



UVa

TRABAJO FIN DE GRADO

FACTORES DE RIESGO DE MORTALIDAD EN EL PRIMER AÑO TRAS FRACTURA PERIPROTÉSICA DE FÉMUR TIPO C DE VANCOUVER

Grado en Medicina

Facultad de Medicina – Universidad de Valladolid



Autor: Sergio Mencía González.
Tutor: Héctor José Aguado Hernández

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología
Hospital Clínico Universitario de Valladolid

Curso 2023-2024

ÍNDICE:

1. RESUMEN	2
2. INTRODUCCIÓN.....	3
3. OBJETIVOS DEL TRABAJO	4
3.1. <i>Objetivo principal</i>	4
3.2. <i>Objetivos secundarios:</i>	4
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	4
5. RESULTADOS.....	5
6. DISCUSIÓN	13
7. CONCLUSIONES.....	17
8. BIBLIOGRAFÍA.....	17
9. ANEXOS.....	21

1. RESUMEN

Introducción: La fractura periprotésica tipo C de Vancouver en fémur (FPP VC) es una fractura distal al vástago de una prótesis de cadera. Por este motivo habitualmente no requiere cirugía de recambio de prótesis y se trata mediante fijación interna (placa y tornillos o clavo endomedular). La mortalidad de esta patología es elevada y debido a su progresivo aumento en la incidencia resulta de interés estudiar sus factores de riesgo.

Objetivos: Determinar los factores de riesgo de mortalidad durante el primer año tras una fractura periprotésica tipo C de Vancouver en fémur con prótesis de cadera. Determinar el tipo de tratamiento con mejores resultados (placa vs clavo). Analizar factores predictores de complicaciones médicas y quirúrgicas.

Material y métodos: Se realizó un estudio multicéntrico prospectivo observacional de serie de casos diagnosticados de FPP VC desde el 1 de enero de 2021 hasta el 16 de abril de 2023. Mediante un modelo de regresión logística múltiple se analizan los posibles factores predictores de mortalidad, complicaciones médicas y complicaciones quirúrgicas.

Resultados: Se incluyeron 262 casos de FPP VC. La mortalidad al año fue del 30.1%. Los pacientes eran mayores (mediana de edad de 85 años, IQR 12.75), mujeres (77.1%), frágiles (mediana escala de fragilidad clínica (CFS) 5, IQR 2), con deterioro cognitivo leve (mediana cuestionario Pfeiffer 3, IQR 5) y con alguna comorbilidad (mediana índice de Charlson 6, IQR 2). Más de la mitad de los pacientes (57.5%) tenían una prótesis cementada. Se operó al 94.7% de los pacientes. De los cuales en el 62.3% se utilizó placa para la osteosíntesis y en el 29.1% se fijó con clavo. El 57% fueron a su domicilio tras el alta. Los hombres con mayor edad, fragilidad, deterioro cognitivo y comorbilidades presentaron mayor riesgo de mortalidad y de aparición de complicaciones médicas. Los que caminaron antes del alta, residían en su domicilio y presentaron movilidad funcional tuvieron menor riesgo de mortalidad. No se encontraron diferencias significativas entre osteosíntesis con placa o con clavo y mortalidad.

Conclusiones: La fractura periprotésica de fémur tipo C de Vancouver asocia una elevada mortalidad al año. No existen diferencias significativas en mortalidad entre los diferentes tipos de fijación. La presencia de complicaciones médicas y quirúrgicas son factores de riesgo. Este estudio define los factores de riesgo de mortalidad para realizar un tratamiento individualizado y mejorar el pronóstico de estos pacientes. No obstante son necesarios más trabajos que comparen todos los tipos de tratamientos e incluyan más variables para elaborar la estrategia más adecuada.

2. INTRODUCCIÓN

La artroplastia de cadera es una intervención quirúrgica que mejora considerablemente la calidad de vida de los pacientes, si bien conlleva una serie de riesgos. Entre ellos figuran las fracturas periprotésicas, aunque poco frecuentes (1) destacan por su gran morbimortalidad (2–4). Suelen producirse en pacientes ancianos y por traumatismos de baja energía (5).

El envejecimiento de la población y el aumento en el número de pacientes con prótesis de cadera (6) han contribuido al incremento de su incidencia en las últimas décadas. El tratamiento de las fracturas periprotésicas es complejo y supone un desafío para el cirujano. Por lo tanto, resulta de interés analizar la mortalidad y los factores de riesgo asociada a estas fracturas. Realizar un estudio exhaustivo de estos factores y determinar cuáles tienen mayor relevancia es crucial en la práctica clínica para mejorar su tratamiento.

La clasificación de Vancouver de las fracturas periprotésicas de cadera asigna a la fractura el tipo A, B, o C en función de su localización anatómica, la estabilidad del implante y la calidad del hueso (7). Nuestro trabajo aborda específicamente las fracturas postoperatorias tipo C de Vancouver en fémur con prótesis de cadera (FPP VC). Estas son fracturas diafisarias distales a la punta del vástago (7). Ver Anexo 1 y Anexo 2.

A diferencia de otros tipos de fractura periprotésicas, la tipo C por encontrarse alejada del implante, puede tratarse manteniendo la prótesis y añadiendo un sistema de fijación para la fractura (8–11). Por ello, no requiere recambio de prótesis, lo que implica un abordaje distinto en su tratamiento. Las dos opciones de fijación más aceptadas son la osteosíntesis con placas de bloqueo o convencionales y la fijación con clavo endomedular retrógrado (8,10,12–15). Ver Anexo 3.

Existe una limitada información y certeza para su manejo clínico debido a la presencia de series de casos con un número reducido de pacientes. Por este motivo es fundamental llevar a cabo investigaciones adicionales con una muestra más amplia.

El objetivo de este estudio es evaluar los factores de riesgo de mortalidad a un año de la fractura periprotésica tipo C de Vancouver. La hipótesis de estudio es que la morbilidad y mortalidad postoperatorias variarán según el tipo de tratamiento: fijación con placa o con clavo.

3. OBJETIVOS DEL TRABAJO

3.1. Objetivo principal

Determinar los factores de riesgo de mortalidad durante el primer año tras una fractura periprotésica tipo C de Vancouver en fémur con prótesis de cadera.

3.2. Objetivos secundarios

Determinar el tipo de tratamiento con mejores resultados (placas bloqueadas o clavo intramedular).

Determinar los posibles factores predictores de complicaciones médicas y complicaciones quirúrgicas.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio multicéntrico prospectivo observacional de serie de casos diagnosticados de Fractura Periprotésica de fémur tipo C de la clasificación de Vancouver.

La muestra procede de datos pertenecientes a 59 hospitales que cubren el 37,5% del total de la población española (17.779.904 individuos). Criterios de inclusión: se seleccionaron pacientes mayores de 18 años diagnosticados de FPP VC desde el 1 de enero de 2021 hasta el 16 de abril de 2023. Criterios de exclusión: pacientes con fracturas intraoperatorias o patológicas, y pacientes embarazadas.

El centro de coordinación del estudio y cada hospital participante obtuvieron la aprobación del Comité Ético de Investigación Médica del Área de Salud Valladolid Este (code: PI 20-2041).

Recopilamos datos demográficos, epidemiológicos, diagnósticos y terapéuticos de los pacientes. El análisis estadístico se realizó utilizando el software RStudio (v. 4. 1. 0; Fundación R para computación estadística, Viena, Austria. URL <https://www.R-project.org/>). Todos los datos fueron recogidos de forma centralizada en la base de datos REDCap del estudio PIPPAS tras el consentimiento de los pacientes o sus familiares.

Se analizaron los posibles predictores de mortalidad al año mediante un modelo de regresión logística múltiple. Del mismo modo se buscaron los factores predictores para complicaciones médicas con ingreso y complicaciones quirúrgicas. Estas variables se seleccionaron según la relevancia clínica.

Las variables cuantitativas se categorizaron según sus valores medianos y rangos intercuartílicos como medidas de variabilidad. Las variables cualitativas se describieron mediante distribuciones de frecuencia absolutas y porcentajes. Las variables categóricas se analizaron con el test chi cuadrado de Pearson. Con el objetivo de identificar los posibles predictores de mortalidad consideramos un resultado estadísticamente significativo si el p valor es menor de 0.05. Las variables que se midieron en el estudio se detallan en el Anexo 4.

5. RESULTADOS

Este estudio incluyó 262 casos de FPP tipo C de Vancouver. La mortalidad al año fue del 30.1%. Intrahospitalaria del 7.3%, a los 30 días del 6%, a los 6 meses del 8% y en los 6 meses restantes del 8.8%. La curva de Kaplan-Meier se muestra en el Anexo 5.

Respecto a las variables preoperatorias, la mediana de edad fue 85 años (IQR 12.75) y el 77.1% (n=202) eran mujeres. Se clasificaron como clase ASA III de la Sociedad Americana de Anestesiólogos a 156 pacientes (59.5%), con un deterioro cognitivo leve al ingreso (mediana cuestionario Pfeiffer 3, IQR 5), frágiles (mediana de la escala de fragilidad clínica (CFS) 5, IQR 2) y con al menos una comorbilidad previa (mediana índice de Charlson 6, IQR 2). El 77.9% de los pacientes vivían en su domicilio. El 63.9% presentaban movilidad independiente al aire libre. Más de la mitad de los pacientes (57.5%) tenían una prótesis cementada. Las características demográficas y basales se muestran en la **Tabla 1**. La mediana de hemoglobina al ingreso fue de 12.1 g/dL.

