

UNIVERSITAT DE VALÈNCIA

FACULTAD DE MEDICINA Y ODONTOLOGÍA



TESIS DOCTORAL

**Creación de un instrumento de decisión objetivo para
la indicación de tratamiento quirúrgico versus con-
servador en la fractura de cadera**

AUTOR:

Eduardo Javier Orts García
Licenciado en Medicina y Cirugía

DIRECTORES:

Doctor Juan Antonio Avellana Zaragoza

Doctor Francisco Gomar Sancho

Doctor Antonio Silvestre Muñoz

PROGRAMA DE DOCTORADO 3139 MEDICINA

JUNIO 2022

UNIVERSITAT DE VALÈNCIA

FACULTAD DE MEDICINA Y ODONTOLOGÍA



TESIS DOCTORAL

**Creación de un instrumento de decisión objetivo para
la indicación de tratamiento quirúrgico vs conserva-
dor en la fractura de cadera**

AUTOR:

Eduardo Javier Orts García
Licenciado en Medicina y Cirugía

DIRECTORES:

Doctor Juan Antonio Avellana Zaragoza
Doctor Francisco Gomar Sancho
Doctor Antonio Silvestre Muñoz

PROGRAMA DE DOCTORADO 3139 MEDICINA

JUNIO 2022

DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA

Facultad de Medicina y Odontología de Valencia

**CREACIÓN DE UN
INSTRUMENTO DE DECISIÓN
OBJETIVO PARA LA
INDICACIÓN DE TRATAMIENTO
QUIRÚRGICO VERSUS
CONSERVADOR EN LA
FRACTURA DE CADERA**

Eduardo Javier Orts García

Licenciado en Medicina y Cirugía

DIRECTORES:

Doctor Juan Antonio Avellana Zaragoza

Doctor Francisco Gomar Sancho

Doctor Antonio Silvestre Muñoz

A ti, mamá. Por ti, mamá.

AGRADECIMIENTOS:

Gracias al Profesor Gomar por despertar en mi época de estudiante la inquietud por la Cirugía Ortopédica. Siempre será el Profesor y con el paso de los años también lo ha sido para mis hijos. Gracias al Dr. Antonio Silvestre por aceptar sin dudar codirigir esta tesis en momentos tan difíciles.

Mi agradecimiento a todos los Geriatras que forman parte de la Unidad de Orto geriatria del Hospital de La Ribera. Gracias por inculcarme el trato profesional y humano, que dedicáis al paciente anciano afecto de fractura de cadera.

El proyecto de esta investigación nació hace muchos años en el contexto de nuestro quehacer asistencial, compartido con mi compañero de trabajo y amigo Juan Antonio Avellana. La inquietud por mejorar la atención a los pacientes con fractura de cadera y obtener mejores resultados en el proceso final fue lo que nos empujó a desarrollarlo. Gracias al doctor Avellana, como codirector, porque sin sus consejos y dirección el desarrollo y resultado final de este trabajo no hubiese llegado a buen fin.

Y como no puede ser de otra forma, gracias a mi familia encabezada por Cristina, mi mujer, de la que nunca he recibido un reproche por el tiempo que he dejado de dedicar a nuestra convivencia. Y a mis cuatro hijos por los ánimos que me han dado en los momentos de flaqueza para la realización de esta tesis, de forma especial a mi hija Marta porque sin su dedicación no hubiésemos finalizado la redacción de esta investigación.

RESUMEN

La mortalidad tras la fractura de cadera es elevada y conocer en el ingreso el riesgo de mortalidad podría ser de utilidad para ajustar la necesidad de cuidados pre y perioperatorios, ayudar a la toma de decisiones y permitir el ajuste de riesgo en auditorías. En el Hospital de la Ribera (Alzira) hemos creado un modelo que tras el ingreso por la fractura de cadera mida el riesgo de mortalidad a los 30 (Alzira Hip Fracture Score: AHFS-30) y 180 días (AHFS-180). Métodos: Se incluyeron 701 pacientes mayores de 69 años, ingresados de forma consecutiva por cualquier tipo de fractura de cadera. Se recogieron las variables asociadas a mortalidad en estudios previos. Se realizó una regresión logística multivariante. La discriminación y calibración se evaluaron en ambos periodos de 30 y 180 días mediante el área bajo la curva ROC y la prueba de bondad de ajuste de Hosmer-Lemeshow. Las variables que se relacionaron de forma significativa con la mortalidad a los 30 días fueron: sexo varón (2,09 IC95% 1,16-3,76; $p=0,014$), tener enfermedad respiratoria previa o al ingreso (3,05 IC95% 1,69-5,48; $p<0,001$), tener alteraciones en el electrocardiograma (2,84 IC95% 1,56-5,16; $p=0,001$) y tener problema social al ingreso (2,30 IC95% 1,24-4,28; $p=0,009$). Las variables que demostraron significación a los 180 días fueron: tener enfermedad respiratoria (2,56 IC95% 1,56-4,18; $p<0,001$), alteración en el ECG (2,95 IC95% 1,83-4,74; $p<0,001$), enfermedad terminal (7,76 IC95% 3,07-19,65; $p<0,001$), problema social al ingreso (2,107 IC95% 1,29-3,44; $p=0,003$), Barthel<30 puntos (2,96 IC95% 1,25-7,01; $p=0,014$), demencia con GDS>5 puntos (2,24 IC95% 1,09-4,61; $p=0,029$) y presentar delirium al ingreso (2,09 IC95% 1,25-3,51; $p=0,005$). Tanto el AHFS-30 como el AHFS-180 mostraron una buena discriminación con un área bajo la curva ROC de 0,843 (IC: 0,794-0,891; $p < 0,001$) y de 0,829 (IC: 0,787-0,872; $p < 0,001$) respectivamente. La prueba de Hosmer-Lemeshow no indicó falta de ajuste en ninguna de los dos modelos, AHFS-30: $\chi^2(8) = 9,77$; $p = 0,281$; AHFS-180: $\chi^2(7) = 8,02$; $p = 0,331$. Conclusiones: El AHFS-30 y el AHFS-180 se basan en variables al ingreso por fractura de cadera y se pueden utilizar para predecir el riesgo de mortalidad a los 30 y 180 días de la misma, de forma individual para cada paciente.

ABSTRACT

Mortality after hip fracture is high and knowing the risk of mortality on admission could be useful to adjust the need for pre- and perioperative cares, to help decision-making and to allow risk adjustment in audits. At Hospital La Ribera (Alzira) we have created a model that, after admission for hip fracture, measures the risk of mortality at 30 (Alzira Hip Fracture Score: AHFS-30) and 180 days (AHFS-180). Methods: 701 patients over 69 years who had been admitted consecutively for any type of hip fracture were included and variables associated with mortality in previous studies also were collected. A multivariate logistic regression was performed. Discrimination and calibration were evaluated at both the 30- and 180-day periods using the area under curve ROC and the Hosmer-Lemeshow goodness-of-fit tests. The variables that were significantly related to mortality at 30 days were: male sex (2.09 CI95% 1.16-3.76; $p=0.014$), previous or current respiratory disease at admission (3.05 CI95% 1.69-5.48; $p<0.001$), alterations in the electrocardiogram (2.84 CI95% 1.56-5.16; $p=0.001$) and social problem at admission (2.30 CI95% 1.24-4.28, $p=0.009$). The variables that showed significance at 180 days were: respiratory disease (2.56 CI95% 1.56-4.18; $p<0.001$), alteration in the ECG (2.95 CI95% 1.83-4.74 ; $p<0.001$), terminal illness (7.76 CI95% 3.07-19.65; $p<0.001$), social problem at admission (2.107 CI95% 1.29-3.44; $p=0.003$), Barthel < 30 points (2.96 CI95% 1.25-7.01; $p=0.014$), dementia with GDS > 5 points (2.24 CI95% 1.09-4.61; $p=0.029$) and delirium at admission (2.09 CI95% 1.25-3.51; $p=0.005$). Both the AHFS-30 and the AHFS-180 showed good discrimination with an area under the curve ROC of 0.843 (CI: 0.794-0.891; $p < 0.001$) and 0.829 (CI: 0.787-0.872; $p < 0.001$), respectively. The Hosmer-Lemeshow test did not indicate any lack of fit in either of the two models, AHFS-30: $\chi^2(8) = 9.77$; $p = 0.281$; AHFS-180: $\chi^2(7) = 8.02$; $p = 0.331$. Conclusions: The AHFS-30 and AHFS-180 are based on variables at admission for hip fracture and can be used to predict the risk of mortality at 30 and 180 days individually for each patient.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	23
1.1 FRACTURAS DE CADERA	23
1.1.1 DEFINICIÓN DE FRACTURA DE CADERA	23
1.1.2 INCIDENCIA Y PREVALENCIA DE LA FRACTURA DE CADERA.	24
1.1.3 CONSECUENCIAS ECONÓMICAS.	28
1.1.4 MORTALIDAD DE LAS FRACTURAS DE CADERA.	29
1.1.5 PÉRDIDA DE CAPACIDAD FUNCIONAL TRAS FRACTURA DE CADERA.	
FACTORES DE RIESGO DE DISCAPACIDAD EN LA FRACTURA DE CADERA.	30
1.2 FACTORES DE RIESGO QUE INFLUYEN EN LA MORTALIDAD DE LA FRACTURA DE CADERA.	34
1.2.1 ESTUDIOS PUBLICADOS	34
1.2.2 FACTORES DE RIESGO CON CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS	49
1.3 TRABAJO MULTIDISCIPLINAR CON GERIATRÍA EN LA FRACTURA DE CADERA DEL ANCIANO.	57
1.4 INSTRUMENTOS PREDICTIVOS DE MORTALIDAD DE LOS PACIENTES QUE SUFREN UNA FRACTURA DE CADERA	61
1.4.1 ANTECEDENTES	61
1.4.2 PRINCIPALES ESCALAS	64
1.4.3 CREACIÓN Y OBJETIVO DE LOS INSTRUMENTOS PRONÓSTICOS	78
1.4.4 TRATAMIENTO CONSERVADOR VERSUS QUIRÚRGICO: FACTORES QUE CONTRAINDICAN EL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO	80
2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	88
2.1 HIPÓTESIS	88
2.2 OBJETIVOS	89
3. METODOLOGÍA. MATERIAL Y MÉTODOS	91
3.1 CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO	91
3.2 TIPO DE ESTUDIO	93
3.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	93
3.4 FUENTES DE INFORMACIÓN	94
3.5 VARIABLES INCLUIDAS EN NUESTRO ESTUDIO	94
3.6 RECOGIDA DE DATOS	96
3.7 TIEMPOS DE REGISTRO DE LA MORTALIDAD TRAS FRACTURA DE CADERA	96
3.8 METODOLOGÍA ESTADÍSTICA	98
3.8.1 CÁLCULO DEL TAMAÑO MUESTRAL	98
3.8.2 CONSIDERACIONES ÉTICAS	99

4. RESULTADOS	100
<hr/>	
4.1 FACTORES PRONÓSTICOS DE MORTALIDAD A 1 MES	104
4.1.1 PREDICCIÓN DE EXITUS A 1 MES EN EL MODELO ESTIMADO.	110
4.1.2 NOMOGRAMA DE RIESGO DE EXITUS AL MES.	110
4.2 FACTORES PRONÓSTICOS DE MORTALIDAD A 6 MESES	111
4.2.1 PREDICCIÓN DE EXITUS A LOS 6 MESES EN EL MODELO ESTIMADO.	117
4.2.2 NOMOGRAMA DE RIESGO.	117
4.3 PREDICCIÓN DE EXITUS A LOS 3 Y 12 MESES.	119
4.3.1 VARIABLES PRONÓSTICAS DE MORTALIDAD A LOS 3 MESES	119
4.3.2 VARIABLES PRONÓSTICAS DE MORTALIDAD A LOS 12 MESES	120
4.4 VARIABLES ANALIZADAS POSTERIORES AL INGRESO	121
5. DISCUSIÓN	122
<hr/>	
5.1 SOBRE LA METODOLOGÍA	122
5.2 SOBRE LA MORTALIDAD ACUMULADA EN NUESTRA SERIE EN LOS DISTINTOS PERIODOS DE SEGUIMIENTO.	124
5.2.1 MORTALIDAD INTRAHOSPITALARIA	124
5.2.2 MORTALIDAD ACUMULADA AL MES DE LA FRACTURA	125
5.2.3 MORTALIDAD ACUMULADA A LOS TRES MESES DE LA FRACTURA	125
5.2.4 MORTALIDAD ACUMULADA A LOS 6 MESES DE LA FRACTURA DE CADERA.	126
5.2.5 MORTALIDAD ACUMULADA A LOS 12 MESES DE LA FRACTURA DE CADERA.	127
5.3 SOBRE LAS VARIABLES ANALIZADAS POSTERIORES AL INGRESO.	127
5.4 SOBRE LAS VARIABLES ANALIZADAS QUE SE HAN MOSTRADO PRONÓSTICAS DE MORTALIDAD.	130
5.4.1 EDAD	130
5.4.2 SEXO	131
5.4.3 EPOC, INSUFICIENCIA RESPIRATORIA.	132
5.4.4 ECG ALTERADO	132
5.4.5 ENFERMEDAD TERMINAL	133
5.4.6 ASA	133
5.4.7 BARTHEL MENOR DE 30 PUNTOS	134
5.4.8 FAC MENOR DE 2	135
5.4.9 CAÍDAS PREVIAS	136
5.4.10 DESNUTRICIÓN	137
5.4.11 GDS MAYOR DE 5 PUNTOS	138
5.4.12 DELIRIUM AL INGRESO	138
5.4.13 PROBLEMA SOCIAL AL INGRESO	139
5.5 INSTRUMENTO DE CÁLCULO DEL RIESGO DE MORTALIDAD TRAS INGRESO POR FRACTURA DE CADERA	139

5.5.1	ESCALAS PRONÓSTICAS DE RIESGO MORTALIDAD QUIRÚRGICA APLICADAS A LA FRACTURA DE CADERA	144
5.5.2	ESCALAS PRONÓSTICAS DE RIESGO DE MORTALIDAD EN LA FRACTURA DE CADERA	146
6.	<u>CONCLUSIONES</u>	156
7.	<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	158
8.	<u>APENDICE DOCUMENTAL</u>	179

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mortalidad en los distintos periodos tras la fractura de cadera en nuestra serie

Figura 2: Área bajo la curva modelo de predicción *Exitus* al mes

Figura 3: Nomograma predictivo del *Exitus* para simulación de un hombre, con EPOC, el ECG alterado y con problemas sociales

Figura 4: Área bajo la curva modelo de predicción *Exitus* a los seis meses de la intervención

Figura 5: Nomograma predictivo del *Exitus* para simulación de un paciente con enfermedad terminal, EPOC, ECG alterado, GDS >5, Barthel <30, con problemas sociales y delirium

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Puntuación del riesgo de mortalidad intrahospitalaria después de fractura de cadera

Tabla 2: Puntuación del riesgo e incidencia de mortalidad estimada

Tabla 3: Metaanálisis que evalúan factores de riesgo de mortalidad

Tabla 4: Índice de Charlson

Tabla 5: NSRG (National Surgical Risk Group)

Tabla 6: POSSUM (Physiological and Operative Severety Score for the enumeration of Mortality and morbidity)

Tabla 7: NHFS (Nottingham Hip Fracture Score) Resultados del análisis mediante regresión logística

Tabla 8: Escala Sernbo

Tabla 9: Desarrollo descriptivo de las variables clínicas

Tabla 10: Desarrollo descriptivo de variables de función física, psíquica, cognitiva y social

Tabla 11: Desarrollo descriptivo de variables biológicas

Tabla 12: Efecto de las variables demográficas en el *Exitus* al mes

Tabla 13: Efecto de las variables clínicas en el *Exitus* al mes de la intervención

Tabla 14: Efecto de las variables biológicas en el *Exitus* al mes de la intervención

Tabla 15: Efecto de las variables funcionales y sociales en el *Exitus* al mes de la intervención

Tabla 16: Efecto de las variables significativas del análisis univariante anterior, en la predicción del *exitus* al mes

Tabla 17: Valores de los índices de capacidad predictiva del modelo

Tabla 18: Efecto de las variables demográficas en el *Exitus* a los 6 meses

Tabla 19: Efecto de las variables clínicas en el *Exitus* a los 6 meses de la intervención

Tabla 20: Efecto de las variables biológicas en el *Exitus* a los seis meses de la intervención

Tabla 21: Efecto de las variables funcionales y sociales en el *Exitus* a los seis meses de la intervención

Tabla 22: Efecto de las variables significativas del análisis univariante anterior, en la predicción del *Exitus* a los seis meses de la intervención

Tabla 23: Valores de los índices de capacidad predictiva del modelo *Exitus* 6 meses

Tabla 24: Variables pronósticas de mortalidad a los 3 meses tras la regresión multivariante

Tabla 25: Valores de los índices de capacidad predictiva del modelo *Exitus* 3 meses

Tabla 26: Variables pronósticas de mortalidad a los 12 meses tras la regresión multivariante

Tabla 27: Valores de los índices de capacidad predictiva del modelo *Exitus* 12 meses

Tabla 28: Comparativa del área bajo la curva ROC de escalas de riesgo quirúrgico aplicadas a la fractura de cadera

Tabla 29: Discriminación del riesgo predictivo de los modelos: cálculo del área bajo la curva ROC

LISTA DE ABREVIATURAS POR ORDEN ALFABÉTICO

ACCI:	Índice de Comorbilidad de Charlson ajustado a la edad
AHFS:	Almelo Hip Fracture Score.
A.O.:	Asociación para la Osteosíntesis.
ASA:	American Society of Anesthesiologists
AUC:	Area Under Curve
BUN:	Blood Urea Nitrogen
CCI:	Índice de Comorbilidad de Charlson
CONUT:	Control Nutricional.
COPD:	Enfermedad Obstructiva Crónica
CRS:	Comprehensive Risk Score
DSMMD:	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders
E-PASS:	Estimation of Physiologic Ability and Surgical Stress
EPOC:	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica
FIM:	Medida de la Independencia Funcional
GDS:	Global Deterioration Scale
g/dl:	gramos/decilitro
Hb:	Hemoglobina
HEMA:	Estimacion de Amsterdam para la Mortalidad en la fractura de cadera
H-MFS:	Hip Multidimensional Fracture Score
IAM:	Infarto Agudo de Miocardio
IGF:	Insulin-like Growth Factor
IMC:	Índice de Masa Corporal
INR:	Índice Normalizado Internacional para el tiempo de protrombina
LASSO:	Least Absolute Shrinkage and Selection Operator
mg/dl:	miligramos/decilitro
MMTS:	Mini Mental State Test
NHFS:	Nottingham Hip Fracture Score

NOS:	Newcastle Ottawa Scale
NSRG:	National Surgical Risk Group
O-POSSUM:	Orthopaedic Physiological and Operative Severity Score for the enumeration of Mortality and morbidity
OR:	Odds Ratio
OTA:	Orthopaedic Trauma Association
POSSUM:	Physiological and Operative Severity Score for the enumeration of Mortality and morbidity
P-POSSUM:	Portsmouth Physiological and Operative Severity Score for the enumeration of Mortality and morbidity.
PRS:	Preoperative Risk Scale
RDW:	Distribución amplia de hematíes
ROC:	Receiver Operating Characteristics
SSS:	Escala de Riesgo Quirúrgico
VAH:	Veterans Health Administration
VCM:	Volumen Corpuscular Medio

1. INTRODUCCIÓN

1.1 FRACTURAS DE CADERA

1.1.1 DEFINICIÓN DE FRACTURA DE CADERA

La primera descripción de las fracturas de la extremidad proximal del fémur se atribuye a Ambrosio Paré en 1564, aunque fue Sir Jacob Astley Cooper en 1822, en su “Tratado de luxaciones y fracturas de las articulaciones” quien distinguió dos tipos de fracturas, las fracturas intracapsulares y las extracapsulares(1), (2) descripción que se mantiene hasta nuestros días por la personalidad propia característica de cada tipo de fractura.

Sir Astley Cooper diferenciaba entre las fracturas extracapsulares o intertrocanteréas, que se presentaban por entonces en pacientes <50 años, mientras que las fracturas intracapsulares eran más propias de los ancianos. Podemos decir que la diferencia principal entre estos dos tipos de fracturas es que las intracapsulares plantean un problema biológico de viabilidad de la cabeza femoral al presentar el riesgo de lesionarse su vascularización, mientras que las extracapsulares suponen un problema sobre todo de tipo mecánico, debido a su tendencia a consolidar en mala posición dejadas a su evolución, así como las dificultades técnicas objetivadas a la hora de intentar lograr la estabilización quirúrgica de las mismas.

La definición anatómica de las fracturas del extremo proximal del fémur nos diría que son las que afectan al tercio superior de dicho hueso, desde la cabeza femoral hasta unos 4 cm. distales al trocánter menor. Dentro de las intracapsulares se incluyen las fracturas parcelares de la cabeza femoral, las cuales son fracturas de baja incidencia y asociadas generalmente a traumatismos de mayor energía, normalmente en el contexto de una fractura-luxación de cadera y que normalmente no se incluyen dentro de las fracturas de cadera osteoporóticas clásicas.

Dentro de las fracturas intracapsulares se incluyen las fracturas que afectan al cuello femoral y las que afectan a la unión de la cabeza femoral con el cuello o subcapitales. Las fracturas basicervicales se suelen incluir dentro del grupo de fracturas extracapsulares, el cual incluiría además a las fracturas pertrocanteréas y a las subtrocantéreas.

Las fracturas extracapsulares suelen ser las más frecuentes (48-55%), seguidas por las intracapsulares (40-45%) y menos frecuentes son las subtrocantéreas (2-10%). Aunque en algunos artículos más recientes esta tendencia se está invirtiendo a favor de las intracapsulares(3). Las fracturas cervicales predominan en los pacientes más jóvenes, observándose un aumento de la incidencia de fracturas trocantéricas a medida que aumenta la edad. Para los grupos de mayor edad la proporción de fracturas cervicales y trocantéricas se encuentra muy pareja, alrededor de la unidad (1:1). El aumento de la incidencia de las fracturas trocantéricas con la edad sugiere que la osteoporosis está más relacionada con las fracturas trocantéricas que con las cervicales.

1.1.2 INCIDENCIA Y PREVALENCIA DE LA FRACTURA DE CADERA.

Se estima que uno de cada 1.000 habitantes de los países industrializados presentará una fractura de cadera. Estas cifras están sufriendo un tremendo y progresivo aumento debido a la cada vez más elevada longevidad. A partir de los 60 años, su incidencia se duplica en cada década, aproximadamente un tercio de las mujeres mayores de 80 años sufre una fractura de cadera. En las últimas décadas, la edad media de presentación de las fracturas del tercio proximal del fémur ha ido aumentando progresivamente desde los 67 años en 1944, los 75 años en 1982 y hasta más de 80 años en los últimos estudios publicados.

Se estima que en Estados Unidos la incidencia actual de fracturas de cadera podría ser de unas 300.000 anuales(4). Cummings(5) a finales

de los años 80 refiere que el número total de fracturas de cadera en pacientes mayores de 50 años se sitúa en torno a los 238.000 casos en 1986, estimando una incidencia anual de 347.000 fracturas de cadera para el año 2020 y de 512.000 casos para el año 2040. Si lo referimos a la incidencia en mujeres blancas, la tasa de fracturas de cadera se incrementará de 158.000 en 1986 a 252.000 en el año 2020 y a cifras cercanas a los 367.000 para el año 2040.

