



TRABAJO FIN DE MÁSTER

Máster de Iniciación en Investigación en Medicina

Curso académico: 2022-2023

Estudio de las fracturas periprotésicas de cadera a nivel femoral entre 2016-2021

Autora: Elena García Cristóbal.

Tutor: Jorge Albareda Albareda.

Cotutor: Antonio Torres Campos.

INDICE DE CONTENIDO

1. RESUMEN	5
1.1.RESUMEN.....	5
1.2.ABSTRACT.....	6
2. INTRODUCCIÓN	7
2.1.ANATOMÍA DE LA CADERA Y PRÓTESIS.....	8
2.2.EPIDEMIOLOGÍA.....	10
2.3.MORTALIDAD.....	10
2.4.FACTORES DE RIESGO.....	10
2.4.1. FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS CON EL PACIENTE.....	11
2.4.2. FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS CON LA TÉCNICA QUIRÚRGICA.....	12
2.5.DIAGNÓSTICO.....	14
2.6 CLASIFICACIÓN Y TRATAMIENTO.....	15
2.6.1. FRACTURAS TIPO A.....	16
2.6.2. FRACTURAS TIPO B.....	16
2.6.3. FRACTURAS TIPO C.....	20
2.6.4. ESQUEMA DE TRATAMIENTO.....	20
3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	21
3.3 OBJETIVO PRINCIPAL.....	21
3.4 OBJETIVOS SECUNDARIOS.....	21
4. MATERIAL Y MÉTODOS	21
4.1. DISEÑO Y POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	21
4.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	22
4.3. SELECCIÓN Y DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	22
4.4. RECOGIDA Y REGISTRO DE LOS DATOS.....	23
4.5. PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	24
4.5.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO.....	24
4.5.2. ANÁLISIS BIVARIANTE.....	24
4.6. ASPECTOS ÉTICOS.....	25
5. RESULTADOS	25
5.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.....	25
5.2. ESTADÍSTICA ANALÍTICA.....	31
6. DISCUSIÓN	38
7. CONCLUSIONES	41
8. CONFLICTOS DE INTERÉS	42
9. AGRADECIMIENTOS	42
10. BIBLIOGRAFÍA	42
11. ANEXOS	47

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Distribución de reemplazos primarios de cadera por edad en Inglaterra y Gales desde 2008.
- Figura 2. Planificación preoperatoria prótesis de cadera.
- Figura 3. Factores de riesgo relacionados con el paciente.
- Figura 4. Factores de riesgo relacionados con la técnica quirúrgica.
- Figura 5. Artroplastias cementadas. Vástagos pulidos vs vástagos rugosos.
- Figura 6. Artroplastias no cementadas. Vástagos rectos vs anatómicos.
- Figura 7. Clasificación de Vancouver.
- Figura 8. Fracturas periprotésicas de fémur tipo A.
- Figura 9. Fracturas periprotésicas de fémur tipo B.
- Figura 10. Osteosíntesis con Placa Cable Ready. Cables Ready a nivel proximal y tornillos bicorticales distales.
- Figura 11. Tratamiento fracturas femorales tipo B2.
- Figura 12. Tratamiento fracturas femorales tipo B3.
- Figura 13. Fracturas periprotésicas de fémur tipo C.
- Figura 14. Algoritmo de tratamiento de las fracturas periprotésicas de fémur.

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1. Frecuencia hombre y mujeres de fracturas periprotésicas
- Tabla 2. Causa primaria de implantación de prótesis de cadera.
- Tabla 3. Prótesis parcial vs prótesis total.
- Tabla 4. Cementación protésica si/no.
- Tabla 5. Porcentaje de vástagos no cementados.
- Tabla 6. Porcentaje de vástagos cementados.
- Tabla 7. Prótesis primaria vs prótesis de revisión.
- Tabla 8. Fractura intraoperatoria vs evolutiva.
- Tabla 10. Tratamiento efectuado.
- Tabla 11. Tratamiento con osteosíntesis.
- Tabla 12. Complicaciones.
- Tabla 13. Análisis descriptivo entre cementación y tipo de fractura.
- Tabla 14. U-Mann Whitney entre sexo y consolidación de la fractura
- Tabla 15. Kruskall Wallis entre tipo de fractura y tiempo a consolidación.
- Tabla 16. Análisis descriptivo entre tipo de tratamiento y consolidación
- Tabla 17. T de student entre edad, tiempo hasta cirugía e IMC y mortalidad

- Tabla 18. Análisis descriptivo entre ASA y presencia de complicaciones.
- Tabla 19. Análisis descriptivo entre ASA y mortalidad global.
- Tabla 20. Análisis descriptivo entre tipo de fractura y complicaciones.
- Tabla 21. Análisis descriptivo entre tipo de fractura y mortalidad.
- Tabla 22. Análisis descriptivo entre fractura intraoperatoria vs evolutiva y complicaciones.
- Tabla 23. Análisis descriptivo entre fractura intraoperatoria vs evolutiva y mortalidad.
- Tabla 24. Análisis descriptivo entre tratamiento realizado y complicaciones.
- Tabla 25. Chi- cuadrado para tratamiento y mortalidad.
- Tabla 26. Kruskal-Wallis para fractura y tiempo a éxitus.
- Tabla 27. Kruskal-Wallis para tratamiento y meses a muerte

GLOSARIO DE ABREVIATURAS

- AG: greater trochanter.
- AL: lesser trochanter.
- AP: anteroposterior.
- ASA: American Society of Anesthesiologisth.
- CCPT: cemented collarless polished tapered.
- DMO: densidad mineral ósea.
- FPP: fracturas periprotésicas.
- IMC: índice de masa corporal.
- LAT: lateral.
- PCR: proteína C reactiva.
- PTC: prótesis total de cadera.
- RAFI: reducción abierta y fijación interna.
- VSG: velocidad sedimentación global

1. RESUMEN

1.1. RESUMEN:

- **INTRODUCCIÓN:** La artroplastia de cadera es en cirugía ortopédica uno de los procedimientos más comunes y exitosos para tratar diferentes tipos de patología de la articulación coxofemoral. Existen cambios demográficos que han hecho que las indicaciones de las prótesis de cadera se hayan ampliado y por tanto ha aumentado el número de portadores. Este incremento también lleva un aumento de complicaciones entre las que encontramos las fracturas periprotésicas (FPP).
- **MATERIAL Y MÉTODOS:** Es un estudio observacional, descriptivo, analítico y transversal en el que se revisaron los casos ingresados por fractura periprotésica en nuestro hospital entre el diciembre 2016-septiembre 2021. Se incluyeron 65 pacientes durante este período. Los datos fueron procesados y analizados con el programa software IBM SPSS Statistics versión 20.0 (SPSS Inc. Chicago EE.UU).
- **RESULTADOS:** Un 26,2% de nuestros pacientes fueron hombres y el 73,8% fueron mujeres con una edad media de 82,37 años y un 55,4 % riesgo ASA III. La artrosis fue la patología por la cual se implantaron la mayoría de las prótesis. Las FPP se produjeron en prótesis primarias en un 93,8% y la mayoría de ellas en el postoperatorio, en un 76,6% cementadas frente al 23,1% que fueron no cementadas. El tipo más frecuente de fractura según la clasificación de Vancouver fue la tipo B con un 63,1%. El tratamiento que más se realizó fue la osteosíntesis en un 98,4%. En el 78,7% se produjo consolidación. El 73,8 % de los pacientes no sufrió ninguna complicación. La mortalidad global fue del 42,2 %.
- **CONCLUSIÓN:** Podemos concluir que en nuestro estudio de manera significativa a mayor edad aumentó mayor mortalidad global, las fracturas tardías aumentaron la mortalidad global y el tratamiento conservador supuso un aumento de la mortalidad.
- **PALABRAS CLAVE:** fracturas periprotésicas de cadera, prótesis total, prótesis parcial, intraoperatorias, evolutivas, clasificación de Vancouver, osteosíntesis, complicaciones, mortalidad.

1.2. ABSTRACT:

- **INTRODUCTION:** Hip arthroplasty is one of the most common and successful procedures in orthopedic surgery to treat different types of pathology of the coxofemoral joint. There are demographic changes that have meant that the indications for hip prostheses have expanded and therefore the number of patients has increased. However, this increase also leads to an increase in complications, among which we find periprosthetic fractures. We proposed a study to demonstrate the relevance of periprosthetic fractures in our hospital.
- **METHODS:** This is an observational, descriptive, analytical and cross-sectional study in which cases admitted for periprosthetic fracture in our hospital between December 2016 and September 2021 were reviewed. 66 patients were included during this period. The data were processed and analyzed with the IBM SPSS Statistics software program version 20.0 (SPSS Inc. Chicago, USA).
- **RESULTS:** Of our patients, 26.2% were men and 73.8% were women with a mean age of 82.37 years and 55,4% had an ASA III risk. Osteoarthritis was the pathology for which most of the prostheses were implanted. PPF occurred in 93.8% of primary prostheses and most of them postoperatively, 76,6% were cemented compared to 23.1% cementless. The most frequent type of fracture according to the Vancouver classification was type B with 63.1%. The treatment most frequently performed was osteosynthesis in 98.4%. Consolidation occurred in 78,7%. No complications occurred in 73,8 % of the patients. 42,2% patients who suffered PPF died.
- **CONCLUSIONS:** We can conclude that in our study, overall mortality increased significantly with older age, late fractures increased overall mortality, and conservative treatment led to an increase in mortality.
- **KEYWORDS:** periprosthetic hip fractures, total prosthesis, partial prosthesis, intraoperative, evolution, Vancouver classification, osteosynthesis, complications, mortality.

2. INTRODUCCIÓN

Las fracturas periprotésicas (FPP) se definen como aquellas fracturas implicadas en los reemplazos articulares. Los buenos resultados obtenidos habitualmente en la artroplastia de cadera con tasas de supervivencia a 20 años del 85%, hace que cada vez sean indicadas en pacientes más jóvenes.(1) (2) Además el progreso del tratamiento médico de diversos procesos ha llevado a un envejecimiento de la población y a un aumento de la demanda social de calidad de vida haciendo que los portadores de artroplastia de cadera cada vez sobrevivan más y que las artroplastias primarias se realicen en pacientes cada vez más. Actualmente por estas causas hay una gran cantidad de población portadora de una prótesis de cadera y por lo tanto a riesgo de sufrir una FPP que explica por qué estas son cada vez más frecuentes siendo actualmente la segunda causa de revisión protésica.(3)(4)

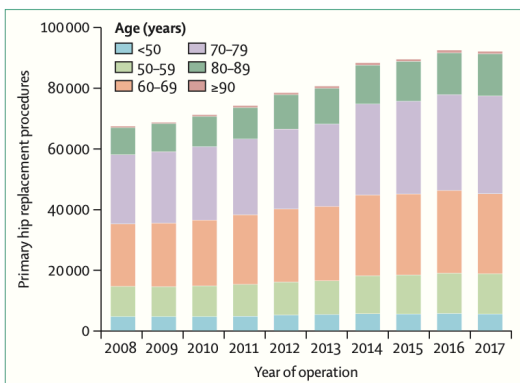


Figura 1. Distribución de reemplazos primarios de cadera por edad en Inglaterra y Gales desde 2008. (2)

Se trata de una grave complicación que puede significar el fracaso protésico pues con frecuencia es necesario además de la osteosíntesis el recambio protésico, intervención de gran complejidad, con elevada morbi-mortalidad y con un elevado coste económico.(5) Se calcula que en Inglaterra el coste económico medio de una fractura periprotésica de cadera es de 23.469 libras. (6)

2.1. ANATOMÍA DE LA CADERA Y PRÓTESIS

La articulación de la cadera desempeña un papel importante en el sistema osteoarticular ya que se encarga de transmitir la carga a la pelvis y también permite la locomoción.

Está compuesta por el hueso coxal, formado por: ilion, isquion y pubis, unidos para formar el *acetábulo*. La superficie acetabular tiene un contorno circular y contiene a la cabeza femoral, el otro componente de la articulación de la *cadera*. Mediante la prótesis de cadera lo que se intenta es reproducir una articulación indolora, funcional y estable que permita la carga sin restricción. (7)

De manera simplificada encontramos 3 tipos de prótesis de cadera:

- **Prótesis de superficie (recubrimiento o “resurfacing”)**: se recubre una parte de la cabeza femoral y se salva el cuello del fémur. La parte acetabular es un componente metálico, por lo tanto es un par de fricción metal-metal. Se utiliza en pacientes jóvenes y activos.
- **Artroplastia parcial de cadera**: sustitución sólo de la cabeza femoral. Se utiliza para paciente ancianos con fracturas intracapsulares femorales con baja demanda funcional.
- **Artroplastia total de cadera**: comprende fundamentalmente dos partes, un vástago que será insertado en el canal femoral y que lleva en su extremo libre una cabeza esférica, y un cotilo que se coloca en la cavidad acetabular destinada a recibir la cabeza esférica de dicho elemento femoral. (8)

A su vez las prótesis de cadera pueden ser *cementadas* y *no cementadas*. De manera general se prefiere utilizar implantes cementados para pacientes ancianos o que presentan alguna condición que pudiera comprometer la capacidad biológica como diabetes mellitus, artritis reumatoide, lupus eritematoso sistémico, etc. Con respecto a los implantes no cementados tanto los implantes femorales como acetabulares son considerados de

estabilidad biológica y ambos dependen de una adecuada salud ósea del paciente para lograr dicha estabilidad a largo plazo.(8)

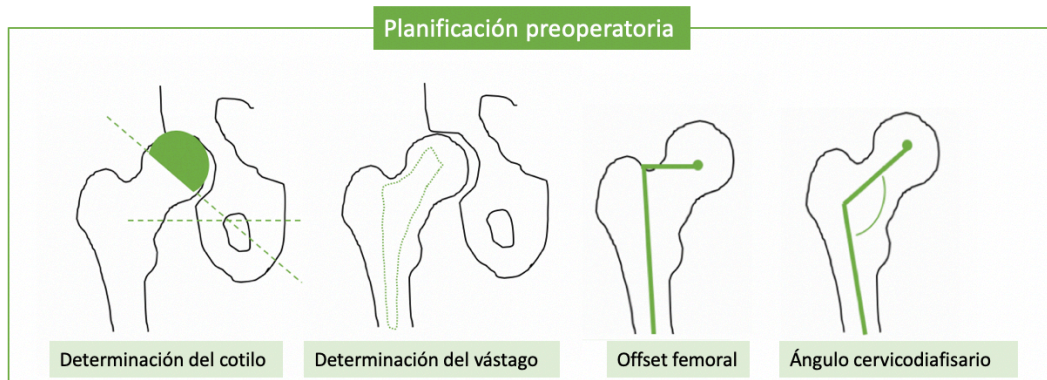


Figura 2. Planificación preoperatoria prótesis de cadera.

