en 6 de ellas se realizó la técnica de solapamiento u “overlapping” mientras que en la tratada con la placa condilar que no se solapó con el clavo femoral se produjo una tercera fractura (BNP+BPD) 2 meses después. Este caso corresponde al “Caso nº 3” cuyas imágenes radiográficas se encuentran en el Anexo II. La única fractura en la región cervicotrocantérea (tipo A) registrada fue tratada mediante artroplastia con prótesis parcial cementada tipo Thompson® . Los distintos tratamientos están recogidos en la Figura 5.

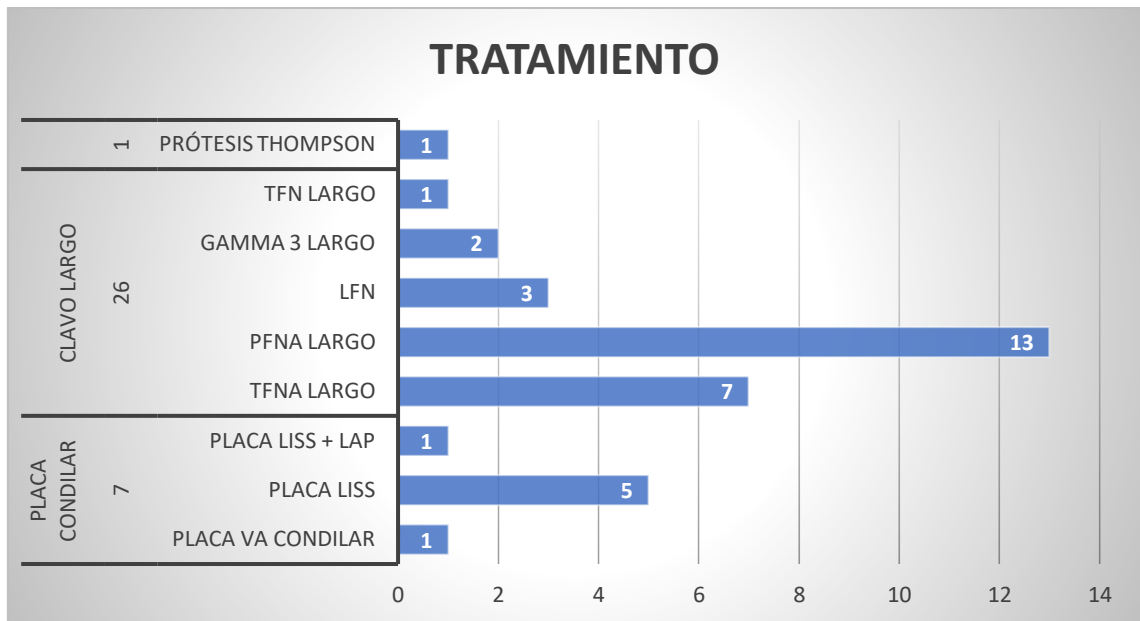


Figura 5. Tratamiento de las fracturas periimplante del estudio.

El tiempo que transcurrió desde que el paciente ingresó con la fractura periimplante hasta la cirugía fue de 2.56 días (SD 1.13, R 0-7). La duración media de la cirugía fue de 102 minutos (SD 26.45, R 40-170) y la estancia hospitalaria media fue de 9.6 días de ingreso (Mediana 8, SD 3.13 R 4-29). Treinta y un pacientes necesitaron ser transfundidos durante la estancia, con una media de 2,65 concentrados de hematíes por paciente (SD 1.17, R 0-8). De los 33 pacientes, 24 de ellos (73%) no presentaron complicaciones posquirúrgicas, dos obtuvieron un resultado positivo para SARS-COV2, uno de ellos tuvo infección de la placa, otro una fractura atípica, otro presentó trombosis poplítea y 3 de ellos (9%) fallecieron durante el ingreso.

En 24 fracturas (72%) se apreciaron signos radiológicos de consolidación a los 6.04 meses (Mediana 3, SD 4.76, R 1-36), 8 pacientes fallecieron antes de que consolidase (24%), una de ellas refracturó antes de consolidar y otra de ellas aún no lo ha hecho presentando un retardo en la consolidación.

La capacidad para caminar de los pacientes se midió en función de si caminaban sin ayuda, con uno o dos bastones, con andador o si no caminaban. Estos datos fueron obtenidos en tres ocasiones: antes de la fractura primaria, antes de la fractura periimplante y después de la fractura periimplante. Puede observarse que, tras la fractura periimplante, los pacientes pierden una gran capacidad para la deambulacion. Los resultados obtenidos se muestran en la Figura 6.

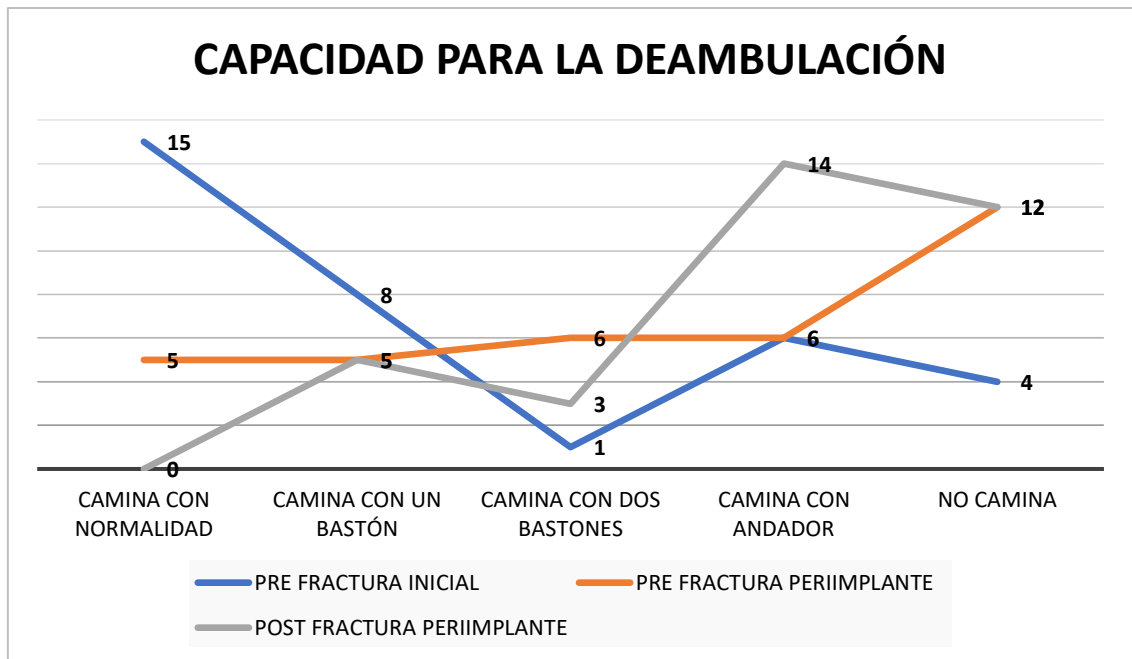


Figura 6. Capacidad para la deambulaci3n de los pacientes del estudio.

La supervivencia general de los pacientes se puede observar mediante la siguiente gr1fica de Kaplan – Meier. La mortalidad al a1o de la FPIF fue del 36%, y a los 5 a1os fue del 83%. No se observaron diferencias estadisticamente significativas entre la supervivencia de las fracturas tratadas con extracci3n de material de osteos3ntesis + clavo endomedular largo y las fracturas tratadas con osteos3ntesis mediante placa condilar ( $p=0.75$ ). As3 mismo, no se observaron diferencias estadisticamente significativas entre las fracturas periimplante tipo BNP y las de tipo CNP ( $p=0.124$ ). Las tablas y gr1ficas de supervivencia pueden ser observadas en el Anexo III.