Tabla 1. Datos demográficos y basales de los pacientes con FPP tipo C de Vancouver.

Edad (años)		
Mediana. IQR	85	12.75
Género – n°. %		
Femenino	202	77.1
Masculino	60	22.9
Lugar de residencia pre fractura- n°. %		
Domicilio	204	77.9
Institucionalizado	58	22.2
Pfeiffer al ingreso		
Mediana. IQR	3	5
CFS al ingreso		
Mediana. IQR	5	2
Índice de Charlson		
Mediana. IQR	6	2

ASA – n°. %		
1	5	1.9
2	58	22.1
3	156	59.5
4	36	13.7
5	0	0
Desconocido	7	2.7
Tratamiento osteoprotector pre fractura – n°. %		
No	172	65.6
Antirresortivos	12	4.6
Osteoformador	6	2.3
Calcio	55	21
Vitamina D	76	29
Tratamiento anticoagulante/ antiagregante prefractura- n°. %		
No	164	62.8
Sintrom o NACO o AA	95	36.4
Doble	2	0.8
Hemoglobina al ingreso		
Mediana. IQR	12.1	2.4
Deambulaci3n pre fractura – n°. %		
Movilidad independiente en exteriores	167	63.9
Movilidad independiente solo dentro de casa	56	21.4
Sin movilidad funcional	36	13.8
Tipo de prótesis – n°. %		
Cementada	150	57.5
No cementada	111	42.5

IQR: Rango intercuartílico. **CFS:** Escala de fragilidad clínica. **NACO:** Nuevos anticoagulantes orales, **AAP:** antiagregantes plaquetarios.

Los datos del tratamiento y técnica quirúrgica se especifican en la **Tabla 2**. Se trató de forma quirúrgica a 248 (94.7%) pacientes. En cuanto al método de tratamiento se recambió la prótesis en 11 (4.4%) pacientes. En el 62.3% se realizó osteosíntesis con placa y en el 29.1% se fijó con clavo.

Tabla 2. Datos del tratamiento y técnica quirúrgica.

Tratamiento – n°. %		
Cirugía	248	94.7
No cirugía	14	5.3
Tipo de anestesia – n°. %		

General	44	17.9
Neuroaxial	174	70.7
Regional	48	19.5
Abordaje – n°. %		
Abierto	133	53.8
MIS - Hipoinvasivo	53	21.5
Percutáneo	61	24.7
Revisión estabilidad del implante n°. %		
Sí	74	29.9
No	173	70.0
Cerclaje – n°. %		
Sí	103	41.7
No	144	58.3
Recambio de prótesis. n°. %		
Sí, no cementada	6	2.4
Sí, cementada	5	2.0
No	236	95.5
Tipo de fijación – n°. %		
Una placa	148	59.9
Dos placas	6	2.4
Clavo	72	29.1
Cerclaje	45	18.2
Tornillos aislados	3	1.2
Experiencia del cirujano en el último año n°. %		
>20 recambios	59	24.0
>20 cirugías MIPO	80	32.5
<20 recambios y MIPO	115	46.7

MIS: Cirugía mínimamente invasiva, **MIPO:** Osteosíntesis percutánea mínimamente invasiva.

Los cuidados postcirugía y resultados hasta el alta se expresan en la **Tabla 3**. El 51.9% tuvieron complicaciones médicas en el ingreso. En 137 (52.3%) pacientes se implicó un geriatra en el seguimiento. Se permitió sedestación precoz (< 48h) al 77.8% de los pacientes. Más de la mitad (57%) fueron a su domicilio al alta. El 36% no tomaba tratamiento osteoprotector al alta. La mediana de hemoglobina al alta fue de 9.5 g/dL.

Tabla 3. Características postoperatorias y resultados hasta el alta.

Mortalidad intrahospitalaria – n°. %		
Vivo	242	92.7
Fallece pre-cirugía	7	2.7
Fallece en quirófano	0	0

Fallece post-cirugía	12	4.6
Complicaciones médicas en el ingreso – n°. %		
No	126	48.1
Sí (cualquiera)	136	51.9
Cardiacas	29	11.1
Respiratorias	42	16.0
TEP	1	0.4
Renales	40	15.3
Cerebrales	5	1.9
Gastrointestinales	31	11.8
ITU	34	13.0
Delirium	54	20.6
Personal médico involucrado (excluyendo traumatólogos y anestesiistas) n°. %		
Geriatra	106	40.5
Internista	73	27.9
Geriatra y otros	31	11.8
Otros	15	5.7
No	37	14.1
Carga autorizada – n°. %		
Completa	109	42.9
Transferencias solo	24	9.4
Descarga	121	47.6
Inicio sedestación – n°. %		
< 48 h	196	77.8
> 48 h	56	22.2
Caminó antes del alta – n°. %		
Sí	92	36.2
No	158	62.2
Desconocido	4	1.6
Destino del alta – n°. %		
Domicilio	138	57.0
Institucionalizado	104	43.0
Tratamiento osteoprotector al alta – n°. %		
No	87	36.0
Antirresortivos	54	22.3
Osteoformador	12	5.0
Calcio	105	43.4
Vitamina D	138	57.0
Hemoglobina post-cirugía		
Mediana. IQR	9.5	1.8

Tratamiento de la anemia intrahospitalaria – nº. %		
No	62	23.8
Transfusión	171	65.8
Hierro intravenoso	73	28.1

TEP: Tromboembolismo pulmonar, **ITU:** Infección del tracto urinario, **IQR:** Rango intercuartílico.

Los datos del seguimiento a los 30 días, a los 6 meses y a los 12 meses se detallan en la **Tabla 4**. Al año fallecieron 63 pacientes (30.1%). 19 de ellos en el hospital, 14 en el primer mes, 16 en los primeros 6 meses y 14 en los 6 siguientes.

Al año los pacientes presentaron una fragilidad moderada según la CFS con una mediana de 6 (IQR 3). De igual modo presentaron un deterioro cognitivo moderado con una mediana de 6 (IQR 2). El 54.3% de los pacientes tuvieron movilidad independiente en exteriores. A los 12 meses el 21.3% presentaron complicaciones médicas con ingreso y el 89% no tuvieron complicaciones quirúrgicas. La consolidación de la fractura a los 12 meses se dio en el 83%. El 75.5% de los pacientes al año vivían en su domicilio. El 37.1% no tomaba tratamiento osteoprotector a los 12 meses.

Tabla 4. Características del seguimiento a los 30 días, a los 6 meses y al año.

Variable	A los 30 días	A los 6 meses	Al año
Fallecido – nº. (%)			
Sí	14 (6)	16 (8)	14 (8.8)
No	221 (94)	184 (92)	145 (91.2)
CFS			
Mediana. (IQR)	-	6 (3)	6 (3)
Pfeiffer			
Mediana (IQR)	-	-	6 (2)
Deambulaci3n – nº (%)			
Movilidad independiente en exteriores	53 (24.1)	92 (51.4)	77 (54.3)
Movilidad independiente solo dentro de casa	51 (23.1)	40 (22.3)	28 (19.7)
Sin movilidad funcional	113 (51.1)	47 (26.3)	36 (25.4)
Desconocido	4 (1.8)	0 (0)	1 (0.7)
Complicaciones médicas con ingreso – nº (%)			
No	204 (87.9)	160 (82.5)	122 (78.7)
Sí (cualquiera)	28 (12.1)	34 (17.5)	33 (21.3)
Cardiacas	3 (1.3)	12 (6.2)	13 (8.4)
Respiratorias	7 (3.0)	10 (5.2)	10 (6.5)
TEP	0 (0)	1 (0.5)	0 (0)

Renales	5 (2.2)	5 (2.6)	5 (3.2)
Cerebrales	4 (1.7)	3 (1.5)	4 (2.6)
Gastrointestinales	5 (2.2)	6 (3.1)	2 (1.3)
ITU	10 (4.3)	8 (4.1)	6 (3.9)
Otras	7 (3.0)	4 (2.1)	7 (4.5)
Complicaciones quirúrgicas – nº (%)			
No	221 (95.3)	175 (91.1)	138 (89.0)
Fractura	1 (0.4)	2 (1.0)	1 (0.6)
Luxación	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Infección	9 (3.9)	4 (2.1)	7 (4.5)
Fracaso de osteosíntesis	1 (0.4)	7 (3.6)	5 (3.2)
Aflojamiento de prótesis	0 (0)	0 (0)	1 (0.6)
No-uni3n	N/A	7 (3.6)	7 (4.5)
Consolidaci3n de la fractura – nº (%)			
Sí	-	128 (73.1)	117 (83.0)
No	-	30 (17.1)	11 (7.8)
No procede (recambio prótesis)	-	17 (9.7)	13 (9.2)
Carga autorizada – nº (%)			
Completa o andador/muletas	117 (52.9)	-	-
Transferencias solo	30 (13.6)	-	-
Descarga	74 (33.5)	-	-
Lugar de residencia – nº (%)			
Domicilio	136 (61.8)	121 (66.5)	108 (75.5)
Institucionalizado	77 (35.0)	59 (32.4)	35 (24.5)
Hospital agudo	6 (2.7)	1 (0.5)	0 (0)
Desconocido	1 (0.5)	1 (0.5)	0 (0)
Tratamiento osteoprotector – nº (%)			
No	82 (37.3)	64 (35.2)	53 (37.1)
Antirresortivos	46 (20.9)	38 (20.9)	29 (20.3)
Osteoformador	15 (6.8)	11 (6)	5 (3.5)
Calcio	99 (45)	82 (45.1)	63 (44.1)
Vitamina D	123 (55.9)	106 (58.2)	81 (56.6)

IQR: Rango intercuartílico, **CFS:** Escala de fragilidad clínica, **TEP:** tromboembolismo pulmonar, **ITU:** infecci3n del tracto urinario.