La planificación quirúrgica reduce la tasa de complicaciones, para ello necesitamos radiografías anteroposteriores (AP) de pelvis, AP de cadera con 15 grados de rotación interna y lateral (LAT) de fémur. Es importante analizar la calidad ósea y apreciar la morfología del acetábulo y fémur proximal. En estas radiografías se realizarán diferentes mediciones para que la longitud de ambos miembros inferiores sea la misma y la posición de los componentes protésicos sea el adecuado.

- En primer lugar se determinará el *centro mecánico de la cadera protésica*, determinado por el posicionamiento de la cúpula cotoidea con unos 15 (+/- 10) grados de anteversión y 40 (+/- 10) grados de inclinación vertical.
- En segundo lugar se debe determinar la *longitud del vástago* colocando las respectivas plantillas, se debe colocar en ligero valgo con el cuello en 10-15 grados de anteversión ; el *offset femoral*, que se define como la distancia perpendicular entre el eje neutro largo del fémur y el centro de rotación de la cadera ; y el *ángulo cervicodiafisario* definido como el ángulo entre el eje central del fémur y el eje del cuello femoral (9)

2.2.EPIDEMIOLOGÍA

Es difícil estimar cual es la tasa específica de FPP tras la cirugía de reemplazo articular, debido a que existe variabilidad entre los estudios, ya que se utilizan diferentes modelos de prótesis, el tiempo de seguimiento es distinto, etc. Por otro lado, no existen registros específicos nacionales, por lo que obliga a obtener datos de estudios retrospectivos. En estos estudios se estima una frecuencia de FPP entre el 0,07% y el 18% después de la artroplastia de cadera. (3) (10) (11) Estas fracturas pueden ocurrir durante o después de la cirugía, la incidencia de FPP a nivel intraoperatorio oscila entre 0,3% y 27,8% (12) mientras que la incidencia de FPP a nivel postoperatorio oscila entre el 0,1% y el 2,6%. (13) (14)

2.3 MORTALIDAD

Los estudios de mortalidad se limitan a cohortes relativamente pequeñas, existiendo una cohorte grande del Registro Sueco de Artroplastia de Cadera en la que se informaron tasas de mortalidad (9 % a 13% al año) de magnitud similar a la de los pacientes con fractura de cadera. (15) (16) (17)

2.4 FACTORES DE RIESGO

Clásicamente los factores de riesgo de FPP, ya sea esta intra o postoperatoria, se suelen clasificar en dos grandes grupos: factores de riesgo relacionados con el propio paciente y factores de riesgo relacionados con la técnica quirúrgica.

Factores relacionados con el paciente
Edad > 70 años
Género femenino
Bajo peso, talla baja, bajo índice de masa corporal (IMC)
Baja densidad mineral ósea (DMO)
Enfermedades reumáticas
Enfermedades neurológicas, déficits motores, fármacos > aumento de caídas

Figura 3. Factores de riesgo relacionados con el paciente.(18)

Factores relacionados con la técnica quirúrgica
Defectos corticales
Vías de abordaje
Cirugía primaria vs revisión
Modelos protésicos: cementados vs no cementados

Figura 4. Factores de riesgo relacionados con la técnica quirúrgica.(18)

2.4.1. FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS CON EL PACIENTE

El factor de riesgo intrínseco más comúnmente implicado es el aumento de la edad, de manera más específica son más frecuentes en pacientes mayores de 70 años (19) (20), aunque en pacientes jóvenes también pueden predisponer fracturas debido al alto nivel de actividad. El género femenino se ha asociado con una mayor incidencia de fracturas periprotésicas. Un bajo peso corporal, la talla baja y un bajo índice de masa corporal (IMC), por debajo de 19 kg/m², son factores predictores de riesgo de fractura. (21) Una densidad mineral ósea baja incrementa el riesgo de fractura y compromete la estabilidad inicial del implante protésico.(22) Los pacientes con enfermedades reumáticas tienen una mayor predisposición siendo la artritis reumatoide y el lupus eritematoso sus máximos exponentes. Generalmente son pacientes que requieren de artroplastias articulares a edades más tempranas, demandando una mayor tasa de cirugía de revisión. (23) Por último, un aspecto que se suele pasar por alto es el riesgo aumentado de caídas, siendo la mayoría de las FPP producidas por traumatismos de baja energía donde diversas enfermedades neurológicas, determinados déficits motores, la ingesta de fármacos que alteren el nivel de conciencia o la disminución de la capacidad sensorial pueden originar fallos que conlleven la producción de una caída. (24)

2.4.2. FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS CON LA TÉCNICA QUIRÚRGICA

Con respecto a los factores de riesgo quirúrgicos el riesgo de FPP se puede atribuir a los hallazgos intraoperatorios como los defectos corticales. (25) El tipo de abordaje también está relacionado, ha habido un aumento en el número de cirujanos que utilizan el abordaje anterior directo el cual se ha implicado la fractura femoral intraoperatoria, particularmente en pacientes mujeres de edad avanzada. (26) También el abordaje de Hardinge, abordaje anterolateral, está asociado con fracturas de calcar.(27)

Las FPP son en general más frecuentes en la cirugía de revisión que en la cirugía primaria, en las que el 0,9% de FPP ocurren tras la artroplastia primaria de cadera frente a un 4,2% en cirugía de revisión.(19) (28)

Existen diferentes modelos protésicos, los cuales los podemos dividir en cementados y no cementados. La elección del tipo de fijación del vástago está influenciada por la preferencia y experiencia del cirujano, la calidad ósea y el nivel de actividad del paciente.(29) (30)

La fijación de las *prótesis cementadas* se plantea en dos zonas diferentes, una entre el cemento y el hueso debiendo introducirse el cemento en su fase fluida entre las trabeculaciones óseas. La otra zona de fijación es entre la prótesis y el cemento siendo en este caso diferente en dependencia de los modelos de vástago.

En los *vástagos rugosos* el cemento se introduce en las rugosidades estabilizando de esta forma el implante, creándose biomecánicamente con la carga zonas de fricción y cizallamiento entre el vástago y cemento y entre el cemento y el hueso. Con posterioridad a estos modelos se diseñaron los *vástagos rectos*, con disminución progresiva en sus dos planos y sobre todo de superficie lisa pulida, siendo el modelo de Exeter® el pionero, este modelo biomecánicamente tiene la unión en la zona cemento-hueso igual que los otros modelos pero en la zona cemento-implante no se establece unión alguna, sino que se crea una cavidad anatómicamente exacta a la morfología del

vástago protésico, lo que hace que con las fuerzas de carga no se cree en la superficie o zona entre el cemento y el hueso, fuerzas perjudiciales de cizallamiento como en otros modelos, sino beneficiosas fuerzas de compresión, siendo esto una enorme ventaja.(31)

Los vástagos femorales cementados se pueden considerar para cualquier paciente que requiera una artroplastia de cadera. Se reconoce que los dispositivos cementados de deslizamiento cónico son el estándar de oro en términos de fijación a largo plazo.(32)

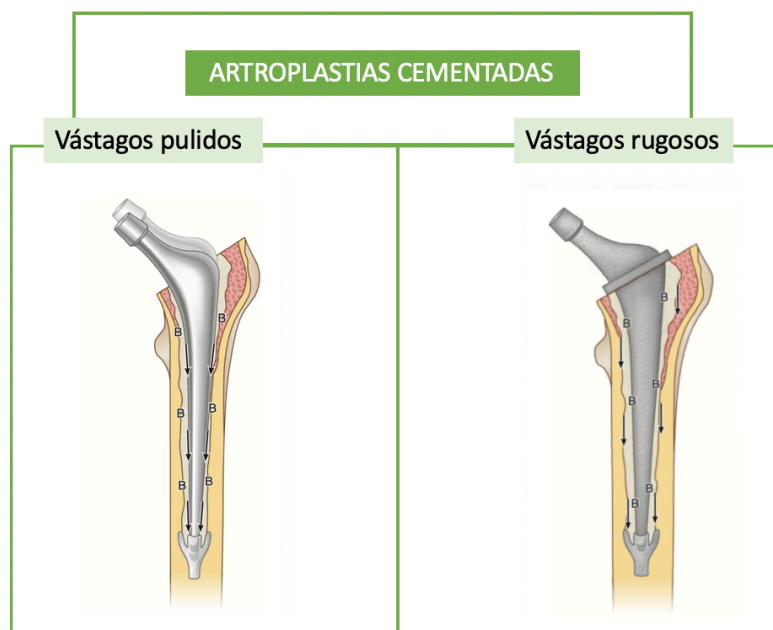


Figura 5. Artroplastias cementadas. Vástagos pulidos vs vástagos rugosos.(31)

Los *modelos no cementados* tienen una estabilidad primaria mecánica, en la que se requiere una estabilidad mecánica perfecta del implante en el hueso cortical y esponjoso con ausencia de movimientos en la interfase; y secundaria biológica creándose puentes de unión entre el tejido óseo neoformado.(9) A su vez podemos dividir a los vástagos no cementados en rectos y anatómicos.

Los *vástagos rectos* tienen una sección transversal rectangular que permite una fijación en tres puntos, en la metáfisis, la unión diafisaria y la parte proximal de la diáfisis. Los *vástagos anatómicos* son más anchos en su parte proximal, tanto lateral como posterior, con cuello antevertido y de apoyo metafisario. La estabilidad conseguida a largo plazo,

según los resultados de los registros de artroplastias, parece mejor en los vástagos rectos de apoyo diafisario que en los metafisarios anatómicos, pero esto no es una afirmación definitiva. (10)

Las indicaciones son prácticamente las mismas que para las prótesis cementadas siendo los principales determinantes la anatomía de la cadera y la calidad ósea.



Figura 6. Artroplastias no cementadas. Vástagos rectos vs anatómicos.

Basándonos en la literatura las FPP tienen más probabilidades de ocurrir en asociación con PTC primaria no cementada (7,7%) con respecto a los implantes cementados (2,1%). Sin embargo, la tendencia hacia el uso de implantes no cementados sigue aumentando y los datos procedentes de la práctica clínica en EE.UU indican que hasta el 90% de los implantes son no cementados. (33) (34)

2.5 DIAGNÓSTICO

Para llegar al diagnóstico de una FPP se requiere una historia completa que debe incluir edad, ocupación, mecanismo de lesión, estado funcional, antecedentes médicos e historial de medicación. Un historial de dolor antes de la lesión puede sugerir aflojamiento del implante, osteólisis o infección, y estos factores a menudo dictarán el tratamiento quirúrgico. Se deben registrar detalles relacionados con la artroplastia, incluida fecha,

indicación, tipo de artroplastia y cualquier complicación postoperatoria. En un segundo lugar realizar un hemograma, para poder cuantificar la pérdida hemática, así como un cribado de infección que incluya marcadores inflamatorios, velocidad de sedimentación globular (VSG) y proteína C reactiva (PCR); sin embargo, estos marcadores inflamatorios elevados a menudo ocurren como consecuencia del propio traumatismo. (35) Como prueba complementaria fundamental se deben realizar radiografías de la extremidad afectada que incluyan todo el fémur con proyecciones anteroposterior (AP) y lateral (LAT). El aflojamiento del implante se puede confirmar comparando radiografías anteriores y en el contexto clínico de dolor de tiempo de evolución a nivel del muslo. La tomografía computarizada (TC) puede ser útil para delinear el alcance de la pérdida ósea al planificar la cirugía y para fracturas complejas.(36)

2.6. CLASIFICACIÓN Y TRATAMIENTO

Varios sistemas intentan clasificar las fracturas femorales periprotésicas siendo la clasificación de Vancouver la más utilizada, ya que tiene en cuenta factores relacionados con el paciente, tales como la estabilidad del implante y la calidad ósea circundante.(37) (38)

CLASIFICACIÓN DE VANCOUVER		
TIPO	DESCRIPCIÓN	SUBTIPO
A	Área trocantérea	AG: Trocánter mayor AL: Trocánter menor
B	Diáfisis	B1: vástago no movilizado B2: vástago movilizado + buen stock óseo (+ frec) B3: vástago movilizado + bajo stock óseo
C	Distales al vástago femoral	

Figura 7. Clasificación de Vancouver. (39)

2.6.1 FRACTURAS TIPO A

Las fracturas tipo A ocurren alrededor de la región femoral trocantérica, afectan al trocánter mayor (AG) o al menor (AL), por sus siglas en inglés.

Las *fracturas AG* suelen ser estables y pueden tratarse de forma no quirúrgica con descarga parcial de la extremidad y restricción de la abducción activa de la cadera durante un período de 6 a 12 semanas. En casos de pseudoartrosis sintomáticas con características de dolor continuo, inestabilidad, cojera, debilidad o migración significativa > 2 cm pueden abordarse con fijación quirúrgica utilizando técnicas comúnmente utilizadas para osteotomías trocantéreas (alambres, cables o combinaciones con placas especializadas). Las *fracturas AL* suelen tratarse de forma no quirúrgica, a menos que sean grandes y se extiendan a la región del calcar y comprometan la estabilidad del vástago, lo cual es relativamente poco común. (26)

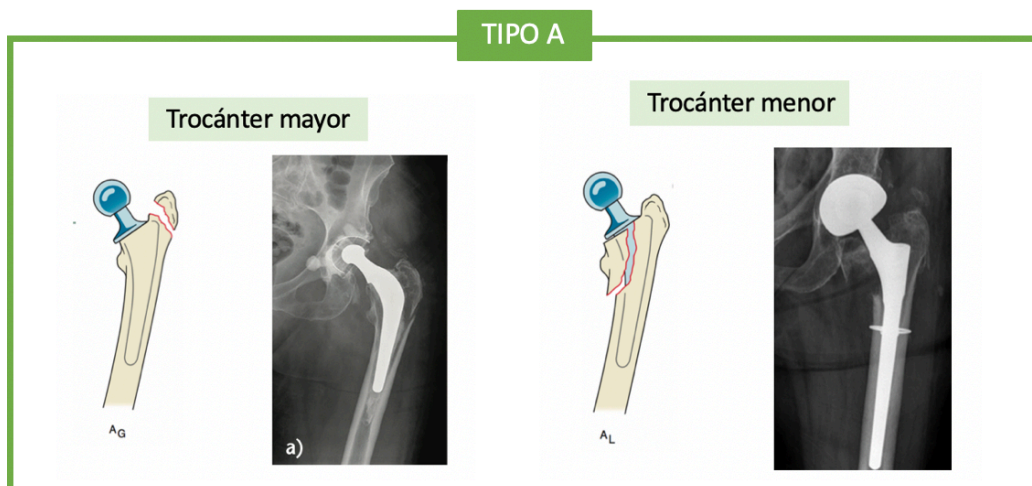


Figura 8. Fracturas periprotésicas de fémur tipo A. (40)(39)

2.6.2. FRACTURAS TIPO B

Las fracturas tipo B son las más frecuentes se definen como aquellas que ocurren adyacentes o justo distales al vástago femoral.