En contra de estas cifras alarmistas, algunos autores hablan de que la incidencia de fracturas está descendiendo, tal es el caso de Melton en 1996(6) quien refleja un exagerado ascenso de la incidencia de fracturas de cadera en Rochester durante los años 1928 a 1950 seguido de un ligero ascenso hasta 1982, con un incremento de la incidencia anual de fracturas de cadera de 1,4 casos por 100.000 habitantes y por cada año, lo que suponía una incidencia de 714 fracturas de cadera por 100.000 habitantes durante el año 1998, pero estiman que esta cifra se ha estabilizado e incluso está descendiendo y que la incidencia de fracturas de cadera para el año 2000 sería de 607 por 100.000 habitantes al año, siendo más significativo el descenso entre mujeres blancas menores de 85 años que pasarían de una incidencia de 2.721 fracturas de cadera por 100.000 habitantes en 1998 a 2.177 por 100.000 habitantes para el año 2000. Este mismo autor refiere que se esperan para 2050 más de 6 millones de fracturas en el mundo y más de 1 millón en Europa.

Dentro del continente europeo se ha observado una diferencia de la incidencia entre países. El mayor índice de fracturas se observa en los países del Norte de Europa y el menor en las regiones Mediterráneas. El hecho de que se haya detectado una mayor diferencia en la incidencia entre países que entre géneros, sugiere que los factores genéticos o ambientales puedan tener cierta relación con la etiología de la fractura.

Las expectativas de reducción de la tasa de mortalidad para mujeres mayores de 65 años (1,5% por año) durante la próxima década, llevarán consigo un incremento de entre un 10 y un 15 % en la incidencia de fractura de cadera. Suecia y Noruega, países que disponen de un registro nacional de fracturas de cadera, tienen la tasa de incidencia corregida por edad más alta de fracturas de cadera. La razón de ello no está clara, aunque se especula que podría depender de la coincidencia de una serie de factores: hereditarios, talla, baja actividad física, dieta, tasas bajas de vitamina D por escasa exposición solar.

En Italia se reportan tasas de incidencia de cadera de 3,5 por 1.000 habitantes al año en mujeres durante el año 2005, en la población comprendida entre 65 y 74 años y de un 19,7 por 1.000 habitantes año en pacientes de edad igual o superior a 75 años, y atribuyen unos costes directos de hospitalización y rehabilitación atribuidos a la fractura de cadera de 467 millones de Euros anuales, solo considerando a pacientes de edad superior a 65 años, si consideran a pacientes de edad superior a 45 años el coste anual asciende a 548 millones de euros(7)

Cuando el grupo Sueco realizó el estudio estimaron que si la incidencia de fracturas continúa progresando en la línea actual, en la comunidad europea, la tasa de fracturas de cadera por cada 100.000 habitantes en pacientes mayores de 50 años será de 523, 649 y 889 en los años 2010, 2020 y 2030 respectivamente. Y ya en las estimaciones de la OMS de incidencia de fracturas de cadera en Europa en el año 2000 fue de 620 para ese grupo de edad, muy superiores a las previstas(8).

En España, la población >65 años se ha incrementado considerablemente en los últimos años, pasando de un 14,92% en 1997 a un 16.62% en 2008 y del 19.95% en Junio de 2021. Las causas que justifican este crecimiento han sido la reducción de la tasa de mortalidad (sobre todo infantil), la mejora de las condiciones de vida y un descenso gradual de la tasa de natalidad(9). La esperanza de vida en España es de 82.33 años actualmente. En un estudio referido al periodo 1996-

1999 la edad media en España fue de 82.7 años. Las comunidades con mayor edad fueron la de Madrid y la de La Rioja con una media 82.9 años y las de menor edad Ceuta y Murcia con 80.1 años. La prevalencia era mayor en las mujeres (78%) respecto a los varones (22%) y destacaba una mayor prevalencia de las mujeres de Cantabria, Navarra y La Rioja. Más del 90% de estas fracturas ocurren en personas >65 años (10)

El primer estudio nacional sobre epidemiología de las fracturas de cadera se realiza en Alicante por Lizaur et al. (11). Analizaron la incidencia de las fracturas pertrocanteréas de fémur entre el periodo comprendido entre Enero de 1974 y Diciembre de 1982 y en personas mayores de 20 años. Detectan 2.132 fracturas de cadera, de las cuales 1287 (un 60%) correspondían a fracturas pertrocanteréas, un 26% fueron cervicales, un 7% basicervicales y el 7% restante correspondió a fracturas subtrocanteréas. El autor analiza solo las fracturas pertrocanteréas, las cuales se incrementan desde 46 en el año 1974 hasta 142 en el año 1982. La incidencia encontrada en esa época es de 16,6 fracturas pertrocanteréas por 100.000 habitantes y año, la proporción entre mujeres y varones era de 1,9 a 1, sin encontrar diferencias significativas. La edad media global fue de 72,2 años, la de las mujeres de 78 años y la de los varones de 72,2 años. Mientras que la edad media de las mujeres no varió significativamente en el periodo estudiado, si que lo hizo la de los varones.

Alrededor del 5% de las mujeres de más de 65 años ha sufrido una fractura de cadera. El riesgo de fractura de cadera en el resto de la vida en una mujer de raza blanca de 50 años se ha estimado, en Estados Unidos, en 17.5%. En Europa esa cifra es mayor en los Países Nórdicos y menor en los del Mediterráneo.

1.1.3 CONSECUENCIAS ECONÓMICAS.

Las fracturas de cadera osteoporóticas implican un coste elevado para los sistemas sanitarios. En un estudio observacional prospectivo que incluyó pacientes > 65 años hospitalizados por una primera fractura de cadera osteoporótica en Andalucía, Cataluña, Galicia, Madrid y País Vasco se estimó la utilización de recursos sanitarios y costes asociados durante los 12 meses posteriores a una primera fractura de cadera. Los costes medios fueron más altos en Madrid y menores en Andalucía (mujeres/hombres: 12.321/12.297 euros y 7.031/6.115 euros, respectivamente)(12).

Esta patología asocia una alta mortalidad y morbilidad y ello la convierte en un problema médico y social en la población anciana, por lo que mejorar su manejo debe ser una prioridad, tanto desde el punto de vista médico como socioeconómico, ya que el coste del tratamiento de un paciente con fractura de cadera actualmente se estima en EE. UU. entre \$11.844 a \$13.805 dólares (9.942 a 11.590 euros por paciente)(13).

La fractura de cadera es una importante condición debilitante en el anciano, sobre todo en el sexo femenino. Los datos epidemiológicos varían entre países, pero la estimación a nivel de la población global es que la fractura de cadera afecte al 18% de las mujeres y al 6% de los hombres. Aunque la incidencia estandarizada con la edad está descendiendo gradualmente en muchos países, esta se supera con creces por el envejecimiento de la población. Es por ello por lo que el número total de fracturas de cadera se incrementará de 1.26 millones en 1990 a 4.5 millones en 2050. Los costes directos que lleva asociados son enormes ya que requieren de hospitalizaciones largas y de una rehabilitación posterior. Además, la fractura de cadera se asocia con el desarrollo de discapacidad, depresión y alteraciones cardiovasculares, con costes asociados para la sociedad. Aunque los costes de la fractura de cadera se pueden comparar a otros procesos de larga estancia hospitalaria como las alteraciones cardiovasculares, otros costes sociales

(aparición de nuevas comorbilidades, sarcopenia, pobre calidad de vida, discapacidad y mortalidad) son probablemente mayores.(14).

1.1.4 MORTALIDAD DE LAS FRACTURAS DE CADERA.

En EE. UU. la mortalidad intrahospitalaria de los pacientes ancianos con fractura de cadera es del 1.5%. La mortalidad al mes es de 5-10% y la mortalidad al año es del 20-30%.(15)

En España, la mortalidad intrahospitalaria de la fractura de cadera se sitúa alrededor del 5%. En una publicación(16) en la que estudian las fracturas de cadera ocurridas en 45 hospitales Españoles encuentran una mortalidad intrahospitalaria del 2.1% y a los 4 meses de 11%, siendo menor que los estudios de cohortes de los países del Norte de Europa. Las complicaciones más frecuentes fueron delirium (36.6%) y fracaso renal (14.1%).

En otro estudio realizado en España en el que la mortalidad intrahospitalaria fue del 11,4%, la edad mayor de 90 años, sexo varón, no antiagregación, el tratamiento ortopédico de la fractura, un valor de la hemoglobina menor o igual 10g/dl, un número de comorbilidades mayor o igual a 2, un índice de Charlson mayor o igual a 2, un índice de Charlson ajustado a la edad mayor o igual a 6, la insuficiencia cardiaca, el asma y la enfermedad reumática, fueron variables asociadas a la mortalidad intrahospitalaria. (17)

En otro estudio Español realizado por anestesistas se encontró una mortalidad intrahospitalaria del 7.9% y del 16.7%, 20.4% y 24.6% a los tres, seis y doce meses. Los factores pronósticos de mortalidad al año de la cirugía fueron: edad mayor a 85 años, elevada puntuación del Índice de Charlson y la presencia de complicaciones cardiovasculares y renales. (18)

Con respecto al tipo de fractura, algunas publicaciones indican una asociación entre fractura intracapsular y alta tasa de mortalidad intrahospitalaria (19)

Los estudios publicados sobre la incidencia de la mortalidad tras fractura de cadera informan de que el rango es: al mes de 6%-9%, 13%-19% a los tres meses y del 26%-33% al año.

1.1.5 PÉRDIDA DE CAPACIDAD FUNCIONAL TRAS FRACTURA DE CADERA. FACTORES DE RIESGO DE DISCAPACIDAD EN LA FRACTURA DE CADERA.

- Estudios prospectivos.

Como resultado final del proceso patológico también es importante discernir entre mortalidad y recuperación funcional tras la fractura de cadera. De esta forma se realizan investigaciones para conocer si las variables que afectan al resultado final influyen igual en ambos procesos. En una publicación en la que se realiza un estudio prospectivo de 140 pacientes, se estudian las variables que pueden afectar a la recuperación funcional en la fractura de cadera y se concluye que, pese a que el ASA es un buen predictor de la mortalidad al año, no se demuestra su relación con la recuperación funcional y la movilidad(20). El paciente anciano con fractura de cadera se ve afectado invariablemente en su capacidad funcional por lo que interesa conocer que factores intervienen negativamente en su discapacidad para corregirlos y actuar preventivamente sobre ellos.

Respecto al estado nutricional de los pacientes con fractura de cadera otro trabajo que incluye a 110 pacientes en un estudio prospectivo de cohortes y al que aplican una regresión logística(21) informa de que la malnutrición calórico-proteica está asociada con peor resultado funcional en pacientes ancianos con fractura de cadera.

Se ha correlacionado la edad menor a 85 años, el correcto estado cognitivo y un buen estado funcional con la correcta restitución funcional a los tres meses de la fractura, en un estudio prospectivo(22).

El nivel de movilidad y la independencia para el baño anteriores a la fractura fueron los factores determinantes para la correcta recuperación funcional a los 6 meses después de la fractura en estudio prospectivo de cohortes(23).

También se ha relacionado el deterioro cognitivo severo previo a la fractura con la incapacidad para la deambulaci3n al alta hospitalaria y al a1o tras fractura de cadera en un estudio prospectivo de 228 pacientes(24).

En otro estudio prospectivo que incluye a 130 pacientes mayores de 75 ingresados con fractura de cadera de perfil osteopor3tico, los que previamente presentan mayor deterioro f3sico y mental, as3 como los institucionalizados tienen peor recuperaci3n funcional. Por lo tanto, la valoraci3n de la situaci3n mental, f3sica y social previas a la fractura debe ser la base de un plan de tratamiento individualizado por ser claramente de pron3stico(25).

En otro estudio prospectivo Portugu3s que incluye una cohorte de 184 pacientes determinan que el deterioro cognitivo y la p3rdida para la independencia de las actividades cotidianas son los factores pron3sticos para determinar mejor la calidad de vida a los 12 meses(26).

En la revisi3n bibliogr3fica de estudios prospectivos realizada en la que asocian factores de mal pron3stico para la recuperaci3n funcional tras fractura de cadera al alta, tres y doce meses se han encontrado publicaciones en los que se incluyen desde 110 hasta 228 pacientes. Como factores asociados a mala recuperaci3n funcional se relatan: edad >85 a1os, deterioro cognitivo, nivel funcional previo, 3ndice de Barthel previo e institucionalizaci3n.

- Estudios retrospectivos

En un estudio publicado en 2012 que analiza el estado sociodemográfico anterior de los pacientes que sufren fractura de cadera se informa de que el uso anterior a la fractura de ayudas para la deambulación, el estado cognitivo, la realización de actividades instrumentales y el sexo femenino son predictores para la realización de actividades básicas e instrumentales de la vida diaria a los tres meses(27).

En un trabajo realizado en el Norte de Italia se crea una escala para clasificar los pacientes en tres niveles de riesgo (alto, medio y bajo) según la capacidad de deambular previa a la fractura y su relación para predecir la recuperación de la capacidad de deambulación independiente al alta y a los doce meses, así como la mortalidad a los doce meses. Para ello analiza la edad, el sexo, el Índice de Masa Corporal (IMC), el número de fármacos que toma el paciente de forma crónica, la escala Mini Mental, las actividades instrumentales de la vida diaria, y el Índice de Barthel prefractura. Obtiene que mientras el Índice de Barthel anterior a la fractura predice los resultados funcionales al alta, la escala creada actúa como predictor independiente para todo el seguimiento tanto al alta como a los 12 meses, así como de mortalidad a los doce meses. Esta escala puede ser utilizada por clínicos y administradores sanitarios para establecer programas de rehabilitación individualizados para cada paciente(28).

En otro estudio se determina que los factores predictores que determinan la vuelta del paciente a su domicilio son: la edad ≥ 85 años, enfermedad crónica sistémica concomitante, demencia y la incapacidad para la deambulación previa a la fractura(29).

Los niveles séricos de la Insulina like growth factor I (IGF-I) y el Índice de Barthel al alta en pacientes sometidos a rehabilitación hospitalaria se correlacionan con la capacidad para la recuperación funcional en mujeres ancianas tras fractura de cadera, tras el ajuste con variables

de confusión como la edad, úlceras de presión, deterioro cognitivo, discapacidad neurológica e infecciones(30).

En otro curioso estudio retrospectivo con 372 pacientes con fractura de cadera se determina que la recuperación funcional no se afecta en aquellos pacientes con fractura de cadera contralateral y la estancia hospitalaria no se alarga en los pacientes con fractura de cadera recurrente(31).

En un amplio estudio retrospectivo que incluye a 1.363 pacientes ≥ 70 años con fractura de cadera, desarrollado por una unidad de Geriátrica, el Índice de Barthel al ingreso fue de 77.2 ± 27.8 puntos, y la puntuación en la escala de Charlson fue de 2.14 ± 2.05 . La media de estancia hospitalaria fue de 8.9 ± 4.26 días y la tasa de reingresos fue de 2.3%. Con respecto a la funcionalidad, el 63.7% deambulaban al alta, el 77.4% al mes y el 80.1% a los seis meses. Los factores asociados con una peor funcionalidad fueron: deterioro cognitivo, estado funcional previo, edad, ictus, puntuación de Charlson y delirio durante el ingreso. Concluyen que la intervención multidisciplinaria es lo más efectivo en el manejo de la fractura de cadera.(32).

En una revisión sistemática publicada en 2018(33) el objetivo es determinar los factores pronósticos modificables y los no modificables de la recuperación funcional tras cirugía por fractura de cadera. Se recuperan 33 estudios con 9.552 pacientes. Identifican 25 factores pronósticos y los clasifica en cinco grupos: demográficos, lesión y comorbilidades, corporales, complicaciones y actuaciones agudas. Asignan dos factores con débil nivel de evidencia: anemia y estado cognitivo. Asignan a la enfermedad de Parkinson un inconcluso nivel de evidencia. No pueden asignar un nivel de evidencia al resto de 22 factores por el alto riesgo de sesgo en los diferentes estudios. La fragilidad fue el mecanismo propuesto para la asociación entre anemia y recuperación funcional. El manejo farmacológico, las complicaciones y el tiempo para la movilidad fueron los mecanismos propuestos para la asociación entre estado cognitivo y recuperación funcional. Concluyen en que detectan

un factor pronóstico modificable y otro inmutable para la evolución funcional tras tratamiento quirúrgico por fractura de cadera.

En la revisión bibliográfica de estudios retrospectivos realizada en la que asocian factores de mal pronóstico para la recuperación funcional tras fractura de cadera al alta, tres y doce meses, se informan de: edad ≥ 85 años, deterioro cognitivo, Índice de Barthel, Índice de Charlson, estado funcional previo, enfermedad cerebrovascular, enfermedad de Parkinson, presencia de delirium en el ingreso y anemia.

Comparando los resultados entre ambos estudios prospectivos y retrospectivos coinciden en los mismos factores de riesgo, con la salvedad de que en los estudios retrospectivos encuentran más factores de riesgo.

1.2 FACTORES DE RIESGO QUE INFLUYEN EN LA MORTALIDAD DE LA FRACTURA DE CADERA.

1.2.1 ESTUDIOS PUBLICADOS

Determinar los factores de riesgo individuales de cada paciente antes de la cirugía puede proporcionar al cirujano, a los pacientes y a los miembros de la familia una mejor información pronóstica. De esta forma iniciamos el trabajo realizando una búsqueda bibliográfica de los estudios publicados con relación a la detección de los factores de riesgo que afectan a la mortalidad tras presentar fractura de cadera.

- Estudios retrospectivos que estudian factores de riesgo para la mortalidad en la fractura de cadera.

En un estudio retrospectivo de cohortes con 14.932 pacientes realizado en Suecia obtuvieron una mortalidad a los 30 días del 8.2% y del 23.6 % al año. Se hallaron como fuertes predictores de mortalidad a los 30

días y al año del tratamiento quirúrgico por fractura de cadera, la edad avanzada, el sexo masculino, la puntuación ASA y estancia larga en la unidad de recuperación postanestésica, de entre los 12 factores analizados.(34) Otros datos obtenidos fueron: el tiempo de espera medio para la cirugía fue de 16.5 horas. El tiempo medio quirúrgico fue de 1.1 horas. El tiempo medio de estancia en la unidad de cuidados postanestésicos fue de 3.5 horas. Tras la cirugía el 4.3% de los pacientes requirió cuidados intensivos.

Recientemente Guzon-Illescas et al.(35) realizan un estudio retrospectivo de cohortes e informan de una mortalidad al año del 33% y las variables que mostraron asociación significativa con el incremento de la mortalidad fueron: edad ≥ 75 años, sexo masculino, institucionalización, alteración hepática (definida por ascitis, varices esofágicas o encefalopatía), insuficiencia renal crónica, demencia, insuficiencia cardíaca, diabetes, Índice de Charlson >2 , alteraciones en la visión, alteraciones en la audición, incontinencia urinaria y escala de Downton. Concluyen que la mortalidad en la fractura de cadera se ha incrementado mucho más en los últimos años comparada con la mortalidad en la población en general. El riesgo de mortalidad es mayor en los hombres que en las mujeres. El riesgo de muerte es muy alto inmediatamente después de la fractura. La institucionalización combinada con comorbilidad está asociada a alta mortalidad.

Por contra se ha publicado un estudio en que se incluyen 43.224 pacientes con fractura intracapsular de cadera tratada con artroplastia y procedentes del Registro Sueco de fractura de cadera en el que se informa del poco valor predictivo que tiene el Índice de comorbilidad de Charlson para la mortalidad de la fractura intracapsular tratada mediante artroplastia. De forma que un modelo en el que se incluía la edad y el sexo presentó mayor poder predictivo(36).

Sin embargo y si continuamos analizando el pronóstico en las fracturas intracapsulares otro estudio asocia el Índice de Comorbilidad ajustado a la edad de Charlson (ACCI) y el ASA con incremento de la mortalidad

a los dos años del tratamiento quirúrgico de la fractura intracapsular. De esta forma los pacientes con ACCI ≥ 7 fallecieron el 71% mientras que pacientes con ACCI < 7 fallecieron el 25.6% a los dos años. Pacientes con ASA ≥ 3 presentaron una mortalidad a los dos años de 67.4% y pacientes con ASA < 3 presentaron una mortalidad a los dos años de 23.8%(37).

En otra publicación en febrero de 2018 de un estudio retrospectivo de casos y controles incluyen a 156 pacientes de los cuales 33 pertenecen al grupo de casos de fallecidos y 123 pacientes al grupo control de supervivientes al año. Investigaron como variables la edad, sexo, IMC, Índice Charlson, ASA, Índice de Barthel, test Pfeiffer, toma de anticoagulantes, toma de antiagregantes, hemoglobina al ingreso, INR al ingreso, plaquetas al ingreso, clasificación de Garden, tiempo para la cirugía, presencia de complicaciones intraquirúrgicas, hemoglobina a 24 horas, hematocrito a 24 horas, transfusión, estancia hospitalaria y complicaciones del implante. Se informa que los factores con influencia sobre la mortalidad al año postoperatorio en pacientes de 80 años o más que sufrieron fractura de cadera fueron la edad ≥ 87 años, la puntuación de Barthel ≤ 85 y la combinación de toma de anticoagulantes con INR ≥ 1.5 al ingreso(38).

La osteoporosis y la disminución del ángulo cervicodiafisario femoral con la edad alteran la arquitectura ósea y favorecen la fractura de cadera. Sin embargo, existen otros factores distintos a los estructurales óseos, tales como alteraciones cognitivas o somatosensoriales, cardiopatías y alteraciones del movimiento, que también favorecen la aparición de fracturas de cadera en la población geriátrica. A medida que la población envejece, el número de pacientes con fractura de cadera aumenta. No obstante, debido al creciente interés sobre esta población y al desarrollo de estrategias sobre la población de caída se genera una disminución en la incidencia ajustada a la edad de esta patología traumológica(39).

Diferentes factores se han asociado con la mortalidad tras la fractura de cadera, (edad, comorbilidades) pero no se han relacionado con los diferentes índices de mortalidad y comorbilidades médicas. En un estudio retrospectivo de 187 pacientes con fractura de cadera extracapsular se recogieron datos sobre la edad y sexo, lateralidad y tipo de fractura, demora quirúrgica, tiempo quirúrgico, tipo de material de osteosíntesis, estancia media. La presencia de comorbilidades se determinó empleando el Índice de Comorbilidad de Charlson (CCI). No demostraron asociación estadísticamente significativa entre mayor demora quirúrgica ni mayor duración de la intervención con aumento de la mortalidad. Del mismo modo tampoco se ha encontrado relación entre la estabilidad (estable vs inestable) de la fractura con el aumento de la mortalidad al mes y al año. Sin embargo, si encontraron diferencias significativas entre la edad, las complicaciones médicas y un Índice de Charlson abreviado de 2(40).

En recientes comunicaciones se hace hincapié en la fragilidad como factor pronóstico en la mortalidad por fractura de cadera. La fragilidad definida como una consecuencia de la disminución de reservas físicas es el mayor contribuyente a los pobres resultados de la cirugía en los pacientes ancianos(41). En una publicación de 2017, en la que se realiza un estudio retrospectivo Coreano que incluye 481 pacientes ≥ 65 años con fractura de cadera que precisan tratamiento quirúrgico se calcula la mortalidad a los 6 meses y al año, las complicaciones postquirúrgicas, la estancia hospitalaria y la institucionalización. Clasifica los pacientes al ingreso en dos grupos según la puntuación obtenida al aplicar una escala multidimensional de fragilidad para la fractura de cadera (H-MFS). La escala está compuesta por 8 variables: nivel de albúmina sérica, diámetro del brazo, Índice de Comorbilidad de Charlson, nivel de deambulación, función cognitiva, riesgo de caída, estado nutricional y sexo. La edad media de los pacientes fue 80.4 años, la media de la estancia hospitalaria fue 18 días. El grupo de pacientes con una puntuación ≥ 8 puntos son de alto riesgo y el grupo con una puntuación $<$

8 son de bajo riesgo. La mortalidad a los 6 meses fue de 18.8% vs 3.6%. Las complicaciones postquirúrgicas fueron de 52.1 vs 33.5%. La estancia hospitalaria fue de 29.9 vs 19.2%. La institucionalización fue de 22 vs 17 días. Concluyen que H-MFS predice con más exactitud la mortalidad a los 6 meses que ASA, la edad cronológica y la NHFS (Escala de Nottingham para la Fractura de Cadera) según sus resultados aplicando un análisis ROC de área bajo la curva (AUC) (42).