El coeficiente lineal de Pearson ( $r$ ) indica una correlaci3n negativa estadisticamente significativa entre la edad a la que se produce la fractura periimplante y la supervivencia del paciente  $r(34)=-0.424$ ,  $p<0.05$ . As3, a mayor edad de aparici3n de una fractura periimplante, menor tiempo de supervivencia. Este an1lisis ha sido utilizado tambi3n para las variables “tiempo desde el ingreso hasta la operaci3n”, “tiempo interfractura”, “duraci3n de la cirug3a”, “estancia durante el ingreso” y “transfusiones durante la estancia” encontrando ciertas asociaciones como una correlaci3n moderada entre la supervivencia y el n1mero de transfusiones durante el ingreso ( $r = -0.32$ ,  $p=0.068$ ) y d3biles correlaciones entre la supervivencia y la estancia hospitalaria ( $r = -0.286$ ,  $p=0.10$ ) y el tiempo de ingreso hasta la operaci3n ( $r = -0.257$ ,  $p=0.143$ ). No se encontr3 asociaci3n

estadísticamente significativa entre la supervivencia y variables como el tiempo entre fracturas y la duración de la cirugía. Las gráficas y tablas de correlación pueden observarse en el Anexo IV.

## **6 DISCUSIÓN**

La bibliografía sobre la fractura periimplante es escasa. Esto se puede deber a que no existe una clasificación estandarizada, si bien es cierto que en los últimos años han surgido varias propuestas como la de Chan et al. (18) Egol et al. (19) o la del propio Miquel Videla (14)

No obstante, la incidencia está en claro aumento y se espera que aparezcan más estudios como el presente.

De los trabajos consultados, la mayoría no arrojan resultados significativos por el bajo número de casos. Los estudios con mayor número de FPIF publicados son los de Muller et al. (24) con 18 FPIF y solo 15 periclavo y Kruse et al. (25) con 41, de las cuales solo tres periclavo. El estudio de Chan et al. (18) ,el más completo de la literatura hasta la fecha (2018) contiene 60 fracturas periimplante, 38 de ellas de fémur y solo 12 periclavo (tan solo 3 de ellos cortos). Es posible que nuestro estudio se trate de la serie más amplia en lo que se refiere a fracturas periimplante de cadera sobre clavos cervicocefálicos cortos, con un total de 34 casos.

La incidencia de fracturas periclavo cervicocefálico no está clara, pero se sitúa en torno al 1-2% en relación con los pacientes tratados con osteosíntesis tras una fractura pertrocantérea, según los estudios de cohortes con 1965 pacientes de Kruse et al. (0.8%) y el de 1314 de Muller et al. (2.1%). En estos trabajos el tiempo medio entre la fractura original y la fractura periimplante fue de 27 y 23.6 meses respectivamente, mientras que en nuestro estudio fue de 47.2 meses, dato que se puede explicar por la influencia de valores muy altos en la distribución, ya que en los estudios de cohortes mencionados los pacientes son seguidos durante 12 años en el de Muller et al. y 9 en el de Kruse et al. mientras que nuestro estudio es de carácter retrospectivo y tenemos varios pacientes con una primera fractura que sucedió con más de 10 años de antigüedad. A pesar de ello, la mediana de edad en nuestro estudio es de 28 meses, que se ajusta más a lo publicado en la literatura.

En cuanto a la mortalidad por FPIF, el estudio de Kruse et al. obtuvo una mortalidad del 34% el primer año y el de Muller et al. fue de 23%, siendo la obtenida en nuestro estudio de 36%. Esta cierta elevación de la mortalidad en nuestro trabajo puede



explicarse por el envejecimiento de la población de Valladolid respecto a otras regiones.

Jennison et al. en 2018 (26) analizaron de forma retrospectiva 29 fracturas periimplante. El 34% de sus pacientes caminaba de forma independiente antes de la cirugía (en el nuestro el 15%), el 17% se movilizaban con una bastón (15% en el nuestro), el 17% con dos bastones (18% en el nuestro) y con andador un 31% (18% en nuestro estudio que además se completa con un 35% de pacientes que no caminaban). Estas discrepancias pueden deberse, además de por el limitado tamaño muestral, a la discrepancia interobservador ya que hay ciertos pacientes que se movilizan en silla de ruedas pero con un andador podrían también caminar. En este mismo estudio también se recoge el tiempo hasta la cirugía (86.1 horas, (R 16-277) frente a nuestro estudio que fue de 61 horas y la estancia hospitalaria que en este trabajo fue de 13 días (R 6-144) mientras que en el nuestro fue de 9.6 días (R 4-29). La mortalidad al año fue del 44.8% frente a un 36% en nuestra serie. Como se puede apreciar, los resultados de nuestro trabajo reflejan que en el HURH este tipo de fracturas son operadas de forma más precoz y con menor tiempo de estancia hospitalaria.

El metaanálisis realizado por Ma KL et al. (26) no encontró diferencias estadísticamente significativas en la incidencia de FPIF entre clavos tipo PFNA® y clavos tipo GAMMA®, sin embargo, concluye que la tasa de refracturas es mayor con la utilización de clavos intramedulares que con dispositivos de tornillo-placa deslizante (DHS).

En cuanto al retraso de la cirugía desde el ingreso, un metaanálisis realizado en 3000 fracturas periprotésicas (27) concluyó que el tiempo medio desde que se produjo el ingreso hasta la cirugía fue de 64 horas y que la mortalidad era significativamente menor en los casos de cirugía temprana versus tardía. También asociaron la corta estancia con una menor tasa de complicaciones médicas y menor riesgo de transfusión y reoperación. La calidad de la evidencia fue baja. En nuestro estudio, la media de tiempo de retraso de la cirugía fue de 61 horas y, por contar con 33 pacientes, no se encontraron estas diferencias lo suficientemente amplias como para establecer esa conclusión, aunque sí se puede apreciar una débil asociación no significativa entre la mortalidad y el retraso en la cirugía (Coeficiente de correlación de Pearson ( $r$ ) = 0.26  $p=0.143$ ).

En cuanto a la longitud del enclavado endomedular, existen multitud de estudios que respaldan que el riesgo de fractura periimplante es similar en clavos cortos que en largos (28–31). Cinque et al. (33) no encuentran diferencias significativas en la tasa

de fracturas periimplante entre ambas longitudes, prefiriendo el uso de clavos cortos para el tratamiento de las fracturas pertrocantéreas por reducir las pérdidas sanguíneas, la duración de las cirugías y asociarse a una menor tasa de complicaciones. En nuestro estudio todos los implantes utilizados en las fracturas originales fueron clavos cervicocefálicos cortos.

En lo que se refiere al bloqueo distal, todos nuestros pacientes eran portadores de clavos endomedulares bloqueados, siendo el bloqueo dinámico el utilizado en la mayor parte de ellos (88%). El estudio realizado por Skaála-Rosenbaum et al. (32) concluye que el bloqueo distal previene las fracturas periimplante y recomienda su uso contemplando la posibilidad de clavos endomedulares no bloqueados en algunas fracturas pertrocantéreas estables si el clavo rellena completamente la cavidad endomedular. Un 15% de las fracturas periimplante registradas en nuestro estudio se produjeron a nivel del tornillo de bloqueo distal, por lo que se podría valorar el riesgo-beneficio de implantar en estos pacientes clavos no bloqueados distalmente si las fracturas cumplieren estos criterios a fin de evitar ciertas fracturas periimplante.

## **7 LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

Nuestro trabajo de investigación tiene una serie de limitaciones. La principal es la ausencia de una cohorte de fracturas pertrocantéreas tratadas con clavo cervicocefálico corto para poder obtener la incidencia de fracturas periimplante y su impacto en la economía, así como para poder compararlas con otros estudios de cohortes similares.

Así mismo, la información en relación al seguimiento de estos pacientes (capacidad para deambular, fecha de consolidación, complicaciones tardías, etc.) es de baja calidad ya que existen algunos datos que no están correctamente reflejados en las historias clínicas, lo que dificulta el estudio y ofrece resultados menos fiables.

Otra limitación importante es la escasez de casos de fracturas periimplante que cumplan los criterios de inclusión, dificultando la obtención de resultados estadísticamente significativos. Por último, cabe destacar la dificultad para encontrar literatura acerca de las fracturas periimplante de cadera y de series de casos con características similares a nuestro estudio para poder realizar comparativas de mayor calidad.

## **8 CONCLUSIONES**

La fractura periimplante de cadera es un problema de creciente interés en el área de la Cirugía Ortopédica y la Traumatología. La edad y la osteoporosis constituyen los principales factores de riesgo y condicionan el pronóstico, siendo este tipo de fracturas de alta morbimortalidad en la población anciana. Una correcta técnica quirúrgica es de vital importancia para restaurar la funcionalidad del paciente, evitar la pérdida de sangre y disminuir la tasa de complicaciones.