Se subdividen en aquellas asociadas con una prótesis estable (B1), una prótesis movilizada (B2) y una prótesis movilizada con poca reserva ósea residual (B3).

El problema radica en cuándo se considera que el vástago se encuentra movilizado, lo cual no es nada fácil y por ello es necesario la mayor parte de las veces preparar para la intervención varias opciones terapéuticas ya que existe una discrepancia del 20% entre la impresión preoperatoria y los hallazgos intraoperatorios. (40)

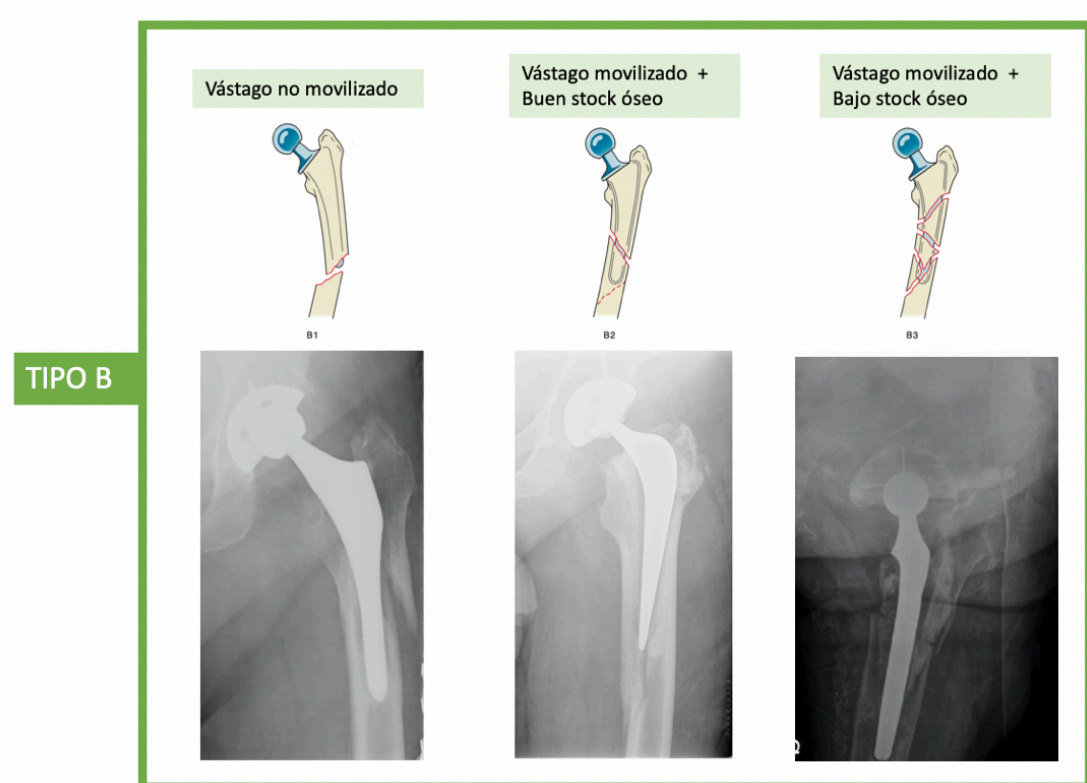


Figura 9. Fracturas periprotésicas de fémur tipo B.(31)

En el tratamiento de las *fracturas tipo B1*, aquellas con un vástago bien fijado, la morfología de la fractura guía su estabilización. Las fracturas largas y oblicuas con la cortical medial y un calcar intactos pueden tratarse con cerclaje o alambre con o sin fijación con placa. Las fracturas transversas cortas o las fracturas que afectan la corteza medial y el calcar deben tratarse con fijación con placa para asegurar la fijación bicortical.(41)

Tratamiento fracturas tipo B1

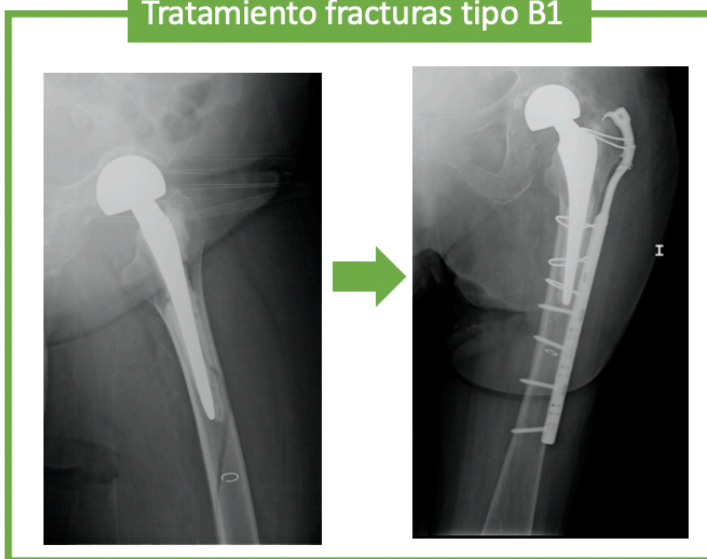


Figura 10. Osteosíntesis con Placa Cable Ready® . Cerclajes a nivel proximal y tornillos bicorticales distales. Imágenes cedidas por Dr.Albareda.

Para aquellas *fracturas tipo B2* donde el vástago está aflojado, pero con un buen stock óseo la recomendación actual es la revisión del vástago femoral. Se cree que el tratamiento mediante reducción abierta y fijación interna (RAFI) sola está contraindicado, dada la alta tasa de pseudoartrosis de la fractura en presencia de un implante movilizado, la necesidad de largos períodos de inmovilización y de una revisión posterior del implante femoral suelto. La RAFI exitosa sin revisión de las fracturas periprotésicas femorales Vancouver B2 sólo es posible con un diseño de vástago que pueda recuperar la estabilidad después de la reducción de la fractura como los vástagos cónicos pulidos y sin collar cementados (CCPT), por sus siglas en inglés , en teoría podrían recuperar la estabilidad en su manto de cemento original siempre que el cemento-hueso (c-b) se mantenga, rompiendo solo la interfaz vástago-cemento(s-c), logrando una reducción anatómica estable en el momento de la cirugía.(42) (43)(44)

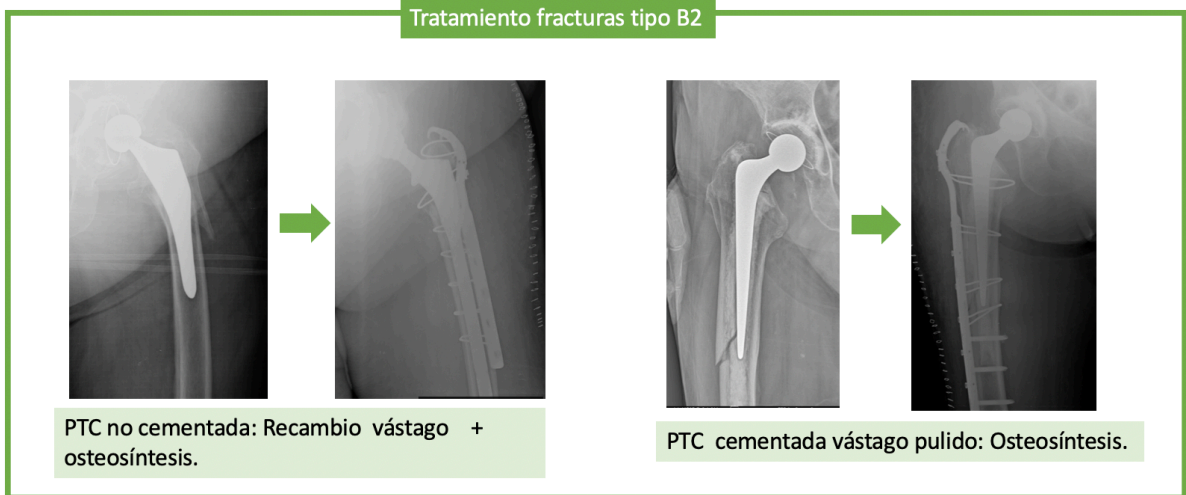


Figura 11. Tratamiento fracturas femorales tipo B2. Imágenes cedidas por Dr.Albareda.

Para las *fracturas tipo B3* con movilización del vástago femoral y un bajo stock óseo se prioriza la revisión del vástago y la restauración ósea. Las opciones incluyen el uso de un vástago cementado o no cementado, una prótesis compuesta de aloinjerto, o una prótesis tumoral así como RAFI asociada.(45)

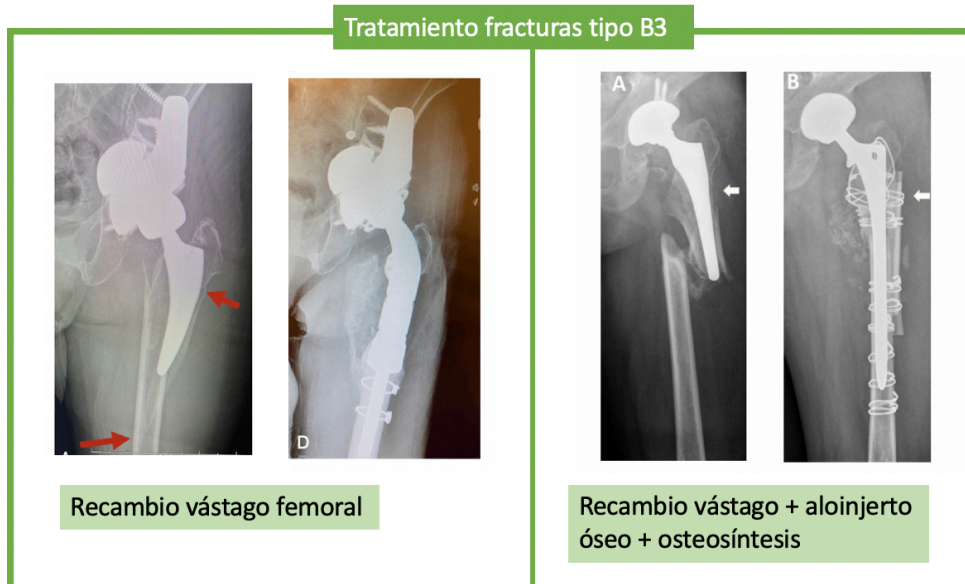


Figura 12. Tratamiento fracturas femorales tipo B3.(13)

2.6.3. FRACTURAS TIPO C

Por último, las fracturas tipo C son aquellas que ocurren en el fémur distalmente a la prótesis y se pueden tratar mediante RAFI o con clavos intramedulares retrógrados. (46)

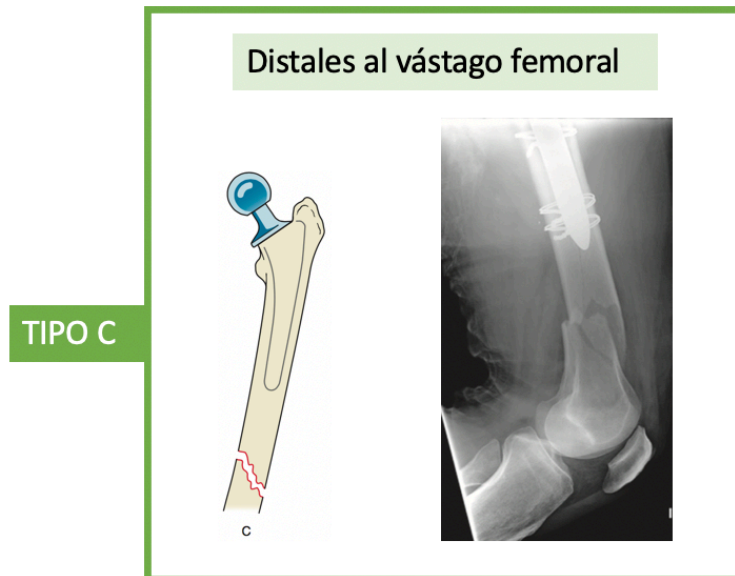


Figura 13. Fracturas periprotésicas de fémur tipo C.(12)

2.6.4 ESQUEMA DE TRATAMIENTO

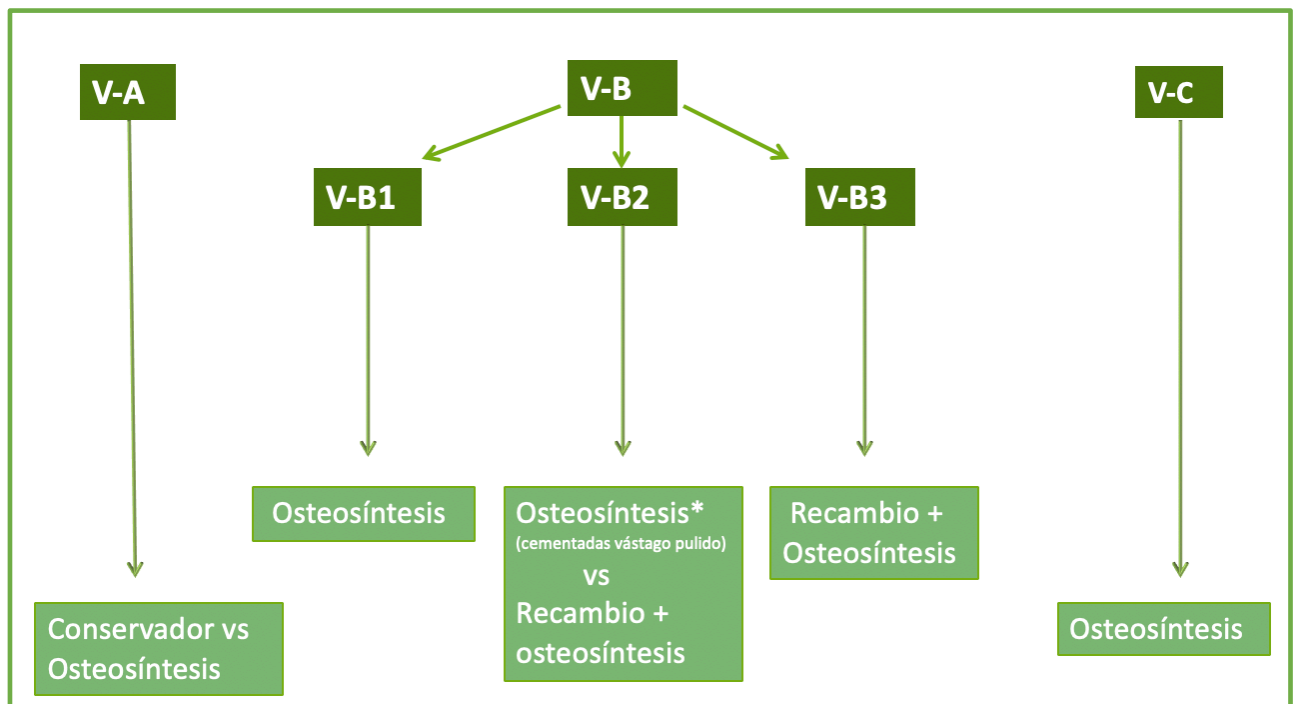


Figura 14. Algoritmo de tratamiento de las fracturas periprotésicas de fémur.