En otro estudio retrospectivo que incluye 377 pacientes y publicado en 2019, se concluye que la combinación de fragilidad y malnutrición presenta sinergia predictiva para la presentación de complicaciones postquirúrgicas y mortalidad. Este grupo de pacientes con alto riesgo pueden ser identificados fácilmente al ingreso mediante una analítica rutinaria y la historia clínica. Se puede mejorar el resultado final porque la malnutrición es un factor de riesgo potencialmente mejorable(43).

En una reciente publicación en la que se realiza un estudio retrospectivo de cohortes que incluyen a 692 pacientes ≥ 85 años con fractura de cadera obtiene una mortalidad intrahospitalaria del 12%. Al ingreso incluyen datos de edad, sexo, institucionalización, Índice de Masa Corporal, comorbilidad, medicación al ingreso, antecedentes de delirium, deterioro cognitivo, toma de anticoagulantes orales, nivel de hemoglobina, creatinina y proteína C reactiva. Para los pacientes a los que se estableció tratamiento quirúrgico se incluyó el tipo de cirugía, el tipo de anestesia y el grado ASA. Los factores de riesgo encontrados asociados a la mortalidad intrahospitalaria fueron: edad, sexo masculino, bajos niveles de hemoglobina, estar institucionalizado y bajo Índice de Masa Corporal (IMC). Los factores de riesgo que actúan de forma independiente fueron: la edad, el sexo masculino y el bajo IMC. El número de pacientes no intervenidos fue despreciable y presentaron una mortalidad del 16%. Ello puede indicar que los pacientes no operados son pacientes con peor pronóstico(44).

En resumen, tras investigar los estudios retrospectivos publicados encontramos como factores de riesgo independientes para la mortalidad

al año de los pacientes con fractura de cadera: la edad avanzada, sexo varón, ASA \geq 3, estar institucionalizado, alta comorbilidad (Índice de Charlson ajustado a la edad \geq 7), Índice de Barthel <85, deterioro cognitivo, alteración cardíaca, diabetes, alteraciones de la visión y de la audición y la incontinencia urinaria. En los últimos estudios publicados se relaciona la asociación de fragilidad y malnutrición con mortalidad a los 6 meses y al año. Respecto a los estudios que relacionan factores de riesgo con mortalidad intrahospitalaria encuentran que esta aumentada en relación con la edad avanzada, sexo varón y al descenso del Índice de Masa Corporal (IMC).

- Estudios prospectivos que estudian factores de riesgo para la mortalidad en la fractura de cadera

Existen pocos estudios, tanto retrospectivos como prospectivos, en los que se relaciona factores pronósticos con la mortalidad intrahospitalaria tras la fractura de cadera del anciano.

Sanz-Reig et al. (45) publican en 2018 un estudio prospectivo cuyo objetivo es identificar y cuantificar los factores de riesgo y desarrollar un modelo predictivo para la mortalidad intrahospitalaria en pacientes con fractura de cadera \geq 65 años. Incluyen 331 pacientes mayores de 65, ingresados por fractura de cadera desde 2011 hasta 2014. Obtuvieron datos demográficos, si estaban institucionalizados, comorbilidades previas a la fractura, medicación anticoagulante o antiagregante previa, valor de hemoglobina preoperatoria, tipo de fractura, tipo de tratamiento efectuado, tiempo transcurrido hasta la cirugía y aparición de complicaciones tras la cirugía. El número de comorbilidades previas a la fractura fue \geq 2. La mortalidad intrahospitalaria fue del 11.4%. La sensibilidad obtenida del modelo es de 56,7% y la especificidad del 99,0%. El valor predictivo positivo es del 85% y el valor predictivo negativo es del 95,7%. Tras un análisis multivariante obtuvieron que la edad mayor a 90 años, la presencia de insuficiencia cardíaca congestiva, asma, enfermedad reumática, neoplasia de pulmón y la no toma de medicación

antiagregante estaban asociados de forma independiente con la mortalidad intrahospitalaria. Tras un análisis estadístico se elabora una fórmula que predice el riesgo de mortalidad intrahospitalaria:

M: Male (Varón); CHF: Congestive Heart Failure (Enfermedad Cardíaca Congestiva); A: Asthma (Asma);

$$p(\text{in-hospital mortality}) = \frac{1}{1 + e^{(9.7 - 1.19 * \text{Age}(85-89) - 1.84 * \text{Age}(= < 90) - 0.97 * \text{sex}(M) - 1.9 * \text{CHF}(\text{Yes}) - 4.7 * A(\text{Yes}) - 4.5 * \text{RD}(\text{Yes}) - 4.1 * \text{LC}(\text{Yes}) - 4.76 * \text{AM}(\text{No}))}}$$

RD: Rheumatologic disease (Enfermedad Reumática); LC: Lung Cancer (Cáncer de Pulmón); AM: Antiagregant medication (Medicación antiagregante)

Debido a la complejidad del cálculo se crean dos tablas para obtener la puntuación que estimará la probabilidad de mortalidad intrahospitalaria:

Variables	Puntos
Edad	
60-69	0
70-79	2
80-89	4
90-99	6
100-109	8
Sexo	
Femenino	0
Masculino	1
Enfermedad cardíaca congestiva	
No	0
Sí	2
Asma	
No	0
Sí	6
Enfermedad reumática	
No	0
Sí	6
Cáncer de pulmón	
No	0
Sí	6
Medicación antiagregante	
Sí	0
No	7

Tabla 1: Puntuación de las variables significativas al ingreso

Puntuación total	Estimación del riesgo (%)
≤ 10	≤1
11	2,2
12	4,6
13	9,4
14	18,3
15	32,6
16	51,1
17	69,3
18	83,0
19	91,3
20	>95,5

Tabla 2: Riesgo estimado de mortalidad según la puntuación obtenida

Concluyen que la edad avanzada y el Índice de Charlson ≥ 5 resultaron ser variables predictivas independientes de mortalidad intrahospitalaria en la fractura de cadera del anciano. Estos autores no encuentran relación entre el estado mental y la fractura subcapital de fémur con el incremento de la mortalidad intrahospitalaria. La principal limitación para el estudio es el tamaño de la muestra. Los autores presentaron una mortalidad intrahospitalaria de 38 pacientes tras fractura de cadera. Futuras investigaciones multicéntricas podrían incrementar el tamaño de la muestra, validar su modelo y compararlo con otros modelos, especialmente con el modelo de riesgo de la Escala de la fractura de cadera de Nottingham (NHFS).

Si seguimos analizando los factores de riesgo de mortalidad tras intervención quirúrgica de fractura de cadera osteoporótica en pacientes mayores nos encontramos con publicaciones de carácter prospectivo. Y así, en un estudio prospectivo publicado en marzo de 2017 que incluye a 202 pacientes, se encontraron como factores de riesgo independiente de mortalidad a los 90 días, al año y a los dos años, la edad y el bajo Índice de Barthel en los tres periodos estudiados. Ambos parámetros son fácilmente medibles y permiten identificar a pacientes susceptibles de mala evolución desde el ingreso y que podrían beneficiarse de una atención más exhaustiva. Sin embargo, el sexo masculino y el riesgo para la anestesia resultaron ser factores de riesgos

independientes únicamente para la mortalidad a largo plazo, es decir a los dos años.(46)

En otro estudio observacional prospectivo desarrollado en Irlanda en 2003 que incluye a 1.780 pacientes con fractura de cuello femoral tratados quirúrgicamente, fueron seguidos durante 12 meses. Se encontró una mortalidad al año de 30.1% en hombres y 19.5% en mujeres. La edad avanzada, el sexo masculino, el retraso en la cirugía, un ASA elevado, una baja puntuación en el test mental y un Índice de Barthel bajo se asociaron con el incremento en el riesgo de mortalidad(47). Se usa una regresión logística para distinguir los efectos de las variables predictoras sobre la supervivencia. Construyen una tabla de puntuación pronóstica en la que un valor de 90 representa una oportunidad de supervivencia del 50% a los 12 meses. Entre los pacientes que esperaron entre 1 a 5 días para ser operados, 8 en el grupo de riesgo medio y 17 en el grupo de riesgo alto, (con puntuaciones en la tabla de riesgo de 90 y 120 respectivamente) debería haberse reducido su espera a <24 horas para conseguir una mayor tasa de supervivencia. Se concluye que la aplicación de instrumentos para la predicción debe ser guiada por preocupaciones éticas, sociales y científicas.

En otra publicación de un estudio prospectivo de cohortes observacional que incluye a 228 pacientes, se informa que el nivel funcional al alta es el principal determinante de la mortalidad al año en pacientes con fractura de cadera, incluso más que la edad, el nivel cognitivo, el estado funcional previo a la fractura y la presencia de úlceras de presión. Por ello se recomienda el uso clínico de una escala de Medida de la Independencia Funcional (FIM) al alta para predecir la mortalidad al año(48).

En otra publicación en la que incluyen 98 pacientes en el estudio prospectivo se aconseja el uso prequirúrgico del Índice de Barthel, ya que es el mejor factor pronóstico del seguimiento hasta el año de la lesión, para asesorar en la decisión del tratamiento definitivo(49).

Los pacientes ancianos que sufren fractura de cadera presentan de 3-4 veces un mayor riesgo de morir al año de la cirugía que la población general. En otro estudio prospectivo de cohortes publicado en 2019(50) se incluyen a 1.083 pacientes ≥ 65 años con fractura de cadera por fragilidad. Se excluyen los pacientes con fractura patológica y con fractura periprotésica. Se aplica un análisis multivariante para determinar las variables que incrementan el riesgo de mortalidad al año de la fractura y un área bajo la curva ROC para obtener su capacidad predictiva en el seguimiento. La mortalidad obtenida fue de 16.6% al año de la cirugía. Los factores predictivos que actuaron de forma independiente en la mortalidad al año de la cirugía fueron: la edad avanzada, alto Índice de Charlson al ingreso, la valoración para las actividades de la vida diaria, la presencia de úlceras por presión y la falta de la recuperación de la deambulación. El área bajo la curva ROC del modelo fue 0.780 (CI95% 0.737-0.824) para la mortalidad al año de la fractura. Concluyen que la deambulación temprana y los cuidados a largo plazo, con especial dedicación a la fragilidad en pacientes ancianos, deben ser promovidos.

Otro estudio prospectivo transversal publicado en 2017(51) incluye 1.015 pacientes >50 años con fractura de cadera que precisaron tratamiento quirúrgico. Obtiene datos demográficos, Índice de Masa Corporal (IMC), ser fumador, historia de fractura osteoporótica y comorbilidades. Se investiga la mortalidad a los tres meses y al año siendo de 14.5% y 22.4% respectivamente. El análisis de regresión logística multivariante reconoce la edad, el IMC y ser fumador como factores de riesgo independientes para la mortalidad. Concluye que controlar y modificar los hábitos de fumar y el aspecto nutricional pueden reducir la mortalidad de la fractura de cadera del anciano.

Respecto a la presencia de Delirium durante la estancia hospitalaria, Dolan et al. en una muestra de 682 pacientes sin deterioro cognitivo a los que determinan la funcionalidad previa y tras la fractura de cadera (52) señalan que es un predictor pronóstico de pobres resultados a

largo plazo en pacientes sin deterioro cognitivo, de forma que su aparición se relaciona con peor resultado funcional, cognitivo y afectivo pasados los seis meses tras la fractura. Sin embargo, no es un predictor de mortalidad.

En contra otro trabajo(53) en el que incluyen a 199 pacientes en un estudio prospectivo encuentra que la duración del delirium postoperatorio en pacientes ancianos con fractura de cadera es un importante factor pronóstico de mortalidad a los 6 meses.

En resumen, los estudios prospectivos publicados informan de que los factores de riesgo asociados a la mortalidad al año son: edad avanzada, sexo varón, alto Índice de Charlson, Bajo Índice de Barthel, deterioro cognitivo severo, demora quirúrgica >36 horas, ASA>3, ser fumador y nivel funcional al alta. En el único estudio que relaciona factores de riesgo con mortalidad intrahospitalaria se asocia también la presencia de enfermedad reumática y neoplasia de pulmón. Respecto a la presencia de Delirium como factor pronóstico de mortalidad en pacientes sin deterioro cognitivo los datos no son concluyentes.

Comparando estudios retrospectivos con prospectivos ambos coinciden en informar como factores de riesgo de la mortalidad al año: edad avanzada, sexo varón, alto Índice de Charlson, bajo Índice de Barthel, deterioro cognitivo y demora quirúrgica > 36 horas. En los retrospectivos se relacionan, además: la diabetes, estar institucionalizado, la fragilidad y la malnutrición. Respecto a la mortalidad intrahospitalaria los estudios retrospectivos informan como factores de riesgo independientes: edad, sexo varón, descenso del Índice de Masa Corporal (IMC) y el deterioro cognitivo, mientras que los prospectivos además de estos refieren presencia de enfermedad reumática y neoplasia de pulmón.

- Metaanálisis y Revisiones sistemáticas

1. De acuerdo con una revisión sistemática y metaanálisis realizada en 2012, incluyen 75 estudios con 94 publicaciones que incluyen a 64.316 pacientes. Algunos predictores están fuertemente asociados con mortalidad al año tras la cirugía de la fractura de cadera, incluyendo edad avanzada, género masculino, estar institucionalizado, poca movilidad preoperatoria, pocas actividades para la vida diaria, grado de ASA alto, deterioro cognitivo, diabetes, cáncer y patología cardíaca (54).
2. En otro metaanálisis realizado en 2013 se encontraron 315 publicaciones, las cuales fueron revisadas en base a los criterios de inclusión. Se incluyeron 13 estudios. Llegaron a la conclusión de que se usan tres sistemas clínicos de puntuación para predecir la mortalidad en los pacientes con fractura de cadera: la clasificación de la American Society of Anesthesiologists (ASA), el Índice de comorbilidad de Charlson y la presencia de demencia medida por un Mini Mental State Examination. Los pacientes con un valor de ASA III, aquellos con un Índice de Charlson ≥ 1 y demencia, según la realización de una prueba mental, eran predictores de mortalidad en los pacientes con fractura de cadera (55)
3. Un metaanálisis publicado en 2014 en el que se estudiaron 53 publicaciones que incluyeron 544.733 pacientes, se identificaron 30 variables como posibles indicadores prequirúrgicos de mortalidad al año. Los cuatro factores que se asocian con la mortalidad al año son: alteraciones en el electrocardiograma, deterioro cognitivo, edad ≥ 85 años y movilidad previa a la fractura. Otros predictores prefractura estadísticamente significativos de incremento de la mortalidad hallados fueron: sexo masculino, estar institucionalizado, presentar fractura intracapsular, tener un alto grado de ASA y presentar un alto índice en la escala de Charlson al ingreso (56).

4. Otro metaanálisis más reciente publicado en 2017 se recogen los datos de 535.475 pacientes \geq 50 años con fractura de cadera. Determinan que la edad del paciente, el tiempo de espera para la cirugía, el género masculino, la presencia de insuficiencia cardiaca, la aparición de trombosis pulmonar, la presencia de insuficiencia renal, la pérdida de peso y la alteración electrolítica se agrupan en un modelo predictivo que detecta el incremento de la mortalidad intrahospitalaria tras la cirugía de los pacientes con fractura de cadera(57).
5. Aunque hay muchos estudios que señalan los factores de riesgo de la mortalidad tras cirugía por fractura de cadera, los factores de riesgo predictivos aún no han sido bien identificados. En otro intento de lograrlo se publica un metaanálisis(58) en 2018. Revisa 16 estudios entre Enero de 1997 y Marzo de 2017 e incluye a 25.349 pacientes. Se estudian el tiempo transcurrido hasta la cirugía ($>$, $<$ 2 días), ser fumador, estar institucionalizado previamente a la cirugía, presentar alteración cardiovascular, presentar alteración pulmonar, diabetes y presentar neoplasia. Los factores de riesgo asociados estadísticamente a la mortalidad al año fueron: el tiempo a la cirugía ($>$, $<$ 2 días), estar en residencia, presentar alteración cardiovascular, alteración pulmonar, tener diabetes y presentar neoplasia maligna. Concluyen en que estos factores de riesgo predictivos pueden ser usados para crear algoritmos que sean más efectivos y adecuados para reducir la mortalidad que sigue a la cirugía de la fractura de cadera.
6. Una revisión sistemática publicada en 2019 presenta como objetivo determinar los predictores de mala evolución funcional y mortalidad en pacientes con fractura de cadera. Para ello realizan una búsqueda sistemática de la literatura usando PubMed, EMBASE y librería Cochrane(59). Incluyen estudios de cohortes en inglés revisados por parejas que examinan predictores de mala evolución funcional y mortalidad en pacientes con fractura de cadera publicados

en los últimos 15 años, desde 1 enero 2004 hasta 30 de mayo de 2019. Usaron la escala de Newcastle-Ottawa (NOS) para analizar la calidad de los estudios incluidos. Recuperaron 4.339 estudios e incluyeron 81. Identificaron numerosos predictores asociados a mala funcionalidad y mortalidad, pero llaman la atención sobre dos nuevos predictores emergentes: la disminución de la fuerza de prensión manual y la fragilidad en relación con el concepto emergente de “rendimiento físico”. Los predictores encontrados en esta revisión sistemática pueden ser agrupados en 4 grupos. 1) Factores médicos: comorbilidades, grado del ASA, sarcopenia; 2) Factores quirúrgicos: tiempo de espera para la cirugía, tipo de fractura; 3) Factores socioeconómicos: edad, sexo, raza; 4) Factores sistémicos como aquellos centros con bajo número de casos.

METANÁLISIS	Hu F, Mortalidad al año	Noring, Mortalidad al año	Smith, Mortalidad al año	Endo, Mortalidad intrahosp.	Chang, Mortalidad al año	Xu, Mortalidad al año
Año de publicación	2012	2013	2014	2017	2018	2019
Edad avanzada	Sí		Sí	Sí		Sí
Género	Varón			Varón		Varón
Enfermedad cardíaca	Sí		Sí	Sí	Sí	
Enfermedad pulmonar	Sí				Sí	
Deterioro cognitivo		Sí	Sí	Sí		
Demora quirúrgica	Sí				Sí	Sí
Movilidad al ingreso			Sí	Sí		
Comorbilidades		Sí				Sí
ASA		Sí		Sí		Sí
Institucionalizado				Sí	Sí	
Actividades básicas de la vida diaria				Sí		
Neoplasia	Sí			Sí	Sí	
Enfermedad renal	Sí					
Diabetes				Sí	Sí	
Otras	Pérdida de peso, alteración electrolítica					Fragilidad, tipo de fractura, sarcopenia, prensión mano

Tabla 3: Metaanálisis que evalúan factores de riesgo de mortalidad

De esta forma los factores de riesgo que aparecen asociados a la mortalidad al año son: la edad avanzada, ser varón, la enfermedad cardíaca, la enfermedad pulmonar, la demora quirúrgica, la movilidad al ingreso, comorbilidades, el deterioro cognitivo, la puntuación ASA, la institucionalización, la presencia de neoplasia, la enfermedad renal y la diabetes. Los más citados son la edad, la enfermedad cardíaca, la demora quirúrgica y el ASA. En el único metaanálisis que analiza la mortalidad intrahospitalaria los factores de riesgo asociados a dicha mortalidad son los mismos a excepción de la enfermedad pulmonar, la demora quirúrgica, la comorbilidad y la enfermedad renal a los que se le añade el Índice de Barthel.

1.2.2 FACTORES DE RIESGO CON CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

a. Demora quirúrgica como factor pronóstico de mortalidad

En una revisión sistemática de PubMed, AMBASE, Cochrane Library, MEDLINE y ensayos registrados desde enero de 1997 hasta mayo de 2017 tales como bibliografía de revistas de impacto, archivos de conferencias relevantes y contactos con expertos, se incluyen 28 estudios prospectivos recogiendo datos de 31.242 pacientes. Los pacientes operados en las primeras 48 horas presentaron un 20% de menor riesgo de inmovilización a los doce meses. No se hallaron diferencias estadísticamente significativas en el riesgo de mortalidad cuando se compararon los grupos de pacientes operados antes o después de las primeras 24 horas. Cuando los datos fueron ajustados demostraron pocas complicaciones (8% vs 17%) en los pacientes que tuvieron una cirugía precoz y un incremento del riesgo de presentar úlceras por presión en los pacientes con retraso en la cirugía. La cirugía antes de las primeras 48 horas se asoció con menor riesgo de mortalidad y pocas complicaciones postoperatorias(60).

Respecto a la influencia en la mortalidad que tiene la demora quirúrgica existen publicaciones contradictorias. En un estudio retrospectivo realizado en España que incluye a 634 pacientes ingresados por fractura de cadera se obtiene que el 18,6% de los pacientes incluidos falleció al año. La edad, el sexo masculino y el riesgo quirúrgico se asociaron a una mayor mortalidad. El tipo de fractura, la cirugía y la anestesia no influyeron en el pronóstico vital. Los pacientes intervenidos en menos de 36 horas tuvieron menor mortalidad que los intervenidos más tarde, independientemente de la edad, el sexo o el riesgo quirúrgico. El índice de mortalidad en pacientes autónomos, sin enfermedad aguda al ingreso e intervenidos por fractura de cadera en menos de 36 horas desde su ingreso es significativamente menor al de los pacientes intervenidos más tarde(61).

En una publicación en 2017 por un grupo canadiense(62) realizan un estudio retrospectivo de cohortes que incluyen a 42.230 pacientes ancianos con fractura de cadera con una media de edad de 80.1 años, 70.5% mujeres. La mortalidad a los 30 días fue del 7.0%. La aparición de complicaciones fue mayor en aquellos pacientes que fueron operados pasadas las primeras 24 horas independientemente del tipo de complicación. Cuando comparan los 13.731 pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico antes de las 24 horas con el resto de los pacientes obtienen que estos últimos tienen un riesgo significativo mayor de mortalidad a los 30 días. Concluyen que un tiempo de espera para la cirugía de 24 horas es el límite que define el alto riesgo para la mortalidad a 30 días y para presentar mayor número de complicaciones.

Por otra parte, los datos observacionales sugieren que la cirugía acelerada de la fractura de cadera produce mejores resultados. HIP ATTACK fue un ensayo internacional, aleatorizado y controlado realizado por 19 hospitales en 17 países en el que se dividieron los pacientes en dos grupos: uno de 1.487 pacientes a los que se realizó la cirugía a las 6 horas y otro que incluía a 1.483 pacientes en los que se realiza la cirugía a las 24 horas. La conclusión a la que llegaron fue que, entre los pacientes con fractura de cadera la cirugía acelerada no redujo significativamente el riesgo de mortalidad o una combinación de complicaciones mayores en comparación con la atención estándar(63).

A lo largo de los últimos años los resultados en las publicaciones han ido modulando la actuación a todos los niveles asistenciales de la fractura de cadera. Ya en 1997 Laberge et al.(64) informan en un estudio que incluye a 200 pacientes que, pese a que el retraso en la cirugía no está relacionado con mayores complicaciones postoperatorias sí que incrementa la mortalidad a los 6 meses, por lo que sugieren que la fractura de cadera debe ser considerada como una urgencia y que debe ser operada antes de las 36 horas de su ingreso.

En un estudio realizado en Taiwán en 2010 la tasa de supervivencia al año fue del 86%, esta supervivencia era menor en los pacientes que

presentaban insuficiencia cardiaca, EPOC, y Neumonía. Los factores asociados significativamente a mayor mortalidad fueron: la edad > 84 años, tratamiento quirúrgico mediante Artroplastia, retraso en la cirugía mayor a 48h, niveles de hemoglobina preoperatoria menor a 11g/dl y niveles de creatinina ≥ 2 mg/dl(65) La tasa de supervivencia de los pacientes con fractura de cadera puede ser mejorada mediante el diagnóstico precoz y el tratamiento adecuado de la patología médica asociada.