El análisis estadístico de la mortalidad al año se expone en el Anexo 6. Hemos obtenido que con cada año de edad aumentó levemente el riesgo de mortalidad a los 12 meses (OR 1.0872, 95% IC 1.0452 - 1.1367, $p < 0.0001$). También los hombres presentaron el doble de riesgo que las mujeres (OR 2.0603, 95% IC 1.0666 - 3.9581, $p < 0.05$). Los pacientes con mayor puntuaci3n en la escala ASA, mayor deterioro cognitivo según

cuestionario Pfeiffer, más frágiles según CFS, y con mayor índice de comorbilidad de Charlson al ingreso, presentaron mayor riesgo de mortalidad al año ($p < 0.05$). Cada aumento de una unidad de hemoglobina al ingreso se asoció con una reducción de aproximadamente del 30% en el riesgo de mortalidad (OR 0.7190, 95% IC 0.6033 - 0.8474, $p < 0.0005$). Los pacientes operados presentaron aproximadamente un 90% menor riesgo de mortalidad (OR 0.1117, 95% IC 0.0244 - 0.3810, $p < 0.005$). Intrahospitalariamente, los que no tuvieron complicaciones médicas asociaron un 70% menos riesgo de mortalidad al año (OR 0.2911, 95% IC 0.1499 - 0.5448, $p < 0.0005$).

Los pacientes que caminaron antes del alta presentaron menos probabilidad de fallecer (OR 0.4820, 95% IC 0.2393 - 0.9319, $p < 0.05$). Los pacientes que no tenían movilidad funcional pre-fractura tuvieron 8 veces más riesgo de mortalidad (OR 7.9886, 95% IC 3.4287 - 19.5209, $p < 0.0001$). Del mismo modo, los que no tenían movilidad funcional a los 6 meses presentaron 20 veces más riesgo (OR 20.6452, 95% IC 3.5787 - 391.1824, $p < 0.05$).

Los pacientes institucionalizados antes de la fractura periprotésica asociaron más probabilidad de mortalidad que los que vivían en su domicilio (OR 2.8984, 95% IC 1.4790 - 5.7026, $p < 0.005$), al igual que los institucionalizados al alta (OR 2.1847, 95% IC 1.1147 - 4.3509, $p < 0.05$). Los que lo estaban a los 12 meses tuvieron 5 veces más riesgo de mortalidad que los que vivían en su casa (OR 5.1707, 95% IC 1.7291 - 7.4578, $p < 0.005$).

La toma de tratamiento osteoprotector a los 30 días asoció menor riesgo de mortalidad al año (OR 0.3131, 95% IC 0.1449 - 0.6288, $p < 0.005$) al igual que los que lo tomaban a los 6 meses (OR 0.2800, 95% IC 0.1159 - 0.6038, $p < 0.005$). A los 6 meses, los pacientes más frágiles tuvieron significativamente más probabilidades de mortalidad (OR 2.5940, 95% IC 1.5727 - 4.9188, $p < 0.005$). Los que padecieron complicaciones médicas con ingreso en los primeros 6 meses asociaron sensiblemente menor probabilidad de estar vivos al año (OR 0.0489, 95% IC 0.0224 - 0.1003, $p < 0.0001$). De igual forma, los que sufrieron complicaciones quirúrgicas en los primeros 6 meses, asociaron menor probabilidad de estar vivos a los 12 meses (OR 0.1010, 95% IC 0.0492 - 0.2001, $p < 0.0001$).

No hemos obtenido significación estadística entre la mortalidad y la toma de anticoagulantes/antiagregantes pre-fractura, el tratamiento osteoprotector pre-fractura y la cementación de la prótesis primaria. En cuanto al tratamiento quirúrgico no se asociaron a mayor mortalidad el tipo de anestesia, la revisión de la estabilidad del

implante ni la experiencia del cirujano entre otras. El empleo de placa para la osteosíntesis no asoció mayor riesgo de mortalidad que la osteosíntesis con clavo ($p=0.61291$).

La implicación de un especialista clínico en el seguimiento (geriatra, internista u otro) no asoció mayor mortalidad que los pacientes tratados únicamente por traumatólogos y anestesistas ($p=0.81268$). La carga autorizada, la sedestación precoz, el tratamiento osteoprotector al alta y la consolidación de la fractura no se relacionaron con mayor mortalidad.

El análisis estadístico de complicaciones médicas con ingreso se expone en el Anexo 7. Las variables preoperatorias que asociaron mayor probabilidad de complicaciones médicas fueron la edad, el deterioro cognitivo, la mayor fragilidad, la puntuación más alta en la clasificación ASA y en el índice de Charlson. Cada aumento de una unidad de hemoglobina al ingreso disminuyó el riesgo de aparición de complicaciones médicas en un 17% (OR 0.8356, 95% IC -0.3235 - -0.0423, $p<0.05$). Los que no presentaron movilidad funcional prefractura asociaron casi 4 veces más riesgo de complicaciones médicas (OR 3.7746, 95% IC 1.5008 - 2.2811, $p<0.05$). Los pacientes que fueron operados tuvieron menos riesgo de complicaciones médicas (OR 0.1143, -5.0764 - 0.03800, $p<0.05$). El tratamiento osteoprotector a los 30 días asoció menor riesgo de complicaciones médicas con ingreso (OR 0.5770 95% IC -1.0757 - -0.0251, $p<0.05$). De igual modo a los 12 meses (OR 0.2155 95% IC -2.1992 - -0.9046, $p<0.0001$). La mayor fragilidad a los 12 meses asoció más probabilidad de complicaciones médicas con ingreso (1.2725, 95% IC 0.0613 - 0.4307, $p<0.05$).

El resto de las variables no se asociaron estadísticamente con la presencia de complicaciones médicas con ingreso. Entre ellas podemos encontrar el tipo de prótesis, tipo de osteosíntesis, el lugar de residencia o la deambulación post fractura.

El análisis estadístico de complicaciones quirúrgicas se expone en el Anexo 8. A mayor índice de Charlson previo a la fractura mayor probabilidad de complicaciones quirúrgicas (OR 1.1876, 95% IC 0.0625 - 0.2888, $p<0.005$). Los pacientes que caminaron antes del alta tuvieron significativamente menos riesgo de complicaciones quirúrgicas (OR 0.4923, 95% IC -1.2300 - -0.1968, $p<0.05$). El tratamiento osteoprotector a los 30 días asoció menor probabilidad de complicaciones quirúrgicas (OR 0.5913, 95% IC -1.0501 - -0.0078, $p<0.05$). De igual forma a los 12 meses (OR 0.2593, 95% IC -2.0469 - -0.7033, $p<0.0001$).

El resto de las variables no se asociaron estadísticamente con la presencia de complicaciones quirúrgicas con ingreso. Entre ellas podemos encontrar el tipo de prótesis, tipo de osteosíntesis, la carga autorizada a los 30 días, la deambulaci3n o la consolidaci3n.

6. DISCUSI3N

En la bibliografía no existen trabajos específicos que analicen los factores de riesgo de mortalidad de las fracturas periprotésicas de fémur tipo C de Vancouver (FPP VC). La mayoría de los artículos consultados se centran en valorar la técnica quirúrgica, tipo de prótesis que provoca más FPP, resultados funcionales y tasa de consolidaci3n.

Estos estudios suelen tener un bajo número de casos (Müller et al. n=40, Bhattacharyya et al. n=32, Fütchmeier et al. n=25)(13,16,17). Las publicaciones con mayor tamaño muestral como Chatziagorou et al (10) (n=639) son estudios retrospectivos de muchos años de seguimiento.

El tratamiento de las FPP varía según el tipo. Las fracturas Vancouver B2 y B3 (alrededor del vástago con prótesis aflojada (7)) requieren en su mayoría recambio de la prótesis. Las Vancouver B1 (alrededor del vástago con prótesis estable (7)) y C se tratan principalmente con osteosíntesis. Es por ello que muchos de los trabajos agrupan a las B1 y las tipo C, aunque las B1 son técnicamente más difíciles de fijar (18,19), por lo que no sería correcto compararlas.

La incidencia de FPP de cadera es difícil de estimar debido fundamentalmente a los distintos tiempos de seguimiento. Muchos autores la establecen en el 1% tras artroplastia primaria y 4% tras recambio de prótesis (1,3,20,21). De todos los tipos de FPP la fractura de Vancouver tipo C supone el 11.3% (22).

Nuestro estudio obtuvo una mortalidad al año de 30.1%. La mortalidad en las FPP de cadera en general varía entre el 10% y el 20% al año (2,11,16,23–25). La tasa de mortalidad de FPP VC publicadas en otros estudios varía del 15% al 20% (10,17,23,25). Chatziagorou et al, (10) un estudio sueco de 639 casos de FPP VC que comparó diferentes técnicas quirúrgicas obtuvo una mortalidad al año del 15.7%. Este elevado porcentaje se debe a que generalmente suelen presentarse en pacientes de avanzada edad (1). La mediana de edad de 85 años es una de las razones por la que nuestra mortalidad fue superior. Con cada año, aumentó un 8% el riesgo de mortalidad ($p < 0.0001$), por eso pacientes añosos acumulan mucho más riesgo que los más jóvenes.