3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

La artroplastia de cadera es una de las cirugías más comunes y se realizan más de 1 millón de procedimientos en todo el mundo. Las tasas de artroplastia total de cadera primaria y de revisión han aumentado y con ellas las complicaciones, entre ellas las fracturas periprotésicas. (5) Planteamos un estudio para demostrar la relevancia de las fracturas periprotésicas en nuestro hospital.

3.1.OBJETIVO PRINCIPAL

El principal objetivo del estudio es exponer el tipo de FPP que se producen con mayor frecuencia siguiendo la clasificación de Vancouver y el tratamiento realizado en cada una de ellas.

3.2.OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Determinar los parámetros sociodemográficos asociados a nuestros pacientes.
- El riesgo ASA preoperatorio.
- El tipo de artroplastia así como la causa primaria por la que se implantó.
- Datos relativos a la FPP diferenciando entre intraoperatoria o evolutiva.
- Consolidación de la fractura así como complicaciones asociadas a ella.
- Analizar factores de riesgo de mortalidad y complicaciones en general.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 DISEÑO Y POBLACIÓN A ESTUDIO

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, analítico y transversal analizando las FPP atendidas en nuestra institución, hospital de tercer nivel perteneciente al Sector Sanitario III de Zaragoza, que abarca 306.000 habitantes y 22 zonas de salud. Se revisaron los casos ingresados por este motivo en nuestro hospital entre el diciembre 2016- septiembre 2021. Para ello, se procedió a la revisión de todos los informes de alta

emitidos por el servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología (COT) con ese diagnóstico, seleccionando a los pacientes en función de los criterios de inclusión y exclusión.

4.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Se incluyeron 65 pacientes durante este período: 8 fracturas de Vancouver tipo A, 41 fueron de Vancouver tipo B y 16 de Vancouver tipo C.

Los criterios de inclusión utilizados fueron: paciente frágil con baja demanda funcional y mayor de 50 años, con fractura periprotésica tras traumatismo de baja energía, que no sufrió otras fracturas concomitantes y a quien se le realizó tratamiento conservador, reducción abierta aislada y fijación interna (RAFI) o recambio de vástago + reducción abierta aislada y fijación interna (RAFI). Se garantizó la viabilidad del componente acetabular en el estudio radiológico previo.

4.3 SELECCIÓN Y DEFINICIÓN DE VARIABLES

Se analizaron distintas variables entre las que se encuentran:

- Variables relacionadas con el paciente:
 - Sexo.
 - Edad.
 - Índice de masa corporal (IMC).
 - American Society of Anesthesiologists (ASA).
- Variables relacionadas con la fractura:
 - Tipo de artroplastia (Primaria / Revisión).
 - Diagnóstico causa primaria (Enfermedad reumática/ Artrosis/ Necrosis/ Fractura).
 - Intraoperatoria vs evolutiva.

- Clasificación de Vancouver (A / B1 / B2-B3 / C).
- Prótesis parcial vs total.
- Cementación (Sí / No)
- Tipo de vástago si no cementado (Recto / Anatómico / Mini / Largo de revisión).
- Tipo de vástago si cementado (Exeter/ Curvo)
- Variables relacionadas con la cirugía:
 - Tratamiento efectuado (Osteosíntesis / Recambio + osteosíntesis / Conservador).
 - Consolidación (Sí / No).
 - Tiempo en meses hasta consolidación.
 - Complicaciones (Sí / No)
 - Mortalidad (Sí / No)
 - Meses a muerte tras intervención.
 - Fecha ingreso, fecha de alta, estancias totales.
 - Motivo alta.

4.4 RECOGIDA Y REGISTRO DE LOS DATOS

Para las variables relacionadas con el paciente, con la fractura y aquellas relacionadas con la cirugía, se han revisado las historias clínicas y la información asociada al episodio que contenían.

Las variables como: prótesis parcial vs total, cementación, tipos de vástago y tratamiento efectuado se obtuvieron tras analizar el protocolo quirúrgico de la cirugía.

En cuanto al tipo de fractura según la clasificación de Vancouver, la consolidación y el tiempo hasta consolidación radiológica se obtuvo calculando los días transcurridos desde la intervención hasta la misma. Se consideró consolidación cuando existía

obliteración de las 2 corticales en el foco de fractura en las radiografías vistas a través del visor informático del hospital RAIM Java 2009 (Visor DICOM Java). 1.0.0.12.

Se realizó una base de datos disociada para proteger el anonimato de los pacientes donde los pacientes estaban identificados mediante su número de historia clínica y se recogió en ella las distintas variables a estudio.

4.5 PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

4.5.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO

El análisis descriptivo consistió en distribución de frecuencias y porcentajes en cada categoría de las variables cualitativas y indicadores de tendencia central (media o mediana) y dispersión (DE o percentiles) en las variables cuantitativas.

4.5.2 ANÁLISIS BIVARIANTE

Para las variables cualitativas, se utilizó el test de χ^2 de Pearson en el caso de contrastarlas con otras variables cualitativas. De no cumplirse todos los requisitos para la aplicación de la prueba se aplicó el test exacto de Fisher o la corrección de continuidad de Yates.

Para contrastar con las variables cuantitativas se empleó la prueba de t-student, si cumplían criterios de normalidad o U de Mann-Whitney si la variable no seguía una distribución normal. Si la variable relacionada con medias tenía más de 2 categorías empleamos el test de Anova (si se cumplían criterios de normalidad) o Kruskal-Wallis en caso contrario.

Se consideró que existía una relación estadísticamente significativa cuando se obtenía un valor de $p < 0,05$. Todos los datos fueron analizados utilizando el software IBM SPSS Statistics versión 20.0 (SPSS Inc. Chicago EE.UU).

4.6 ASPECTOS ÉTICOS

El manejo de los datos personales se ha realizado cumpliendo el Reglamento de Medidas de Seguridad (Real Decreto 994/1999, de 11 de Junio), en el que se recogen las medidas de índole técnica y organizativas necesarias para garantizar la protección, confidencialidad, integridad y disponibilidad de los recursos afectados por lo dispuesto en el citado Reglamento y en la Ley Orgánica de Protección de Datos (Ley Orgánica 15/1999, de 13 de Diciembre) y la Origen SSI/81/2017, de 19 de Enero, por la que se publica el Acuerdo de la Comisión de Recursos Humanos del Sistema Nacional de Salud. El estudio se ha realizado de acuerdo a lo establecido en la Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal, la Ley 41/2002 de Autonomía del Paciente en lo referente a Usos de la historia clínica y Ley 14/2007 de Investigación Biomédica. (47) El proyecto ha sido aprobado por la Dirección Médica del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, con autorización de acceso al servicio de documentación y archivos para la revisión de historias clínicas con el número 1030/2023.

5. RESULTADOS

5.1 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Si analizamos las variables relacionadas con los pacientes 26,2% eran hombres y 73,8% mujeres, con una edad media de 82,37 años (48-98 DE 9,432). Presentaron un IMC medio de 28,8 (18,25-53 DE 6,04280). Con respecto al riesgo anestésico el 1,5% riesgo ASA I, 43,1% riesgo ASA II y 55,4 % riesgo ASA III.

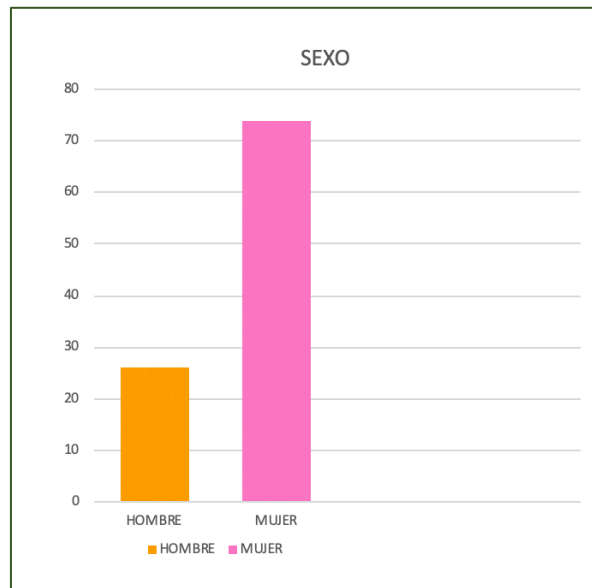


Tabla 1. Frecuencia hombre y mujeres de fracturas periprotésicas.

Entre las causas primarias para la cirugía protésica 51,6% pacientes padecían artrosis, 12,5% necrosis avascular de la cabeza femoral y 35,9% fracturas de cadera. De las prótesis implantadas primariamente 24,6 % fueron parciales y el 75,4 % fueron prótesis totales. Con respecto a la fijación de los implantes el 76,6 % fueron cementadas y el 23,4% fueron no cementadas. La media de meses desde la cirugía hasta que se produjo la FPP fue de 45,23 meses (0-228 DE 59,226).

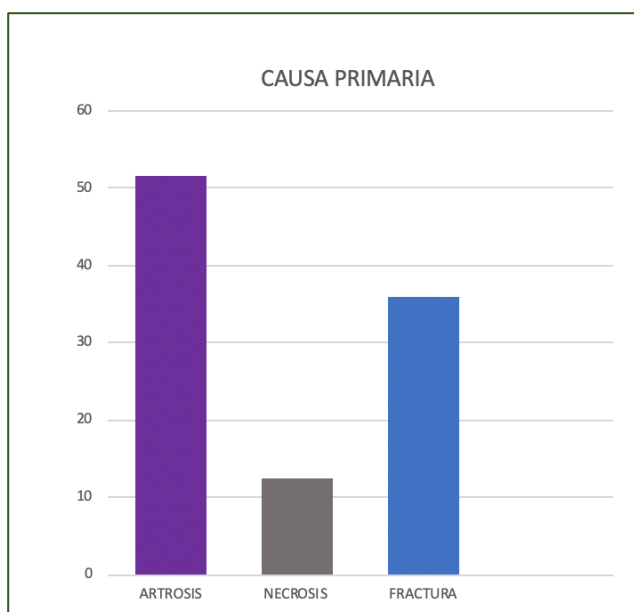


Tabla 2. Causa primaria de implantación de prótesis de cadera.

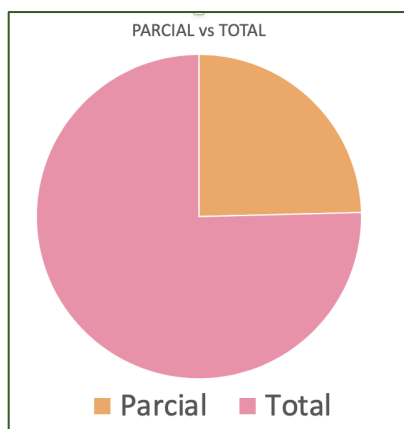


Tabla 3. Prótesis parcial vs prótesis total.

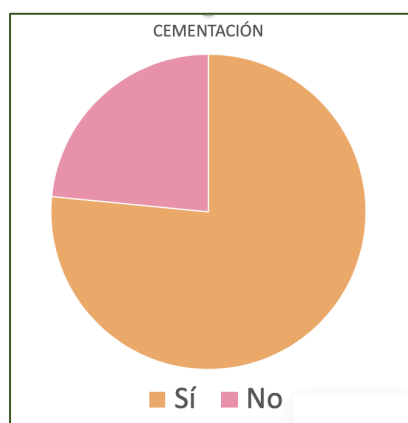


Tabla 4. Cementación protésica si/no.

De aquellos vástagos no cementados 46,7% eran vástagos rectos, 40% eran vástagos mini y 13,3% eran vástagos largos de revisión. De aquellos cementados el 63,2% eran vástagos Exeter[®], un tipo de vástago CCPT, y el 36,8% eran vástagos curvos.

VÁSTAGOS NO CEMENTADOS	PORCENTAJE
Recto	46,7 %
Mini	40 %
Revisión largo	13,3%

Tabla 5. Porcentaje de vástagos no cementados.

VÁSTAGOS CEMENTADOS	PORCENTAJE
CCPT	63,2 %
Curvo	36,8 %

Tabla 6. Porcentaje de vástagos cementados.

Con respecto a las variables relacionadas con la fractura, se produjeron sobre 61 prótesis primarias y 4 prótesis de revisión. Sólo 6 pacientes presentaron la fractura periprotésica intraoperatoriamente, mientras que 59 la presentaron de manera evolutiva, evolutiva en el postoperatorio tardío, meses o años tras la cirugía protésica de cadera.