La introducción de Ortogeriatras en la planta de Traumatología también ha demostrado la reducción de la mortalidad a los 30 días. Otros factores que contribuyen a aumentar la mortalidad temprana son: edad avanzada, movilidad anterior a la fractura, EPOC, Insuficiencia cardiaca congestiva, diabetes y cáncer. En un estudio con 465 pacientes ingresados por fractura de cadera concluyeron que para minimizar el riesgo de mortalidad se debería empezar a actuar desde el primer momento del ingreso mediante la pronta actuación para solucionar cualquier complicación medica aguda, corregir cualquier anomalía bioquímica, realizar una cirugía precoz y una rehabilitación intensiva. El hecho de realizar la cirugía antes de las 36 horas mejora la mortalidad no solo a los 30 días sino también al año de esta(66).

En resumen, los diferentes estudios informan de que la demora quirúrgica tras fractura de cadera influye en la mortalidad y en la aparición de complicaciones médicas por lo que se recomienda intervenir quirúrgicamente antes de las primeras 36 horas. No se ha podido demostrar que la intervención quirúrgica anterior a las 6 horas sea beneficiosa.

b. Fractura de cadera y demencia.

La fractura de cadera implica costosos procedimientos, y se asocia con pérdida de movilidad y funcionalidad, alta morbilidad, pérdida de calidad de vida y alta mortalidad. La prevalencia de la demencia se incrementa con la edad pasando del 2.4% a los 65 años al 34.5% a los 85 años(67). El incremento en la esperanza de vida hace crecer el número total de pacientes con demencia(68). El deterioro cognitivo juega un papel primordial en la génesis de la fractura de cadera, de forma que se multiplica por 5 el riesgo de caída(69).

Respecto a la importancia que presenta el deterioro cognitivo como factor pronóstico de la mortalidad y de la recuperación funcional de los pacientes geriátricos con fractura de cadera Tarazona-Santabalbina et al.(70) estudian 1.258 casos de fracturas de cadera ingresados entre enero de 2004 hasta diciembre de 2008. Los pacientes que presentaron Demencia según el Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSMMD), 4ª edición, fueron clasificados en tres grupos (leve, moderada y severa) de acuerdo con la severidad de esta y según la puntuación obtenida aplicando la Global Deterioration Scale (GDS)(71). Realizaron un seguimiento de la recuperación funcional y de la mortalidad a los 1, 6 y 12 meses y obtienen que el deterioro cognitivo severo actúa como factor independiente incrementando la mortalidad y produciendo menor recuperación funcional a los 12 meses. No existen estudios coste-efectivos de programas de recuperación funcional adaptados individualmente. Es un área relevante para la investigación que requiere futuras investigaciones de las características del paciente y el asesoramiento de cuales intervenciones permiten obtener mejores resultados funcionales.

En otro estudio realizado en España con 182 pacientes varones con fractura de cadera se concluye que los varones presentan una mortalidad más elevada tanto intrahospitalaria como al año y a los tres años y que el factor de riesgo más determinante de mortalidad al año es la demencia/deterioro cognitivo y el de mortalidad a los tres años es la

Hipertensión arterial. También encuentran asociación entre la edad y la mortalidad y entre el índice Barthel al inicio y la mortalidad al año y a los tres años(72).

En un reciente metaanálisis publicado en 2021(73) se estudia los efectos de la demencia sobre la mortalidad tras cirugía por fractura de cadera. La revisión incluye 30 estudios con un total de 1.037.049 pacientes. Los resultados revelaron que había un significativo impacto negativo de la demencia sobre la recuperación de la habilidad para la deambulación postoperatoria, infección post operatoria, luxación de cadera, delirium, complicaciones respiratorias y mortalidad a corto y largo plazo. Concluyen que la demencia es un factor de riesgo crucial para el mal pronóstico tras fractura de cadera.

Tras analizar los estudios publicados encontramos que el deterioro cognitivo severo actúa como factor de riesgo, incrementando la mortalidad intrahospitalaria y al año, así como produciendo una mala recuperación funcional.

c. Marcadores serológicos como factores de riesgo de mortalidad.

Pensando que valores bajos de hematíes pueden dar un incremento de la comorbilidad y por ende afectar a la mortalidad se estudia el efecto de la anemia como factor pronóstico en la mortalidad a corto y medio plazo.

En un estudio(74) se valoran 698 pacientes con fractura de cadera y se valora el recuento de hematíes al ingreso así como la hemoglobina, el volumen corpuscular medio, edad, sexo, residencia, nivel de independencia, Índice de comorbilidad de Charlson y complicaciones postoperatorias y aplicando una regresión logística se obtiene que el bajo nivel en el recuento de hematíes se asocia de forma independiente con un incremento de la mortalidad a los 30 días, 3 y 12 meses en los pacientes ancianos con fractura de cadera.

En numerosas publicaciones la anemia se ha encontrado como factor pronóstico de mortalidad en alteraciones cardiovasculares. Según una publicación de 2015 no se ha demostrado una relación entre la anemia al ingreso en los pacientes ancianos con fractura de cadera y la mortalidad a largo plazo. En esta publicación realizan(75) un estudio prospectivo de cohortes con 1.479 pacientes afectados de fractura de cadera entre enero de 2000 y octubre de 2011 estudiando la mortalidad a los dos años y en 804 pacientes la mortalidad a los cuatro años, encontrando que una distribución de hematíes amplia está asociada fuertemente con el incremento de todas las causas de mortalidad a los dos y cuatro años. Después de ajustar por edad, volumen corpuscular medio, hemoglobina al ingreso, comorbilidades y complicaciones la distribución de hematíes fue un factor independiente asociado a mortalidad a los dos años y a los cuatro años. En un análisis estratificado el efecto de la distribución amplia de hematíes fue incluso más pronunciado en los pacientes sin anemia. En los pacientes sin anemia valores elevados de amplia distribución de hematíes se asocian significativamente a todas las causas de mortalidad, implicando que la distribución de hematíes amplia puede ser un marcador de laboratorio para determinar grupos de riesgo en los pacientes con fractura de cadera sin anemia. Aconsejan realizar nuevos estudios con mayores números de cohortes para confirmar estos hallazgos.

En un estudio publicado en 2019(76) su objetivo es analizar la asociación entre el nivel de hemoglobina al ingreso y la mortalidad en paciente con fractura de cadera sometido a tratamiento quirúrgico. Obtuvieron la mortalidad a los 30, 90, 180 días y al año. La supervivencia a los 90, 180 días y al año tras la cirugía fue menor en los pacientes que presentaron niveles de hemoglobina < 120g/l. Sugieren que el nivel bajo de hemoglobina al ingreso junto a la edad y a la necesidad de transfusión esta significativamente asociados a la mortalidad a corto y a largo plazo independientemente de las comorbilidades asociadas.

También se relacionan valores analíticos de marcadores específicos de patología cardiovascular con el incremento de la mortalidad en la fractura de cadera y así la presencia de insuficiencia cardíaca previa a la fractura y los niveles altos de NT-proBNP (propéptido natriurético cerebral) y niveles bajos de colesterol HDL se asociaron con el incremento de la mortalidad a los 30 días(77).

Los niveles de ácido láctico venoso en pacientes con sepsis o politraumatizados son un indicador de mala evolución. En un estudio prospectivo de 770 pacientes se obtiene una mortalidad a los 30 días del 9.5%. Aquellos pacientes con fractura de cadera que presentaron niveles de ácido láctico al ingreso >3 mmol/L tuvieron una mortalidad a los 30 días del 28%, mientras que los que presentaron niveles <3 mmol/L tuvieron una mortalidad a los 30 días del 6.8%. Confirman que los niveles elevados de ácido láctico al ingreso en pacientes con fractura de cadera se correlacionan con mayor mortalidad temprana y pueden ser usados como indicador pronóstico o como variable para estratificar el riesgo en pacientes con fractura de cadera(78).

Para mejorar el cuidado de los pacientes durante su ingreso hospitalario y adecuar individualmente su plan de rehabilitación posterior, se han publicado trabajos en los que se intentan identificar si alguno de los factores de mal pronóstico que afectan a estos enfermos actúan de forma más significativa de forma independiente. Así en un estudio prospectivo de cohortes que incluye a 252 pacientes mayores de 75 años se encontró que entre todos los factores de riesgo asociados a mortalidad (edad, comorbilidad, estado funcional, estado cognitivo y albuminemia), el nivel sérico de Albumina < 3 g/dl es el único factor predictor de mortalidad intrahospitalaria(79).

El nivel de albumina en sangre $< 3,5$ g/dl se considera el mejor marcador sérico de malnutrición. En un estudio retrospectivo que incluyo a 17.651 pacientes ancianos ingresados con fractura de cadera cuyo objetivo fue comprobar si la albuminemia está asociada con la mortalidad, las complicaciones postquirúrgicas como neumonía, la estancia

hospitalaria y los reingresos en los pacientes con fractura de cadera se obtuvo que los pacientes con hipoalbuminemia presentaron mayores tasas de mortalidad, de presencia de sepsis y mayor estancia hospitalaria. No presentaron mayor tasa de reingresos(80).

También se ha estudiado si determinados fármacos utilizados como tratamiento médico pueden estar asociados a la mortalidad tras fractura de cadera. En un estudio prospectivo de 21 meses de duración y 364 pacientes se obtienen datos de morbilidad, medicaciones, cirugía y otros hallazgos clínicos en el mismo momento de la fractura. Los datos se obtienen del Registro Noruego de causa de Muerte. Se identificaron seis factores de riesgo y un factor protector. La toma de diuréticos, los antecedentes de patología coronaria, sexo varón, Índice de Barthel $\leq 18/20$, pulso cardíaco >100 e Índice de Masa Corporal (IMC) ≥ 20 como factores de riesgo y como factor protector se encuentra la toma de estatinas. La toma de diuréticos es el más fuerte predictor de mortalidad seguido por la presencia de alteración coronaria al mismo tiempo que la fractura. Sin embargo, el uso de estatinas se asocia con más supervivencia(81). Añaden que futuras investigaciones son necesarias para evaluar si se ha mejorado en el diagnóstico y manejo de la enfermedad coronaria y de la insuficiencia cardíaca congestiva entre los pacientes con fractura de cadera que mejorarían la supervivencia.

Los pacientes diabéticos tipo 2 tienen un incremento del riesgo de mortalidad tras fractura de cadera respecto a los no diabéticos. Los cuidados médicos en el periodo postoperatorio incluyendo control de la glucemia y de las complicaciones postoperatorias deben ser optimizadas para disminuir la mortalidad en estos pacientes(82).

En resumen y respecto a algunos niveles séricos y su relación como factores de riesgo investigados en estudios prospectivos se informa de que la anemia es un factor de riesgo asociado a mayor mortalidad a corto y largo plazo. Los niveles altos de proBNP y de ácido láctico al ingreso se relacionan con mayor mortalidad al mes. La albuminemia <3

g/dl se relaciona con mayor mortalidad intrahospitalaria. La toma de diuréticos se relaciona con mayor mortalidad al año.

1.3 TRABAJO MULTIDISCIPLINAR CON GERIATRÍA EN LA FRACTURA DE CADERA DEL ANCIANO.

Desde el origen de la colaboración geriatría-traumatología en el tratamiento de la fractura de cadera se han desarrollado varios modelos de intervención geriátrica durante las distintas fases de su tratamiento. Aunque diversos estudios concluyen que esta colaboración aporta beneficios sobre el tipo tradicional de tratamiento, no está claro cuál de los modelos conlleva mejores resultados.

La intensidad de la intervención en cada uno de ellos ha sido variable y adaptada a las circunstancias locales y a las características de cada hospital, lo cual dificulta su comparación. En general se han obtenido mayores beneficios cuando la intervención del geriatra comienza desde el momento del ingreso y se realiza de forma intensiva, es decir con visita médica diaria y participación en la toma de decisiones junto con el equipo de traumatología.

Los principales estudios aleatorizados publicados presentan 4 modelos principales de colaboración:

1. Paciente ingresado en la planta de traumatología con el geriatra como consultor. Solo un trabajo, y con escaso número de pacientes, demostró beneficio en cuanto a la duración de la estancia hospitalaria(83). No se encontraron tampoco beneficios en cuanto a la recuperación funcional.
2. Paciente ingresado en la planta de traumatología con visita diaria del geriatra. Este es el modelo más frecuentemente utilizado y con mayor número de estudios que analizan sus resultados(84)(85) Globalmente este modelo aporta una reducción ligera de la estancia media, aunque

este resultado no es una constante en todos los estudios. En dos estudios la intervención del geriatra se asocia a menos complicaciones médicas durante el ingreso y en uno de ellos hubo además menor mortalidad en el grupo atendido diariamente por un geriatra.

3. El paciente con fractura de cadera es ingresado en una planta de Geriatria y con el traumatólogo actuando como consultor. Es el modelo de colaboración más infrecuente de todos(86)(87). El resultado conjunto de estos estudios demostró una reducción en la estancia hospitalaria y un estudio(87) encontró beneficios en la capacidad funcional al año de la fractura.
4. Paciente ingresado en la planta de Traumatología y con cuidados integrados por parte de un equipo de Geriatria(88)(89)(90). Es el modelo que ha demostrado mayores beneficios. El equipo de geriatría compuesto por médico, enfermera y trabajo social trabaja juntamente con el equipo de traumatología durante todo el ingreso, compartiendo responsabilidad y decisiones. Este modelo tiene los resultados medios mejores en cuanto a reducción de la mortalidad hospitalaria, menor tiempo hasta la cirugía, menor estancia media global y menor tasa de complicaciones postoperatorias. Varios equipos han demostrado su eficiencia y sus beneficios económicos(91). Actualmente las principales guías de práctica clínica(92)(93) en base a toda la evidencia científica, recomiendan que todo anciano ingresado por fractura de cadera tenga acceso al tratamiento combinado propio de las unidades de Ortopedia durante toda la estancia hospitalaria y lo hacen con un grado de recomendación A.

El tratamiento de un anciano frágil con fractura de cadera es sin duda algo más que la restauración quirúrgica de la extremidad proximal del fémur lesionada. En este escenario la colaboración multidisciplinaria entre cirujanos ortopédicos, geriatras y rehabilitadores con papeles bien definidos desde la admisión hasta el alta definitiva del paciente, ha demostrado a través de la literatura una mejoría en los resultados del tratamiento, reduciendo la morbilidad y la mortalidad perioperatoria y

aumentando la función del anciano al año de la operación. La disminución de estancias en los hospitales de agudos que este “matrimonio de conveniencia” genera adquiere una especial importancia en los tiempos de escasez de recursos económicos que estamos viviendo. De todos los modelos de colaboración propuestos, la Unidad de Orto geriatria implantada dentro del Servicio de Traumatología parece ser el modelo más eficaz y el más fácil de establecer en la mayoría de los países europeos, con un razonable balance coste-beneficio. La Orto geriatria nos permite en definitiva tratar a más pacientes y con mejores resultados.

Tras el tratamiento en unidades de Orto geriatria se encuentra un significativo descenso de la mortalidad al año de los pacientes ancianos frágiles en comparación con los pacientes tratados en unidades históricamente convencionales. Así en un estudio publicado en 2017(94) se comparan dos grupos de pacientes. El primero compuesto por 850 pacientes que es tratado en una unidad de Orto geriatria y el segundo grupo de 535 pacientes tratados según la forma tradicional convencional. Se realiza un análisis de una regresión logística multivariante para identificar los factores de riesgo independientes para la mortalidad al año. Los resultados fueron que la mortalidad al año en el primer grupo fue de 23.2% mientras que la del grupo con tratamiento histórico convencional fue de 35.1%. Los factores de riesgo independientes para la mortalidad al año fueron: Sexo masculino (odds ratio (OR) 1.68), edad avanzada (OR1.06), alta puntuación en la American Society of Anesthesiologists (ASA) (ASA 3 OR 2.43, ASA 4-5 OR 7.05), alto Índice de Comorbilidad de Charlson (CCI 1-2 OR 1.46, CCI 3-4 OR 1.59, CCI 5 OR 2.71), malnutrición (OR 2.01), limitaciones para las actividades de la vida diaria (OR 2.35), bajo Índice de Barthel (OR 0.96). Las conclusiones obtenidas fueron que tras tratamiento en una unidad integrada de Orto geriatria se obtiene un descenso de la mortalidad al año en los pacientes ancianos frágiles con fractura de cadera comparados con

aquellos pacientes tratados en unidades convencionales de tratamiento histórico.

En otro reciente estudio publicado en 2019(95) se evalúa la eficacia del abordaje multidisciplinar en la reducción de las complicaciones postoperatorias y en la mortalidad al año tras cirugía por fractura de cadera. Los pacientes fueron divididos en dos grupos, un grupo control de 240 y un grupo de intervención con 272 pacientes. Se obtuvieron edad, sexo, ASA, estado mental, comorbilidad, tipo de fractura, tipo de anestesia, retraso hasta la cirugía, complicaciones postquirúrgicas, estancia hospitalaria, destino al alta, y mortalidad postoperatoria. Concluyen que los equipos multidisciplinarios reducen la mortalidad, la aparición de complicaciones postquirúrgicas y la estancia hospitalaria.

En un estudio realizado en EEUU y Europa en 2017 con 122.808 participantes se afirma que la fractura de cadera en el anciano incrementa la mortalidad a corto plazo (3-6 meses) debida a la aparición de complicaciones postquirúrgicas cardiacas y pulmonares, por infecciones (neumonía y septicemia), por comorbilidad alta y por incremento del riesgo de trombo embolismo. Ello acontece en ambos sexos y en todas las causas de mortalidad. Al mismo tiempo también se incrementa el riesgo de mortalidad a 8 años. El estudio demuestra el incremento del riesgo de discapacidad e inmovilidad. Por todo ello se dice que se deben implementar medidas en la prevención primaria y secundaria de la fractura de cadera para asegurar mejor calidad de vida y supervivencia en los ancianos(96)

Los geriatras se están involucrando cada vez más en el proceso preoperatorio del anciano frágil con fractura de cadera. Un estudio publicado en 2020 compara el número de pacientes que renuncia al tratamiento quirúrgico tras un asesoramiento geriátrico preoperatorio frente a los que no tienen ese asesoramiento. Concluyen que el grupo de pacientes que tienen un asesoramiento por geriatra optan por tratamiento conservador de forma significativa respecto al grupo que no

tiene un asesoramiento por geriatras (9.1% vs 2.7%), ante características médicas comparables(97).

En otra publicación en septiembre de 2015 que incluye 250 pacientes se dice que la realización de pruebas preoperatorias en los pacientes con fractura de cadera retrasa la cirugía, prolonga la estancia hospitalaria y raramente aclara la asistencia a realizar, de forma que desaconseja la realización de pruebas diagnósticas complementarias preoperatorias en los pacientes con fractura de cadera(98).

1.4 INSTRUMENTOS PREDICTIVOS DE MORTALIDAD DE LOS PACIENTES QUE SUFREN UNA FRACTURA DE CADERA

1.4.1 ANTECEDENTES

Aunque se describen los diversos factores asociados con un mayor riesgo de mortalidad después de una fractura de cadera, se han desarrollado muy pocos sistemas de puntuación para predecir el resultado de los pacientes tras padecer la misma. La mayoría de los sistemas de riesgo quirúrgico funcionan bien para la población general, pero son de validez limitada en la población específica de pacientes con fractura de cadera. La mayoría de los trabajos analizados relacionados con escalas de predicción de morbimortalidad en fracturas de cadera han incluido variables intraoperatorias y postoperatorias a la hora de establecer el riesgo de mortalidad.

Se han propuesto índices o escalas pronósticas de morbimortalidad que permitan estimar el nivel de morbimortalidad de los pacientes que van a someterse a cirugía. Entre estas escalas encontramos el ASA, utilizado desde 1963. Varios estudios demuestran la relación entre el índice ASA y la mortalidad, las complicaciones postoperatorias y la estancia hospitalaria. Maxwell et al. (99) afirman que este índice no es

aplicable a pacientes con fracturas de cadera, puesto que aproximadamente el 50% de pacientes incluidos son pacientes ASA III.

Otra escala usada en múltiples ocasiones para clasificar el pronóstico según la comorbilidad fue publicada en 1987 y se trata del Índice de comorbilidad de Charlson. (100)

Índice de Charlson	Puntuación
Infarto de miocardio	1
Insuficiencia cardíaca congestiva	1
Enfermedad vascular periférica	1
Enfermedad cerebrovascular	1
Demencia	1
Enfermedad pulmonar crónica	1
Enfermedad del tejido conectivo	1
Úlcera péptica	1
Afección hepática benigna	1
Diabetes	1
Hemiplejía	2
Insuficiencia renal moderada o severa	2
Diabetes con afección orgánica	2
Cáncer	2
Leucemia	2
Linfoma	2
Enfermedad hepática moderada o severa	3
Metástasis	6
SIDA	6

Tabla 4: Índice de Charlson

En 1997 Daley(101) dió a conocer los estudios del Veterans Health Administration (VAH) iniciados en 1991, que tras la observación y correlación de múltiples factores identificó trece variables preoperatorias asociadas con la morbilidad postoperatoria para cirugía no cardíaca en un gran estudio prospectivo National Surgical Risk Group (NSRG). El nivel preoperatorio de Albúmina, la clasificación ASA, la calidad de la urgencia de la cirugía, la edad del paciente y un bajo recuento de plaquetas son altamente predictivos de morbilidad y mortalidad postoperatoria.

Disminución de albúmina sérica (g/dl)
Clasificación ASA
Complejidad de la cirugía
Cirugía de urgencia
Edad
Estado funcional (independencia / dependencia)
Hematocrito \leq 38%
Leucocitos $>$ 11.000/mm³
Plaquetas \leq 150.000/mm³
Pérdida de peso $>$ 10% en 6 meses
EPOC
BUN $>$ 40 mg/dL
Ventilación mecánica

Tabla 5: NSRG (National Surgical Risk Group)

1.4.2 PRINCIPALES ESCALAS

Hoy en día la mayoría de las fracturas de cadera son tratadas quirúrgicamente. Ello implica conocer los factores pronósticos que conllevan complicaciones postoperatorias. En 1991 Copeland (102) estableció el Sistema POSSUM (Physiological and Operative Severity Score for the enumeration of Mortality and morbidity). En 2002, Mohamed et al. (103) realizaron una adaptación de la escala, validada para su uso en cirugía ortopédica y traumatología, adaptando principalmente las variables quirúrgicas (O-POSSUM).