Una edad superior a 85 años es un factor de riesgo de mortalidad independiente para cualquier tipo de FPP (26). Los anteriores estudios contaron con medianas menores de 80 años. Müller et al. (13) con una mediana de edad de 81.5 años (IQR 59-94), obtuvieron una mortalidad al año del 27.5%. De igual modo, solo Phillips et al. (20) presentaron una mediana de edad similar a la nuestra (86 años) analizando las FPP de cadera en general, con una tasa de mortalidad al año de 34%.

A pesar de que las FPP son más frecuentes en mujeres (27,28), nosotros hemos obtenido el doble de riesgo de mortalidad en los hombres ($p < 0.05$). Sin embargo, otros autores (16) no asocian mayor mortalidad a ningún sexo. Khan et al. (29) establecieron grupos de riesgo de mortalidad al año en el conjunto de fracturas periprotésicas: los hombres mayores de 75 años con ASA mayor o igual a 3 presentaron 20 veces más riesgo que las mujeres menores de 75 años con ASA menor de 2.

En nuestra muestra se observó una mediana de deterioro cognitivo precirugía leve que evolucionó a moderado a los 12 meses. En este estudio a mayor deterioro cognitivo según el cuestionario Pfeiffer, mayor riesgo de mortalidad ($p < 0.0001$). Los pacientes con demencia presentan más riesgo de mortalidad (17,22). A más puntuación en la clasificación ASA (17,30,31), mayor grado de fragilidad y más índice de comorbilidad de Charlson mayor es la probabilidad de fallecer (11,27,32).

Según nuestro estudio un valor mayor de la hemoglobina al ingreso es un factor protector ($p < 0.05$). No hemos encontrado publicaciones sobre la FPP VC que relacionen la mortalidad con esta variable. Samuel Morgan et al. (11) describieron en las fracturas Vancouver tipo B2 y B3 que la anemia pre-cirugía es un factor de riesgo de mortalidad. La anemia post intervención asoció mayor mortalidad y morbilidad (33). R. D. Richard et al. (32) afirmaron que los pacientes que recibieron transfusiones de sangre presentaron 2.5 más riesgo de complicaciones y por tanto de mortalidad.

Algunos autores (34) obtuvieron que el riesgo de sufrir FPP VC es similar en prótesis cementadas y no cementadas. Al igual que otros (16) no hemos encontrado asociación significativa entre la cementación de la prótesis y la mortalidad ($p = 0.17199$). La fractura Vancouver tipo C habitualmente no requiere recambio de prótesis por lo que la cementación del implante no supone distinto tratamiento (35).

Por tratarse de una fractura distal al vástago, parece existir consenso en el tratamiento mediante fijación interna en detrimento del recambio de prótesis (19). Existen diferentes técnicas quirúrgicas, que se agrupan en fijación con placa y tornillos o con clavo

intramedular (10). La mayoría de los pacientes de nuestro estudio (62.3%) fueron tratados con placas bloqueadas. Sin embargo no hemos encontrado diferencias en la mortalidad entre ambas opciones de fijación. Actualmente se emplean placas bloqueadas en las que la cabeza del tornillo se rosca a la placa para afianzar su fijación (8,12,13,36). El uso de placas convencionales ha caído en desuso (10,15). Chatziagorou et al. demostraron que el tratamiento con placas bloqueadas asocia menor mortalidad al año que los pacientes tratados con clavo intramedular o placas convencionales. Algunos autores (37) afirman que se debe evitar el uso de clavo intramedular. Al tratarse en muchos casos de fracturas por fragilidad en un hueso osteoporótico (14), es conveniente el uso de placas bloqueadas porque aportan mayor estabilidad (36). Por realizarse habitualmente osteosíntesis y no cirugía de recambio de prótesis (más exigente técnicamente) la experiencia del cirujano no se asoció a mayor mortalidad ($p= 0.87314$).

Aunque no hemos encontrado asociación entre la carga completa y mortalidad, Langenhan et al. (38) afirmaron que cuanto mayor tiempo se está en descarga, mayor es el riesgo de complicaciones y de mortalidad. También la restricción de la carga se relaciona con menor posibilidad de retorno a la comunidad (22).

Otro factor protector de mortalidad fue caminar antes del alta ($p<0.05$). Según nuestra búsqueda, no hay ningún estudio que relacione este dato con la mortalidad. La causa podría ser la disminución de complicaciones médicas (como TEP) y la disminución de las complicaciones quirúrgicas. Una movilidad temprana favorece la consolidación (6). Otro motivo puede estar asociado a que quizá los pacientes más jóvenes y por tanto con menor riesgo de mortalidad son los que presentan movilidad temprana. Además los pacientes que caminaron antes del alta presentaron menor número de complicaciones quirúrgicas como luxaciones, fracturas o fracaso de osteosíntesis ($p<0.05$). En consonancia con lo anterior, los pacientes que a los 6 meses no tuvieron movilidad funcional asociaron 20 veces más riesgo de mortalidad que los que se movían con independencia en exteriores ($p<0.05$).

No hemos encontrado información sobre la influencia del lugar de residencia en la mortalidad. No obstante, nosotros hemos visto que residir en el domicilio en cualquier momento es un factor protector de mortalidad ($p<0.05$). Una posible explicación es que este resultado pueda estar asociado a menor fragilidad, deterioro cognitivo o índice de comorbilidad.

La implicación de otro especialista clínico que no fueran traumatólogos o anestesistas no asoció menor mortalidad, ni menores complicaciones médicas ni quirúrgicas en nuestro estudio. Aunque sí que se ha visto que influye en las complicaciones médicas y en la mortalidad intrahospitalaria disminuyéndola (22). Hablando de fracturas de cadera, Lau Tak Wing et al. (39) obtuvieron una reducción de más del 8% de la mortalidad en los pacientes seguidos por un equipo de geriatras multidisciplinar. Otros autores (40) destacan la importancia de una revisión por ortogeriatras en menos de 72 horas tras cirugía para obtener mejores resultados. Por ello resulta de interés la colaboración entre varios especialistas para el tratamiento de los pacientes.

Según nuestro estudio la presencia de tratamiento osteoprotector a los 30 días y a los 6 meses se asocia a menor riesgo de mortalidad al año ($p < 0.05$). Esto es debido a que los pacientes con este tratamiento también presentaron menor riesgo de complicaciones quirúrgicas y médicas según nuestros resultados ($p < 0.05$). La explicación fundamental es que las fracturas Tipo C de Vancouver se comportan de forma similar a las fracturas por fragilidad (14).

Haber padecido complicaciones médicas que requieren ingreso asocia 30 veces mayor riesgo de mortalidad al año ($p < 0.0001$). Francony et al. (23) obtuvieron que el 44.4% de los pacientes con FPP VC tuvieron complicaciones médicas después de la cirugía. En nuestro estudio este porcentaje disminuye hasta el 21.7%. En este estudio el mayor riesgo de complicaciones médicas se asocia a valores más altos en la escala Pfeiffer, pacientes más frágiles, con mayor ASA o con más comorbilidades valoradas con el índice de Charlson ($p < 0.05$). Al igual que con la mortalidad, mayores valores de hemoglobina al ingreso suponen un factor protector respecto a complicaciones médicas ($p < 0.0005$).

No hemos encontrado asociación estadísticamente significativa entre las complicaciones quirúrgicas y la mortalidad al año. La causa de ello es el escaso número de complicaciones que hemos obtenido, y las pocas que hayan resultado en pacientes posteriormente fallecidos. Aunque puede ocurrir, la luxación de los componentes protésicos (grave complicación) es más propio de las Vancouver tipo B2 y B3 tratadas con recambio de prótesis (17).

La no consolidación de la fractura tampoco se ha asociado significativamente con mayor riesgo de mortalidad ($p = 0.75767$). Aunando anteriores datos, podemos pensar que los pacientes que caminaron antes del alta (factor protector de mortalidad), presentaron mejores ratios de consolidación, pero esto no fue objeto de nuestro análisis estadístico.

Este trabajo tuvo varias limitaciones. Los hospitales implicados fueron los responsables de la precisión de los datos. Los distintos estudios utilizaron diferentes tiempos de seguimiento para sus datos distorsionando los resultados. De igual forma algunos trabajos analizan las FPP de cadera en general sin individualizar a cada tipo de fractura. La literatura científica es escasa en cuanto a los factores de riesgo de mortalidad de FPP VC.