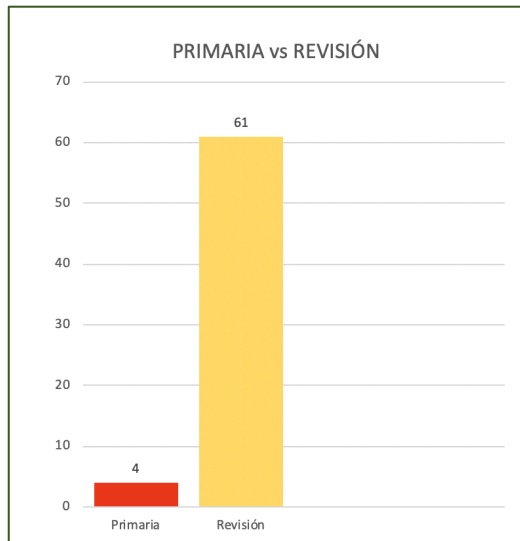


Tabla 7. Prótesis primaria vs prótesis de revisión.

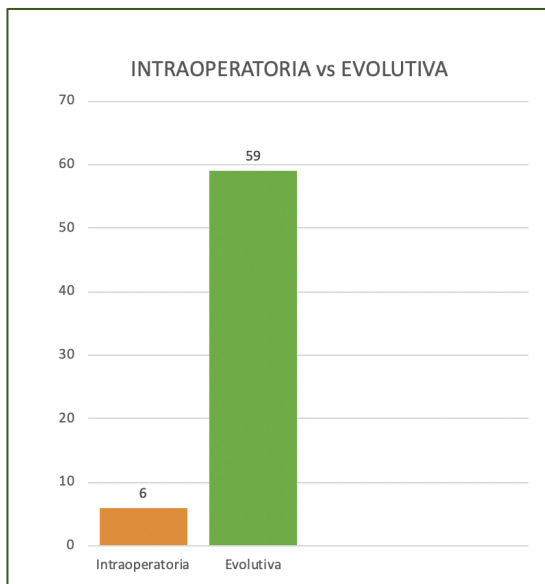


Tabla 8. Fractura intraoperatoria vs evolutiva.

Basándonos en la clasificación de Vancouver 8 pacientes presentaron fracturas tipo A, 17 presentaron fractura tipo B1, 24 presentaron fractura tipo B2–B3 y 16 tipo C.

VANCOUVER	PACIENTES	PORCENTAJE
TROCÁNTER (AG/AL)	8	12,3
B1	17	26,2
B2-B3	24	36,9
C	16	24,6

Tabla 9. Frecuencia y porcentaje de fracturas por paciente según la clasificación de Vancouver.

El 61,9% de los pacientes fueron intervenidos con Placa Cable Ready[®] (Zimmer, Bradshaw, Switzzerland) , el 11,1% con una Placa Dall Milles[®] (Striker, Mahwah, EEUU), el 12,7% se les realizó un recambio protésico y finalmente el 14,3% se trató con tratamiento conservador.

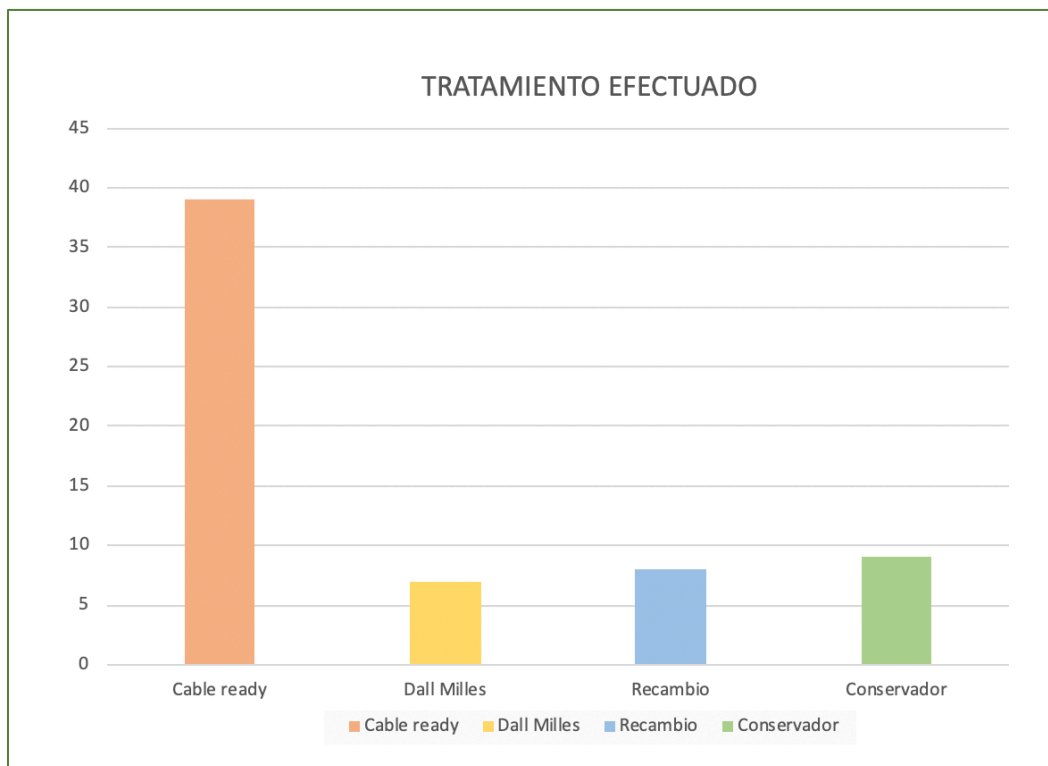


Tabla 10. Tratamiento efectuado.

A los pacientes a los que se les efectuó osteosíntesis en un 98,4% se realizó osteosíntesis de manera aislada y al 1,6% se realizó osteosíntesis más recambio protésico.

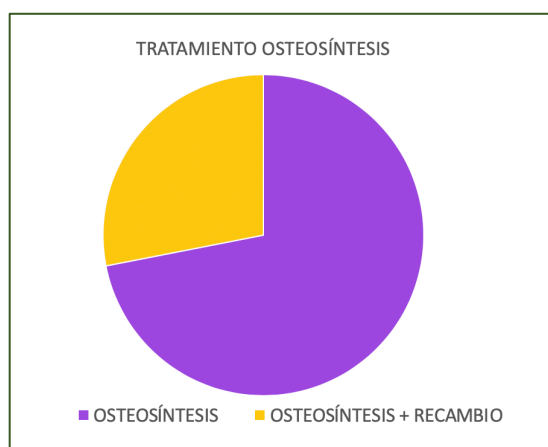


Tabla 11. Tratamiento con osteosíntesis.

Con respecto a la consolidación de las fracturas en el 78,7 % se produjo consolidación y en el 21,3 % no se produjo. El tiempo hasta la consolidación obtuvo una media de 6,9 meses (0-12, DE 2,879).

Las complicaciones que sufrieron los pacientes, excluyendo el éxito, fueron infección, pseudoartrosis, refractura, fracaso de osteosíntesis y otras complicaciones que representan 26,2%, sin embargo el 73,8% no sufrieron ninguna complicación. Fallecieron el 42,2 % de los pacientes que sufrieron FPP de manera global frente al 57,8% que no.

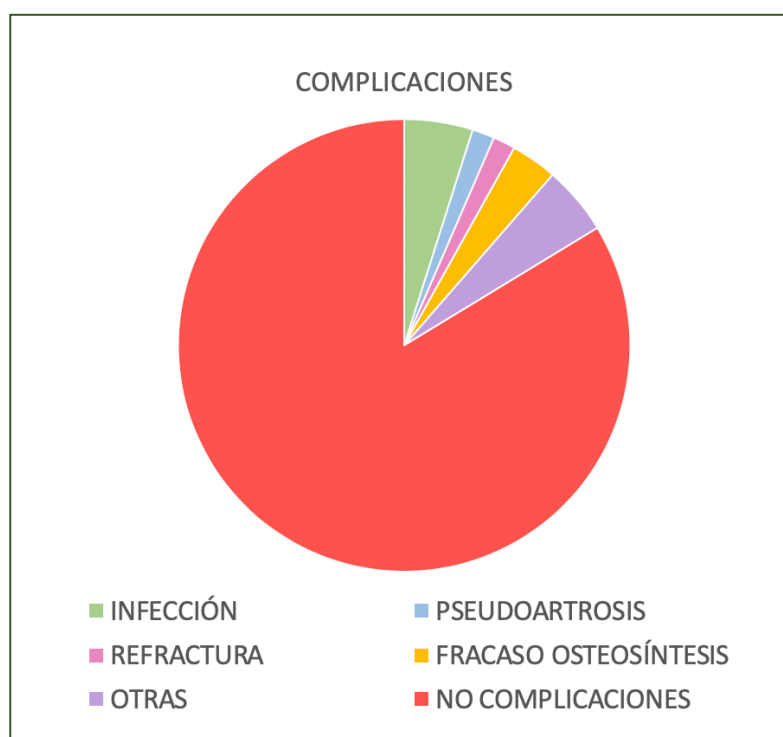


Tabla 12. Complicaciones.

Por último con respecto a la estancia de los pacientes, la estancia mínima fue de 2 días con un máximo de 44 días y una media de 13,94 días. Al alta el 80% de los pacientes fueron a domicilio, el 15,4% fallecieron tras el alta y el 4,6 % fueron trasladados a otra área hospitalaria.

5.2 ESTADÍSTICA ANALÍTICA

A. Relación de la fijación de la fractura con el tipo de fractura

El tipo de fijación de los implantes no afectó de forma significativa a la producción de los diferentes tipos de fracturas ($p=0,750$). En números absolutos los vástagos cementados presentaron más fracturas tipo C y B

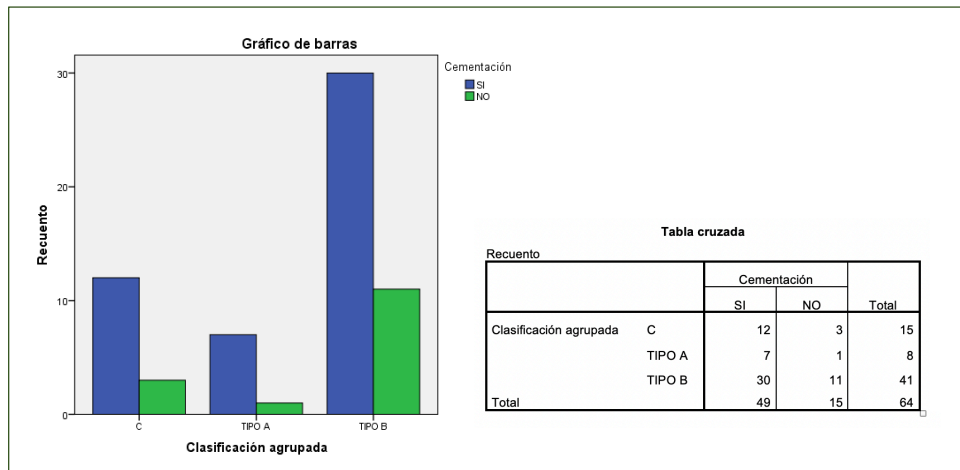


Tabla 13. Análisis descriptivo entre cementación y tipo de fractura.

B. Relación entre edad y sexo y tiempo hasta consolidación

No existe en nuestra muestra una correlación entre la edad de los pacientes y el tiempo a consolidación $p=0,329$, así como tampoco encontramos alteraciones en la media hasta consolidación en función del sexo según la U-Mann Whitney $p=0,843$.

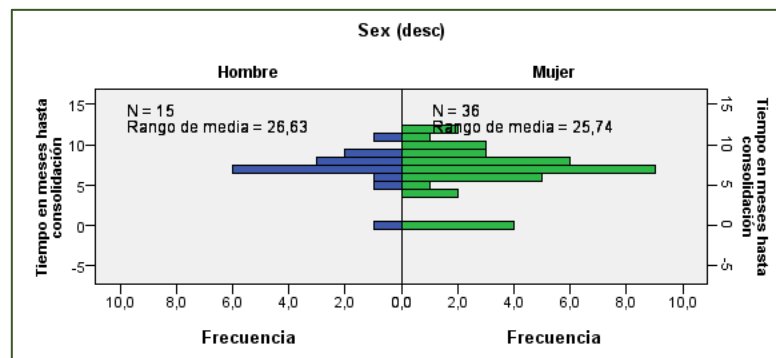


Tabla 14. U-Mann Whitney entre sexo y consolidación de la fractura.

C. Relación entre el tipo de fractura y tiempo a consolidación

No encontramos diferencias estadísticamente significativas en la distribución de las medias de consolidación en función de la fractura ($p=0,14$) aunque como se puede ver en la gráfica los valores medios y extremos altos de las distribuciones de tiempo se dieron en las fracturas de tipo C.

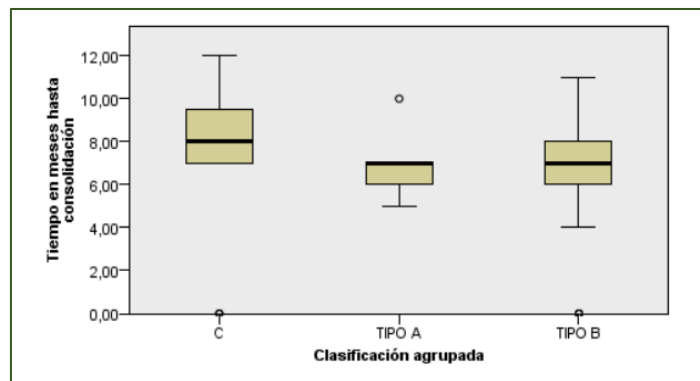


Tabla 15. Kruskal Wallis entre tipo de fractura y tiempo a consolidación.

D. Relación entre tipo de tratamiento y tiempo de consolidación

Los pacientes con osteosíntesis más recambio tuvieron una media inferior (5,7 meses) a los pacientes en los que se realizó tratamiento conservador (6,43 meses) o osteosíntesis simple (7,5 meses). A pesar de estas medias las diferencia no fue significativa tras aplicar la prueba de ANOVA ($p=0,22$)

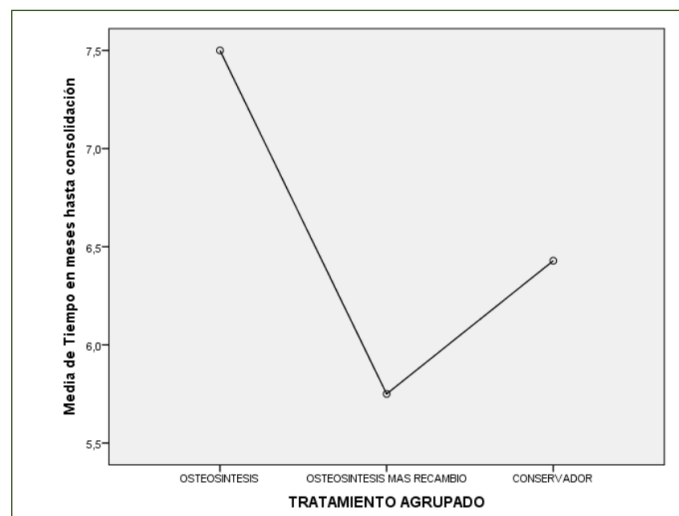


Tabla 16. Análisis descriptivo entre tipo de tratamiento y consolidación

E. Relación entre media de edad, tiempo hasta cirugía e IMC con presencia de complicaciones y mortalidad

Las medias de los grupos edad, IMC y meses desde cirugía no mostraban excesivas diferencias por lo que la relación de estas tres variables con respecto a la presencia de complicaciones no fue significativa (>0.05).