Escala fisiológica	1	2	3	8
Edad (años)	≤60	61-70	≥71	
Signos cardíacos	Sin alteración	Terapia con diuréticos, digoxina, antianginosos o antihipertensivos	Edema periférico. Terapia con Warfarina. Cardiomegalia límite (Rx)	Presión venosa yugular elevada. Cardiomegalia (Rx)
Historia respiratoria	Sin disnea	Disnea ejercicio	Disnea limitante	Disnea de reposo (FrecResp ≥ 30/min)
Presión sanguínea sistólica (mmHg)	110-130	131-170 100-109	≥171 90-99	- ≤89
Pulso (latidos/min)	50-80	81-100 40-49	101-120	≥121 ≤39
Escala de coma de Glasgow	15	12-14	9-11	≤8
Hemoglobina (g/100ml)	13-16	11,5-12,9 16,1-17,0	10,0-11,4 17,1-18,0	≤9,9 ≥18,1
Leucocitos (x10¹²/l)	4-10	10,1-20 3,1-4	≥20,1 ≤3,0	
Urea (nmol/l)	≤ 7,5	7,6-10,0	10,1-15,0	≥15,1
Sodio (nmol/l)	≥136	131-135	126-130	≤125
Potasio (nmol/l)	3,5-5,0	3,2-3,4 5,1-5,3	2,9-3,1 5,4-5,9	≤2,8 ≥6,0
Electrocardiograma	Normal		Fibrilación auricular (frecuencia 60-90)	Otro ritmo anormal, ≥5 ectópicos/min, ondas Q o cambios en el ST/T
Escala de severidad quirúrgica	1	2	3	4
Magnitud cirugía	Menor	Intermedia	Mayor	Mayor +
Nº intervenciones en 30 días	1		2	> 2
Pérdida sanguínea por intervención (ml)	< 100	101 – 500	501 – 999	> 1000
Contaminación	No	Herida incisa	Contaminación o tejido necrótico menor	Contaminación o tejido necrótico severo
Presencia de malignidad	No	Primaria	Metástasis ganglionares	Metástasis a distancia
Momento de intervención	Programada		Urgente < 48h	Urgencia vital < 6h

Tabla 6: POSSUM (Physiological and Operative Severity Score for the enumeration of Mortality and morbidity)

Blay Domínguez et al. (104) realizan un estudio retrospectivo en el que informan de que el cálculo del índice O-POSSUM, dentro del marco de optimización de la valoración preoperatoria de los pacientes con fractura de cadera, es una tarea de complejidad intermedia, debido a que hay que recoger un gran número de pruebas complementarias (analítica, electrocardiograma, radiografía de tórax), de las que se extraen un gran número de variables que han de ser valoradas e interpretadas por especialistas de otras áreas distintas a la traumatología, todo ello en el momento del ingreso. Concluye que la escala O-POSSUM aplicada a la fractura de cadera no es un buen índice estimador de riesgo real. Al comparar los resultados observados con los predichos por el sistema es más útil en la predicción de la mortalidad al año que en la de la morbilidad.

En una revisión bibliográfica publicada en 2015(105) que comparaba la aplicabilidad y las limitaciones de O-POSSUM, el índice de Charlson de comorbilidades (CCI) y el Nottingham Hip Fracture Score (NHS), se señala que el O-POSSUM usa datos intraoperatorios y no debería emplearse para valorar el riesgo quirúrgico. Por otra parte, la evolución de los cuidados anestésicos, quirúrgicos y médicos administrados ha mejorado el pronóstico de los pacientes, por lo que un índice basado en datos de varios años atrás podría calcular una mortalidad excesiva para la calidad actual de los cuidados en las unidades de cirugía ortopédica y traumatología. Por ello se deben validar los modelos de predicción del riesgo de mortalidad antes de poder utilizarlos en una población específica. Otro paso importante es saber si de verdad la herramienta que utilizamos mide lo que queremos medir, y para esto es esencial que los profesionales que van a servirse de la herramienta sepan utilizarla y tengan conocimientos básicos sobre los test de medición de salud y escalas de riesgo, por lo que antes de emplearla deberían “entrenarse” con un gran número de pacientes con características similares para valorar la utilidad de la herramienta y definir unos

criterios de unanimidad para los observadores, minimizando la variabilidad interobservador.

Haga et al. (106) entendiéndolo que las complicaciones derivan de factores de riesgo y el estrés quirúrgico construyó, para aplicar a la cirugía electiva gastrointestinal, el Preoperative Risk Score (PRS), el Surgical Stress Score que contempla pérdidas sanguíneas, tiempo operatorio y extensión de la incisión. Al combinarlas dio origen al Comprehensive Risk Score que permite en el preoperatorio hacer un cálculo individual para estimar el riesgo de complicaciones y mortalidad de un paciente específico frente a una cirugía determinada. Es el sistema conocido como E-PASS (Estimation of Physiologic Ability and Surgical Stress). Así obtiene una fórmula en la que intervienen las variables por el determinadas para cada uno de los apartados:

$$\text{- Escala de riesgo preoperatorio (PRS) = } -0.0686 + 0.00345(X1) + 0.323(X2) + 0.205(X3) + 0.153(X4) + 0.148(X5) + 0.0666(X6)$$

donde: X1= edad del paciente, X2= presencia (1) o ausencia (0) de enfermedad cardíaca severa, X3= presencia (1) o ausencia (0) de enfermedad pulmonar severa, X4= presencia (1) o ausencia (0) de diabetes mellitus, X5= el índice de estado funcional (0–4), y X6= la clasificación ASA (1–5)

La enfermedad cardíaca severa sería a la que corresponde con la clasificación en Clase III o IV de la clasificación de la New York Heart Association (NYHA), o arritmia severa que requiera soporte mecánico. La enfermedad pulmonar severa se define por un índice de capacidad vital pulmonar de menos del 60%, y/o un volumen espiratorio forzado en un Segundo < 50% o una saturación de oxígeno arterial inferior a 60 mm Hg sin aporte supletorio de oxígeno cuando no se pueda realizar un estudio de la función pulmonar. La Diabetes mellitus se fundamenta en los criterios de la OMS o World Health Organization (WHO). El índice de estado funcional se define según los criterios ECOG (Eastern Cooperative Oncology Group), en donde el grupo 0 corresponde al paciente completamente activo capaz de realizar cualquier actividad sin limitación, grado 1 cuando tiene limitación de las actividades que

precisen un gran esfuerzo, grado 2 cuando es capaz de realizar las actividades de su propio cuidado, es ambulante durante más de la mitad de las horas activas diarias, grado 3, es capaz de realizar su autocuidado pero está confinado a la cama o una silla durante más del 50% de las horas activas diarias y un grado 4 a aquel paciente totalmente incapacitado e inmovilizado. La clasificación ASA corresponde a 1= paciente sano, 2= enfermedad sistémica moderada, clase 3= enfermedad sistémica severa no incapacitante, clase 4= enfermedad severa, incapacitante y que puede amenazar en cualquier momento la supervivencia del paciente, clase 5 o paciente moribundo, y cuando no se espera una supervivencia superior a 24 horas.

$$\text{- Escala de riesgo quirúrgico (SSS)} = -0.342 + 0.0139(X1) + 0.0392(X2) + 0.352(X3)$$

donde X1= es la cantidad de sangre perdida por kilogramo de peso (g/kg), X2= horas de cirugía y X3 la extensión de la incisión quirúrgica (0, incisión menor sin laparotomía o toracotomía, 1 si se realiza laparotomía o toracotomía; 2 cuando se realizan las dos a la vez.

$$\text{- Comprehensive risk score (CRS)} = -0.328 + 0.936(\text{PRS}) + 0.976(\text{SSS}).$$

Como podemos observar es una escala en la que se determinan un grupo de variables al ingreso que precisan de una extensa recogida de datos asociadas a un grupo de variables intraoperatorias. Además, es una tabla construida específicamente para los pacientes sometidos a cirugía gastrointestinal por lo que no se construyó de forma expresa para los pacientes con fractura de cadera y existe evidencia de que los modelos más útiles son los que se han construido para los mismos. (107)

La mortalidad intrahospitalaria es para muchas administraciones un indicador fiable de calidad en los cuidados de la salud. Giannuolis et al. (108) informan de que hay una ausencia de consenso en los protocolos establecidos para la optimización de los cuidados de los pacientes, la definición de cirugía precoz y tardía, la implementación de los

protocolos de rehabilitación, y la duración de la estancia hospitalaria. Por todo ello es muy difícil la comparación de los registros de datos con diferentes tipos de tratamientos.

La mortalidad a corto plazo tras fractura de cadera es alta informándose de hasta un 13,3% a los 30 días del ingreso(54).Existen estudios que han investigado los factores de riesgo asociados con mortalidad temprana tras cirugía por fractura de cadera. Sin embargo, evaluar el riesgo de mortalidad para cada paciente de forma individual es todavía desafiante y podría estar apoyado por un modelo predictivo del riesgo confiable. Ese modelo podría dar una visión del pronóstico del paciente en el momento del ingreso y servir como guía clínica en la toma de decisiones terapéuticas para los profesionales, los pacientes y sus familias. Debido al incremento de la incidencia a nivel mundial de la fractura de cadera surge la necesidad de crear un modelo predictivo correcto.

En una publicación de Karres en 2014(107) refiere que tras una búsqueda de la literatura encuentra 6 modelos predictivos de mortalidad a los 30 días tras tratamiento quirúrgico de la fractura de cadera en el anciano. Entre ellos solo tres han sido creados específicamente para la población con fractura de cadera:

1. Jiang et al, publican en Noviembre de 2004 un estudio cuyos objetivos fueron determinar los factores de riesgo asociados a mortalidad hospitalaria y al año. Estudiaron una cohorte de 3.981 pacientes de una población Canadiense con fractura de cadera. Usando métodos de regresión logística multivariable identificaron los factores de riesgo de mortalidad y calcularon una escala que podría predecir el riesgo de mortalidad en el hospital y al año. Desarrollan un modelo predictivo a partir de la edad avanzada, el sexo masculino, la institucionalización a largo plazo y diez comorbilidades que se asociaron de forma independiente con la mortalidad. Establecieron el riesgo de mortalidad intrahospitalaria desde el 1% en el cuartil más bajo hasta el 15% para aquellos situados en el cuartil más alto. (109). La mortalidad hospitalaria fue del 6,3%; 10,2% para hombres y 4,7% para mujeres (odds ratio ajustado,

1.8; IC 95%, 1.3-2,4). La mortalidad al año fue del 30,8%; 37,5% para hombres y 28,2% para mujeres (p ajustado < 0,001). El área bajo la curva ROC es de 0,750. Concluyeron que 1 de cada 15 pacientes ancianos con fractura de cadera morirá durante la hospitalización, y casi un tercio de los que sobreviven al alta morirán dentro del año. La herramienta de ajuste de riesgo específica de fractura de cadera obtenida es pragmática y confiable, y después de una validación adicional, puede ser útil para comparar resultados entre diferentes hospitales o regiones.

2. Maxwell et al.(99) presentan una publicación en Octubre de 2008 en la que estudian una cohorte de 4.967 pacientes con fractura de cadera ingresados en 7 años. Utilizan una regresión logística univariante directa para seleccionar las variables predictoras independientes de mortalidad a los 30 días y luego se aplica una regresión logística multivariante a los datos para construir y validar el sistema de puntuación. Las variables que encontraron como independientes de predictoras de mortalidad fueron: edad>86 años, sexo masculino, mini-mental test ≤6 de 10, número de comorbilidades ≥2, concentración de Hemoglobina al ingreso ≤10 g/dl, estar institucionalizado y presencia de enfermedad maligna. Estas variables se incorporaron a una puntuación de riesgo, la Nottingham Hip Fracture Score (NHFS). El número de muertes observadas a los 30 días y el número de muertes previstas por el sistema de puntuación indicaron una buena concordancia (prueba chi ⁽²⁾ P=0,79). La sensibilidad obtenida es 44,2% y la especificidad de 80,8%. La ecuación logística obtenida es:

$$\text{Mortalidad (30 días) \%} = 100/1+e^{(4,718-(\text{NHFS}/2))}$$

El área bajo la curva (AUC) característica operativa del receptor (ROC) fue de 0,719 (0,018), lo que demostró un valor predictivo razonable para esta escala. Concluyen que han desarrollado y validado un sistema de puntuación que predice de forma fiable la probabilidad de mortalidad a los 30 días de los pacientes tras una fractura de cadera.

Table 4 Results of multivariate logistic regression analysis. Hb, haemoglobin, MMTS, mini-mental test score					
Variable	Value	Coefficient	Odds ratio	95% confidence interval	NHFS Score
Age	66–85 yr	1.468	4.34	1.34–14.0	3
	>= 86 yr	1.986	7.28	2.22–23.90	4
Sex	Male	0.505	1.66	1.15–2.39	1
Admission Hb	<= 10 g dl ⁻¹	0.441	1.55	1.01–2.39	1
MMTS	<= 6 out of 10	0.456	1577	1.10–2.27	1
Living in an institution	Yes	0.411	1508	0.976–2.33	1
Number of co-morbidities	>= 2	0.490	1.63	1.15–2.32	1
Malignancy	Yes	0.564	1.76	1.13–2.74	1
Constant		-4721			

Tabla 7: Nottingham Hip Fracture Score (NHFS).

- Holt et al. (110) publican su estudio en Octubre de 2008. Los datos de 18.817 pacientes los obtuvieron de la base de datos de la Scottish Hip Fracture Audit, que es una auditoria prospectiva nacional que recopila datos relacionados con los pacientes ingresados en hospital por fractura de cadera. Mediante un modelo de regresión logística proponen una fórmula para calcular los factores que asocian más mortalidad tras fractura de cadera. Las variables estudiadas se dividieron en dos grupos: aquellas variables de los pacientes que no se pueden ajustar y que incluyen edad, sexo, ASA, institucionalización previa a la fractura, movilidad previa a la fractura y tipo de fractura, y otro grupo de variables que, si se pueden controlar y manejar como tiempo desde la fractura hasta el ingreso, demora quirúrgica desde el ingreso, experiencia del cirujano ortopédico, experiencia del anestesista y el tipo de anestesia. Los pacientes no sometidos a cirugía fueron excluidos del análisis. Las variables asociadas a la mortalidad a los 30 y 120 días tras la cirugía reparativa de la fractura de cadera son aquellas que, desgraciadamente, pertenecen al grupo que no pueden ser modificables de forma prequirúrgica y que resultan ser: Edad, sexo varón, ASA, movilidad pre-fractura, tipo de fractura y estar institucionalizado. Proponen una ecuación para calcular el riesgo:

$$\text{Mortalidad} = 1 / (1 + e^{-(\text{constante} + B(\text{ASA}) + B(\text{insitucionalizacion}) + B(\text{edad}) + B(\text{tipo de fractura}) + B(\text{movilidad prefractura}))})$$

Donde constante es el valor obtenido tras regresión logística para la mortalidad a 30 y 120 días y B es el valor obtenido tras aplicar regresión logística que corresponde a cada factor de riesgo.

Los mismos autores y en la misma publicación, Karres et al. (107) evalúan seis modelos predictivos de mortalidad a los 30 días tras fractura de cadera. Estos seis modelos predictivos son: el Índice de Comorbilidad de Charlson (CCI), la escala de factores de riesgo fisiológico y quirúrgico ortopédico de mortalidad y morbilidad (O-POSSUM), Estimación de la capacidad fisiológica y riesgo quirúrgico (E-PASS), el modelo de riesgos elaborado por Jiang et al. (109) la escala para la fractura de cadera de Nottingham (NHFS) y el modelo creado por Holt et al. (110). Ninguno de los seis modelos mostró un excelente poder discriminativo ($AUC > 0.80$). Llegan a la conclusión de que los modelos que mejor discriminaban eran aquellos que fueron creados específicamente para los pacientes con fractura de cadera y que son los tres últimos. Estos modelos no han sido validados externamente. Encuentran una falta de ajuste en algunos modelos y un débil poder discriminativo en otros. Sin una adecuada calibración un modelo de riesgo no puede ser usado como herramienta adecuada para predecir la mortalidad. Acaban recomendando la necesidad de realizar nuevos estudios para crear el mejor modelo que determine los factores de riesgo que predicen la mortalidad tras fractura de cadera.

Es por ello por lo que en una publicación más reciente Karres et al. (111) realizan un estudio retrospectivo cuyo objetivo es desarrollar y validar un mejor modelo preoperatorio para predecir la mortalidad al mes tras cirugía por fractura de cadera. Incluyen a 1.050 pacientes que fueron tratados mediante hemiartroplastia, tornillos canulados, clavo intramedular o tornillo dinámico de cadera. Aquellos pacientes con artroplastia total de cadera o con fractura periprotésica fueron excluidos del estudio.

Los casos fueron divididos de forma aleatoria en un grupo de cohortes para el desarrollo (70%) y un grupo de cohortes para la validación (30%). El poder discriminativo de la HEMA fue evaluado mediante un área bajo la curva en el análisis ROC. Determinan nueve factores predictores de mortalidad a 30 días: Edad >85 años, fractura intrahospitalaria, signos de malnutrición, IAM, insuficiencia cardiaca congestiva, neumonía aguda, insuficiencia renal, neoplasia maligna y urea >9 mmol/L.

Crean un modelo predictivo al que llaman Estimación de Amsterdam para la mortalidad en la fractura de cadera (HEMA) y concluyen que este modelo basado en variables preoperatorias puede ser usado para predecir el riesgo de mortalidad a los 30 días en los pacientes operados por fractura de cadera. Crean una fórmula que predice el riesgo de mortalidad a 30 días tras cirugía por fractura de cadera y es:

$$\text{Predicción de mortalidad a 30 días (\%)} = 100/(1+e^{(3.823-HEMA)})$$

Los pacientes se dividieron en grupos de bajo, medio y alto riesgo basados en la mortalidad predictiva a los 30 días. Después la mortalidad observada en el grupo fue comparada con la predictiva por el HEMA. El área bajo la curva ROC fue 0.81 en el grupo de cohortes para el desarrollo y la Hosmer-Lemeshow fue NO estadísticamente significativa ($p = 0.343$).

Pese a que se han desarrollado algunos modelos para estratificar los riesgos que predicen la mortalidad en la fractura de cadera, los esfuerzos son todavía intensos en esta área. Una herramienta para estratificar el riesgo se puede definir como un sistema de puntuación o un modelo usado para predecir o ajustar la mortalidad y/o la morbilidad después de una cirugía que contenga al menos dos factores de riesgo. En la literatura se han encontrado 25 diferentes modelos que han sido usados para estratificar el riesgo de los pacientes con fractura de cadera. ASA, CCI, E-PASS y O-POSSUM han sido los más frecuentemente investigados. NHFS se construyó y se validó originalmente usando un

análisis univariante y multivariante usando una regresión logística y es el primer modelo designado para una población con fractura de cadera. Este modelo produjo, tras su publicación, los mejores resultados en la predicción de la mortalidad a los 30 días con un Área bajo la curva (AUC) del análisis ROC de 0.72. Otro estudio realizado por Jiang et al. diseña y valida un modelo para la mortalidad a un año con una AUC de 0.74. Numerosos sistemas de puntuación que se han usado para predecir la mortalidad tras fractura de cadera como O-POSSUM, The Charlson co-morbidity Index, E-PASS, y NHFS, usan un gran número de variables y presentan un alto nivel de complejidad. Completar toda esta información es dificultoso en el corto periodo previo a la cirugía. Además, estas escalas requieren definir de forma precisa las comorbilidades y ello es complicado para los médicos más jóvenes. La gran ventaja de otra escala, la Sernbo, es su simplicidad y su facilidad de uso tanto por especialistas jóvenes como por no especialistas. La escala de Sernbo utiliza cuatro factores (edad, institucionalización, movilidad y deterioro cognitivo) para clasificar a los pacientes en dos grupos de bajo y alto riesgo quirúrgico.

VARIABLE	PUNTOS
Edad	
< 80 años	5
> 80 años	2
Situación social	
Domicilio	5
Residencia	2
Ayuda para la deambulaci3n	
Ninguna o un bast3n	5
Dos bastones o andador	2
Estado cognitivo	
Alerta	5
Leve confusi3n	2

Tabla 8: Escala Sernbo

En un trabajo que incluye a 295 pacientes con fractura intracapsular de cadera desplazada se estudian cuatro variables predictoras de mortalidad: puntuación de la escala Sernbo <15 puntos, elevación de la creatinina en sangre, ASA>3 y tratamiento no quirúrgico. La mortalidad a los 30 días fue del 1% en el grupo de bajo riesgo y del 11% en el de alto riesgo. La supervivencia al año fue del 92% en el grupo de bajo riesgo y del 65% en el grupo de alto riesgo. El grado ASA 3 y 4 y los niveles elevados de creatinina en sangre fueron identificados como factores de riesgo independientes para mortalidad en este estudio. Ambos factores ya han sido descritos en numerosos estudios previamente. El análisis del efecto de la escala Sernbo se comportó de forma independiente una vez fueron eliminados el efecto del grado ASA, el nivel de creatinina y el tratamiento conservador de la fractura. Ninguno de los dos, ASA y creatinina en sangre, fueron predictores de mortalidad a los 30 días. Concluyen que únicamente la Escala Sernbo menor a 15 puntos identifica a los pacientes de alto riesgo de muerte a los 30 días y por lo tanto es el único predictor(112). Por ello, la escala Sernbo es una herramienta simple que puede ser usada como parte de una evaluación ortopédica rutinaria para identificar pacientes ancianos de alto riesgo previa a la cirugía por fractura de cadera intracapsular. La principal limitación de este estudio es que se realizó únicamente con fracturas de cadera intracapsulares. Los pacientes con fracturas per o subtrocantéreas presentan diferentes patrones de mortalidad tras la fractura. Futuros estudios demostraran si la escala puede ser usada en pacientes con otros tipos de fractura de cadera.

En una publicación de Diciembre de 2021 se realiza un estudio de 55.716 pacientes procedentes del Registro Nacional Sueco de Fractura de Cadera a los que se aplica la escala Sernbo y se clasifican en tres grupos con bajo, intermedio y elevado riesgo de mortalidad. Se registra la fecha de mortalidad. Se realiza un análisis ROC (Receiver Operating Characteristics). Se realiza la validación de la escala Sernbo. La mortalidad al año fue del 26% con 17%, 27.4% y 55.6% en los grupos de

bajo, intermedio y elevado riesgo respectivamente. El análisis ROC obtuvo un área bajo la curva (AUC) de 0.69(CI 0.68-0.69). La conclusión fue que en este estudio la simplicidad en el uso de esta escala es apropiada y útil para identificar los pacientes que presentan elevado riesgo de mortalidad al año de la fractura de cadera (113).

También encontramos publicaciones que relacionan los factores de mal pronóstico respecto al género y así Kimura et al. en 2019(114), describen que la presencia de fractura vertebral previa y el índice de Barthel < 30 son factores pronósticos en hombres, así como que el índice de masa corporal (IMC) < 18.5% kg/m², el Índice de Charlson ≥5, el ser fumadora, la estancia hospitalaria <14 días y el Índice de Barthel < 30 son factores pronósticos en el sexo femenino. Por lo tanto, únicamente el Índice de Barthel es común a los dos sexos como factor pronóstico de mortalidad al año. También informan de una mortalidad en los pacientes con fractura de cadera al año de 9.1% en Japón, siendo menor que la que presenta la población en Europa y América. Por otra parte, los mismos autores describen las importantes limitaciones que presenta su estudio pues pese al análisis de numerosas variables no se ha tenido en cuenta la capacidad de movimiento al ingreso, la presencia de deterioro cognitivo y la ausencia de programas de rehabilitación al alta.

Nijmejer et al.(115) en Holanda, desarrollan una nueva escala The Almelo hip Fracture Score (AHFS) en la que tras analizar numerosos factores: edad, sexo, demencia, historia de cáncer, fracturas previas, institucionalización, número de comorbilidad, ASA, Índice de Barthel, escala de movilidad de Parker, Índice de Charlson (CCI), escala de fragilidad del anciano, tipo de fractura y nivel de hemoglobina se clasifica al paciente en tres grupos de bajo, medio y alto riesgo por lo que se contribuye a mejorar la calidad en los cuidados de la práctica médica. Realizan un estudio prospectivo de cohortes de 850 pacientes con un seguimiento de 5.5 años. El NHFS fue ajustado para el deterioro cognitivo (NHFS-a) y probado. Los pacientes pertenecientes al grupo de

mortalidad previa a los 30 días fueron comparados con los supervivientes a los 30 días. 64 pacientes (7.5%) murieron antes de los 30 días. El AHFS predijo el riesgo de mortalidad temprana mejor que el NHFS-a ($p < 0.05$). Usando puntos de corte de AHFS < 9 y AHFS > 13 los pacientes pueden ser divididos en grupos de bajo, medio y elevado riesgo de mortalidad y ello contribuye a mejorar la calidad de los cuidados. El área bajo la curva mejora con AHFS respecto a NHFS-a (0.82 vs 0.72). Desarrollan una fórmula en la que:

$$\text{Riesgo de mortalidad temprana (\%)} = 100 / 1 + e^{(6.503 - (\text{AHFS} \times 0.383))}$$

Refieren que puntuaciones altas del NHFS-a, el bajo nivel de movilidad previo a la fractura y alta puntuación en ASA son factores de riesgo para la mortalidad precoz en la fractura de cadera. Como limitación hay que decir que es una escala con multitud de variables y que presenta dificultad a la hora de obtener los datos y proceder a su puntuación.