7. CONCLUSIONES

La fractura periprotésica de fémur tipo C de Vancouver asocia una elevada mortalidad al año. Son factores de riesgo el género masculino, la fragilidad, la mayor comorbilidad y el deterioro cognitivo. El valor de la hemoglobina más elevado, caminar precozmente tras cirugía, residir en el domicilio, recibir tratamiento osteoprotector y moverse de forma independiente al aire libre son factores protectores. No existen diferencias significativas en mortalidad entre los diferentes tipos de fijación. La presencia de complicaciones médicas y quirúrgicas también son factores de riesgo. Este estudio define los factores de riesgo de mortalidad para realizar un tratamiento individualizado y mejorar el pronóstico de estos pacientes. No obstante son necesarios más estudios que comparen todos los tipos de tratamientos e incluyan más variables para elaborar la estrategia más adecuada.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Lindahl H. Epidemiology of periprosthetic femur fracture around a total hip arthroplasty. *Injury*. 2007 Jun;38(6):651–4.
2. Mariconda M, Costa GG, Cerbasi S, Recano P, Aitanti E, Gambacorta M, et al. The determinants of mortality and morbidity during the year following fracture of the hip: a prospective study. *Bone Joint J [Internet]*. 2015 Mar 1 [cited 2024 May 15];97-B(3):383–90. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25737523/>
3. 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 [Internet]*. 2011 Jan [cited 2024 May 15];93(1):96–101. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21196551/>
4. Cook RE, Jenkins PJ, Walmsley PJ, Patton JT, Robinson CM. Risk factors for periprosthetic fractures of the hip: A survivorship analysis. *Clin Orthop Relat Res*. 2008;466(7):1652–6.
5. Wood MJ, Al-Jabri T, Zaghoul A, Lanting B, Giannoudis P V., Hart AJ. Periprosthetic acetabular fractures as a complication of total hip arthroplasty. *Injury [Internet]*. 2023 Nov 1 [cited 2024 May 22];54(11). Available from: <http://www.injuryjournal.com/article/S0020138323007623/fulltext>

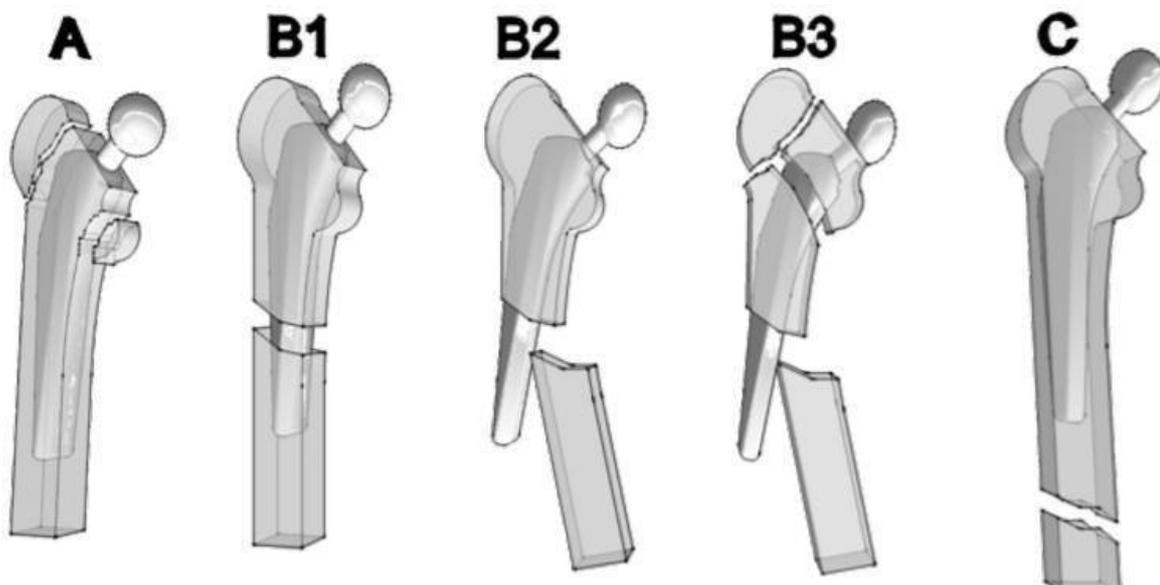
6. Freigang V, Gschrei F, Bhayana H, Schmitz P, Weber J, Kerschbaum M, et al. Risk factor analysis for delayed union after subtrochanteric femur fracture: quality of reduction and valgization are the key to success. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2019 Aug 31 [cited 2024 May 21];20(1). Available from: /pmc/articles/PMC6717321/
7. Caeiro JR, Coordinador R. Fracturas periprotésicas. Editorial SECOT. Octubre 2013
8. Froberg L, Troelsen A, Brix M. Periprosthetic Vancouver type B1 and C fractures treated by locking-plate osteosynthesis: Fracture union and reoperations in 60 consecutive fractures. *Acta Orthop*. 2012;83(6):648–52.
9. Moreta J, Aguirre U, De Ugarte OS, Jáuregui I, Mozos JLMDL. Functional and radiological outcome of periprosthetic femoral fractures after hip arthroplasty. *Injury*. 2015 Feb 1;46(2):292–8.
10. Chatziagorou G, Lindahl H, Kärrholm J. Lower reoperation rate with locking plates compared with conventional plates in Vancouver type C periprosthetic femoral fractures: A register study of 639 cases in Sweden. *Injury*. 2019 Dec 1;50(12):2292–300.
11. Morgan S, Bourget-Murray J, Garceau S, Grammatopoulos G. Revision total hip arthroplasty for periprosthetic fracture: epidemiology, outcomes, and factors associated with success. *Ann Jt* . 2023 Jul 30 8. Available from: /pmc/articles/PMC10929400/
12. Chakravarthy J, Bansal R, Cooper J. Locking plate osteosynthesis for Vancouver Type B1 and Type C periprosthetic fractures of femur: A report on 12 patients. *Injury*. 2007 Jun;38(6):725–33.
13. Müller F, Füchtmeier B, Zellner M, Bäuml C, Wulbrand C. Locking plate for periprosthetic femoral fractures according to Vancouver C: Outcome and radiological subanalysis of 40 patients. *Eur J Orthop Surg Traumatol* [Internet]. 2024 Jan 1 [cited 2024 May 15];34(1):119–26. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37358732/>
14. Powell-Bowns MFR, Oag E, Martin D, Clement ND, Scott CEH. Vancouver B and C periprosthetic fractures around the cemented Exeter Stem: sex is associate with fracture pattern. *Arch Orthop Trauma Surg* [Internet]. 2022 Nov 1 [cited 2024 May 15];142(11):3221. Available from: /pmc/articles/PMC9522678/
15. Ciriello V, Chiarpenello R, Tomarchio A, Marra F, Egidio AC, Piovani L. The management of Vancouver B1 and C periprosthetic fractures: radiographic and clinic outcomes of a monocentric consecutive series. *HIP International*. 2020 Dec 1;30(2_suppl):94–100.
16. Bhattacharyya T, Chang D, Meigs JB, Estok DM, Malchau H. Mortality after periprosthetic fracture of the femur. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 2007;89 A(12):2658–62.
17. Füchtmeier B, Galler M, Müller F. Mid-term results of 121 periprosthetic femoral fractures: Increased failure and mortality within but not after one postoperative year. *Journal of Arthroplasty*. 2015 Apr 1;30(4):669–74.
18. Fleischman AN, Chen AF. Periprosthetic fractures around the femoral stem: overcoming challenges and avoiding pitfalls. *Ann Transl Med* [Internet]. 2015 [cited 2024 May 21];3(16):234. Available from: www.atmjournals.org

19. Patsiogiannis N, Kanakaris NK, Giannoudis P V. Periprosthetic hip fractures: an update into their management and clinical outcomes. *EFORT Open Rev.* 2021;6(1):75–92.
20. Phillips JRA, Moran CG, Manktelow ARJ. Periprosthetic fractures around hip hemiarthroplasty performed for hip fracture. [cited 2024 May 15]; Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2012.09.015>
21. 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 Joint J [Internet]*. 2016 Apr 1 [cited 2024 May 15];98-B(4):468–74. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27037428/>
22. The PIPPAS Study group. Optimizing periprosthetic fracture management and in-hospital outcome: insights from the PIPPAS multicentric study of 1387 cases in Spain. *J Orthop Traumatol.* 2024 Mar 7;25(1):13.
23. Francony F, Montbarbon E, Pailhé R, Rubens Duval B, Saragaglia D. Assessment of morbidity and mortality after periprosthetic hip fracture. Influence of Vancouver stage in a retrospective single-centre study of 88 patients. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research [Internet]*. 2022 [cited 2024 Feb 20];108:102985. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2021.102985>
24. Lamb JN, Nix O, Al-Wizni A, West R, Pandit H. Mortality After Postoperative Periprosthetic Fracture of the Femur After Hip Arthroplasty in the Last Decade: Meta-Analysis of 35 Cohort Studies Including 4841 Patients. *Journal of Arthroplasty [Internet]*. 2022 Feb 1 [cited 2024 Feb 20];37(2):398-405.e1. Available from: <http://www.arthroplastyjournal.org/article/S0883540321007373/fulltext>
25. Drew JM, Griffin WL, Odum SM, Van Doren B, Weston BT, Stryker LS. Survivorship After Periprosthetic Femur Fracture: Factors Affecting Outcome. *Journal of Arthroplasty.* 2016 Jun 1;31(6):1283–8.
26. Haughom BD, Basques BA, Hellman MD, Brown NM, Della Valle CJ, Levine BR. Do Mortality and Complication Rates Differ Between Periprosthetic and Native Hip Fractures? *Journal of Arthroplasty.* 2018 Jun 1;33(6):1914–8.
27. 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 [Internet]*. 2013 [cited 2024 May 16];28(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22552223/>
28. Franklin J, Malchau H. Risk factors for periprosthetic femoral fracture. *Injury [Internet]*. 2007 Jun [cited 2024 May 16];38(6):655–60. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17467710/>
29. Khan T, Middleton R, Alvand A, Manktelow ARJ, Scammell BE, Ollivere BJ. High mortality following revision hip arthroplasty for periprosthetic femoral fracture. *Bone and Joint Journal.* 2020 Dec 1;102(12):1670–4.