Sin embargo a mayor edad 86,33 vs 79,43 ($p=0,03$) supuso un incremento del riesgo de mortalidad global, así mismo las fracturas tardías también incrementaron la mortalidad asociada (66 vs 30 m) $p=0,032$.

		Prueba de muestras independientes								
		Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl.	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior	
Edad en años	Se asumen varianzas iguales	,200	,656	3,052	62	,003	6,901	2,261	2,381	11,420
	No se asumen varianzas iguales			3,141	60,824	,003	6,901	2,197	2,507	11,295
IMC	Se asumen varianzas iguales	6,328	,014	-1,648	62	,104	-2,50567	1,52044	-5,54498	,53365
	No se asumen varianzas iguales			-1,778	59,828	,080	-2,50567	1,40893	-5,32411	,31278
Meses desde cirugía	Se asumen varianzas iguales	15,717	,000	2,415	57	,019	36,419	15,082	6,218	66,620
	No se asumen varianzas iguales			2,236	35,836	,032	36,419	16,287	3,382	69,456

Tabla 17. T de student entre edad, tiempo hasta cirugía e IMC y mortalidad.

F. Relación del Riesgo ASA con la presencia de complicaciones en general y mortalidad global

Con respecto al riesgo ASA de los pacientes y la presencia de complicaciones no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,265$).

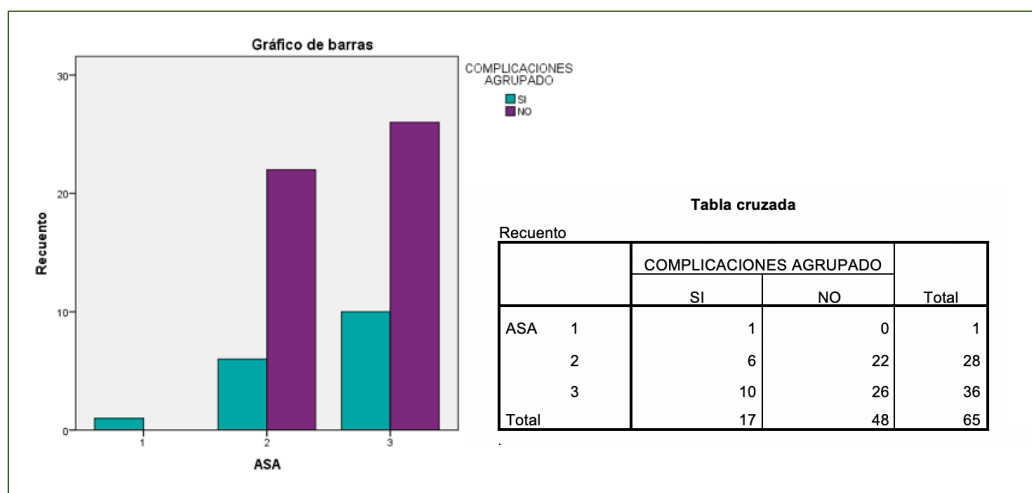


Tabla 18. Análisis descriptivo entre ASA y presencia de complicaciones.

Con respecto al riesgo ASA y la mortalidad global tampoco encontramos diferencias estadísticamente significativas ($p=0,075$). Aunque en valores absolutos se ve una importante tendencia a mayor riesgo de mortalidad en los pacientes con ASA más altos.

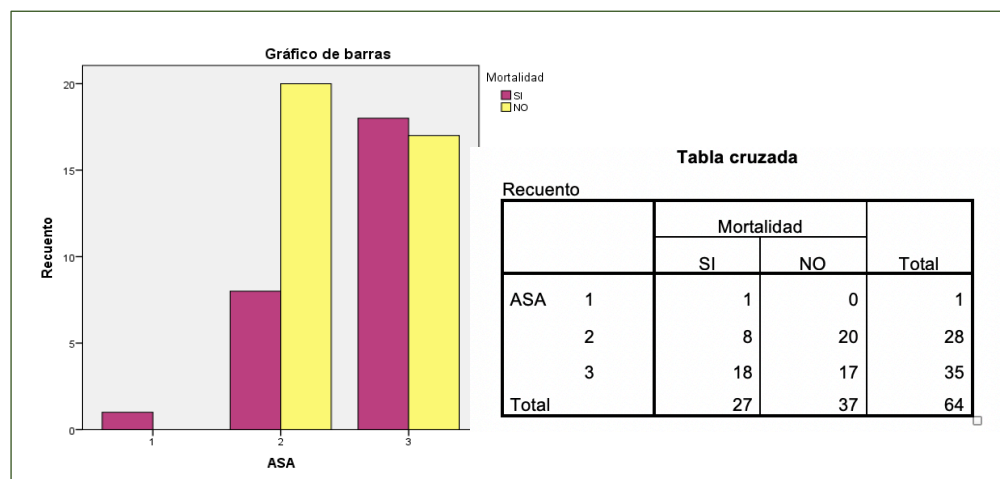


Tabla 19. Análisis descriptivo entre ASA y mortalidad global.

G. Relación del tipo de fractura según Vancouver con complicaciones y mortalidad

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el tipo de fractura y complicaciones ($p=0,803$).

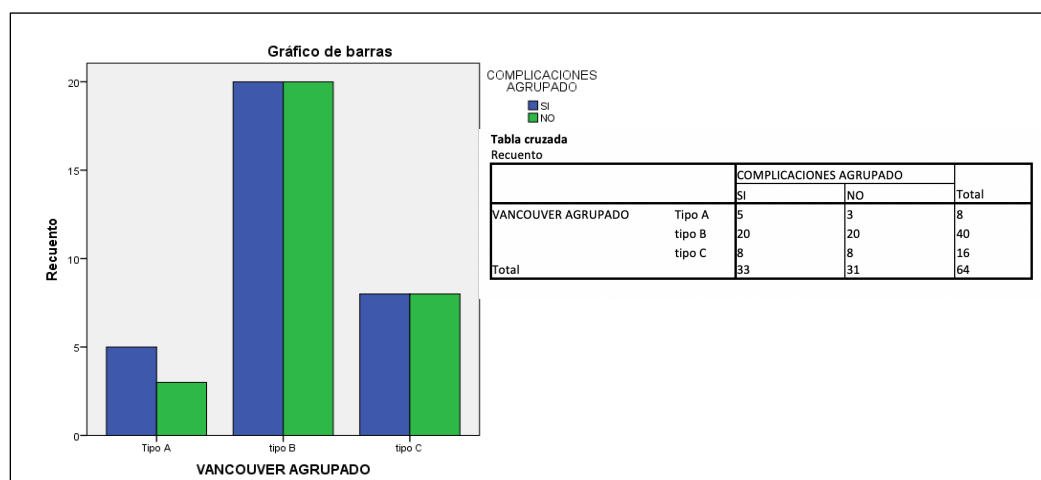


Tabla 20. Análisis descriptivo entre tipo de fractura y complicaciones.

Tampoco se encontraron diferencias entre tipo de fractura y mortalidad ($p=0,474$).

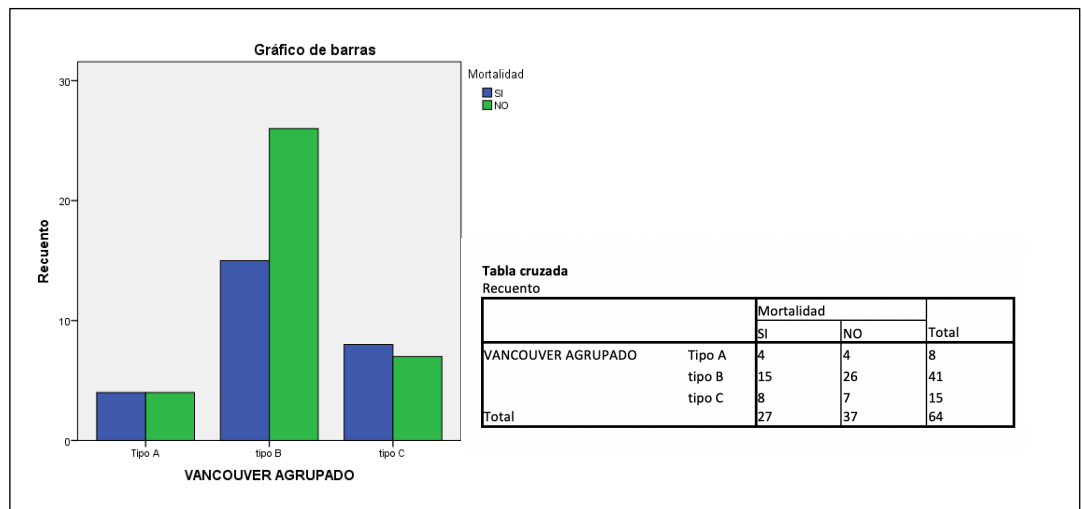


Tabla 21. Análisis descriptivo entre tipo de fractura y mortalidad.

H. Relación entre fractura intraoperatoria vs evolutiva con complicaciones y mortalidad

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las fracturas intraoperatorias vs evolutivas con respecto a las complicaciones aplicando la corrección de continuidad ($p=0,610$), ni tampoco con respecto a la mortalidad ($p=0,232$).

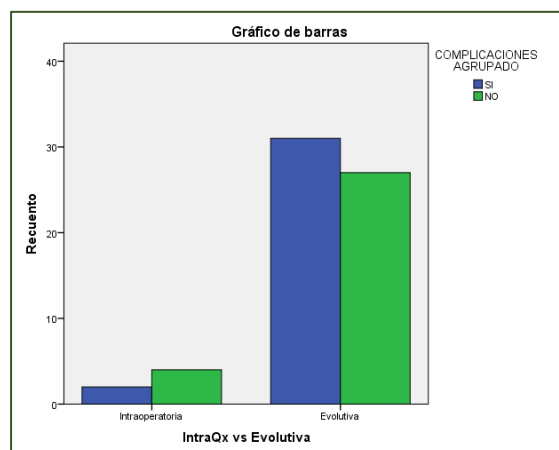


Tabla 22. Análisis descriptivo entre fractura intraoperatoria vs evolutiva y complicaciones.

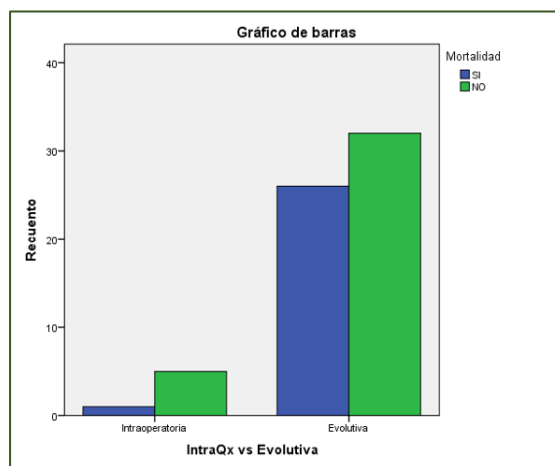


Tabla 23. Análisis descriptivo entre fractura intraoperatoria vs evolutiva y mortalidad.

I. Relación del tratamiento realizado con las complicaciones en general y mortalidad

En cuanto a la presencia de complicaciones no se objetivó diferencias significativas entre los grupos ($p=0,197$).

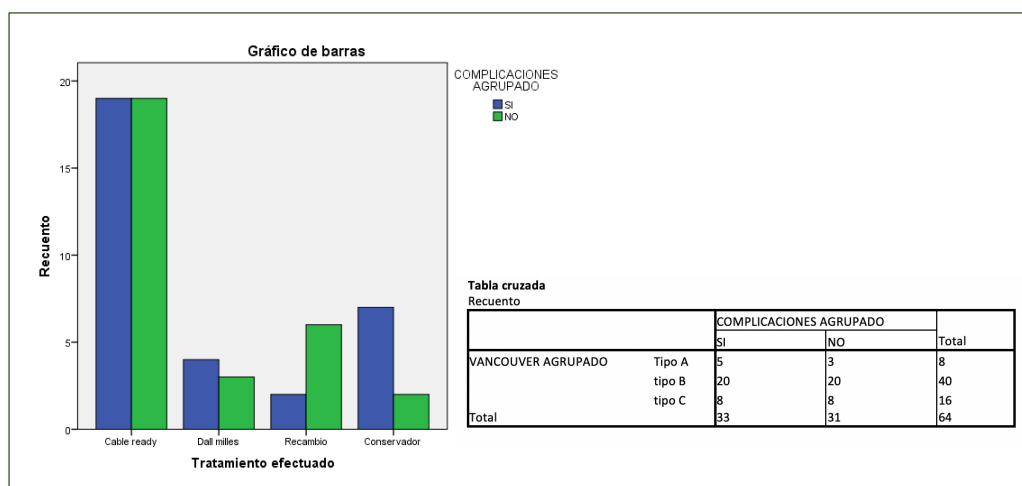


Tabla 24. Análisis descriptivo entre tratamiento realizado y complicaciones.

Los pacientes en los que se realizó tratamiento conservador tuvieron una mayor mortalidad frente al resto de opciones ($p=0,038$).

Pruebas de chi-cuadrado						
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	8,350 ^a	3	,039	,038		
Razón de verosimilitud	8,823	3	,032	,055		
Prueba exacta de Fisher	8,045			,043		
Asociación lineal por lineal	3,685 ^b	1	,055	,063	,037	,015
N de casos válidos	62					

Tabla 25. Chi- cuadrado para tratamiento y mortalidad.

J. Tipo de fractura y tiempo a éxitus

Realizamos Kruskal-Wallis para aquellos tipos de fractura A, B y C y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,383$).