De nuestro estudio retrospectivo de 34 fracturas periimplante de cadera se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Los pacientes más afectados por las fracturas periimplante de cadera son las mujeres ancianas osteoporóticas.
- La mortalidad de las fracturas periimplante es elevada y se debe principalmente a la edad de los pacientes y a sus comorbilidades.
- No existe diferencias significativas en morbimortalidad entre los distintos tipos de fracturas periimplante según la clasificación de Videla y los distintos tratamientos empleados.
- Es recomendable efectuar la técnica de *overlapping* o *interlocking* con el implante previo en la osteosíntesis con una placa condilar ya que, de no realizarse, es probable que ocurra una fractura entre ambos implantes.
- Debe realizarse más estudios acerca de las fracturas periimplante de cadera para establecer mejores estrategias de prevención y tratamiento, dado su creciente incidencia en nuestro medio.

## **9 BIBLIOGRAFÍA**

1. Baixauli García F. Epidemiología de la fractura de cadera. In: Baixauli García F, Cancio Trujillo JM, Cuadra Llop L, Ojeda Thies C, Pareja Sierra T, Ramos Pascual LR, et al., editors. Guía de buena práctica clínica en Geriatría Atención al adulto mayor con fractura de cadera. Madrid: SECOT; 2022. p. 23–4.
2. Aubrun F. Fracture de l'extrémité supérieure du fémur du patient âgé: aspect épidémiologique, facteurs de risque. Ann Fr Anesth Reanim. 2011 Oct;30(10).
3. Serra JA, Garrido G, Vidán M, Marañón E, Brañas F, Ortiz J. Epidemiology of hip fractures in the elderly in Spain. An Med Interna. 2002;19(8):389–95.
4. Willers C, Norton N, Harvey NC, Jacobson T, Johansson H, Lorentzon M, et al. Osteoporosis in Europe: a compendium of country-specific reports. Arch Osteoporos. 2022 Dec 1;17(1).

5. Audigé L, Bhandari M, Hanson B, Kellam J. A Concept for the Validation of Fracture Classifications. *J Orthop Trauma*. 2005;19(6):404–9.
6. Meinberg EG, Agel J, Roberts CS, Karam MD, Kellam JF. Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018. *J Orthop Trauma* [Internet]. 2018 Jan 1 [cited 2023 Jan 4];32 Suppl 1:S1–170. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29256945/>
7. Aguado Maestro I, González Álvarez JJ, García Cepeda I, García Alonso M. Fracturas extracapsulares de la cadera. In: Combalia Aleu A, editor. *Traumatología y ortopedia Miembro inferior*. 1ª. Barcelona: Elsevier; 2022. p. 49–59.
8. Meinberg EG, Agel J, Roberts CS, Karam MD, Kellam JF. Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018. *J Orthop Trauma* [Internet]. 2018 Jan 1 [cited 2023 Jan 4];32 Suppl 1:S1–170. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29256945/>
9. Aguado Maestro I, González Álvarez JJ, García Cepeda I, García Alonso M. Fracturas extracapsulares de la cadera. In: Combalia Aleu A, editor. *Traumatología y ortopedia Miembro inferior*. 1ª. Barcelona: Elsevier; 2022. p. 49–59.
10. Parker M, Raval P, Gjertsen JE. Nail or plate fixation for A3 trochanteric hip fractures: A systematic review of randomised controlled trials. *Injury*. 2018 Jul 1;49(7):1319–23.
11. Calderón A, Ramos T, Vilchez F, Mendoza-Lemus O, Peña V, Cárdenas-Estrada E, et al. Comparación del clavo intramedular femoral proximal (PFN) versus placa DHS para el tratamiento de fracturas intertrocantéricas. Análisis prospectivo Nivel de evidencia: II [Internet]. Vol. 27, *Acta Ortopédica Mexicana*. 2013. Available from: [www.medigraphic.org.mx/ArticulooriginalTel/Fax](http://www.medigraphic.org.mx/ArticulooriginalTel/Fax):
12. Videla Cés M. Fracturas periimplante del fémur. In: Combalia Aleu A, editor. *Traumatología y ortopedia Miembro Inferior*. 1ª. Barcelona: Elsevier; 2022. p. 79–86.
13. Etxebarria Foronda Íñigo, Casas Dührkop C, Jáuregui Garasa A. Factores de riesgo médicos. In: *Tratamiento multidisciplinar de las fracturas osteoporóticas Fracturas periprotésicas*. Madrid: SECOT; 2013. p. 27–35.
14. Videla-Cés M, Sales-Pérez JM, Sánchez-Navés R, Romero-Pijoan E, Videla S. Proposal for the classification of peri-implant femoral fractures: Retrospective cohort study. *Injury*. 2019 Mar 1;50(3):758–63.
15. Holzer G, Von Skrbensky G, Holzer LA, Pichl W. Hip fractures and the contribution of cortical versus trabecular bone to femoral neck strength. *Journal of Bone and Mineral Research*. 2009 Mar;24(3):468–74.
16. Müller F, Galler M, Zellner M, Bäuml C, Marzouk A, Füchtmeier B. Peri-implant femoral fractures: The risk is more than three times higher within PFN compared with DHS. *Injury*. 2016 Oct 1;47(10):2189–94.
17. Duncan CP, Haddad FS. The Unified Classification System (UCS): Improving our understanding of periprosthetic fractures. *Bone and Joint Journal*. 2014;96 B(6):713–6.
18. Chan LWM, Gardner AW, Wong MK, Chua K, Kwek EBK, Kagda F, et al. Non-prosthetic peri-implant fractures: classification, management and outcomes. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2018 Jun 1;138(6):791–802.

19. Egol KA, Carlock KD, Kelly EA, Seetharam A, Mullis BH, Marcantonio AJ, et al. Previous Implant Fractures: A New Descriptive Classification System. *J Orthop Trauma*. 2019 Sep 1;33(9):423–7.
20. Audigé L, Bhandari M, Hanson B, Kellam J. A Concept for the Validation of Fracture Classifications. *J Orthop Trauma*. 2005;19(6):404–9.
21. Della Rocca GJ, Sui Leung K, Pape HC. Periprosthetic Fractures: Epidemiology and Future Projections [Internet]. Available from: <http://journals.lww.com/jorthotrauma>
22. 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. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 1995;77(7):1058–64.
23. Videla-Cés M, Sales-Pérez JM, Sánchez-Navés R, Romero-Pijoan E, Videla S. Proposal for the classification of peri-implant femoral fractures: Retrospective cohort study. *Injury*. 2019 Mar 1;50(3):758–63.
24. Müller F, Galler M, Zellner M, Bäuml C, Marzouk A, Füchtmeier B. Peri-implant femoral fractures: The risk is more than three times higher within PFN compared with DHS. *Injury* [Internet]. 2016 Oct 1 [cited 2023 May 8];47(10):2189–94. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27370170/>
25. Kruse M, Mohammed J, Sayed-Noor A, Wolf O, Holmgren G, Nordström R, et al. Peri-implant femoral fractures in hip fracture patients treated with osteosynthesis: a retrospective cohort study of 1965 patients. *Eur J Trauma Emerg Surg* [Internet]. 2022 Feb 1 [cited 2023 May 8];48(1):293–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33484277/>
26. Ma KL, Wang X, Luan FJ, Xu HT, Fang Y, Min J, et al. Proximal femoral nails antirotation, Gamma nails, and dynamic hip screws for fixation of intertrochanteric fractures of femur: A meta-analysis. *Orthop Traumatol Surg Res* [Internet]. 2014 Dec 1 [cited 2023 May 8];100(8):859–66. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25453927/>
27. Farrow L, Ablett AD, Sargeant HW, Smith TO, Johnston AT. Does early surgery improve outcomes for periprosthetic fractures of the hip and knee? A systematic review and meta-analysis. *Arch Orthop Trauma Surg* [Internet]. 2021 Aug 1 [cited 2023 May 9];141(8):1393–400. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33555402/>
28. Shannon SF, Yuan BJ, Cross WW, Barlow JD, Torchia ME, Holte PK, et al. Short Versus Long Cephalomedullary Nails for Pertrochanteric Hip Fractures: A Randomized Prospective Study. *J Orthop Trauma*. 2019 Oct 1;33(10):480–6.
29. Breceda A, Sands A, Zderic I, Schopper C, Schader J, Gehweiler D, et al. Biomechanical analysis of peri-implant fractures in short versus long cephalomedullary implants following pertrochanteric fracture consolidation. *Injury*. 2021 Jan 1;52(1):60–5.
30. Zderic I, Breceda A, Schopper C, Schader J, Gehweiler D, Richards G, et al. IS THE RISK OF SECONDARY PERI-IMPLANT FRACTURE AFTER TROCHANTERIC CONSOLIDATION SIMILAR WHEN USING SHORT OR LONG TFNA? *Orthopaedic Proceedings*. 2020 Dec 1;102-B(SUPP\_11):82–82.