30. Kilci O, Un C, Sacan O, Gamli M, Baskan S, Baydar M, et al. Postoperative Mortality after Hip Fracture Surgery: A 3 Years Follow Up. *PLoS One* [Internet]. 2016 Oct 1 [cited 2024 May 15];11(10). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27788137/>
31. Bilsel K, Erdil M, Gulabi D, Elmadag M, Cengiz O, Sen C. Factors affecting mortality after hip fracture surgery: a retrospective analysis of 578 patients. *Eur J Orthop Surg Traumatol* [Internet]. 2013 Dec [cited 2024 May 15];23(8):895–900. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23412231/>
32. Richard RD, Gaski GE, Farooq H, Wagner DJ, McKinley TO, Natoli RM. Risk factors for complications within 30 days of operatively fixed periprosthetic femur fractures. *J Clin Orthop Trauma* [Internet]. 2022 Aug 1 [cited 2024 Jan 29];31. Available from: </pmc/articles/PMC9253917/>
33. Carson JL, Noveck H, Berlin JA, Gould SA. Mortality and morbidity in patients with very low postoperative Hb levels who decline blood transfusion. *Transfusion (Paris)* [Internet]. 2002 [cited 2024 May 17];42(7):812–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12375651/>
34. Karam J, Campbell P, Desai S, Hunter M. Periprosthetic proximal femoral fractures in cemented and uncemented stems according to Vancouver classification: observation of a new fracture pattern. [cited 2024 May 13]; Available from: <https://doi.org/10.1186/s13018-020-01619-4>
35. Heu JY, Kim JY, Lee SW. Periprosthetic Fracture around a Cemented Stem in Total Hip Arthroplasty. *Hip Pelvis* [Internet]. 2022 Sep 1 [cited 2024 May 16];34(3):140. Available from: </pmc/articles/PMC9577310/>
36. Ruchholtz S, El-Zayat B, Kreslo D, Bücking B, Lewan U, Krüger A, et al. Less invasive polyaxial locking plate fixation in periprosthetic and peri-implant fractures of the femur--a prospective study of 41 patients. *Injury* [Internet]. 2013 Feb [cited 2024 May 17];44(2):239–48. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23219240/>
37. Abdel MP, Cottino U, Mabry TM. Management of periprosthetic femoral fractures following total hip arthroplasty: a review. *Int Orthop* [Internet]. 2015 Oct 26 [cited 2024 May 23];39(10):2005–10. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00264-015-2979-0>
38. Langenhan R, Trobisch P, Ricart P, Probst A. Aggressive Surgical Treatment of Periprosthetic Femur Fractures Can Reduce Mortality: Comparison of Open Reduction and Internal Fixation versus a Modular Prosthesis Nail [Internet]. Available from: www.jorthotrauma.com
39. Lau TW, Fang C, Leung F. The effectiveness of a geriatric hip fracture clinical pathway in reducing hospital and rehabilitation length of stay and improving short-term mortality rates. *Geriatr Orthop Surg Rehabil* [Internet]. 2013 [cited 2024 May 16];4(1):3–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23936733/>
40. Jennison T, Yarlagadda R. Mortality in patients sustaining a periprosthetic fracture following a hemiarthroplasty. *J Orthop*. 2018 Sep 1;15(3):798–801.

9. ANEXOS

9.1. Anexo 1.



Anexo 1. Clasificación de Vancouver de las fracturas periprotésicas fémur

9.2. Anexo 2.



Anexo 2. Radiografía de fractura periprotésica tipo C de Vancouver

9.3. Anexo 3.



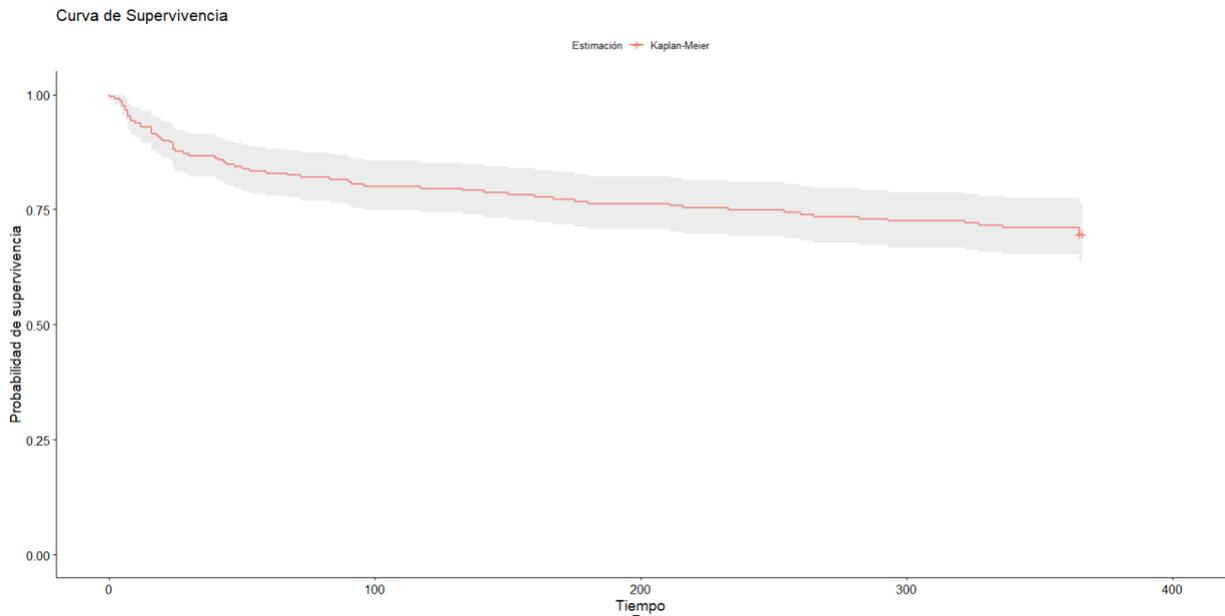
Anexo 3. (A) Fractura periprotésica tipo C tratada con placa bloqueada y tornillos y cerclajes (B). (C) Fractura periprotésica tipo C tratada con clavo endomedular retrógrado (D).

9.4. Anexo 4.

Variables demográficas y basales precirugía	Variables del tratamiento	Variables post- PPF (al alta, 30d, 6m y 12m)
Edad	Se opera o no	Implicación especialista clínico
Sexo	Estabilidad del implante	Sedestación precoz
Lugar de residencia	Abordaje	Carga autorizada
Capacidad de deambulaci3n	Cerclaje	Capacidad de deambulaci3n
Deterioro cognitivo previo (Pfeiffer)	Manejo quirúrgico	Complicaciones médicas
Fragilidad (CFS)	Experiencia del cirujano	Complicaciones quirúrgicas
Índice de Charlson (ICC)	Tipo de anestesia	Lugar de residencia

Clasificación ASA	Destino al alta	Tratamiento osteoprotector
Tratamiento anticoagulante/antiagregante	Mortalidad intrahospitalaria	Consolidación de la fractura
Tratamiento osteoprotector		Deterioro cognitivo (Pfeiffer)
Prótesis cementada		Fragilidad (CFS)
Tiempo con la prótesis		Mortalidad
Complicaciones médicas al ingreso		
Hemoglobina al ingreso		

9.5. Anexo 5.



Anexo 5. Curva de supervivencia de Kaplan-Meier del estudio.
Supervivencia al año.

9.6. Anexo 6

Variable		OR	Intervalo Confianza (95%)	p-valor
Edad		1.0872	(1.0452 ,1.1367)	<0.0001
Sexo (Hombre vs Mujer)		2.0603	(1.0666 ,3.9581)	0.03009
Lugar de residencia pre-fractura		2.8984	(1.4790 ,5.7026)	0.00191
Deambulación pre-fractura	Independiente en exteriores		Referencia	
	Independiente en casa	3.8850	(1.8772, 8.1127)	0.00026
	Sin movilidad	7.9886	(3.4287 ,19.5209)	<0.0001
Pfeiffer		1.3226	(1.2021 ,1.4652)	<0.0001
CFS		1.7210	(1.4034 ,2.1581)	<0.0001
Clasificación ASA		1.9594	(1.3637 ,2.9348)	0.00052
Charlson index		1.4839	(1.2814 ,1.7493)	<0.0001
Tratamiento osteoprotector prefractura		0.8645	(0.4553 ,1.6064)	0.64956
Tratamiento anticoagulante		1.1428	(0.8479 ,1.5363)	0.37721
¿Se opera al paciente?		0.1117	(0.0244 , 0.3810)	0.00121
Hemoglobina al ingreso		0.7190	(0.6033 , 0.8474)	0.00013
Demora en la cirugía		1.0619	(0.9943 ,1.1451)	0.08502
Complicaciones médicas ingreso		0.2911	(0.1499 ,0.5448)	0.00017
Implicación especialista	Geriatra		Referencia	
	Internista/otro	1.3888	(0.7008 ,2.8707)	0.35835
	Trauma/anestesiista	1.1714	(0.2857 ,4.1491)	0.81268
¿Cuándo inició la sedestación?		1.4375	(0.7028 ,2.8692)	0.30936
¿Carga autorizada?		1.1373	(0.6151 ,2.1235)	0.68288
Camino antes del alta		0.4820	(0.2393 ,0.9319)	0.03436
Destino al alta		2.1847	(1.1147 ,4.3509)	0.02386
Tratamiento osteoprotector al alta		0.6116	(0.3139 ,1.1525)	0.13649
¿Prótesis cementada?		1.5357	(0.8368 ,2.8790)	0.17199
Tiempo con la prótesis		1.0000	(0.9999 ,1.0001)	0.81534
Abordaje		1.0244	(0.5476 ,1.9253)	0.93984
¿Estabilidad del implante?		0.9363	(0.4763 ,1.8945)	0.85102
¿Cerclaje para la reducción?		0.6885	(0.3522 ,1.3123)	0.26399
¿Se recambia la prótesis?		1.3945	(0.7887 ,2.4295)	0.22907
Osteosíntesis	Clavo		Referencia	
	Placa	1.2195	(0.5753 ,2.7057)	0.61291
	Clavo Placa	1.3333	(0.1755 ,7.1080)	0.74899
Experiencia cirujano		0.9529	(0.5280 ,1.7296)	0.87314
Anestesia		0.8613	(0.3998 ,1.9532)	0.70994
Carga autorizada 30 días		0.9049	(0.5810 ,1.3810)	0.64841
Deambulación 30 días	Independiente en exteriores		Referencia	
	Independiente en casa	0.6838	(0.0865 , 4.3396)	0.68596
	Sin movilidad	5.0242	(1.6349 ,22.0038)	0.01183
Complicaciones médicas con ingreso 30 días		0.0754	(0.0331 ,0.1609)	<0.0001