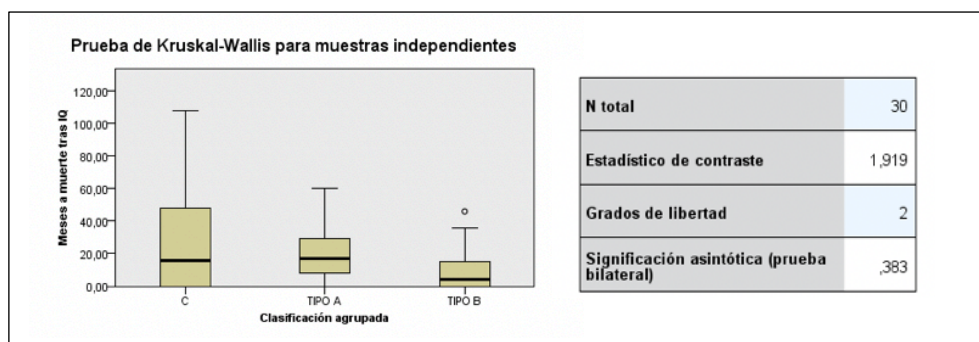


Tabla 26. Kruskal-Wallis para fractura y tiempo a éxitus.

K. Tipo de tratamiento y meses a muerte

Con respecto a los tratamientos realizados realizamos el test no paramétrico Kruskal-Wallis y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,989$).

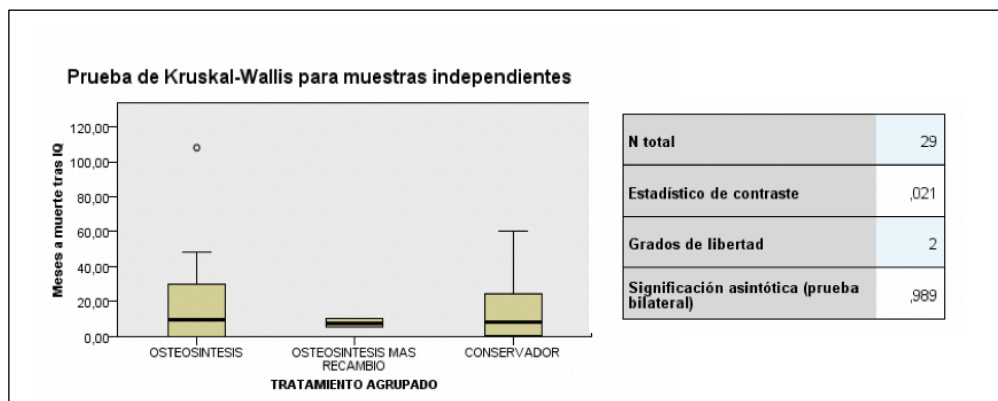


Tabla 27. Kruskal-Wallis para tratamiento y meses a muerte.

6. DISCUSIÓN

En este estudio se ha utilizado una base de datos de un hospital terciario, haciendo una revisión de 65 pacientes los cuales sufrieron una FPP entre los años 2016-2021. Numerosos estudios muestran el aumento de incidencia en este tipo de fracturas con una proyección de un aumento del 174% en números en los próximos 25 años. (4)

En nuestro estudio la mayoría de pacientes que sufrieron una FPP fueron mujeres, en concreto el 73,8 % de la muestra, de acuerdo con la literatura encontrada probablemente al asociarse con mayor frecuencia a osteoporosis y por lo tanto con una calidad estructural de hueso remanente más deficiente. (10) (21) La edad media de los pacientes de nuestro estudio fue de 82,37 años, siendo la edad en la mayoría de los estudios mayor o igual a 70 años (20) (30)

Entre las causas primarias por las cuales en un primer momento se les implantó una prótesis de cadera a nuestros pacientes encontramos la artrosis como la causa más frecuente (5)

La mayoría de las FPP se produjeron en prótesis de revisión. En el estudio Meek et al donde evaluaba la incidencia tanto de FPP de cadera como de rodilla, presentó 0,9% para PTC primaria y 4,2% para PTC de revisión. A los diez años, la tasa de fracturas había aumentado al 1,7% para los procedimientos primarios de PTC y al 6,2% para los procedimientos de revisión.(19)

Con respecto al tipo de prótesis sobre la que se produjo la fractura, la prótesis total fue el tipo más frecuente. Por otra parte, en este estudio la mayoría de las prótesis fueron cementadas, sin embargo lo que encontramos en la literatura es que la mayoría de las FPP se producen en prótesis no cementadas; esto puede ser debido a que la cementación puede reforzar el fémur a nivel proximal, mejorando la distribución de las cargas, dado que se trata de caídas de baja

energía. La explicación a por qué en nuestro estudio la mayoría fueron cementadas podría explicarse porque la mayoría de los implantes fueron Exeter, un tipo de vástago cementado cónico pulido que registró un mayor riesgo de fracturas en comparación con otros diseños cementados (0,36 % frente a 0,27 %). (10) (39)

Este tipo de fracturas se pueden producir tanto a nivel intraoperatorio como de forma evolutiva, siendo más frecuente en nuestro estudio las fracturas evolutivas. La incidencia de fracturas intraoperatorias ha aumentado en los últimos años variando del 0,089% al 27,8%, con una incidencia particularmente alta en los casos de revisión que utilizan vástagos no cementados. Es importante destacar que hasta el 40% de las fracturas postoperatorias probablemente fueran intraoperatorias y pasaron desapercibidas en el momento de la cirugía. (12) Estudios recientes a largo plazo, con un seguimiento mayor o igual a 20 años, mostraron una tasa general de FPP postoperatorias del 3,5% en la PTC primaria, con mayores incidencias en vástagos no cementados. En la revisión de PTC las fracturas postoperatorias ocurrieron en el 11% a los 20 años después de la implantación protésica, sin diferencias entre los vástagos cementados y no cementados.(14) (28) La probabilidad acumulada de sufrir una fractura postoperatoria a los 20 años es del 7,7%, lo que hace sea una de las complicaciones a largo plazo más comunes de las PTC. (39)

La clasificación más utilizada para este tipo de fracturas es la de Vancouver, de manera agrupada las dividimos en A, B y C, siendo el tipo más frecuente el tipo B alrededor del vástago femoral, tal y como encontramos en la mayoría de estudios.(20) (37) (40) (46)

El tratamiento de las FPP lo podemos dividir de manera simplificada en: osteosíntesis y en osteosíntesis más recambio. De manera simplificada las FPP tipo A pueden tratarse de manera conservadora o mediante osteosíntesis, las tipo B1 mediante osteosíntesis, las tipos B2 pueden

tratarse mediante osteosíntesis u osteosíntesis más recambio, las tipo B3 osteosíntesis más recambio y por último las tipo C se suelen tratar mediante osteosíntesis. La diferencia entre una osteosíntesis y una osteosíntesis más recambio protésico es muy grande, tanto en el campo de dificultad técnica, intervenciones más difíciles, materiales quirúrgicos especiales, cómo en el campo de agresividad quirúrgica, duración de la intervención, coste económico etc. Realizar el recambio protésico solamente en casos de absoluta necesidad es primordial para evitar graves complicaciones, sobre todo la mortalidad postoperatoria. (3) En nuestro estudio el tratamiento utilizado con más frecuencia fue la osteosíntesis siendo la Placa Cable Ready® el más utilizado, consiguiéndose la consolidación de la fractura en la mayoría de nuestros pacientes. En el estudio de Holley et al (38) en el que se analizó a 99 pacientes, el 86% de los pacientes logró la consolidación de la fractura. Recientes estudios apoyan recientemente el tratamiento mediante osteosíntesis en la fracturas tipo B2, concretamente en las que se producen sobre vástagos cónicos pulidos. El tratamiento mediante RAFI por sí solo reduce riesgos, los tiempos preoperatorios a si como de anestesia, pero es importante lograr una reducción anatómica para poder llevar a cabo este tratamiento, si no se puede lograr la reducción anatómica, está indicada la revisión del vástago. (42)

Excluyendo la mortalidad, la mayoría de nuestros pacientes no sufrió ninguna complicación.

En los múltiples estudios sobre FPP se estudian diferentes complicaciones como refractura, pseudoartrosis, aflojamientos asépticos, infección, así como complicaciones médicas. Lindahl et al (16) presentaban una tasa global de complicaciones del 18%, ligeramente inferior a nuestro 26,2% de complicaciones.

Aunque son poco frecuentes, este tipo de fracturas conllevan unas consecuencias devastadoras. En nuestro estudio el 41,6% de los pacientes falleció de manera global. La mortalidad intrahospitalaria supuso un 26,8% y al alta 15,4%. En un estudio retrospectivo de

151 FPP el 25,2% murió dentro del período de estudio. Se observó un efecto significativo en pacientes con edad avanzada, problemas cardiovasculares, hipotermia e insuficiencia renal. La correlación entre edad y mortalidad está bien documentada en la literatura, el riesgo de mortalidad aumenta significativamente a partir de los 75 años. (17) En nuestro encontramos de manera significativa ($p=0,03$) que a mayor edad existía un incremento del riesgo de mortalidad global, así mismo las fracturas tardías también incrementaron la mortalidad asociada ($p=0,032$).

La estancia de los pacientes obtuvo una media de 13,94 días. En el estudio de Lyons et al analizó la estancia de los pacientes en función de la técnica quirúrgica. Se observó que los que se sometieron a una revisión con fijación de placa y cable tuvieron una estancia media de 26 días, frente a los 14 días de la RAFI con fijación de cable sola. (4)

Las limitaciones de nuestro estudio fueron que se trató de un estudio retrospectivo sobre una serie de casos, con existencia de una alta variabilidad de implantes, tratamientos, alta mortalidad y población generalmente añosa que provocaron pérdida de pacientes. Existió una baja potencia de algunos test por n pequeña y la ausencia de grupo control para evaluar tratamientos. Serían necesarios nuevos estudios de mayor evidencia en la evaluación de este tipo de fracturas debido a su relevancia y importante morbimortalidad.

7. CONCLUSIONES

Las siguientes conclusiones que extraemos de este estudio son:

- 1) La mayoría de las fracturas se produjeron en mujeres mayores de 80 años que presentaban alto IMC (<28) y riesgo ASA II-III.
- 2) La artroplastia primaria se debió a coxartrosis.
- 3) La mayoría de las FPP se produjeron en prótesis totales, cementadas y de revisión.

- 4) El tipo más frecuente de fractura ocurre alrededor del vástago (tipo B) y ocurrió de forma tardía.
- 5) El tratamiento más usado fue la osteosíntesis consiguiendo la curación en casi el 80 % de las fracturas.
- 6) La consolidación no se vio afectada por aspectos del paciente, la fractura o el tratamiento realizado.
- 7) Las FPP provocan alta mortalidad intrahospitalaria y ésta se ve aumentada en pacientes más mayores con fracturas tardías o que se ha tratado conservadoramente.

8. CONFLICTO DE INTERÉS

El autor declara no tener conflictos de interés.

9. AGRADECIMIENTOS

A mis tutores el Dr. Albareda y el Dr. Torres por su ayuda.

A mi familia y amigos por su apoyo y paciencia.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Evans JT, Evans JP, Walker RW, Blom AW, Whitehouse MR, Sayers A. How long does a hip replacement last? A systematic review and meta-analysis of case series and national registry reports with more than 15 years of follow-up. *The Lancet*. 2019;393(10172):647-54.
2. Ferguson RJ, Palmer AJ, Taylor A, Porter ML, Malchau H, Glyn-Jones S. Hip replacement. *The Lancet*. 2018;392(10158):1662-71.
3. Baum C, Leimbacher M, Kriechling P, Platz A, Cadosch D. Treatment of Periprosthetic Femoral Fractures Vancouver Type B2: Revision Arthroplasty Versus Open Reduction and Internal Fixation With Locking Compression Plate. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2019;10:215145931987685.
4. Lyons RF, Piggott RP, Curtin W, Murphy CG. Periprosthetic hip fractures: A review of the economic burden based on length of stay. *J Orthop*. 2018;15(1):118-21.

5. Pivec R, Johnson AJ, Mears SC, Mont MA. Hip arthroplasty. *The Lancet*. 2012;380(9855):1768-77.
6. Stoffel K, Blauth M, Joeris A, Blumenthal A, Rometsch E. Fracture fixation versus revision arthroplasty in Vancouver type B2 and B3 periprosthetic femoral fractures: a systematic review. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2020;140(10):1381-94.
7. Stal DN. Chapter 1 - Biomechanics of the Natural Hip Joint. Berry, Daniel J., MD. *Surgery of the hip*. Second edition. Philadelphia. Elsevier. 2020. p.2-18.
8. Morán D. Biomecánica de la prótesis total de cadera cementada y no cementada. *Canarias Médica y Quirúrgica* | Vol. 9 - Nº 25 - 2011 .
9. Bizot P. Técnica de colocación de las prótesis totales de cadera no cementadas. *EMC - Técnicas Quirúrgicas - Ortop Traumatol*. 2019;11(3):1-13.
10. Sidler-Maier CC, Waddell JP. Incidence and predisposing factors of periprosthetic proximal femoral fractures: a literature review. *Int Orthop*. 2015;39(9):1673-82.
11. Haasper C, Enayatollahi MA, Gehrke T. Treatment of Vancouver type B2 periprosthetic femoral fractures. *Int Orthop*. 2015;39(10):1989-93.
12. Kerbel Y. Chapter 21 - Intraoperative Periprosthetic Fracture During Total Hip Arthroplasty. Courtney, P. Maxwell, MD. *COMPLICATIONS IN ORTHOPAEDICS: ADULT RECONSTRUCTION, FIRST EDITION*. Philadelphia. Elsevier. 2023.p. 197-205.
13. Patel A. Chapter 23 - Postoperative Periprosthetic Fractures in Total Hip Arthroplasty. Courtney, P. Maxwell, MD. *COMPLICATIONS IN ORTHOPAEDICS: ADULT RECONSTRUCTION, FIRST EDITION*. Philadelphia. Elsevier. 2023.p. 214-234.
14. Abdel MP, Watts CD, Houdek MT, Lewallen DG, Berry DJ. Epidemiology of periprosthetic fracture of the femur in 32 644 primary total hip arthroplasties: a 40-year experience. *Bone Jt J*. 2016;98-B(4):461-7.
15. Maradit Kremers H, Abdel MP, Ransom JE, Larson DR, Lewallen DG, Berry DJ. Mortality After Periprosthetic Femur Fractures During and After Primary and Revision Total Hip Arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg*. 2019;27(10):375-80.
16. Lindahl H, Oden A, Garellick G, Malchau H. The excess mortality due to periprosthetic femur fracture. A study from the Swedish national hip arthroplasty register. *Bone*. 2007;40(5):1294-8.