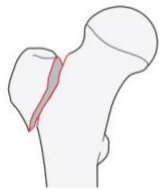
31. Sop A, Kali M, Bishara P, Broce M, Wallace L, Damayanti S. Risk of Peri-implant Fracture With Long Versus Short Cephalomedullary Nailing for Geriatric Patients With Intertrochanteric Femur Fracture. *Orthopedics*. 2022 Sep 1;45(5):304–9.
32. Skála-Rosenbaum J, Džupa V, Bartoška R, Douša P, Waldauf P, Krbec M. Distal locking in short hip nails: Cause or prevention of peri-implant fractures? *Injury* [Internet]. 2016 Apr 1 [cited 2023 May 8];47(4):887–92. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26961434/>
33. Meinberg EG, Agel J, Roberts CS, Karam MD, Kellam JF. Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018. *J Orthop Trauma*. 2018 Jan 1;32:S1–170.

## **10 ANEXO I: CLASIFICACIÓN DE LA AO/OTA FRACTURAS PERTROCANTÉREAS**

La clasificación AO/OTA (33) utiliza un sistema alfanumérico por el cual asigna un número y una letra a cada región ósea en función de la localización de la fractura. Así, para las fracturas pertrocantéreas se utiliza el 31 (región femoral proximal) y la letra A (región trocantérea):

- **31A1: Fractura pertrocantérea simple**
  - **31A1.1:** Fractura aislada de trocánter
  - **31A1.2:** Fractura en dos partes.
  - **31A1.3:** Cortical lateral intacta (>20.5mm)

**31A1.1**



**31A1.2**

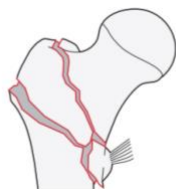


**31A1.3**

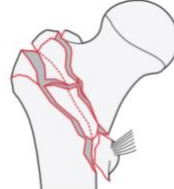


- **31A2: Fractura multifragmentaria o con cortical lateral incompleta (<20.5mm):**
  - **31A2.2:** Con un fragmento intermedio.
  - **31A2.3:** Con dos o más fragmentos intermedios.

**31A2.2**



**31A2.3**



- **31A3: Fractura intertrocantérea con trazo de fractura oblicuo:**
  - **31A3.1:** Fractura con trazo oblicuo simple.
  - **31A3.2:** Fractura simple transversa.
  - **31A3.3:** Fractura multifragmentaria.

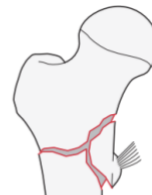
**31A3.1**



**31A3.2**



**31A3.3**



*Imágenes obtenidas del Journal of Orthopaedic Trauma (33)*

## 11 ANEXO II: CLASIFICACIÓN Y TRATAMIENTO RADIOLÓGICOS DE LAS FRACTURAS PERIIMPLANTE

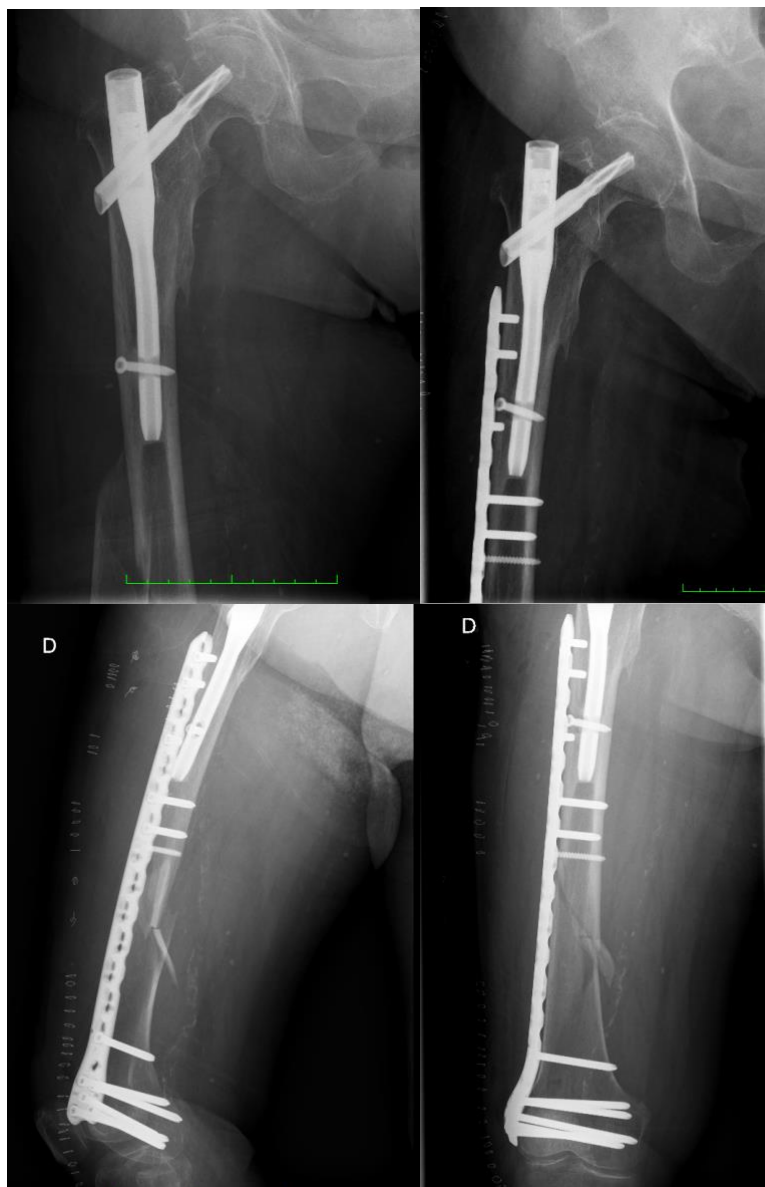
- **CASO N° 1: “Efecto punta”.** Se observa el caso de una paciente tratada con osteosíntesis con un clavo PFNA® de 20 cm de longitud y 10 mm de diámetro cementado. Se trata de una fractura tipo 32-BNP según la clasificación de Videla. Se aprecia cómo la punta del clavo contacta con la cortical lateral del fémur, la misma zona en la que se produjo la fractura periimplante 20 días después de la fractura original.



Imagen 1. Fractura periimplante por “efecto punta”.