En un trabajo realizado en el Hospital 12 de Octubre de Madrid que corresponde a la tesis del doctor García-Navas García (116) en 2017 que incluye a 226 pacientes se realiza una recogida prospectiva de datos fisiológicos y quirúrgicos como: edad, género, Índice ASA, capacidad de movilidad previa. Se registró en todos los pacientes la prevalencia de comorbilidades individuales al ingreso, el mecanismo de la lesión y cualquier lesión asociada. De los datos relacionados con la cirugía se incluyen el tipo de implante utilizado, la hemoglobina y los niveles de fibrinógeno preoperatorios (medidos en el momento de la admisión), los niveles de hemoglobina postoperatorios (medido 24 horas después de la cirugía) y el tiempo desde el ingreso hasta la cirugía así como la causa de la demora quirúrgica. Tras la realización de una regresión logística multivariante encontraron las siguientes variables como predictores independientes de mortalidad al año: la edad, movilidad previa al ingreso, nivel de fibrinógeno inicial y el hecho de si la cirugía es diferida por enfermedad o complicación médica al ingreso. Para predecir el

riesgo de mortalidad al año después de fractura de cadera se obtiene la siguiente ecuación logística:

$$P = 1 / 1 + e^{(1,852 - 0,887 \times \text{movilidad previa} - 1,005 \times \text{edad} > 85 \text{ años} - 0,684 \times \text{fibrinogeno} > 400 - 0,890 \times \text{retraso de la cirugía})}$$

En este sentido un nuevo estudio(117) cuyo objetivo es construir un modelo predictivo de mortalidad a largo plazo usando un algoritmo de supervivencia aleatorio (RSF) se publica en 2.020. Se incluyeron 1.330 pacientes operados por fractura de cadera. Se obtiene datos de 45 variables al ingreso y durante el ingreso como potenciales predictores de todas las causas de mortalidad a uno, dos y cuatro años y son: Edad, sexo, fumador, IMC, mecanismo de la lesión, tipo de fractura, localización de la fractura, multifractura, creatinina, VCM, RDW, anemia, BUN, alteración hidroelectrolítica, diabetes, hipertensión, coronariopatía, insuficiencia cardiaca, IAM, arritmia, neumonía, COPD, otras alteraciones pulmonares, asma, hipoproteinemia, ictus, secuela cerebral, demencia, Parkinson, atagantamientos, alteración renal, enfermedad reumatológica, neoplasia, ASA, tiempo hasta la cirugía, técnica quirúrgica, tipo de anestesia, transfusión sanguínea, pérdida sanguínea, drenajes, ventilación mecánica, complicaciones y estancia hospitalaria. La mortalidad a los dos y cuatro años fue de 13.2% y 20.0% respectivamente. Los resultados obtenidos indican que la presencia de complicación postquirúrgica es el más fuerte predictor para la mortalidad a uno, dos y cuatro años. Las variables encontradas que afectan al seguimiento a largo plazo son: localización de la fractura, creatinina sanguínea, edad, hipertensión arterial, anemia, ASA, hipoproteinemia, BUN anormal y RDW.

En un reciente trabajo publicado en Noviembre de 2021 se desarrolla un nuevo modelo pronóstico de mortalidad al año tras fractura de cadera en China(118). Se diseña un estudio de cohortes retrospectivo unicéntrico. Utilizan las características preoperatorias de los pacientes para predecir la supervivencia al año tras fractura de cadera. Finalmente obtienen un modelo LASSO. Estudian 735 pacientes ingresados

desde Enero-2015 hasta Diciembre-2020. Al año fallecen 68 (9.3%). Identificaron inicialmente 12 predictores a partir de las características preoperatorias de los pacientes. El último modelo contenía nueve predictores: edad, sexo, enfermedad cardiovascular, enfermedad cerebrovascular, actividades de la vida diaria, enfermedad maligna coexistente, hipertensión, albúmina, creatinina sérica y tipo de cirugía. Entre ellos los que se presentan de forma estadísticamente independiente son la edad, el tipo de cirugía y la albúmina. El estadístico de discriminación c del modelo es 0.814. Si se aplica el modelo completo también se pueden usar los predictores estadísticamente significativos, aunque con menos peso: el sexo, la presencia de enfermedad maligna y el nivel de creatinina. Concluyen que al usar este modelo los médicos pueden clasificar a los pacientes en tres niveles de riesgo, de forma que cuando un paciente es clasificado de alto riesgo y la cirugía puede que no mejore su tasa de supervivencia el tratamiento conservador es el más beneficioso.

1.4.3 CREACIÓN Y OBJETIVO DE LOS INSTRUMENTOS PRONÓSTICOS

En la valoración de los pacientes ancianos con fractura de cadera entran en consideración factores éticos, jurídicos y económicos, además de los puramente médicos. Un componente importante en el proceso de toma de decisiones es el conocimiento preciso de la mortalidad esperada. Cada vez tiene más interés el beneficio que el enfoque multidisciplinar puede proporcionar para estos pacientes mayores con fractura de cadera. Se está empleando actualmente una variedad de métodos para ayudar a proporcionar una mejor valoración preanestésica, una cirugía ortopédica menos invasiva y la entrada del Geriatra desde el momento del ingreso hospitalario. Dentro de este marco, los índices pronósticos de morbilidad se han diseñado para estimar la gravedad de los pacientes hospitalizados, pero también permiten evaluar la

calidad médica de los cuidados administrados mediante la comparación de la mortalidad real con la esperada. Además, se emplean para estratificar a los pacientes en los estudios clínicos y pueden formar parte de las guías clínicas de tratamiento.

En la literatura podemos encontrar estudios en los que se identifican los factores de riesgo que provocan malos resultados en la evolución tras la fractura de cadera en el anciano, pero hay pocos estudios en los que se validen un cálculo estratificado de los factores de riesgo de mal pronóstico. La creación de modelos que identifiquen los factores de riesgo individuales que sean predictivos de morbilidad y mortalidad a los 30 días pueden ser útiles para obtener el consentimiento informado y para realizar comparaciones de los resultados del riesgo ajustado entre hospitales. Así el Colegio Nacional Americano de Cirujanos realizó un estudio retrospectivo en el que identificó a 4.331 pacientes a los que se les practicó cirugía por fractura de cadera entre 2.005 y 2.010 de los que se obtuvieron datos demográficos, comorbilidades, determinaciones de laboratorio y características quirúrgicas y se compararon en un análisis univariante y posteriormente se realizó una regresión logística multivariante para identificar los predictores independientes de morbilidad y mortalidad a los 30 días. La mortalidad a los 30 días fue 5.9% y la morbilidad del 30.0%. La edad mayor a 80 años y el sexo masculino se asociaron con mayor mortalidad y morbilidad. Un ASA elevado presenta un alto impacto negativo sobre la incidencia de complicaciones. Además, un alto nivel de dependencia, neoplasia maligna activa, raza, alteración cardiopulmonar, alteraciones analíticas, tiempo hasta la cirugía prolongado y cirugía abierta frente a técnicas percutáneas influyen en los resultados de forma independiente(119).

Se han publicado investigaciones en las que se intentan determinar aquellos pacientes más frágiles al ingreso para actuar específicamente sobre ellos. Para detectarlos una de las acciones es determinar los factores de mal pronóstico al ingreso. En uno de esos intentos Alarcón et al.(120) crean una nueva clasificación jerarquizada para el pronóstico

de la fractura de cadera y así los pacientes son clasificados en 7 grupos homogéneos con diferentes perfiles pronósticos en función de sus características previas a la fractura. Establecen grupos de pacientes ordenados jerárquicamente según la probabilidad para la recuperación del nivel de funcionalidad previo a la fractura y la mortalidad a los 3, 6, 12 y 24 meses tras la fractura. Pacientes por debajo de 75 años tuvieron una probabilidad de recuperación funcional del 95.1% y de mortalidad del 9.6% y en el otro extremo los pacientes mayores de 84 años con 0-1 actividades para la vida diaria y demencia tuvieron una probabilidad de recuperación funcional del 23.9% y de mortalidad del 71.4 %.

La fractura de cadera en el anciano es un proceso muy costoso en términos de mortalidad, estancia hospitalaria y en sus limitaciones para la independencia. Los malos resultados reflejan la vulnerabilidad de los pacientes que sufren esta patología, pero el impacto de sus comorbilidades y deterioros es complejo de descifrar. Un índice de fragilidad nos puede ayudar a predecir estos resultados. En una publicación en Irlanda, los pacientes se clasificaron en tres grupos (bajo, medio y alto) según su fragilidad, encontrando una mortalidad a los 30 días del 3.4% y del 17.2% en los grupos de intermedia y alta fragilidad(121).

1.4.4 TRATAMIENTO CONSERVADOR VERSUS QUIRÚRGICO: FACTORES QUE CONTRAINDICAN EL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

Las fracturas de cadera pueden ocurrir a cualquier edad, aunque el estereotipo de paciente con fractura de cadera es el anciano, en quien adquiere especial importancia analizar no solamente el diagnóstico y tratamiento de la fractura, sino la secuencia completa dentro del moderno concepto del proceso, el cual comprende desde la prevención y asistencia hasta la reinserción familiar y/o social. Los límites de entrada en este proceso se sitúan en la inclusión en el grupo de riesgo o en la

sospecha diagnóstica de fractura de cadera y los finales en la incorporación del paciente a su entorno con la máxima recuperación funcional y social posible, así como su entrada en otros procesos, por ejemplo, el de pacientes pluripatológicos o, finalmente el exitus. El concepto de anciano, sobre todo en cuanto al riesgo de padecer una fractura de cadera, resulta más biológico que cronológico y es recomendable verificar factores específicos en cada área concreta, como los de salud, situación social, dependencia e incluso transporte.

Hasta que en los años 50 se introdujeron diferentes implantes para el tratamiento quirúrgico de las fracturas de cadera, el tratamiento de éstas se realizaba mediante métodos conservadores que incluían tracción y reposo en cama. Actualmente se acepta que la mayoría de los casos tiene indicación de tratamiento quirúrgico y, aunque no haya evidencia científica de que este disminuya la mortalidad, sí que reduce la morbilidad de los enfermos, la deformidad de la extremidad fracturada y el dolor en los primeros meses y facilita los cuidados de enfermería, incluso cuando los pacientes no deambulan, de lo cual existe evidencia científica tipo C(122).

En un trabajo desarrollado en 2008(123) solo se encontraron cinco ensayos en MEDLINE (entre 1966 y 2008) y en EMBASE (entre 1988 y 2008) con únicamente 428 pacientes ancianos con fractura de cadera en los que se comparaban tratamiento quirúrgico versus conservador. Un pequeño ensayo que incluía únicamente a 23 pacientes con fractura intracapsular de cadera no desplazada mostró un mayor riesgo de no consolidación en aquellas tratadas quirúrgicamente. Los cuatro trabajos que estudiaron fracturas extracapsulares aplicaron diferentes sistemas de osteosíntesis y solo uno de ellos que incluía 106 pacientes puede ser considerado como útil para la práctica clínica. En este no se encontraron diferencias entre complicaciones médicas, mortalidad y dolor a largo plazo. Sin embargo, el tratamiento quirúrgico mostró superioridad en la consolidación de la fractura con menor acortamiento del miembro afecto, una menor estancia hospitalaria pero un

incremento estadísticamente no significativo en la vuelta del paciente a su lugar de residencia original.

Aunque existe una ausencia de evidencia disponible para informar sobre el procedimiento a seguir en las fracturas intracapsulares no desplazadas de cadera, la realidad es que se han reducido los procedimientos y la mayoría de las fracturas son tratadas quirúrgicamente. Por otra parte, la limitada evidencia disponible de ensayos randomizados no sugieren mayores diferencias en la evolución entre el manejo conservador o quirúrgico de las fracturas extracapsulares, pero el tratamiento quirúrgico se asocia con menor duración de la estancia hospitalaria y mejores resultados en la rehabilitación. El tratamiento conservador sería aceptable donde las modernas técnicas quirúrgicas no están disponibles, dando como resultado una reducción de las complicaciones asociadas a la cirugía, con un periodo de rehabilitación más lento y presentando mayor deformidad en el muslo afecto. Actualmente es difícil concebir las actuaciones a seguir que estudios futuros nos pueden proporcionar.

Tampoco hay consenso en que medidas terapéuticas son las mejores al aplicar una conducta conservadora y así en un estudio valorando medidas dentro del tratamiento conservador no hay evidencia de que la tracción preoperatoria de la extremidad lesionada sea cutánea o esquelética, tenga un beneficio significativo para controlar el dolor o facilitar la reducción de la fractura en el momento del tratamiento quirúrgico(124).

Aparentemente los esfuerzos para prevenir la mortalidad en el primer año deben dirigirse a evitar las complicaciones perioperatorias (125) ya que el 15% de los pacientes presenta alguna de ellas. En este sentido existe evidencia científica tipo A de que el uso de camas con dispositivos anticaídas y colchón antiescaras resulta efectivo.

En otro interesante trabajo publicado en 2009, Hossain et al. (126) siguieron de forma prospectiva una cohorte de 25 casos de fractura de cadera tratados de forma conservadora y a 22 casos tratados quirúrgicamente entre 2004 y 2006. La estancia hospitalaria fue de 13 días para ambos grupos. Había 4 fracturas extracapsulares y 21 intracapsulares en el grupo de manejo conservador y 11 extracapsulares y 9 intracapsulares en el grupo sometido a tratamiento quirúrgico. Cuatro pacientes del grupo bajo tratamiento conservador tuvieron que ser sometidos a tratamiento quirúrgico por persistencia del dolor entre los 20 y 60 días posteriores a la fractura. Catorce de los 25 no operados presentaban movilidad independiente o con ayuda anterior a la fractura, pero solo 9 consiguieron su estado previo de movilidad frente a los 16 pacientes del grupo sometido a tratamiento quirúrgico con movilidad independiente previa, de los cuales 11 la consiguieron tras la cirugía. Seis pacientes del grupo no quirúrgico presentaron vida independiente como antes de la fractura, pero solo 7 regresaron a su propio domicilio. En el grupo de los operados 14 tuvieron vida independiente y 10 regresaron a su domicilio. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la movilidad, institucionalización y mortalidad al mes y a los doce meses, entre los dos grupos. El manejo conservador de la fractura de cadera en el anciano es adecuado para los pacientes médicamente no aptos y no hay diferencias estadísticamente significativas en el resultado funcional ni en la mortalidad con los pacientes sometidos a manejo quirúrgico.

En otro estudio prospectivo de 102 pacientes consecutivos de fractura intracapsular desplazada de cadera en el que se operaron 80 mediante hemiartróplastia y 22 con manejo conservador con movilización precoz, obtuvieron una mayor mortalidad a los 30 días en el grupo no operado, con la misma mortalidad al año que el grupo sometido a cirugía. Acaban diciendo que el tratamiento quirúrgico es el tratamiento de elección para la mayoría de los pacientes ancianos con fractura intracapsular de cadera. De igual forma refieren que para aquellos pacientes con poca

esperanza de vida y/o alta comorbilidad, el tratamiento no quirúrgico con movilización precoz puede proporcionar aceptables resultados(125).

También nos encontramos con estudios contradictorios respecto a la mortalidad del tratamiento quirúrgico versus conservador en la fractura de cadera y así Jain et al. (127) refieren que en su serie la mortalidad a 30 días es del 18.8% con el manejo conservador de reposo en cama frente al 11.0% en los casos que se ha optado por el tratamiento quirúrgico. Sin embargo, no hay diferencia significativa entre la mortalidad de los pacientes no operados con movilización precoz respecto a los pacientes operados.

En un reciente metaanálisis publicado en Agosto de 2020(128) se hace una revisión sistemática en PubMed, EMBASE y en Cochrane Central. El seguimiento fue la mortalidad a 30 días. En total se revisaron 4.318 estudios. Solo 18 estudios presentaron criterios de inclusión establecidos con baja y moderada calidad. Aproximadamente dos tercios de los pacientes no operados lo fueron por criterios médicos y un tercio obedecieron a razones no médicas. La tasa de mortalidad acumulada a los 30 días, seis meses y al año fue de 36%, 46% y 60% respectivamente. Los pacientes que desarrollaron complicaciones intrahospitalarias fueron el 33%. A los seis meses de la lesión 9.6% de los pacientes deambulaban. Datos sobre la calidad de vida, evolución funcional, dolor y comodidad durante los cuidados de enfermería no fueron incluidos.

Numerosos estudios continúan demostrando que el tratamiento quirúrgico proporciona los mejores resultados en los pacientes con fractura de cadera y algunos estudios muestran que no hay inferioridad del manejo conservador comparado con el quirúrgico en las fracturas por fragilidad. En otro metaanálisis publicado en 2020(129) se identifican 596 pacientes de 11 publicaciones desde 2000 hasta 2020 que estudian los resultados de los pacientes ancianos con fractura de cadera y varias comorbilidades tratadas de forma conservadora. El 69.7% de los pacientes con tratamiento conservador no quirúrgico presentaron

complicaciones, siendo la neumonía y las infecciones del tracto urinario las más frecuentes. Presentaron mayor tasa de mortalidad intrahospitalaria, a los 30 días y al año que el grupo de pacientes operados. La conclusión es que los pacientes con fractura de cadera sometidos a tratamiento conservador se asocian a mayor número de complicaciones y mortalidad en comparación con los pacientes tratados de forma quirúrgica.

La fractura de cadera del anciano está fuertemente asociada a mortalidad y morbilidad. La mortalidad es mucho mayor en los ancianos institucionalizados que presentan comorbilidades físicas y cognitivas, en los cuales están disminuidas sus expectativas de vida. La mortalidad al año es de alrededor del 30% y entre el 8-13% al mes de la fractura. Sin embargo, la mortalidad a los 6 meses en pacientes institucionalizados y con deterioro cognitivo avanzado es del 36 % y 55% respectivamente. Las recomendaciones para el tratamiento de la fractura de cadera están centradas en recuperar la funcionalidad y conseguir la independencia para las actividades de la vida cotidiana, pero en los pacientes ancianos frágiles con limitadas expectativas de vida debemos tener en cuenta otras consideraciones más relevantes como el confort y el dolor. El tratamiento quirúrgico permite la movilización precoz, es efectivo en el control del dolor y previene complicaciones como neumonía, infecciones del tracto urinario y úlceras por presión. En los pacientes frágiles la cirugía no previene el desarrollo de estas complicaciones y puede producir complicaciones quirúrgicas como sangrado, infección y no consolidación de la fractura que requerirían nuevas intervenciones quirúrgicas. Además, el ingreso hospitalario por sí solo puede provocar deterioro cognitivo o delirium en estos pacientes que viven en un delicado equilibrio en su institución. Aunque la cirugía controla el dolor no es la única opción analgésica. Es cuestionable si la cirugía es beneficiosa en términos de calidad de vida y si es satisfactoria para la familia y los cuidadores implicados. La Organización Mundial de la Salud define los cuidados paliativos como un abordaje global frente a una

enfermedad terminal como puede ser la fractura de cadera en el anciano frágil. Los estudios randomizados comparando tratamiento quirúrgico frente a conservador en los pacientes ancianos frágiles institucionalizados son escasos debido al problema ético y a que se centran en investigar la mortalidad en lugar de investigar en la calidad de vida. No existen recomendaciones estrictas para los ancianos frágiles con fractura de cadera debido a la falta de evidencia respecto a los cuidados paliativos de estos pacientes. En Holanda se recomienda el tratamiento quirúrgico en los pacientes con una esperanza de vida mayor a 6 semanas. La práctica diaria es que más del 90% de los pacientes con fractura de cadera que ingresan en el Hospital se operan, incluso si están institucionalizados y aunque tengan una limitada expectativa de vida.(130) Una revisión de la literatura demuestra una falta de evidencia de alta calidad sobre los verdaderos efectos del tratamiento no quirúrgico frente al quirúrgico sobre la calidad de vida, el dolor, la mortalidad, las complicaciones y el coste en los primeros 6 meses después de la fractura en los pacientes ancianos frágiles institucionalizados. En un estudio multicéntrico observacional de cohortes que se está realizando en Holanda se incluyen ancianos frágiles institucionalizados con fractura de cadera de ≥ 70 años, con Índice de Masa Corporal $\leq 18,5$, deambulación previa a la fractura de ≤ 2 según escala FAC, y ASA 4 o 5. Se realiza el seguimiento de la calidad de vida según el cuestionario Euro-QoL;EQ-5D-5L. Seguimiento del nivel de dolor mediante una escala de dolor para pacientes ancianos con demencia (PACSLAC), uso de medicación analgésica, satisfacción al tratamiento por parte del paciente y cuidadores, tiempo al exitus y costes médicos directos. Los datos se recogen a los 7, 14, y 30 días y a los 3 y 6 meses tras la fractura. Los resultados de este estudio proporcionarían una verdadera visión de los resultados del tratamiento conservador en los pacientes ancianos frágiles institucionalizados con fractura de cadera. (131)

En resumen, la cirugía de la fractura de cadera en el anciano continúa siendo el tratamiento de elección a pesar del pobre pronóstico. El manejo conservador de la fractura de cadera del anciano está asociado a peor pronóstico. Los estudios de cohortes son heterogéneos y sus seguimientos son muy limitados. Existen muy pocas investigaciones en referencia al tratamiento conservador de la fractura de cadera en el anciano frágil y por lo tanto su evolución natural es relativamente desconocida. La literatura actual demuestra una falta de evidencia del verdadero pronóstico del tratamiento conservador en la fractura de cadera del anciano y de su limitada expectativa de vida.

Existe un estudio pendiente de publicar en el que los primeros resultados apuntan que el grupo de pacientes con fractura de cadera intracapsular con alta comorbilidad, es decir con factores de alto riesgo, presentan mayor tasa de mortalidad en los pacientes operados que en los no operados. Refieren que en el último año están realizando menos indicaciones quirúrgicas de prótesis de cadera en este grupo de pacientes. (132)

Ello implica que se debe realizar una mejor selección de los pacientes que deben ser sometidos a tratamiento quirúrgico, sobre todo en el grupo que presentan peor pronóstico. De ahí la importancia de detectar a esos pacientes desde el mismo momento del ingreso mediante un instrumento de fácil y sencilla aplicación. Lo deseable es que debe aportar la predicción de forma rápida, eficaz y fiable.

2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

2.1 HIPÓTESIS

Para la práctica clínica habitual, es importante poder tener a disposición toda una serie de instrumentos que nos den la mayor información posible sobre la situación global del paciente. Para ello y en el caso de la fractura de cadera, los traumatólogos y los clínicos utilizamos la historia clínica y la exploración, parámetros analíticos, pruebas de imagen y otras exploraciones complementarias, a las que hemos añadido instrumentos de medida de funcionalidad física, de valoración cognitiva, psíquica y social. Aunque cada vez más, todavía son pocas o insuficientes las veces que introducimos instrumentos pronósticos que nos ayuden a poder tomar decisiones de forma más objetiva.

Cuando una persona ingresa por fractura de cadera y su pronóstico vital está limitado por edad muy avanzada, por la presencia de una enfermedad en situación de final de vida (neoplásica y no neoplásica: demencia, cirrosis, insuficiencia renal, insuficiencia cardíaca o respiratoria severa, etc.), o presenta un Síndrome de Inmovilidad establecido, que le limitan claramente su expectativa de vida, el beneficio de la intervención quirúrgica estará limitado a aspectos clínicos como el control del dolor si no se consigue con analgésicos. Si el dolor se controla y se estabiliza clínicamente evitando las complicaciones de la comorbilidad previa, el someter al paciente a una cirugía puede no aportar ningún beneficio, a la vez que podría empeorar el pronóstico sin mejorarle su funcionalidad y su calidad de vida. La decisión de tratamiento clínico y no quirúrgico podría ser la óptima. El análisis de los factores pronósticos que nos ayuden a tomar la decisión adecuada puede ser de interés. En el momento actual y al no existir ningún instrumento específico para ello en el momento del ingreso, esto se realiza de forma subjetiva por parte de los traumatólogos, geriatras y anestesiólogos, de forma multi o interdisciplinar. Si se han creado instrumentos pronósticos de funcionalidad en la fractura de cadera o

pronósticos de mortalidad en el acto quirúrgico en general. La generación de un instrumento de medida que nos ayude a decidir sobre la indicación quirúrgica o tratamiento médico en personas afectas de fractura de cadera sería un proyecto científicamente original que puede ayudarnos a tomar decisiones de forma objetiva e individualizada a cada paciente y mejorar la gestión de recursos.