17. Märdian S, Perka C, Schaser KD, Gruner J, Scheel F, Schwabe P. Cardiac disease and advanced age increase the mortality risk following surgery for periprosthetic femoral fractures. *Bone Jt J.* 2017;99-B(7):921-6.
18. Tratamiento multidisciplinar de las fracturas osteoporóticas . Fracturas periprotésicas. Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología.
19. Meek RMD, Norwood T, Smith R, Brenkel IJ, Howie CR. The risk of peri-prosthetic fracture after primary and revision total hip and knee replacement. *J Bone Joint Surg Br.* 2011;93-B(1):96-101.
20. Corten K, Vanrykel F, Bellemans J, Frederix PR, Simon JP, Broos PLO. An algorithm for the surgical treatment of periprosthetic fractures of the femur around a well-fixed femoral component. *J Bone Joint Surg Br.* 2009;91-B(11):1424-30.
21. Singh JA, Jensen MR, Harmsen SW, Lewallen DG. Are Gender, Comorbidity, and Obesity Risk Factors for Postoperative Periprosthetic Fractures After Primary Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2013;28(1):126-131.e2.
22. Kanis JA, Johnell O, Oden A, De Laet C, Dawson A, Jonsson B. Ten Year Probabilities of Osteoporotic Fractures According to BMD and Diagnostic Thresholds. *Osteoporos Int.* 2001;12(12):989-95.
23. Bultink IEM, Vis M, Van Der Horst-Bruinsma IE, Lems WF. Inflammatory Rheumatic Disorders and Bone. *Curr Rheumatol Rep.* 2012;14(3):224-30.
24. Franklin J, Malchau H. Risk factors for periprosthetic femoral fracture. *Injury.* 2007;38(6):655-60.
25. Holzer G, Von Skrbensky G, Holzer LA, Pichl W. Hip Fractures and the Contribution of Cortical Versus Trabecular Bone to Femoral Neck Strength. *J Bone Miner Res.* 2009;24(3):468-74.
26. Berend KR, Mirza AJ, Morris MJ, Lombardi AV. Risk of Periprosthetic Fractures With Direct Anterior Primary Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2016;31(10):2295-8.
27. Miettinen SSA, Mäkinen TJ, Kostensalo I, Mäkelä K, Huhtala H, Kettunen JS, et al. Risk factors for intraoperative calcar fracture in cementless total hip arthroplasty. *Acta Orthop.* 3 de 2016;87(2):113-9.
28. Abdel MP, Houdek MT, Watts CD, Lewallen DG, Berry DJ. Epidemiology of periprosthetic femoral fractures in 5417 revision total hip arthroplasties: a 40-year experience. *Bone Jt J.* 2016;98-B(4):468-74.

29. Mabry TM. Chapter 61 - Preoperative Planning and Templating for Primary Hip Arthroplasty. Daniel J. Berry MD, Jay R. Lieberman MD. Surgery of the hip. Second edition. Philadelphia. Elsevier. 2020. p. 771-778.
30. Fuller RM. The influence of femoral component design on postoperative periprosthetic femoral fracture after uncemented direct anterior total hip arthroplasty in the elderly. J Orthop. 2021.
31. Timperley AJ. Chapter 65 - Cemented Femoral Components. Daniel J. Berry MD, Jay R. Lieberman MD Surgery of the hip. Second edition. Philadelphia. Elsevier. 2020. p. 815-826.
32. Keeling P, Howell JR, Kassam AAM, Sathu A, Timperley AJ, Hubble MJW, et al. Long-Term Survival of the Cemented Exeter Universal Stem in Patients 50 Years and Younger: An Update on 130 Hips. J Arthroplasty. 2020;35(4):1042-7.
33. Cottino U, Dettoni F, Caputo G, Bonasia DE, Rossi P, Rossi R. Incidence and pattern of periprosthetic hip fractures around the stem in different stem geometry. Int Orthop. 2020;44(1):53-9.
34. Inngul C, Blomfeldt R, Ponzer S, Enocson A. Cemented versus uncemented arthroplasty in patients with a displaced fracture of the femoral neck: a randomised controlled trial. Bone Jt J. 2015;97-B(11):1475-80.
35. Chevillotte CJ, Ali MH, Trousdale RT, Larson DR, Gullerud RE, Berry DJ. Inflammatory Laboratory Markers in Periprosthetic Hip Fractures. J Arthroplasty. 2009;24(5):722-7.
36. Jain S. Chapter 69 - Periprosthetic Fractures of the Lower Extremity. Skeletal Trauma: Basic Science, Management, and Reconstruction. Sixth Edition Philadelphia. Elsevier 2020.p. 2691-2724.
37. Yasen AT, Haddad FS. Periprosthetic fractures: bespoke solutions. Bone Jt J. 2014;96-B(11_Supple_A):48-55.
38. Holley K, Zelken J, Padgett D, Chimento G, Yun A, Buly R. Periprosthetic Fractures of the Femur After Hip Arthroplasty: An Analysis of 99 Patients. HSS J. 2007;3(2):190-7.
39. Patsiogiannis N, Kanakaris NK, Giannoudis PV. Periprosthetic hip fractures: an update into their management and clinical outcomes. EFORT Open Rev. 2021;6(1):75-92.
40. Agrawal Y. 107 - Periprosthetic Fracture: Prevention, Diagnosis, and Treatment. Daniel J. Berry MD, Jay R. Lieberman MD. Surgery of the hip. Second edition. Philadelphia. Elsevier. 2020. p. 1239-1261.

41. Jr REM. Chapter 71 – Periprosthetic Femoral Fractures Associated With Total Hip Arthroplasty. Giles R. Scuderi MD. Techniques in Revision Hip and Knee Arthroplasty. Philadelphia. 2015. p. 538-550.
42. Solomon LB, Hussenbocus SM, Carbone TA, Callary SA, Howie DW. Is internal fixation alone advantageous in selected B 2 periprosthetic fractures? ANZ J Surg. 2015;85(3):169-73.
43. Martinov S, D'ulisse S, Haumont E, Schiopu D, Reynders P, Illés T. Comparative study of Vancouver type B2 periprosthetic fractures treated by internal fixation versus stem revision. Arch Orthop Trauma Surg. 2021;142(12):3589-97.
44. Quah C, Porteous M, Stephen A. Principles of managing Vancouver type B periprosthetic fractures around cemented polished tapered femoral stems. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2017;27(4):477-82.
45. Khan T, Grindlay D, Ollivere BJ, Scammell BE, Manktelow ARJ, Pearson RG. A systematic review of Vancouver B2 and B3 periprosthetic femoral fractures. Bone Jt J. 2017;99-B(4_Supple_B):17-25.
46. Misur PN, Duncan CP, Masri BA. The Treatment of Periprosthetic Femoral Fractures After Total Hip Arthroplasty: A Critical Analysis Review. JBJS Rev . 2014;2(8).
47. «BOE» núm. 17, de 19 de enero de 2008, páginas 4103 a 4136 (34 págs.) Sección: I. Disposiciones generales. Departamento: Ministerio de Justicia. Referencia:BOE-A-2008-97

11. ANEXOS

ANEXO 1.

1830

(A) 27/01/2023

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Sanidad

salud
servicio aragonés de salud
HOSPITAL CLINICO UNIVERSITARIO "LOZANO BLESA"
Avda. San Juan Bosco, 15
50009-ZARAGOZA

ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD Y DE FINALIDAD DE USO EN ESTUDIOS DE INVESTIGACIÓN

D/ Dña: Elena García Cristóbal, con DNI 25358873Q, domiciliado en Av. San Juan Bosco, dependiente de la Institución HCU Lozano Blesa, con título de proyecto "Fractura periprotésicas de cadera a corto plazo", asume que está sujeto al deber de secreto con respecto a los datos a los que tenga acceso y, por tanto, estará obligado a no reproducir, modificar, hacer pública o divulgar a terceros la información a la que pueda tener conocimiento con motivo de la realización de un proyecto de investigación dentro del Sector Zaragoza III. Sólo podrán divulgarse, en medios y con fines exclusivamente científicos los resultados derivados de los objetivos propios de la investigación, aunque siempre asegurando que no existe posibilidad alguna, bien directa o indirectamente, de identificar personalmente a los pacientes.

El solicitante se reconoce con capacidad para obligarse a cumplir el presente Acuerdo de Confidencialidad y No Divulgación de Información en base a las siguientes **ESTIPULACIONES:**

Primera: El solicitante únicamente podrá utilizar la información para fines ligados a la realización del proyecto de investigación, comprometiéndose a mantener la más estricta confidencialidad de la información, aún después de la conclusión de dicho proyecto.

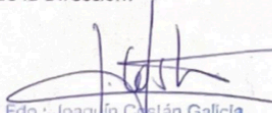
Segunda: Que, de conformidad con lo establecido en la Ley 41/2002, el acceso a la Historia Clínica con fines de investigación, obliga a preservar los datos de identificación personal de paciente, separados de los de carácter clínico-asistencial, de manera que quede asegurado el anonimato, salvo que el propio paciente haya dado su consentimiento para no separarlos.

Tercera: En caso de que la información resulte relevada o divulgada por cualquier medio (impreso, gráfico, electrónico, etc.,) por el solicitante, de cualquier forma distinta del objeto de este Acuerdo, ya sea de carácter doloso o por mera negligencia, será responsable de acciones civiles o penales en su contra emprendidas por la autoridad correspondiente.

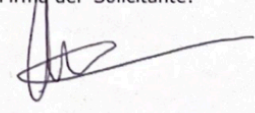
Cuarta: El solicitante se obliga a devolver la información en cualquier momento en el supuesto que existiere un cese de la relación entre ambas partes por cualquier motivo.

Quinta: El presente Acuerdo entrará en vigor en el momento de la firma por ambas partes, extendiéndose su vigencia de forma indefinida.


En Zaragoza, a 26 de Enero de 2023

Firma de la Dirección: 
Fdo.: Joaquín Costán Galicia

salud
servicio aragonés de salud
HOSPITAL CLINICO UNIVERSITARIO "LOZANO BLESA"
DIRECCIÓN

Firma del Solicitante: 
Fdo.:

Anexo II: PE-03-1_Z3(X)_Rev.B_Acuerdo de Confidencialidad.

	SECTOR ZARAGOZA III	PE-03_Z3(X) Revisión: B Página 7 de 9
	PROCEDIMIENTO PARA LA SOLICITUD Y AUTORIZACIÓN DE ESTUDIOS DE INVESTIGACIÓN	

1030

ANEXO 1

SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DENTRO DEL SECTOR ZARAGOZA III								
<p>El presente documento es un formulario de solicitud para la realización de un proyecto de investigación, le sugerimos leer cuidadosamente cada uno de los rubros que contiene para garantizar que la información que proporcione sea completa.</p>								
Título del Proyecto: Fracturas periprotésicas de cadera a corto plazo								
Nombre del Responsable: Elena García Cristóbal	Categoría profesional: <input type="checkbox"/> MIR 1er AÑO							
Dirección: Av. San Juan Bosco	Teléfono de contacto: 615157115	E-mail de contacto: elenagarcia16@hotmail.com						
Tutor del Proyecto: (Nombre del Tutor, Categoría profesional, Centro Sanitario del Sector III, y Servicio en el que trabaja) Jorge Albareda Albareda Jefe de servicio HCU Lozano Blesa COT								
Tipo de Proyecto: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Tesis doctoral</td> <td><input type="checkbox"/> Tesina</td> <td><input type="checkbox"/> Proyecto FIS o similar</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Comunicación</td> <td><input type="checkbox"/> Trabajo de campo</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Otros TFM</td> </tr> </table>			<input type="checkbox"/> Tesis doctoral	<input type="checkbox"/> Tesina	<input type="checkbox"/> Proyecto FIS o similar	<input type="checkbox"/> Comunicación	<input type="checkbox"/> Trabajo de campo	<input checked="" type="checkbox"/> Otros TFM
<input type="checkbox"/> Tesis doctoral	<input type="checkbox"/> Tesina	<input type="checkbox"/> Proyecto FIS o similar						
<input type="checkbox"/> Comunicación	<input type="checkbox"/> Trabajo de campo	<input checked="" type="checkbox"/> Otros TFM						
Resumen: (máximo 300 palabras)								
1.- Justificación: Las fracturas periprotésicas de fémur son una epidemia en los servicios de traumatología, suponen un desafío quirúrgico, además de mortalidad y complicaciones que conllevan.								
2.- Objetivos: El objetivo de este estudio es presentar los resultados de nuestro servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología durante los últimos 5 años.								
3.- Metodología: Estudio observacional retrospectivo analizando variables sociodemográficas, complicaciones intra y postoperatorias, mortalidad, tipos de tratamiento y resultados funcionales.								
4.- Aspectos Éticos: Se seguirán los criterios de Comité ético del hospital.								
5.- Conflicto de intereses: No								
<p>Anverso del Anexo I: PE-03-1_Z3(X)_Rev.B_Solicitud para realizar Proyectos de Investigación en el Sector III.</p>								

Recursos solicitados:

<input checked="" type="checkbox"/> Revisión de historias clínicas	<input checked="" type="checkbox"/> Uso de bases de datos	<input type="checkbox"/> Aplicación de encuestas
<input type="checkbox"/> * Realización de pruebas diagnósticas	<input type="checkbox"/> * Aplicación de tratamientos	<input type="checkbox"/> * Otros

*Nota: Describir el tipo de pruebas diagnósticas, tratamiento a utilizar o en su caso cualquier otro recurso solicitado.

Duración y cronograma de actividades:

Se establece un estudio de unos 9 meses de duración incluyendo lectura crítica de bibliografía previa, revisión y valoración de historias clínicas, creación de base de datos, análisis con SPSS o similar y redacción de resultados.

Análisis de costes: (Especificar los costes derivados de la realización del Proyecto)

No requiere

Firma del Solicitante:	Firma del Tutor:	Firma del Jefe de Servicio y/o Coordinador del Centro de Salud dónde se desarrolle:
		
Lugar y Fecha		
En Zaragoza, a 26 de mayo de 2023		

Reverso del **Anexo I**: PE-03-1_Z3(X)_Rev.B_Solicitud para realizar Proyectos de Investigación en el Sector III.