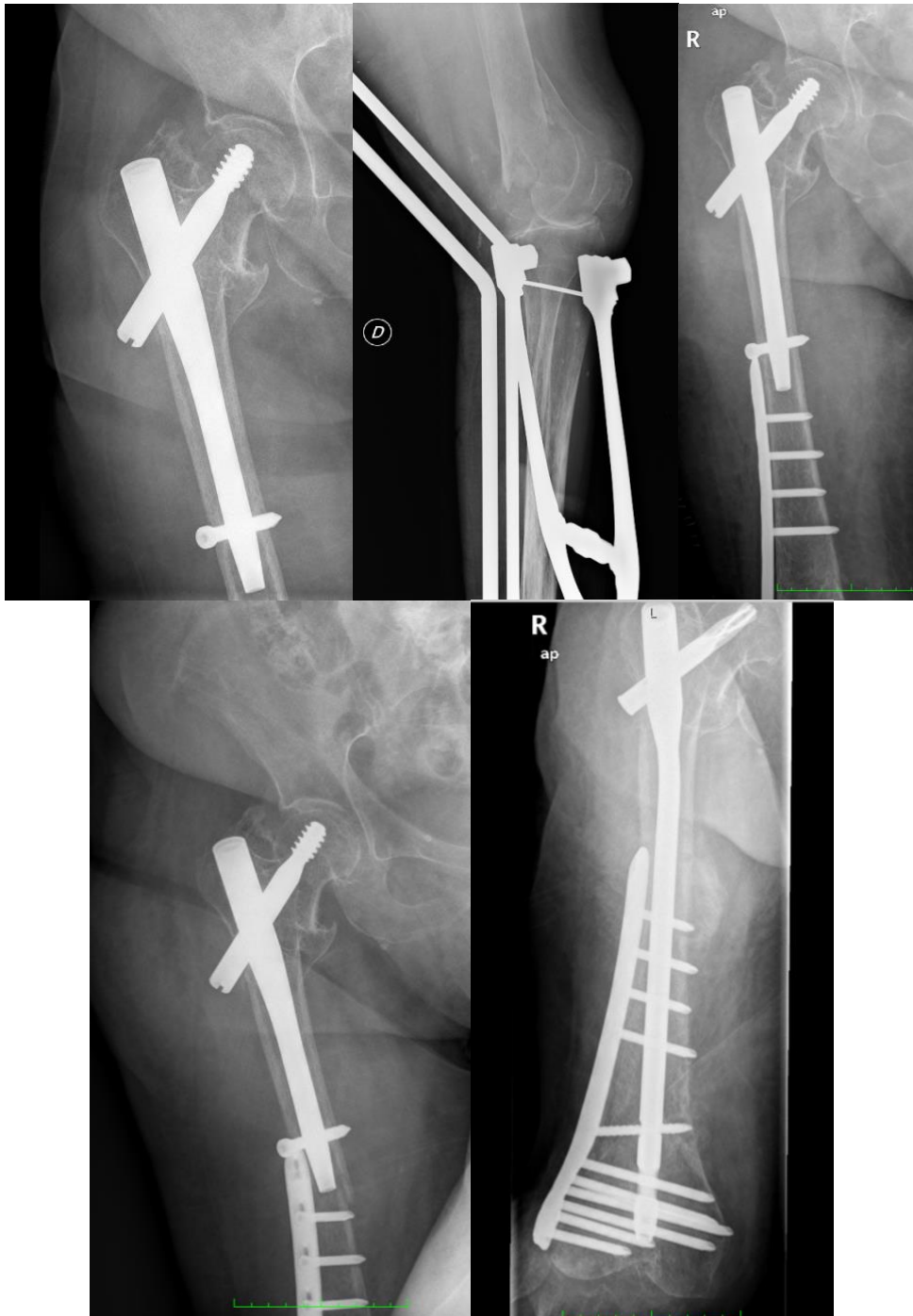
- **CASO N° 2: “Placa condilar”.** Paciente portadora de un clavo TFN® de 18 cm de longitud y 10 mm de diámetro. Se trata de una fractura 33-CNP según la clasificación de Videla. El tratamiento en este caso, al tratarse de una fractura distal al clavo, consistió en implantar una placa VA® condilar con una técnica de “*overlapping*”. En la radiografía lateral se aprecia con facilidad cómo no se ha realizado la técnica de “*interlocking*” porque el orificio para el bloqueo distal del clavo no ha sido utilizado para interconectarlo con la placa.





*Imagen 2. Fractura periimplante tratada con placa condilar.*

- **CASO N° 3: “Overlapping mal realizado”.** Ejemplo de fractura periimplante tratada de forma incorrecta. Se trata de una fractura de tipo 33-CNP según la clasificación de Videla en relación con un clavo tipo GAMMA®. El tratamiento fue el mismo que en el caso n° 2, sin embargo, el solapamiento entre ambos implantes no se realizó correctamente porque la superficie que se solapa es insuficiente y genera un área de tensión entre ambos implantes que produjo una tercera fractura tipo 32-BNP+CPD en esta misma zona un mes después. El tratamiento definitivo consistió en la extracción de ambos implantes y la colocación de un clavo PFNA® largo y una placa condilar.



*Imágenes correspondientes al caso nº 3. Arriba a la izquierda se aprecia el clavo GAMMA® original. En el centro, se aprecia una fractura periimplante supracondílea 33-CNP, con una tracción esquelética transtibial, que se trata en la imagen superior derecha mediante overlapping con insuficiente solapamiento. En la parte inferior izquierda aparece la fractura interimplante tipo 32-BNP+CPD. La última imagen corresponde al tratamiento de esta fractura mediante la extracción del material de osteosíntesis y colocación de clavo PFNA® largo y placa condilar.*

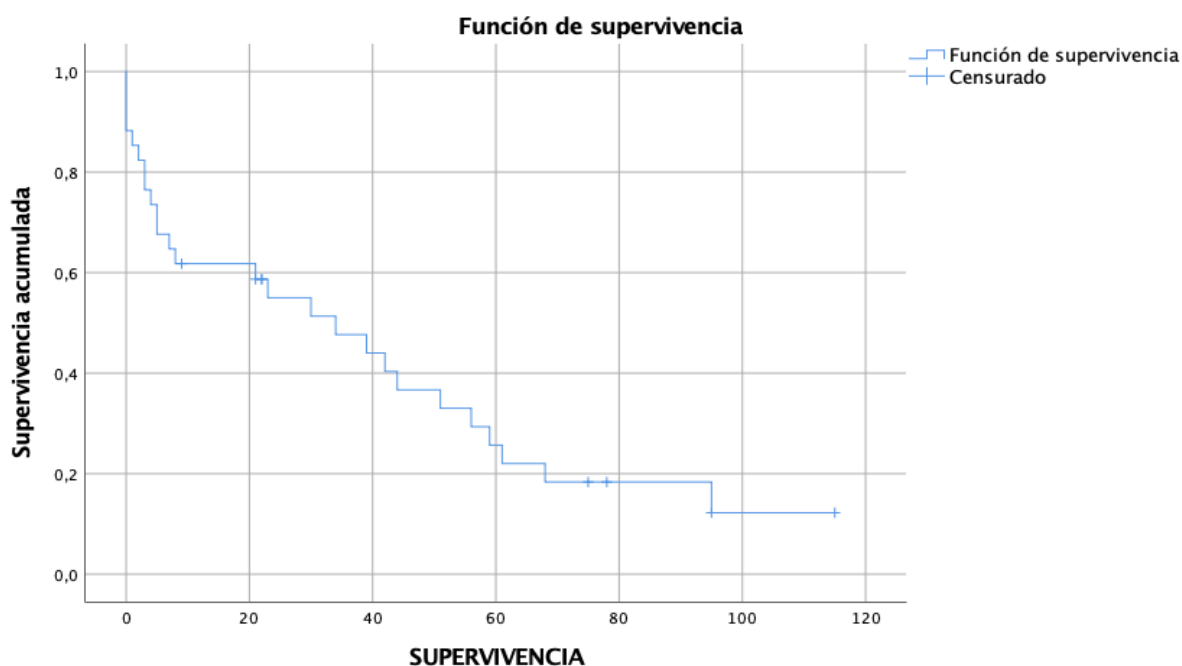
## 12 ANEXO III: TABLAS Y GRÁFICAS DE SUPERVIVENCIA.

### 12.1 SUPERVIVENCIA GENERAL DE LAS FRACTURAS PERIIMPLANTE DEL ESTUDIO.

#### Medias y medianas para el tiempo de supervivencia en meses

Estimación	Media <sup>a</sup>			Estimación	Mediana		
	Desv. Error	Intervalo de confianza de 95 %			Desv. Error	Intervalo de confianza de 95 %	
		Límite inferior	Límite superior			Límite inferior	Límite superior
40,224	6,986	26,531	53,917	34,000	13,020	8,482	59,518

a. La estimación está limitada al tiempo de supervivencia más largo, si está censurado



Gráfica 1. En las abscisas se encuentra la supervivencia de los pacientes en tanto por uno. En ordenadas se encuentra el tiempo en meses. Los pacientes censurados son los que aún siguen vivos en el momento del estudio.