Cuando se genera cualquier instrumento en el que influyen muchas variables se tiende a crear escalas con muchas preguntas, complejas y de larga duración en su administración. El objetivo es la generación de un instrumento que incluya los aspectos de mayor peso en el pronóstico vital, de forma que sea fácil y rápida de administrar.

Por otra parte, al crear una escala en nuestro medio, en español, se puede utilizar en otras partes de nuestro país y no solo en nuestro centro, no pudiendo en el momento actual validar escalas creadas al respecto al no disponer de ellas, siendo necesario realizar primero el proceso de creación de esta y posteriormente su validación.

Los pacientes afectos de fractura de cadera que presentan factores de mal pronóstico al ingreso tienen peor pronóstico funcional vital y pueden no beneficiarse del tratamiento quirúrgico respecto al médico. Conociendo dichos factores de mal pronóstico funcional y vital, podemos crear un instrumento de medida que nos facilita la decisión de realizar la intervención quirúrgica adecuada o continuar tratamiento médico.

2.2 OBJETIVOS

El objetivo principal del estudio es desarrollar en el momento del ingreso un instrumento sencillo de aplicar que calcule la probabilidad de fallecer del paciente anciano con fractura de cadera, tanto a corto como a largo plazo. Dicho instrumento se determinará en una cohorte de pacientes

afectos de fractura de cadera en la que se habrán analizado factores de mal pronóstico vital en el ingreso para cada periodo determinado.

Son también objetivos del estudio:

- El determinar qué factores de riesgo determinados al ingreso en el hospital por fractura de cadera, de los revisados en la literatura que demostraron ser predictivos, demuestran aumentar la mortalidad de forma significativa, en nuestra cohorte, para cada periodo de seguimiento, al alta, mes, 3,6 y 12 meses.

- Calcular la sensibilidad y especificidad, valor predictivo negativo y positivo y el área bajo la curva de los instrumentos de riesgo de mortalidad creados con los factores de riesgo al ingreso del paciente en el hospital y que demuestren ser significativos de mortalidad en los diferentes periodos de estudio.

- Seleccionar dos de los instrumentos obtenidos, basándonos en los parámetros probabilísticos del objetivo anterior, uno de corto y otro de medio-largo plazo y generar una calculadora de riesgo de mortalidad para cada periodo, que nos puedan ayudar en la toma de decisiones.

3. METODOLOGÍA. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO

El Hospital Universitario de la Ribera es un hospital de tercer nivel que atiende a la población de la comarca de La Ribera (Comunidad Valenciana), compuesta por 256.090 habitantes, el 13.5% mayores de 69 años. El hospital dispone de una sección de Geriátrica, compuesta por 5 médicos y 1 residente de Geriátrica y 1 de Enfermería Geriátrica por año de formación, integrada en el servicio de Medicina Interna. Los médicos de la sección atienden a pacientes ancianos ingresados en las áreas médica y quirúrgica. En el área quirúrgica atienden a todos los pacientes de más de 69 años ingresados por fractura de cadera. Para el resto de diagnósticos de los servicios de traumatología, cirugía general, cirugía vascular, neurocirugía y urología se realiza un cribado basado en la comorbilidad, situación funcional y situación clínica previas y al ingreso, utilizando la valoración de urgencias, la preanestésica y la historia previa registrada, seleccionando a los pacientes de ≥ 70 con $ASA \geq 3$, comorbilidad elevada, presencia de síndromes geriátricos (demencia, delirium, fragilidad, deterioro funcional, desnutrición, caídas, polifarmacia, etc) e ingreso urgente. El Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología este compuesto por 15 médicos y 2 residentes por año de formación. Además, ambos servicios constituyen una Unidad de Ortogeriatría en la atención a la fractura de cadera, siendo evaluadas y seguidas todas las fracturas de cadera por la sección de Geriátrica y Traumatología, junto con Enfermería, Rehabilitación y Fisioterapia y en los casos que se precisa se valoran por Trabajadora social o se realiza seguimiento tras alta para convalecencia y fisioterapia en la Unidad de Hospitalización a Domicilio o en Unidades Hospitalarias de Recuperación Funcional.

En el Hospital existe desde 2002, un equipo de mejora multidisciplinar (formado por traumatólogos, geriatras, anestesistas, rehabilitadores, médicos de urgencias, hematólogos, radiólogos, personal de enfermería y

técnicos de calidad). El equipo fue responsable en un primer momento de elaborar la “guía clínica de la fractura de cadera” que dio lugar a la publicación de la guía de buena práctica clínica en geriatría “Anciano afecto de Fractura de Cadera” (133) Posteriormente este mismo grupo se ha encargado de revisar/analizar periódicamente los resultados y proponer revisiones/mejoras de esta.

Se realizaron revisiones de la guía en 2004 y 2008, basadas fundamentalmente en revisiones bibliográficas y en revisiones manuales de las Historias Clínicas en busca de áreas de mejora. La última de estas revisiones se hizo en el año 2012 y durante la misma se volvió a ver la importante carencia de indicadores de seguimiento de obtención sencilla que permitiera la monitorización del proceso.

El modelo de atención definido en la Guía Clínica para el proceso de atención es el siguiente:

1. Tras el diagnóstico de fractura de cadera en urgencias, se inicia el tratamiento de los pacientes haciendo mucho hincapié en la adecuada analgesia y en la profilaxis de la anemia con hierro endovenoso.
2. Posteriormente se produce el ingreso hospitalario, el paciente es asignado a un traumatólogo, un geriatra y un equipo de enfermería responsables del mismo durante el ingreso. El geriatra, el anestesista y el traumatólogo evaluaron al paciente en las primeras 24 horas.
3. Tras la intervención quirúrgica, el servicio de rehabilitación examina al paciente e inicia tratamiento rehabilitador en las primeras 48 horas del postoperatorio.
4. En la primera evaluación, el traumatólogo valoró al paciente y decidió la idoneidad del tratamiento quirúrgico y la técnica empleada y el geriatra realizó una valoración geriátrica integral (VGI), incluyendo la evaluación de la esfera funcional, cognitiva y social. Asimismo, se realizó una valoración de la comorbilidad y la situación clínica al ingreso, estableciendo un plan terapéutico desde el periodo preoperatorio que incluye la conciliación del tratamiento previo. En los casos en los que el

geriatra lo estimó necesario, el trabajador social examinó la red social del paciente y aconsejó las medidas para fortalecerla tras el alta.

5. El traumatólogo y el geriatra supervisaron la evolución del paciente diariamente.
6. La decisión de dar de alta al paciente fue consensuada entre traumatólogo, geriatra y rehabilitador. En los casos en los que se consideró necesario, se prolongó la rehabilitación tras el alta hospitalaria en los centros rehabilitadores de referencia o en la Hospitalización a domicilio.
7. El modelo diseñado trató de aportar una atención integral y precoz, enfatizando la premura en la valoración geriátrica, la intervención quirúrgica y el inicio precoz del tratamiento rehabilitador para recuperar la movilidad en el mínimo plazo posible tras la cirugía.

3.2 TIPO DE ESTUDIO

Para la construcción y valoración inicial de la herramienta, se diseñó un estudio observacional, analítico, de carácter retrospectivo con los pacientes atendidos por “Fractura de Cadera” en el Hospital Universitario de la Ribera entre el 1 de Octubre de 2014 y el 31 de diciembre de 2016. El número de pacientes incluidos en este periodo fue de 701.

3.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Partiendo de la base de datos del hospital, se seleccionó la totalidad de los pacientes con 70 años o más que tenían el código CIE correspondiente a fractura de tercio proximal de fémur. No se excluyeron pacientes. No se hizo muestreo, sino que se trabajó con la totalidad de la población. Todos los pacientes fueron asignados a un único grupo de estudio.

3.4 FUENTES DE INFORMACIÓN

La información se obtuvo de la base informatizada SIA de historias clínicas del Hospital Universitario de la Ribera, que recoge todas las variables del estudio al disponer de la historia clínica, las exploraciones complementarias, las técnicas realizadas, la información aportada por todos los profesionales que realizan atención a la fractura de cadera, así como los episodios previos y los siguientes al alta.

3.5 VARIABLES INCLUIDAS EN NUESTRO ESTUDIO

Tras el análisis pormenorizado de la revisión bibliográfica realizada se decide incluir los datos correspondientes a las variables seleccionadas por nosotros de dicha revisión. En función del tiempo en la toma de los datos las clasificamos en:

1. Variables al ingreso.

- Demográficas: edad, sexo.
- Clínicas: Índice de Charlson(100)(obtenido informáticamente a partir de diagnósticos previos registrados), Clasificación ASA(134), presencia de enfermedad terminal (referenciada en antecedentes del episodio actual o haya constancia en episodios previos), presencia de enfermedad cardíaca (valorada por insuficiencia cardíaca, grado NYHA(135) o alteración en el electrocardiograma), presencia de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) o fracaso respiratorio crónico, presencia de demencia (valorada mediante GDS)(71) y demencia moderada-severa o severa (GDS>5), presencia de ansiedad depresión y presencia de delirium al ingreso (registrado en historia clínica o que consten criterios CAM).

- Biológicas: Hemoglobina < 9 g/dl, Albumina < 3 g/dl y desnutrición al ingreso por Índice CONUT(136)
- Funcionales: Índice de Barthel(137) (deterioro funcional severo con Barthel < 30, capacidad de deambulación al ingreso medida por escala FAC(138) y deterioro en la movilidad severo (FAC < 2).
- Sociales: Problema social al ingreso (por institucionalización, necesidad de recursos sociales previos, vivir solo, verbalizar la cuidadora que no es capaz de mantener los cuidados, precisar valoración por trabajadora social)
- Tipo de fractura. Se ha seguido la clasificación de las fracturas del tercio proximal de fémur de la AO/OTA (Orthopedic and Trauma Association) para decidir el tipo de tratamiento quirúrgico. En el caso de fractura cervical se ha seguido la Clasificación de Garden.

2. Variables de proceso: aquellas que se toman durante el ingreso.

- Tiempo transcurrido hasta la cirugía.
- Complicación médica (cualquier complicación registrada), complicación quirúrgica (cualquier complicación registrada), estancia en UCI.
- Retención urinaria aguda (RAO), presencia de delirium (presente durante el ingreso hospitalario), sufrir caída (durante el ingreso), desnutrición (obtenida a partir de criterios CONUT igual que el registro de desnutrición al ingreso), estreñimiento (referido en la historia clínica o necesidad de toma de laxantes o administración de enemas).
- Estancia media

3. Variables de resultado:

- Mortalidad al alta, al mes, a los 3, 6 y 12 meses (datos obtenidos de la historia clínica o del seguimiento telefónico del paciente tras el alta).
- Consumo de recursos sociales e institucionalización al alta (datos obtenidos de informes de trabajadora social y de la historia clínica).

- Destino al alta a domicilio, recuperación funcional u hospitalización domiciliaria
- Reingreso al mes y readmisión al año de la fractura

La base de datos consta de 701 observaciones y de 31 variables, 12 de las cuales son las de particular interés para la predicción de la mortalidad al ingreso.

3.6 RECOGIDA DE DATOS

Fue realizada únicamente por el doctorando para no modificar los criterios por variabilidad interpersonal.

3.7 TIEMPOS DE REGISTRO DE LA MORTALIDAD TRAS FRACTURA DE CADERA

Se registró la mortalidad al alta, al mes, 3, 6 y 12 meses. Se determinarán instrumentos de medida de la mortalidad para todos los periodos, pero se han elegido dos periodos de tiempo para crear un instrumento pronóstico y una calculadora que nos indique en el momento del ingreso la probabilidad de muerte de un paciente que acude al hospital por fractura de cadera.

El momento del alta se descartó porque tras el registro de los 701 casos incluidos, solo fallecieron 32 casos (4,56%), lo que limita la potencia de la estadística. Como periodo de cálculo de la probabilidad de muerte a corto plazo se eligieron los fallecidos al mes de la fractura de cadera donde la mortalidad en nuestra serie fue del 10,56% (n=74). En cuanto al periodo a medio largo plazo la duda era si realizar el instrumento con la mortalidad al año o a los seis meses. En este sentido se consideró el periodo de tiempo que clásicamente utilizaba la Sociedad Española de

Cuidados Paliativos (SECPAL)(139) en la definición de terminalidad que era de seis meses, aunque esto actualmente se ha modificado e incluso se pueden considerar periodos más largos como un año debido a la inclusión de conceptos como enfermedad terminal no oncológica o el de enfermedad incurable avanzada, como enfermedades de curso progresivo y no reversibles tras tratamiento estandarizado completo, cambiando el concepto tiempo hasta la muerte como tiempo limitado consecuencia de la enfermedad, sin considerar periodos específicos(140)

Sin embargo, en nuestra elección del periodo de tiempo a medio largo plazo nos interesa un periodo que pueda ser de ayuda en la toma de decisiones entre las que se puede encontrar el ser intervencionista o conservador y decidir tratamiento médico si éste consigue buen control de síntomas y el periodo de tiempo restante es limitado, es por ello que se decidió el crear el instrumento con la mortalidad al mes y a los seis meses por ser estos dos tiempos más ligados a una mortalidad próxima. No hay que olvidar que la mortalidad a los seis meses ya es considerable, en nuestra serie es de aproximadamente el 19,54% (n=137) y aumenta poco hasta el año (24,25%, n=170). Estos periodos de 30 días y 180 días ya han sido utilizados en la creación de otros instrumentos pronósticos al ingreso en el hospital para la necesidad de cuidados y consumo de recursos(141)

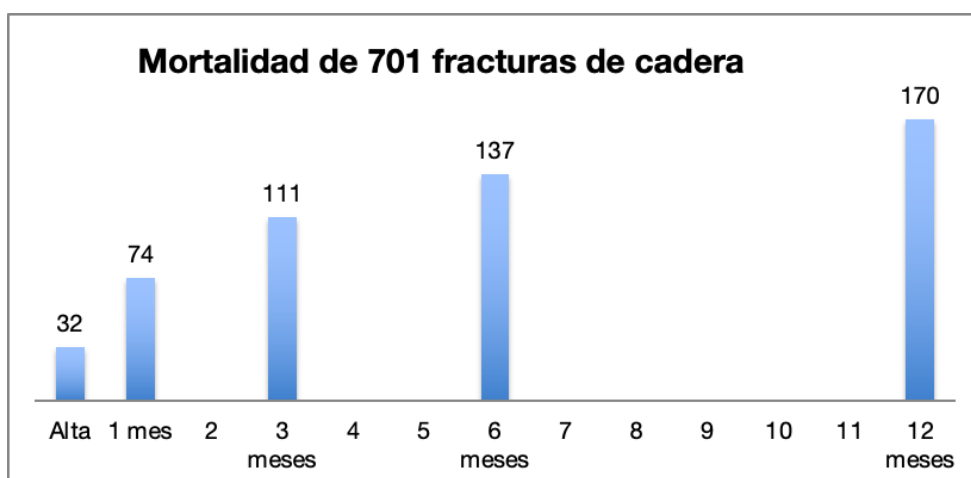


Figura 1: Mortalidad en los distintos periodos tras la fractura de cadera en nuestra serie

Tras el alta y en el año siguiente a la fractura de cadera fallece casi un 20% de los pacientes y un 24,3% si contamos los exitus durante el ingreso.

3.8 METODOLOGÍA ESTADÍSTICA

Para el análisis estadístico descriptivo de la muestra se han empleado los métodos descriptivos básicos, de modo que para las variables cualitativas se ha obtenido el número de casos presentes en cada categoría y el porcentaje correspondiente y para las variables cuantitativas los valores mínimos, máximo, media y desviación típica.

El modelo de regresión logística (univariante y multivariante) se empleó para determinar el efecto de las variables demográficas, clínicas, biológicas, funcionales y sociales en el Exitus al mes, tres, seis y doce meses de la intervención. Para desarrollar el modelo predictivo de mortalidad y dado que no se tienen datos de los tiempos de seguimiento de los pacientes que no han fallecido, se ha optado por un modelo predictivo de regresión logística múltiple, incluyendo como predictores las variables seleccionadas por el modelo en cada periodo. La validez de los modelos predictivos del Exitus calculados se realizó mediante los valores de los índices de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo y mediante el cálculo del área bajo la curva. El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS 26.0 para Windows. Las diferencias consideradas estadísticamente significativas son aquellas cuya $p < 0.05$.

3.8.1 CÁLCULO DEL TAMAÑO MUESTRAL

Para determinar el tamaño muestral en al análisis de supervivencia hemos utilizado la Prueba del Log-Rank, con un riesgo alfa de 0,05, beta de 0,20, contraste bilateral, Hazard Ratio mínimo a detectar en el grupo

exitus 2, número de controles por cada exitus 1, duración máxima de seguimiento 365 días, duración mínima de seguimiento 0 días, supervivencia prevista para el grupo exitus en el mínimo de seguimiento 0,96, supervivencia prevista en el intermedio de seguimiento 0,82 y supervivencia prevista al final del seguimiento 0,76, con una proporción de pérdidas del 5%. Con ello precisaríamos de 35 fallecidos. Para el análisis en el momento del alta, por tanto, si la mortalidad prevista es del 0,04, se precisarían alrededor de 900 sujetos, en el análisis a los seis meses de la mortalidad se precisarían 200 sujetos y en el estudio al año de seguimiento sería suficiente con una N=150.

3.8.2 CONSIDERACIONES ÉTICAS

El estudio fue aprobado por la Comisión de Docencia e Investigación del Hospital Universitario de la Ribera y por el Comité de Investigación del mismo centro. Se siguieron las directrices de los principios éticos para la investigación médica en seres humanos de la declaración de Helsinki.

Para cumplir la normativa de la Ley de Protección de Datos Personales la identidad de los pacientes incluidos en este estudio fue guardada de forma estrictamente confidencial, desarrollándose dos bases de datos para ello, una con la identificación de caso y paciente y otra con la identificación de caso y resto de las variables, trabajando únicamente con esta última.

Los directores de la Tesis doctoral y el doctorando no tienen conflicto de intereses.

4. RESULTADOS

La muestra final del estudio se ha constituido con 701 pacientes de los cuales un 74,6% (n = 523) son mujeres y un 25,4 (n = 178) hombres, con edades comprendidas entre los 70 y 103 años con un promedio de 84,5 +/- 6,4 años.

En la Tabla 9 se expone el descriptivo de los antecedentes personales en la que se muestra la puntuación en el Índice de Charlson de comorbilidad, donde se observa que solo un 25% de pacientes tenían 4 o más puntos, un 38% tenía menos de 2 puntos, con una media de puntuación en dicho índice de 2,54 +/-2,31, mientras que la media de diagnósticos al ingreso fue de 11,59 +/- 4,98, muy superior a la comorbilidad registrada por un modelo automatizado de cálculo del Charlson, por lo que este resultado no formó parte del análisis del riesgo quirúrgico. El índice de riesgo quirúrgico ASA es de 1 ó 2 en el 88% de los casos, en más de 600 pacientes. En cuanto a la comorbilidad relacionada con el mal pronóstico vital en la fractura de cadera, había 30 pacientes afectados de enfermedad terminal, una quinta parte presentaba fracaso respiratorio o EPOC y más de un tercio alteraciones en el ECG. También se determinó el grado de disnea por la escala NYHA, pero el número de pérdidas fue elevado, del 26%, por lo que no se ha utilizado en el estudio. En cuanto al registro de la variable insuficiencia cardíaca, como antecedente o por presentar clínica de la misma al ingreso, la presentaban el 37,23% de los 701 ingresados por fractura de cadera (n=261).

Variables clínicas	n (%)
ASA	
1	224 (32)
2	391 (55,9)
3	82 (11,7)
4	3 (0,4)
Enfermedad Terminal	
No	671 (95,7)
Sí	30 (4,3)
EPOC / Fracaso respiratorio	
No	546 (77,9)
Sí	155 (22,1)
ECG alterado	
No	457 (65,2)
Sí	244 (34,8)
Insuficiencia cardíaca	
No	440 (62,77)
Sí	261 (37,23)
Índice de Charlson	
0	121 (17,3)
1	151 (21,5)
2	145 (20,7)
3	100 (14,3)
4	75 (10,7)
5	40 (5,7)
6	21 (3,0)
7	16 (2,3)
8	13 (1,9)
9	6 (0,9)
10	7 (1,0)
11	4 (0,6)
12	0 (0)
13	1 (0,1)
14	1 (0,1)

Tabla 9: Desarrollo descriptivo de las variables clínicas

ASA: Escala creada por la Sociedad Americana de Anestesiología que evalúa el riesgo anestésico de 1 a 6 puntos, siendo 1 un individuo sano y 6 en muerte cerebral. EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica. ECG: electrocardiograma inicial realizado tras el ingreso. Índice de Charlson: Es un índice de comorbilidad que relaciona ésta con el riesgo de muerte. Evalúa 17 ítems cada uno de los cuales tiene asignados 1, 2, 3 ó 6 puntos y en general, se considera ausencia de comorbilidad: 0-1 punto, comorbilidad baja: 2 puntos y alta > 3 puntos.

Respecto a las variables funcionales, a nivel físico se registró el Índice de Barthel de actividades de la vida diaria y la Escala FAC de movilidad. Como se puede ver en la Tabla 10, aproximadamente una décima parte presentaba un deterioro funcional severo con un Barthel menor de 30 puntos sobre 100. Respecto a la movilidad, casi un 7% era totalmente dependiente para deambulación, puntuando 0 ó 1 en dicha escala. A nivel psíquico presentaban clínica de ansiedad o depresión registrada en la valoración geriátrica al ingreso como antecedente en más de un 16% de los ingresados por fractura de cadera. Presentaban demencia severa al igual que con el deterioro funcional severo más de una décima parte de los pacientes. Al ingreso ya presentaban criterios de delirium algo más de una quinta parte de los ancianos con fractura de cadera. En cuanto a otros síndromes geriátricos, presentaban desnutrición al ingreso 15 pacientes.

Variables de función física, psíquica, cognitiva y social	n (%)
Barthel	
≥ 30	635 (90,6)
< 30	66 (9,4)
FAC	
≥ 2	652 (93,1)
< 2	48 (6,9)
Caídas previas	
No	645 (92,1)
Sí	55 (7,9)
Ansiedad / depresión	
No	586 (83,6)
Sí	115 (16,4)
GDS	
≤ 5	635 (89,2)
> 5	76 (10,8)
Delirium al ingreso	
No	542 (77,3)
Sí	159 (22,7)
Desnutrición	
No	686 (97,9)
Sí	15 (2,1)

Tabla 10: Desarrollo descriptivo de variables de función física, psíquica, cognitiva y social

Barthel: Índice de actividades básicas de la vida diaria (valor de 0-100, siendo 100 independiente para actividades básicas), FAC: Functional Ambulation Categories, escala de valoración global de la marcha (puntuación de 0 a 5, 0 es totalmente dependiente y 5 camina normal, menos de 2 es totalmente dependiente para la marcha), GDS: Escala de Deterioro Global de la demencia de Reisberg (puntuación de 1 a 7, siendo 7 el grado severo de demencia.)

Respecto a las variables biológicas registradas, hemoglobina y albúmina, solo un porcentaje un poco mayor del 3% presentaban anemia con hemoglobina menor de 9 mg/dL susceptible de transfundirse en urgencias tras el ingreso, asimismo solo 11 pacientes tenían en la analítica inicial la albúmina menor de 3 mg/dL.