Complicaciones quirúrgicas 30 días		0.1644	(0.0712 ,0.3613)	<0.0001
Lugar de Residencia 30 días		2.7692	(1.2634 ,6.2237)	0.01166
Tratamiento osteoprotector 30 días		0.3131	(0.1449 ,0.6288)	0.00177
Deambulación 6 meses	Independiente en exteriores		Referencia	
	Independiente en casa	14.1176	(2.2942 ,272.0431)	0.01603
	Sin movilidad	20.6452	(3.5787 ,391.1824)	0.00512
Complicaciones medicas con ingreso 6 meses		0.0489	(0.0224 ,0.1003)	<0.0001
Complicaciones quirúrgicas 6 meses		0.1010	(0.0492 ,0.2001)	<0.0001
Consolidación fractura 6 meses		1.1703	(0.5171 ,2.3353)	0.67508
Lugar de residencia 6 meses		5.1707	(1.729 1,7.4578)	0.00446
Tratamiento osteoprotector 6 meses		0.2800	(0.1159 ,0.6038)	0.00221
CFS 6 meses		2.5940	(1.5727 ,4.9188)	0.00092

Anexo 6. Análisis univariante con variable respuesta Mortalidad a los 12 meses.

9.7. Anexo 7

Variable	OR	Intervalo de confianza (95%)		p-valor
		Inferior	Superior	
Edad	1.0506	0.0230	0.0773	0.00035
Sexo (Hombre vs Mujer)	1.2964	-0.3263	0.8679	0.39226
Lugar de residencia pre-fractura	2.4643	0.2663	1.5902	0.0072
Deambulación pre-factura (independiente solo en casa)	2.7941	0.3917	1.7092	0.00211
Deambulación pre-factura (sin movilidad)	3.7746	0.5008	2.2811	0.00302
Pfeiffer	1.1476	0.0578	0.2219	0.00096
CFS	1.2990	0.1198	0.4087	0.00037
Clasificación ASA	1.4560	0.0566	0.7191	0.02559
Charlson index	1.3558	0.1759	0.4459	<0.0001
Tratamiento osteoprotector prefactura	1.1654	-0.3615	0.6763	0.5624
Tratamiento anticoagulante	1.1623	-0.0993	0.4052	0.24164
¿Se opera al ingreso?	0.1143	-5.0764	-0.5328	0.03801
Hemoglobina al ingreso	0.8356	-0.3235	-0.0423	0.01201
Demora en la cirugía	1.0686	0.0083	0.1454	0.0615
Implicación especialista (internista u otro)	1.3348	-0.2770	0.8497	0.31363

Implicación especialista (solo traumatólogos y anestesistas)	1.1538	-0.9829	1.3286	0.80522
¿Cuándo inició la sedestación?	0.8155	-0.7968	0.3963	0.50121
¿Carga autorizada?	0.8516	-0.6657	0.3399	0.53054
Camino antes del alta	0.6303	-0.9773	0.0525	0.07848
Destino al alta	2.4010	0.3563	1.4091	0.00109
Tratamiento osteoprotector al alta	0.8260	-0.7086	0.3302	0.46979
¿Prótesis cementada?	1.3561	-0.1928	0.8027	0.22966
Tiempo con la prótesis	1.0001	0.0000	0.0002	0.06891
Abordaje	1.2115	-0.3097	0.6946	0.45321
¿Estabilidad del implante?	0.8755	-0.6899	0.4134	0.63575
¿Cerclaje para la reducción?	0.9612	-0.5471	0.4705	0.87876
¿Se recambia la prótesis?	1.1322	-0.3681	0.6925	0.63434
Osteosíntesis Placa	7.59100	-0.8847	0.3191	0.36808
Osteosíntesis Clavo Placa	5.85400	-1.9075	0.8337	0.43279
Osteosíntesis Cerclaje				
Experiencia cirujano	0.9717	-0.5252	0.4650	0.9093
Anestesia	1.1400	-0.5361	0.7855	0.69602
Carga autorizada 30 días	0.8269	-0.4786	0.0966	0.19444
Deambulación 30 días (independiente solo en casa)	1.4515	-0.3841	1.1383	0.33588
Deambulación 30 días (sin movilidad)	2.1221	0.1053	1.4126	0.02362
Complicaciones quirúrgicas 30 días	0.2802	-2.2064	-0.4724	0.00352
Lugar de Residencia 30 días	2.3162	0.2909	1.4043	0.00304
Tratamiento osteoprotector 30 días	0.5770	-1.0757	-0.0251	0.03983
Deambulación 6 meses (independiente solo en casa)	1.0249	-0.7232	0.7581	0.94778
Deambulación 6 meses (sin movilidad)	2.3926	0.1693	1.5952	0.01609
Complicaciones quirúrgicas 6 meses	0.1200	-2.8940	-1.4412	<0.0001
Consolidación fractura	1.0727	-0.3815	0.5169	0.75767
Lugar de residencia 6 meses	2.7314	0.3882	1.6389	0.00159
Tratamiento osteoprotector 6 meses	0.4708	-1.3178	-0.1938	0.00843
CFS	1.2725	0.0613	0.4307	0.01021
Cuestionario Pfeiffer	1.0723	-0.0542	0.1921	0.26268
Deambulación 12 meses (independiente solo en casa)	1.5250	-0.5530	1.3567	0.38205
Deambulación 12 meses (sin movilidad)	3.5772	0.4500	2.1213	0.00267
Complicaciones quirúrgicas	0.0495	-3.7609	-2.3336	<0.0001
Consolidación fractura	1.3769	-0.2320	0.8554	0.24262
Lugar de residencia 12 meses	3.7557	0.5465	2.1185	0.00092
Tratamiento osteoprotector 12 meses	0.2155	-2.1992	-0.9046	<0.0001
Mortalidad 12 m	31.2500	2.4848	4.6765	<0.0001

Anexo 7. Análisis univariante con variable respuesta complicaciones médicas con ingreso

9.8. Anexo 8

Variable	OR	Intervalo de confianza (95%)		p-valor
		Inferior	Superior	
Edad	1.0066	-0.0183	0.0317	0.60251
Sexo (Hombre vs Mujer)	1.5087	-0.1598	0.9955	0.16142
Lugar de residencia pre-fractura	1.8289	0.0206	1.2066	0.04517
Deambulaci3n pre-factura (independiente solo en casa)	1.3554	-0.2808	0.8947	0.30914
Deambulaci3n pre-factura (sin movilidad)	3.4500	0.4601	2.1005	0.00279
Pfeiffer	1.0883	0.0100	0.1612	0.02773
CFS	1.0535	-0.0824	0.1877	0.44797
Clasificaci3n ASA	1.0870	-0.2109	0.3835	0.57954
Charlson index	1.1876	0.0625	0.2888	0.00279
Tratamiento osteoprotector prefactura	1.2381	-0.2880	0.7190	0.40495
Tratamiento anticoagulante	1.0479	-0.1952	0.2899	0.70468
¿Se opera al paciente?	0.2770	-2.7872	-0.0926	0.05293
Hemoglobina al ingreso	0.8968	-0.2426	0.0211	0.10406
Demora en la cirugía	1.0896	0.0239	0.1649	0.01745
Complicaciones m3dicas ingreso	0.6243	-0.9550	0.0084	0.05496
Implicaci3n especialista (internista u otro)	1.0587	-0.4973	0.6110	0.83958
Implicaci3n especialista (solo traumat3logos y anestesi3stas)	1.1102	-1.0214	1.2498	0.85468
¿Cu3ndo inici3 la sedestaci3n?	1.3714	-0.2729	0.9137	0.29502
¿Carga autorizada?	1.4041	-0.1508	0.8331	0.17577
Camino antes del alta	0.4923	-1.2300	-0.1968	0.00707
Destino al alta	1.2315	-0.2918	0.7101	0.41467
Tratamiento osteoprotector al alta	0.9901	-0.5182	0.4993	0.96938
¿Pr3tesis cementada?	0.9298	-0.5589	0.4121	0.76866
Tiempo con la pr3tesis	1.0001	0.0000	0.0002	0.18074
Abordaje	1.1155	-0.3830	0.6027	0.66349
¿Estabilidad del implante?	0.5956	-1.0681	0.0219	0.06175
¿Cerclaje para la reducci3n?	1.3213	-0.2206	0.7811	0.27491
¿Se recambia la pr3tesis?	1.4212	-0.1490	0.9546	0.19477
Osteosíntesis Placa	1.5352	-0.1570	1.0229	0.15329
Osteosíntesis Clavo Placa	1.3214	-1.0868	1.6455	0.68201
Osteosíntesis Cerclaje				
Experiencia cirujano	1.0741	-0.4103	0.5535	0.77104
Anestesia	0.7316	-0.9778	0.3391	0.34968
Carga 30 días	1.1111	-0.1828	0.3937	0.47303
Deambulaci3n 30 días (independiente solo en casa)	1.0000	-0.7931	0.7931	1
Deambulaci3n 30 días (sin movilidad funcional)	1.8728	-0.0265	1.3037	0.06343