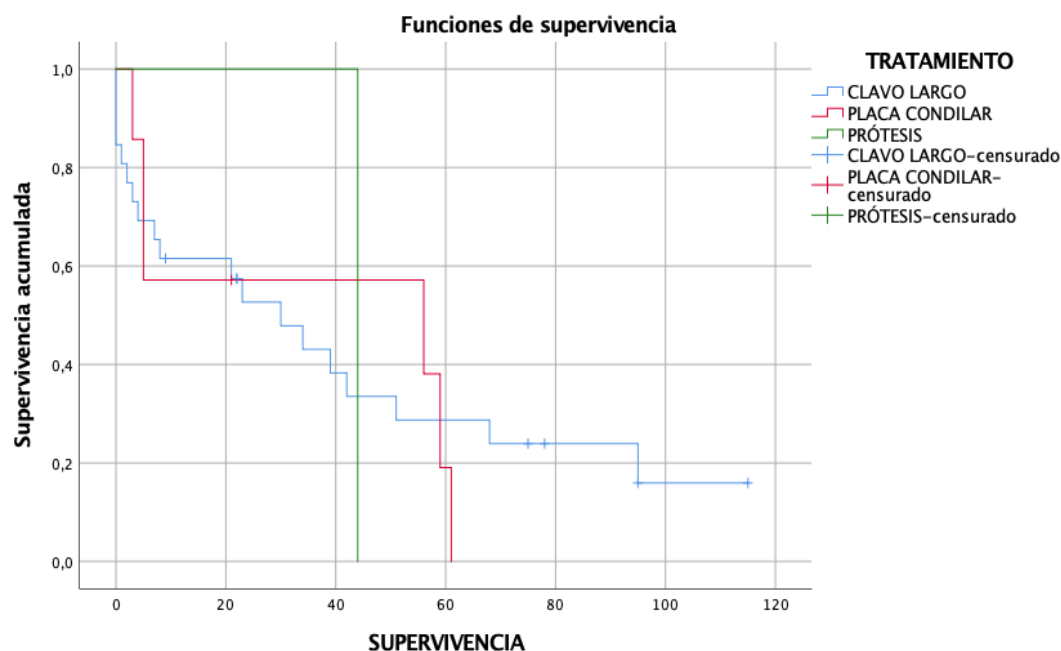
## 12.2 SUPERVIVENCIA EN FUNCIÓN DEL TRATAMIENTO

### Medias y medianas para el tiempo de supervivencia en meses

TRATAMIENTO	Media <sup>a</sup>		Intervalo de confianza de 95 %		Mediana		Intervalo de confianza de 95 % Límite inferior
	Estimación	Desv. Error	Límite inferior	Límite superior	Estimación	Desv. Error	
CLAVO LARGO	41,486	8,678	24,476	58,496	30,000	9,240	11,890
PLACA CONDILAR	35,381	11,160	13,507	57,255	56,000	53,373	,000
PRÓTESIS	44,000	,000	44,000	44,000	44,000	.	.
Global	40,224	6,986	26,531	53,917	34,000	13,020	8,482

### Comparaciones por parejas

TRATAMIENTO	CLAVO LARGO		PLACA CONDILAR		PRÓTESIS
	Chi-cuadrado	Sig.	Chi-cuadrado	Sig.	Chi-cuadrado
Log Rank (Mantel-Cox)			,098	,754	,009
CLAVO LARGO					
PLACA CONDILAR	,098	,754			,230
PRÓTESIS	,009	,926	,230	,632	



Gráfica 2. Comparación entre la supervivencia según los distintos tratamiento de las fracturas periimplante. En las abscisas se encuentra la supervivencia de los pacientes en tanto por uno. En ordenadas se encuentra el tiempo en meses. Los pacientes censurados son los que aún siguen vivos en el momento del estudio.

### 12.3 SUPERVIVENCIA EN FUNCIÓN DEL TIPO DE FRACTURA PERIIMPLANTE.

#### Medias y medianas para el tiempo de supervivencia

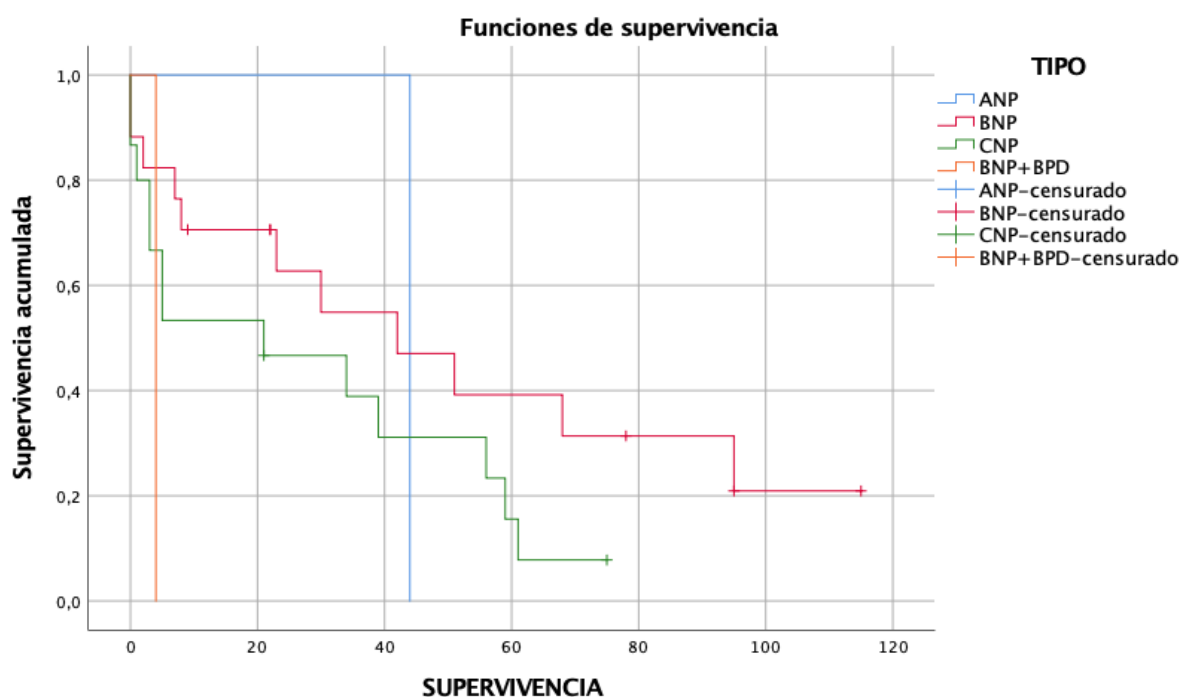
TIPO	Media <sup>a</sup>				Mediana		Intervalo de confianza de 95 % Límite inferior
	Estimación	Desv. Error	Intervalo de confianza de 95 %		Estimación	Desv. Error	
			Límite inferior	Límite superior			
ANP	44,000	,000	44,000	44,000	44,000	.	.
BNP	51,771	11,266	29,690	73,852	42,000	15,846	10,943
CNP	27,733	6,974	14,065	41,402	21,000	14,375	,000
BNP+BP D	4,000	,000	4,000	4,000	4,000	.	.
Global	40,224	6,986	26,531	53,917	34,000	13,020	8,482

### Comparaciones por parejas

	TIPO	ANP		BNP		CNP	
		Chi-cuadrado	Sig.	Chi-cuadrado	Sig.	Chi-cuadrado	Sig.
Log Rank (Mantel-Cox)	ANP			,062	,803	,024	,877
	BNP	,062	,803			2,371	,124
	CNP	,024	,877	2,371	,124		
	BNP+BPD	1,000	,317	2,629	,105	,804	,370

### Comparaciones por parejas

	TIPO	BNP+BPD	
		Chi-cuadrado	Sig.
Log Rank (Mantel-Cox)	ANP	1,000	,317
	BNP	2,629	,105
	CNP	,804	,370
	BNP+BPD		



Gráfica 3. Comparación entre la supervivencia según los distintos tipos de fracturas periimplante del estudio. En las abscisas se encuentra la supervivencia de los pacientes en tanto por uno. En ordenadas se encuentra el tiempo en meses. Los pacientes censurados son los que aún siguen vivos en el momento del estudio.

## 13 ANEXO IV: GRÁFICAS DE CORRELACIÓN ENTRE VARIABLES

### 13.1 EDAD DE LA FRACTURA PERIIMPLANTE Y SUPERVIVENCIA

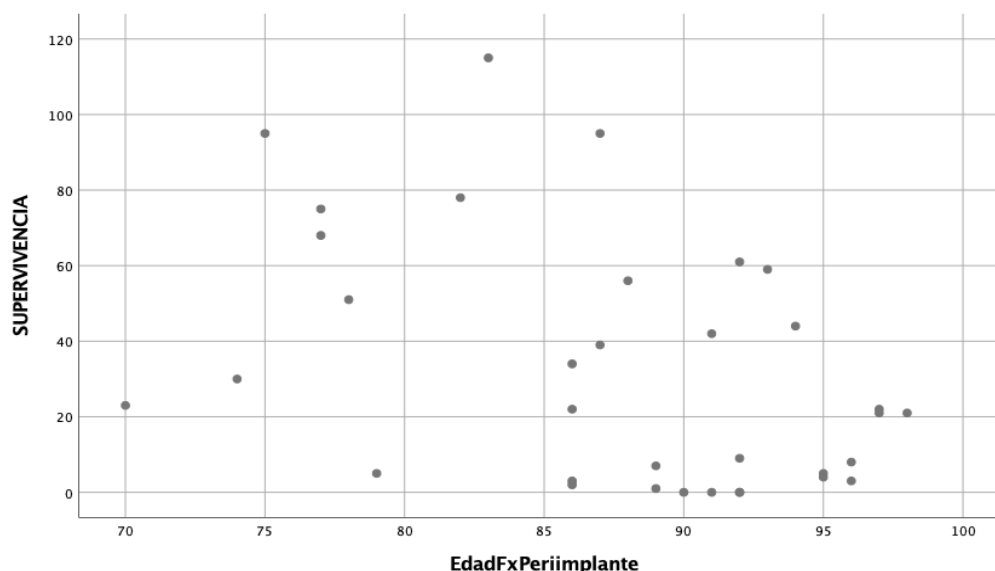


Diagrama de dispersión 1. Se observa la correlación entre el tiempo de supervivencia en meses y la edad a la que sucede la fractura periimplante en años. Se aprecia correlación estadísticamente significativa. ( $r = -0.424$ )

#### Correlaciones

		SUPERVIVENCIA	EdadFxPeriimplante
SUPERVIVENCIA	Correlación de Pearson	1	-,424*
	Sig. (bilateral)		,012
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	35027,059	-3387,471
	Covarianza	1061,426	-102,651
	N	34	34
EdadFxPeriimplante	Correlación de Pearson	-,424*	1
	Sig. (bilateral)	,012	
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	-3387,471	1823,765
	Covarianza	-102,651	55,266
	N	34	34

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

### 13.2 TIEMPO DESDE EL INGRESO HASTA LA OPERACIÓN Y SUPERVIVENCIA.

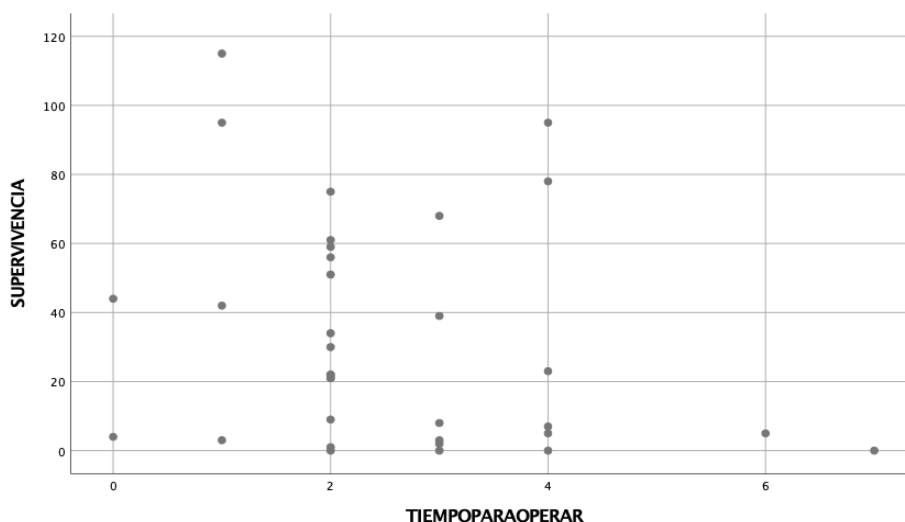


Diagrama de dispersión 2. Se observa la correlación entre el tiempo de supervivencia en meses y el tiempo entre el ingreso y la operación por la fractura periimplante en días. Se aprecia correlación débilmente significativa. ( $r = -0.257$ )

#### Correlaciones

		SUPERVIVENCIA	TIEMPO PARA OPERAR
SUPERVIVENCIA	Correlación de Pearson	1	-,257
	Sig. (bilateral)		,143
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	35027,059	-408,588
	Covarianza	1061,426	-12,381
	N	34	34
TIEMPO PARA OPERAR	Correlación de Pearson	-,257	1
	Sig. (bilateral)	,143	
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	-408,588	72,382
	Covarianza	-12,381	2,193
	N	34	34



### 13.3 TIEMPO ENTRE FRACTURAS Y SUPERVIVENCIA

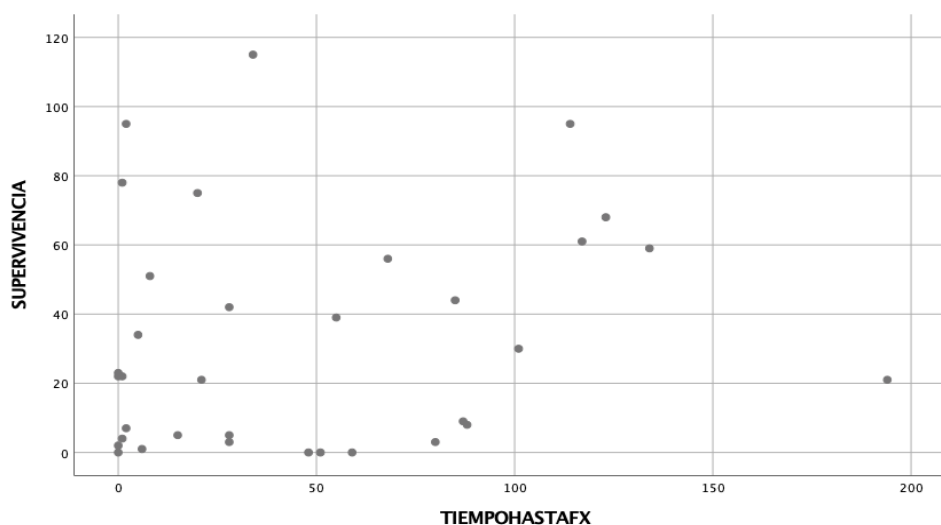


Diagrama de dispersión 3. Se observa la correlación entre el tiempo de supervivencia en meses y el tiempo entre la fractura original y la fractura periimplante en meses. No se aprecia correlación estadísticamente significativa. ( $r = -0.172$ )

#### Correlaciones

		SUPERVIVENCIA A	TIEMPOHASTAF X
SUPERVIVENCIA	Correlación de Pearson	1	,172
	Sig. (bilateral)		,332
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	35027,059	9179,235
	Covarianza	1061,426	278,159
	N	34	34
TIEMPOHASTAFX	Correlación de Pearson	,172	1
	Sig. (bilateral)	,332	
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	9179,235	81618,941
	Covarianza	278,159	2473,301
	N	34	34

### 13.4 ESTANCIA HOSPITALARIA Y SUPERVIVENCIA

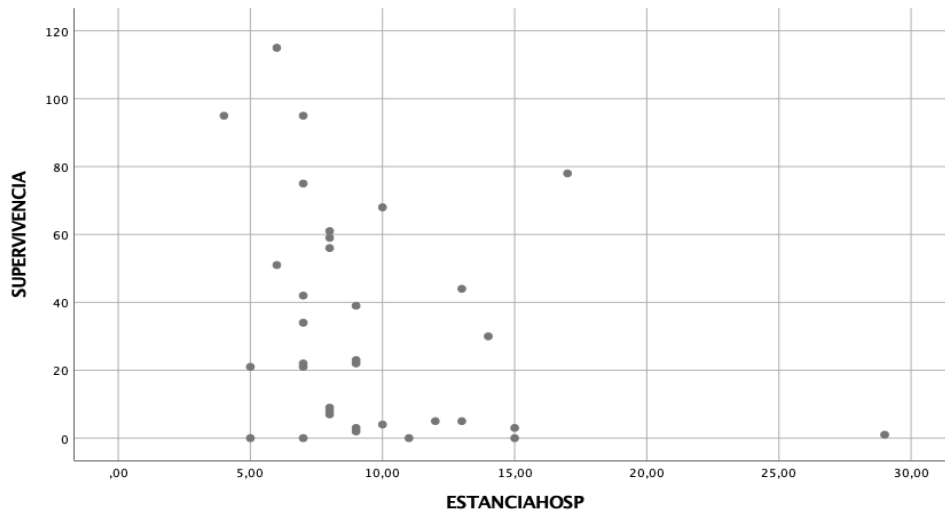


Diagrama de dispersión 4. Se observa la correlación entre el tiempo de supervivencia en meses y el tiempo de ingreso hospitalario en días. Se aprecia correlación débilmente significativa. ( $r = -0.286$ )