Complicaciones médicas con ingreso 30 días	0.1381	-2.8004	-1.2621	<0.0001
Lugar de Residencia 30 días	1.1988	-0.3587	0.7208	0.50946
Tratamiento osteoprotector 30 días	0.5913	-1.0501	-0.0078	0.04773
Deambulaci3n 6 meses (independiente solo en casa)	0.5202	-1.5915	0.1949	0.14711
Deambulaci3n 6 meses (sin movilidad)	1.6256	-0.2393	1.2083	0.1866
Complicaciones medicas con ingreso 6 meses	0.1176	-2.7458	-1.5722	<0.0001
Consolidaci3n fractura 6 meses	1.5327	-0.0401	0.8900	0.06978
Lugar de residencia 6 meses	1.9014	0.0032	1.2819	0.04817
Tratamiento osteoprotector 6 meses	0.4186	-1.4538	-0.3069	0.00282
CFS	1.0385	-0.1486	0.2298	0.69401
Cuestionario Pfeiffer 12 meses	0.8617	-0.3431	0.0140	0.0978
Deambulaci3n 12 meses (independiente solo en casa)	0.6827	-1.7082	0.7411	0.53154
Deambulaci3n 12 meses (sin movilidad)	1.5802	-0.4818	1.3700	0.32854
Complicaciones medicas con ingreso 12 meses	0.0594	-3.4464	-2.2377	<0.0001
Consolidaci3n fractura 12 meses	2.5411	0.3683	1.5091	0.00118
Lugar de residencia 12 meses	1.4304	-0.5724	1.2330	0.43264
Tratamiento osteoprotector 12 meses	0.2593	-2.0469	-0.7033	<0.0001
Mortalidad 12 meses				<0.0001

Anexo 8. Análisis univariante con variable respuesta complicaciones quirúrgicas

Factores de riesgo de mortalidad en el primer año tras fractura periprotésica de fémur tipo C de Vancouver



Trabajo de Fin de Grado Medicina. Curso 2023-2024
Autor: Sergio Mencía González, Tutor: Héctor J. Aguado Hernández



INTRODUCCIÓN

La fractura periprotésica tipo C de Vancouver de cadera en fémur (FPP VC) es una fractura distal al vástago de una prótesis de cadera (fig. 1). Por este motivo habitualmente no requiere cirugía de recambio de prótesis y se trata mediante fijación interna (placa y tornillos o clavo endomedular). La mortalidad de esta patología es elevada y debido a su progresivo aumento en la incidencia resulta de interés estudiar sus factores de riesgo.

OBJETIVOS

- Determinar los factores de riesgo de mortalidad durante el primer año tras FPP VC en fémur con prótesis de cadera.
- Determinar el tipo de tratamiento con mejores resultados (placa vs clavo).
- Analizar factores predictores de complicaciones médicas y quirúrgicas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio multicéntrico prospectivo observacional de serie de casos diagnosticados de FPP VC (fig. 1) desde el 1 de enero de 2021 hasta el 16 de abril de 2023. Mediante un modelo de regresión logística múltiple se analizan los posibles factores predictores de mortalidad, complicaciones médicas y complicaciones quirúrgicas. Las variables analizadas se detallan en la tabla 1.

Variables demográficas y basales precirugía	Variables del tratamiento	Variables post-PPF
<ul style="list-style-type: none">• Edad• Sexo• Lugar de residencia• Capacidad de deambulación• Deterioro cognitivo previo (Pfeiffer)• Fragilidad (CFS)• Índice de Charlson (ICC)• Clasificación ASA• Tratamiento anticoagulante/antiagregante• Tratamiento osteoprotector• Prótesis cementada• Tiempo con la prótesis• Complicaciones médicas al ingreso• Hemoglobina al ingreso	<ul style="list-style-type: none">• Se opera o no• Estabilidad del implante• Abordaje• Cerclaje• Manejo quirúrgico• Experiencia del cirujano• Tipo de anestesia• Destino al alta• Mortalidad intrahospitalaria	<ul style="list-style-type: none">• Implicación especialista clínico• Sidelación precoz• Carga autorizada• Capacidad de deambulación• Complicaciones médicas• Complicaciones quirúrgicas• Lugar de residencia• Tratamiento osteoprotector• Comorbilidad de la fractura• Deterioro cognitivo (Pfeiffer)• Fragilidad (CFS)• Mortalidad



Figura 1. Radiografía de fractura periprotésica de fémur tipo C de Vancouver.

Tabla 1. Variables recogidas en el estudio.

RESULTADOS

Este estudio incluyó 262 casos de FPP de cadera en fémur tipo C de Vancouver. La mortalidad en el hospital, 1 mes, 6 meses y un año fue del 30.1%. La curva de Kaplan-Meier se muestra en la figura 2. Respecto al estudio descriptivo:

- En el hospital fallecieron 19 pacientes, 14 en el primer mes, 16 en los primeros 6 meses y 14 en los 6 siguientes. En total 63 pacientes (30.1%).
- Los pacientes eran mayores (mediana edad 85 años, IQR 12.75), mujeres (77.1%), frágiles (mediana escala de fragilidad clínica (CFS) 5, IQR 2), con deterioro cognitivo leve (mediana cuestionario Pfeiffer 3, IQR 5) y con alguna comorbilidad (mediana índice de Charlson 6, IQR 2).
- Se operó al 94.7% de los pacientes. De los cuales en el 62.3% se utilizó placa para la osteosíntesis y en el 29.1% se fijó con clavo.
- El 51.9% tuvieron complicaciones médicas en el ingreso. En 106 (40.5%) pacientes se implicó un geriatra en el seguimiento. El 57% fueron a su domicilio al alta. El 36% no tomaba tratamiento osteoprotector al alta.

Respecto al análisis estadístico:

- Los hombres con mayor edad, fragilidad, deterioro cognitivo y comorbilidades presentaron mayor riesgo de mortalidad y de aparición de complicaciones médicas.
- Un valor más alto de hemoglobina, residir en el domicilio, caminar precozmente, tomar tratamiento osteoprotector fueron factores protectores de mortalidad.
- El empleo de placa para la osteosíntesis no asoció mayor riesgo de mortalidad que la osteosíntesis con clavo (fig. 3). La implicación de un especialista clínico tampoco.

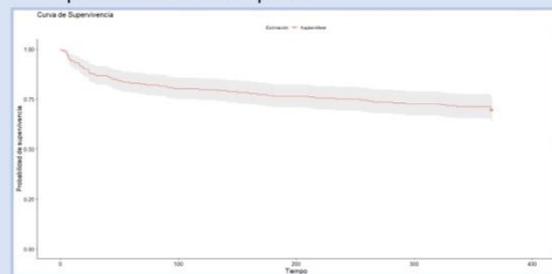


Figura 2. Curva de supervivencia de Kaplan-Meier de nuestra cohorte de FPP VC durante un año.



Figura 3. Resultados radiográficos de la osteosíntesis de una FPP VC con placa y tornillos y cerclaje (A y B). Resultados radiográficos de la fijación de una FPP VC con clavo endomedular (C y D).

CONCLUSIONES

- La FPP VC asocia una elevada mortalidad al año. No existen diferencias significativas en mortalidad entre los diferentes tipos de fijación.
- Las complicaciones médicas y quirúrgicas asocian mayor riesgo de mortalidad.
- Este estudio define los factores de riesgo de mortalidad para realizar un tratamiento individualizado y mejorar el pronóstico de estos pacientes.
- Son necesarios más trabajos que comparen todos los tipos de tratamientos y que incluyan más variables para elaborar la estrategia más adecuada.

BIBLIOGRAFÍA

- The PIPPAS Study group. Optimizing periprosthetic fracture management and in-hospital outcome: insights from the PIPPAS multicentric study of 1387 cases in Spain. J Orthop Traumatol. 2024 Mar
- Chatziagorou G, Lindahl H, Kärrholm J. Lower reoperation rate with locking plates compared with conventional plates in Vancouver type C periprosthetic femoral fractures: A register study of 639 cases in Sweden. Injury. 2019 Dec 1;50(12):2292–300
- Führtmeier B, Galler M, Müller F. Mid-term results of 121 periprosthetic femoral fractures: Increased failure and mortality within but not after one postoperative year. Journal of Arthroplasty. 2015 Apr 1;30(4):669–74.