#### Correlaciones

		SUPERVIVENCIA	ESTANCIAHOSP
		A	
SUPERVIVENCIA	Correlación de Pearson	1	-,286
	Sig. (bilateral)		,102
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	35027,059	-1418,176
	Covarianza	1061,426	-42,975
	N	34	34
ESTANCIAHOSP	Correlación de Pearson	-,286	1
	Sig. (bilateral)	,102	
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	-1418,176	704,029
	Covarianza	-42,975	21,334
	N	34	34

### 13.5 TRANSFUSIÓN DURANTE LA ESTANCIA Y SUPERVIVENCIA

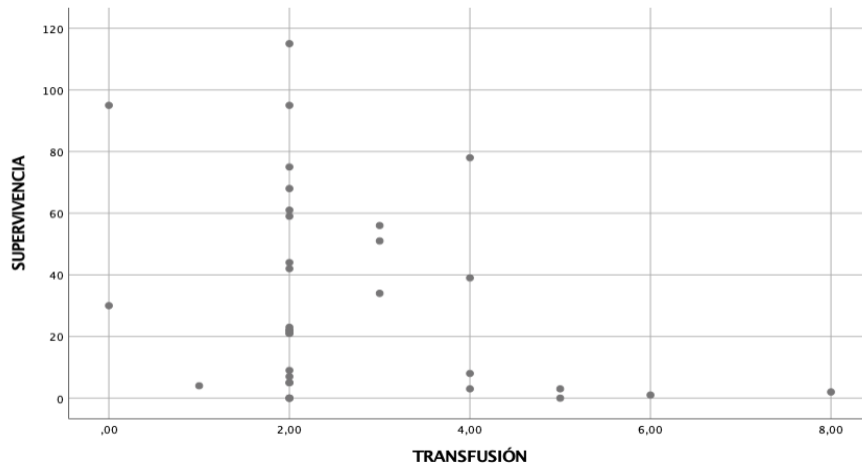


Diagrama de dispersión 5. Se observa la correlación entre el tiempo de supervivencia en meses y el número de transfusiones recibidas durante el ingreso hospitalario. Se aprecia correlación estadística moderada. ( $r = -0.317$ )

### Correlaciones

		SUPERVIVENCIA	TRANSFUSIÓN
		A	
SUPERVIVENCIA	Correlación de Pearson	1	-,317
	Sig. (bilateral)		,068
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	35027,059	-542,471
	Covarianza	1061,426	-16,439
	N	34	34
TRANSFUSIÓN	Correlación de Pearson	-,317	1
	Sig. (bilateral)	,068	
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	-542,471	83,765
	Covarianza	-16,439	2,538
	N	34	34

# 15 ANEXO VI: PÓSTER.



## FRACTURAS PERIIMPLANTE DE CADERA

UVa

Alumno: D. Juan Pedro Mencía González; Tutor: Dr. Ignacio Aguado Maestro; Cotutora: Dña. Clarisa Simón Pérez.

### INTRODUCCIÓN

- Las fracturas periimplante de cadera son aquellas que suceden en relación con un implante utilizado previamente para la osteosíntesis de una fractura de cadera.
- Estos implantes (clavos, tornillos o placas) generan cambios en la elasticidad del hueso y crean áreas de tensión que generan puntos de debilidad en los que aumenta el riesgo de sufrir una fractura posterior.
- Actualmente, no está consensado ningún algoritmo para el tratamiento de estas fracturas. Una de las opciones es la retirada del implante y la realización de una nueva osteosíntesis con un implante de mayor longitud. Si la fractura es más distal, se puede optar por la osteosíntesis mediante una placa condilar sin retirada del clavo original.
- En 2019, con apoyo de 11 hospitales españoles, el equipo de Miquel Videla publicó esta clasificación para las fracturas periimplante femorales.

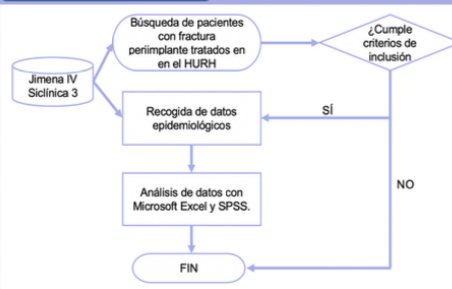
TIPO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
TIPO A	Región cervicotrocantérea (subcapitales/transcervicales/peritrocantéreas)	En la punta del tornillo cefálico Cut-out Cut-through Proximal a placas o clavos
TIPO B	Transversas u oblicuas cortas	En la punta del clavo: Tipo BNail → Tipo BNPproximal → Tipo BNDistal
TIPO C	Alejadas del implante Frecuentemente distales y espirales.	Al final de la placa: Tipo BPlate Tipo CPlate Tipo CNail
TIPO D	Fracturas subtrocantéreas tras fijación con tornillos de fracturas subcapitales.	
TIPO E	Fracturas a través de un implante.	Tipo EPlate Tipo ENail

### OBJETIVOS

- Estudio retrospectivo observacional de los pacientes con fractura periimplante de cadera tratados en el servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Universitario Río Hortega.
- Evaluar posibles causas de la fractura periimplante de cadera.
- Determinar el tipo de tratamiento y si se han cumplido los estándares.
- Evaluar el resultado del tratamiento: complicaciones (infecciones, reintervenciones, morbimortalidad) y resultados funcionales.
- Establecer una estrategia de mejora.



### MATERIAL Y MÉTODOS



### CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes intervenidos de fractura periimplante de cadera en el HURH entre los años 2010 y 2022 ambos inclusive..
- Pacientes portadores de un clavo cervicocefálico corto.
- No se consideran las complicaciones mecánicas del tornillo cefálico tipo *cut-out*, *cut-in* o *cut-through* en fracturas no consolidadas.

### RESULTADOS

- Treinta y tres pacientes (91%) mujeres con 34 fracturas periimplante fueron incluidos en el estudio, con una media de edad de 87.6 años (mediana 89, SD 6.2, R 70-98)
- La edad media a la que se produjeron las fracturas originales fue de 83.6 años (mediana 85, SD 6.2, R 65-97). El tiempo medio entre la fractura original y la fractura periimplante fue de 47.2 meses (mediana 28, SD 41, R 0-194).



- El tiempo que transcurrió desde que el paciente ingresa con la fractura periimplante hasta la cirugía fue de 2.56 días (SD1.13, R 0-7). La duración media de la cirugía fue de 102 minutos (SD 26.45, R 40-170) y la estancia hospitalaria media fue de 9.6 días de ingreso (Mediana 8, SD 3.13 R 4-29).
- De los 33 pacientes, 24 de ellos (73%) no presentaron complicaciones posquirúrgicas, dos obtuvieron un resultado positivo para SARS-COV2, uno de ellos tuvo infección de la placa, otro una fractura atípica, otro presentó trombosis poplítea y 3 de ellos (9%) fallecieron durante el ingreso.

- La mortalidad al año de la fractura periimplante fue del 36% y a los 5 años del 83%.
- Se obtuvo una asociación estadísticamente significativa entre el tiempo de supervivencia y la edad de la fractura ( $r=-0.424$ ,  $p<0.05$ ) y correlaciones débiles entre la supervivencia y el número de transfusiones durante el ingreso ( $r =-0.32$ ), la estancia hospitalaria ( $r =-0.286$ ,  $p=0.10$ ) y el tiempo de ingreso hasta la operación ( $r=-0.257$ ,  $p=0.143$ ).

### CONCLUSIONES

- Los pacientes más afectados por las fracturas periimplante de cadera son las mujeres ancianas osteoporóticas.
- La mortalidad de las fracturas periimplante es elevada (36% en el primer año).
- Es recomendable efectuar la técnica de *overlapping* o *interlocking* con el implante previo en la osteosíntesis con una placa condilar ya que, de no realizarse, es probable la aparición de una fractura entre ambos implantes.
- Debe realizarse más estudios acerca de las fracturas periimplante de cadera para establecer mejores estrategias de prevención y tratamiento, dado su creciente incidencia en nuestro medio.

### BIBLIOGRAFÍA