Variables biológicas	n (%)
Hemoglobina	
≥ 9	678 (96,7)
< 9	23 (3,3)
Albúmina	
≥ 3	690 (98,4)
< 3	11 (1,6)

Tabla 11: Desarrollo descriptivo de variables biológicas

4.1 FACTORES PRONÓSTICOS DE MORTALIDAD A 1 MES

Para determinar el efecto de las variables demográficas, clínicas, biológicas, funcionales y sociales en el exitus al mes de la intervención, se realizaron modelos de regresión logística univariante para determinar el efecto de cada una de las variables y un modelo a nivel multivariante con aquellas variables que resultaron significativas a nivel univariante.

En relación con las variables demográficas (Tabla 12), el sexo resultó significativo, de forma que, los hombres tienen 2,35 veces más probabilidad de exitus al mes de la intervención que las mujeres. La edad, aunque resultó estadísticamente significativa no alcanza el tamaño del efecto suficiente para valorarla como predictor del exitus.

	Exitus 1 mes		Regresión logística univariante	
	No (n=627)	Sí (n=74)	OR (IC 95%)	p-valor
Sexo				
Mujer	480 (91,8)	43 (8,2)		
Hombre	147 (82,6)	31 (17,4)	2,35 (1,43 - 3,87)	0,001
Edad	84,26 (6,34)	86,58 (6,24)	1,06 (1,02 - 1,10)	0,003

OR: odds ratio. IC: intervalo de confianza

Tabla 12: Efecto de las variables demográficas en el Exitus al mes

De las variables clínicas (Tabla 13) todas mostraron un efecto significativo menos el Índice de Charlson y el antecedente de insuficiencia cardíaca. Así los pacientes con un ASA de 2 ó 3 tienen más probabilidad de exitus que los pacientes con ASA 1. Respecto a los antecedentes personales los pacientes con enfermedad terminal, EPOC y con ECG alterado tienen más probabilidad de exitus que los que no tienen ninguno de los antecedentes anteriores.

	Exitus 1 mes		Regresión logística univariante	
	No (n = 627)	Sí (n = 74)	OR (IC 95%)	p-valor
ASA				
1	210 (93,8)	14 (6,3)		
2	343 (87,7)	48 (12,3)	2,10 (1,13 - 3,90)	0,019
3	70 (85,4)	12 (14,6)	2,57 (1,14 - 5,82)	0,023
4	3 (100)			
Enfermedad terminal				
No	605 (90,2)	66 (9,8)		
Sí	22 (73,3)	8 (26,7)	3,33 (1,43 - 7,78)	0,005
EPOC				
No	514 (94,1)	32 (5,9)		
Sí	113 (72,9)	42 (27,1)	5,97 (3,61 - 9,87)	< 0,001
Insuficiencia cardíaca				
No	440 (82,56)	43 (18,1)		
Si	261 (86,34)	31 (15,3)	1,45 (0,89 - 3,62)	0,087
ECG alterado				
No	433 (94,7)	24 (5,3)		
Sí	194 (79,5)	50 (20,5)	4,65 (2,78 - 7,79)	< 0,001

OR: odds ratio. IC: intervalo de confianza.

Tabla 13: Efecto de las variables clínicas en el Exitus al mes de la intervención.

Con respecto a las variables biológicas (Tabla 14), ni los pacientes con hemoglobina menor de 9 mg/dL ni los que tenían la albúmina menos de 3 mg/dL mostraron mayor mortalidad al mes.

	Exitus 1 mes		Regresión logística univariante	
	No (n = 627)	Sí (n = 74)	OR (IC 95%)	p-valor
Hb				
≥ 9	609 (89,8)	69 (10,2)		
< 9	18 (78,3)	5 (21,7)	2,45 (0,88 - 6,81)	0,085
Albúmina				
≥ 3	619 (89,7)	71 (10,3)		
< 3	8 (72,7)	3 (27,3)	3,27 (0,85 - 12,60)	0,085

OR: odds ratio. IC: intervalo de confianza.

Tabla 14: Efecto de las variables biológicas en el Exitus al mes de la intervención.

Las variables funcionales, psíquicas, cognitivas y sociales (Tabla 15) todas mostraron un efecto significativo en el Exitus excepto el diagnóstico previo de ansiedad/depresión. Así los pacientes con un Barthel inferior a 30 tienen 6,69 veces más probabilidad de exitus que los pacientes con puntuación ≥ 30 . Los pacientes con un FAC inferior a 2 tienen 5,72 veces más probabilidad de exitus que los pacientes con puntuación ≥ 2 y los pacientes con caídas previas tienen 3,8 veces más probabilidad de Exitus que los pacientes sin caídas.

Por otra parte, los pacientes con un GDS mayor a 5 tienen 5,31 veces más probabilidad de Exitus que los pacientes con GDS menor o igual a 5. Los pacientes con delirium tienen 3,2 veces más probabilidad de Exitus que los pacientes sin delirium.

Los pacientes con desnutrición tenían 8 veces más mortalidad al mes que los que no mostraban criterios de desnutrición. Finalmente, los pacientes con problemas sociales tienen 3,52 veces más probabilidad de Exitus que los pacientes sin problemas.

	Exitus 1 mes		Regresión logística univariante	
	No (n = 627)	Sí (n = 74)	OR (IC 95%)	p-valor
Barthel				
≥ 30	585 (92,1)	50 (7,9)		
< 30	42 (63,6)	24 (36,4)	6,69 (3,75 - 11,93)	< 0,001
FAC				
≥ 2	595 (91,3)	57 (8,7)		
< 2	31 (64,6)	17 (35,4)	5,72 (2,99 - 10,98)	< 0,001
Caídas previas				
No	587 (91)	58 (9)		
Sí	40 (72,7)	15 (27,3)	3,80 (1,98 - 7,28)	< 0,001
Ansiedad/depresión				
No	522 (89,1)	64 (10,9)		
Sí	105 (91,3)	10 (8,7)	0,78 (0,39 - 1,56)	0,479
GDS				
≤ 5	575 (92)	50 (8)		
> 5	52 (68,4)	24 (31,6)	5,31 (3,02 - 9,32)	< 0,001
Delirium				
No	501 (92,4)	41 (7,6)		
Sí	126 (79,2)	33 (20,8)	3,20 (1,95 - 5,27)	< 0,001
Desnutrición				
No	619 (90,2)	67 (9,8)		
Sí	8 (53,3)	7 (46,7)	8,08 (2,84 - 22,99)	< 0,001

OR: odds ratio. IC: intervalo de confianza.

Tabla 15: Efecto de las variables funcionales y sociales en el Exitus al mes de la intervención.

En la Tabla 16 se muestra el resultado del modelo de regresión logística a nivel multivariante realizado para determinar el efecto de las variables significativas del análisis univariante anterior, en la predicción del exitus al mes de la intervención.

Las variables que mostraron un efecto estadísticamente significativo y como factores de riesgo fueron el sexo, EPOC, ECG alterado y problemas sociales. Así, los hombres, los pacientes con EPOC, con ECG alterado y con problemas sociales tienen mayor probabilidad de Exitus al mes.

	B (ET)	Wald	OR (IC95%)	p-valor
Sexo	0,74 (0,30)	6,07	2,09 (1,16 - 3,76)	0,014
ASA	-0,08 (0,24)	0,115	0,92 (0,58 - 1,47)	0,734
Enfermedad terminal	0,84 (0,54)	2,369	2,31 (0,80 - 6,68)	0,124
EPOC	1,11 (0,30)	13,83	3,05 (1,69 - 5,48)	< 0,001
ECG alterado	1,04 (0,31)	11,614	2,84 (1,56 - 5,16)	0,001
GDS > 5	0,54 (0,41)	1,7	1,71 (0,76 - 3,85)	0,192
Barthel < 30	0,67 (0,49)	1,872	1,95 (0,75 - 5,09)	0,171
FAC < 2	0,04 (0,51)	0,007	1,05 (0,38 - 2,86)	0,933
Problema Social	0,83 (0,32)	6,911	2,30 (1,24 - 4,28)	0,009
Delirium	0,36 (0,32)	1,206	1,43 (0,76 - 2,69)	0,272
Desnutrición	1,20 (0,70)	2,969	3,32 (0,85 - 13,03)	0,085
Caídas previas	0,33 (0,45)	0,539	1,39 (0,58 - 3,33)	0,463

Tabla 16: Efecto de las variables significativas del análisis univariante anterior, en la predicción del exitus al mes.

En relación a la evaluación del modelo, la prueba de significación del modelo muestra que éste fue significativo y por tanto, el modelo de regresión logística es válido ($\chi^2(12) = 115,21$; $p < 0,001$) con un coeficiente de determinación del 31,1% (R^2 Nagelkerke = 0,311). La evaluación del ajuste del modelo se realizó, en primer lugar, mediante la prueba de Hosmer y Lemeshow (contrasta la hipótesis nula de que no existen diferencias significativas entre los valores observados y pronosticados) y según el resultado obtenido se puede afirmar que el modelo es adecuado ($\chi^2(8) = 9,77$; $p = 0,281$); en segundo lugar mediante la tabla de clasificación, en el que se comprueba cómo clasifica el modelo obtenido los casos de la muestra en comparación con lo observado. El modelo obtenido clasificó correctamente 17 casos de exitus, lo que representa una sensibilidad del 23,3% (17 de 73); respecto al no exitus el modelo clasificó correctamente 614 casos, lo que representa una especificidad del 98,2% (614 de 625). De forma global, el modelo clasificó

correctamente al 90,4% de los casos. En la Tabla 17 se muestran los valores de los índices de capacidad predictiva del modelo.

	Valor (%)	IC (95%)
Sensibilidad	23,29	12,91 - 33,67
Especificidad	98,24	97,13 - 99,35
Valor predictivo +	60,71	40,84 - 80,59
Valor predictivo -	91,64	89,47 - 93,81

IC: intervalo de confianza.

Tabla 17: Valores de los índices de capacidad predictiva del modelo

Por otra parte (Figura 2), el área bajo la curva (AUC) obtenida con el modelo fue de 0,843 (IC: 0,794-0,891; $p < 0,001$).

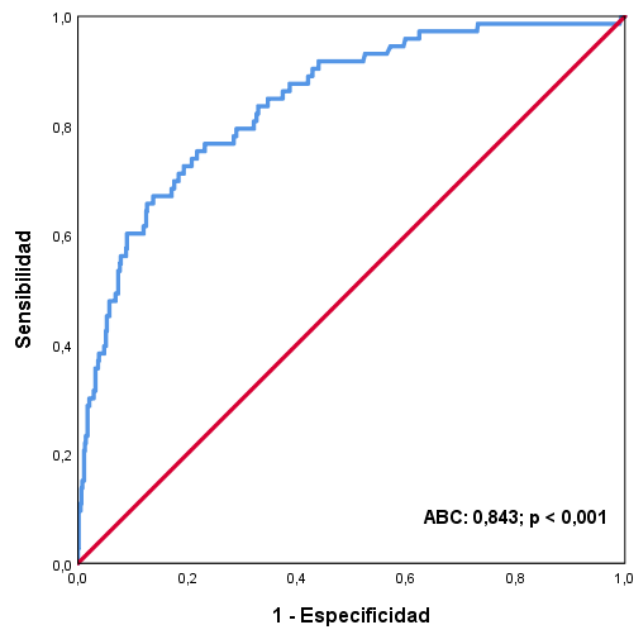


Figura 2: Área bajo la curva modelo de predicción Exitus al mes.

4.1.1 PREDICCIÓN DE EXITUS A 1 MES EN EL MODELO ESTIMADO.

Para calcular la probabilidad de Exitus en el modelo estimado anteriormente se emplea la fórmula:

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta_1 * x_1 + \dots + \beta_n * x_n)}}$$

donde:

α es la constante

$x_1 \dots x_n$ son las variables presentes en el modelo

Una vez calculada la probabilidad se determinará:

Si $p \leq 0,5 \rightarrow$ No Exitus

Si $p > 0,5 \rightarrow$ Exitus

Utilizando las variables significativas del análisis de regresión logística multivariante la fórmula del modelo probabilístico es:

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(4,038 + 0,732 * \text{Sexo} = \text{Hombre} + 1,335 * \text{EPOC} (\text{Sí}=1) + 1,168 * \text{ECG alterado} (\text{Sí}=1) + 1,184 * \text{Problema social} (\text{Sí}=1)}}$$

4.1.2 NOMOGRAMA DE RIESGO DE EXITUS AL MES.

En la Figura 3 se muestra el nomograma realizado para el exitus al mes de la intervención, donde se incluyen las variables significativas del modelo (Sexo, EPOC, ECG alterado y problema social). Ejemplo: en el caso expuesto en la Figura x, de un hombre con EPOC, el ECG alterado y con problemas sociales, el modelo pronosticaría el Exitus al mes de la intervención.

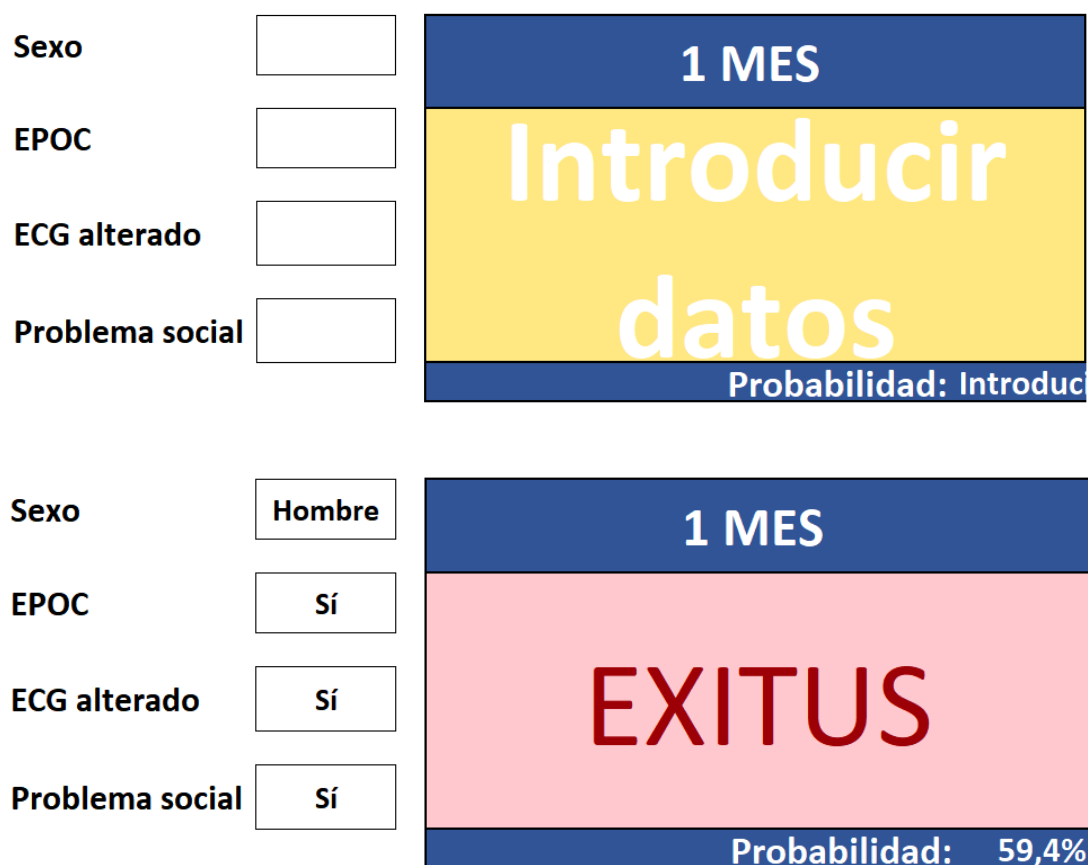


Figura 3: Nomograma predictivo del exitus para simulación de un hombre, con EPOC, el ECG alterado y con problemas sociales.

4.2 FACTORES PRONÓSTICOS DE MORTALIDAD A 6 MESES

A continuación, se muestran los resultados de los modelos de regresión logística univariante y un modelo a nivel multivariante con aquellas variables que resultaron significativas a nivel univariante para determinar el efecto de cada una de las variables (demográficas, clínicas, biológicas, funcionales psíquicas, cognitivas y sociales) en el Exitus a los seis meses de la intervención.

En relación con las variables demográficas (Tabla 18), el sexo no resultó significativo, mientras que la edad, aunque resultó estadísticamente

significativa no alcanza el tamaño del efecto suficiente para valorarla como predictora del Exitus.

	Exitus 6 meses		Regresión logística univariante	
	No (n = 627)	Sí (n = 74)	OR (IC 95%)	p-valor
Sexo				
Mujer	429 (82)	94 (18)		
Hombre	135 (75,8)	43 (24,2)	1,45 (0,97 - 2,19)	0,073
Edad	84,05 (6,33)	86,36 (6,19)	1,06 (1,03 - 1,09)	< 0,001

OR: odds ratio. IC: intervalo de confianza.

Tabla 18: Efecto de las variables demográficas en el Exitus a los 6 meses.

De las variables clínicas (Tabla 19) todas mostraron un efecto significativo excepto la ansiedad/depresión y al igual que al mes, la insuficiencia cardíaca. Así los pacientes con un ASA de 2 o 3 tienen más probabilidad de Exitus que los pacientes con ASA 1. Respecto a los antecedentes personales los pacientes con enfermedad terminal, EPOC y con ECG alterado tienen más probabilidad de Exitus que los que no tienen ninguno de los antecedentes anteriores.

	Exitus 6 meses		Regresión logística univariante	
	No (n = 627)	Sí (n = 74)	OR (IC 95%)	p-valor
ASA				
1	196 (87,5)	28 (12,5)		
2	305 (78)	86 (22)	1,97 (1,24 - 3,14)	0,004
3	60 (73,2)	22 (26,8)	2,57 (1,37 - 4,81)	0,003
4	2 (66,7)	1 (33,3)	3,50 (0,31 - 39,87)	0,313
Enfermedad terminal				
No	551 (82,1)	120 (17,9)		
Sí	13 (43,3)	17 (56,7)	6,00 (2,84 - 12,69)	< 0,001
EPOC				
No	474 (86,8)	72 (13,2)		
Sí	90 (58,1)	65 (41,9)	4,76 (3,17 - 7,12)	< 0,001
Insuficiencia cardíaca				
No	440 (82,56)	79 (21,8)		
Si	261 (86,34)	58 (33,2)	1,53 (0,94 - 4,62)	0,075
ECG alterado				
No	404 (88,4)	53 (11,6)		
Sí	160 (65,6)	84 (34,4)	4,00 (2,71 - 5,91)	< 0,001

OR: odds ratio. IC: intervalo de confianza.

Tabla 19: Efecto de las variables clínicas en el Exitus a los 6 meses de la intervención.

Con respecto a las variables biológicas (Tabla 20), la albúmina mostró un efecto significativo, de forma que los pacientes con niveles menores de 3 tienen 3,52 veces más probabilidad de Exitus que los pacientes con niveles mayores o iguales a 3.

	Exitus 6 meses		Regresión logística univariante	
	No (n = 627)	Sí (n = 74)	OR (IC 95%)	p-valor
Hb				
≥ 9	549 (81)	129 (19)		
< 9	15 (65,2)	8 (34,8)	2,27 (0,94 - 5,47)	0,068
Albúmina				
≥ 3	558 (80,9)	132 (19,1)		
< 3	6 (54,5)	5 (45,5)	3,52 (1,06 - 11,72)	0,04

OR: odds ratio. IC: intervalo de confianza.

Tabla 20: Efecto de las variables biológicas en el Exitus a los seis meses de la intervención.

Las variables funcionales, psíquicas, cognitivas y sociales (Tabla 21) mostraron un efecto significativo en el Exitus. Así los pacientes con un Barthel inferior a 30 tienen 9,21 veces más probabilidad de Exitus que los pacientes con puntuación ≥ 30. Los pacientes con un FAC inferior a 2 tienen 6,34 veces más probabilidad de Exitus que los pacientes con puntuación ≥ 2 y los pacientes con caídas previas tienen 3,38 veces más probabilidad de Exitus que los pacientes sin caídas.

Por otra parte, los pacientes con un GDS mayor a 5 tienen 5,31 veces más probabilidad de Exitus que los pacientes con GDS menor o igual a 5. Los pacientes con delirium tienen 3,2 veces más probabilidad de Exitus que los pacientes sin delirium.

La desnutrición también mostró un efecto significativo de forma que, los pacientes con desnutrición tienen 8,8 veces más probabilidad de Exitus que los pacientes sin desnutrición.

Finalmente, los pacientes con problemas sociales tienen 3,4 veces más probabilidad de Exitus que los pacientes sin problemas.

	Exitus 6 meses		Regresión logística univariante	
	No (n = 627)	Sí (n = 74)	OR (IC 95%)	p-valor
Barthel				
≥ 30	539 (84,9)	96 (15,1)		
< 30	25 (37,9)	41 (62,1)	9,21 (5,35 - 15,84)	< 0,001
FAC				
≥ 2	542 (83,1)	110 (16,9)		
< 2	21 (43,8)	27 (56,3)	6,34 (3,46 - 11,61)	< 0,001
Caídas previas				
No	532 (82,5)	113 (17,5)		
Sí	32 (58,2)	23 (41,8)	3,38 (1,91 - 6,00)	< 0,001
Ansiedad/depresión				
No	472 (80,5)	114 (19,5)		
Sí	92 (80)	23 (20)	1,04 (0,63 - 1,71)	0,893
GDS				
≤ 5	530 (84,8)	95 (15,2)		
> 5	34 (44,7)	42 (55,3)	6,89 (4,17 - 11,39)	< 0,001
Delirium				
No	467 (86,2)	75 (13,8)		
Sí	97 (61)	62 (39)	3,98 (2,66 - 5,95)	< 0,001
Desnutrición				
No	559 (81,5)	127 (18,5)		
Sí	5 (33,3)	10 (66,7)	8,80 (2,96 - 26,20)	< 0,001
Problema social				
No	369 (88,3)	49 (11,7)		
Sí	195 (68,9)	88 (31,1)	3,40 (2,30 - 5,02)	< 0,001

OR: odds ratio. IC: intervalo de confianza.

Tabla 21: Efecto de las variables funcionales y sociales en el Exitus a los seis meses de la intervención.

En la Tabla 22 se muestra el resultado del modelo de regresión logística a nivel multivariante realizado para determinar el efecto de las variables significativas del análisis univariante anterior, en la predicción del Exitus a los seis meses de la fractura de cadera.

Las variables que mostraron un efecto estadísticamente significativo como factores de riesgo fueron la enfermedad terminal, EPOC, ECG alterado, GDS, Barthel, problemas sociales y delirium. Así, los pacientes con enfermedad terminal, EPOC, con ECG alterado, con GDS mayor a 5, con delirium, un Barthel menor de 30 y con problemas sociales tienen mayor probabilidad de Exitus.

	B (ET)	Wald	OR (IC95%)	p-valor
ASA	-0,03 (0,19)	0,034	0,97 (0,67 - 1,39)	0,854
Enfermedad terminal	2,05 (0,47)	18,716	7,76 (3,07 - 19,65)	< 0,001
EPOC	0,94 (0,25)	13,97	2,56 (1,56 - 4,18)	< 0,001
ECG alterado	1,08 (0,24)	19,854	2,95 (1,83 - 4,74)	< 0,001
Barthel < 30	1,08 (0,44)	6,063	2,96 (1,25 - 7,01)	0,014
FAC < 2	-0,09 (0,47)	0,04	0,91 (0,36 - 2,28)	0,841
Caídas previas	0,23 (0,40)	0,341	1,26 (0,58 - 2,75)	0,56
Albúmina < 3	-0,06 (0,84)	0,005	0,94 (0,18 - 4,92)	0,945
GDS > 5	0,81 (0,37)	4,77	2,24 (1,09 - 4,61)	0,029
Delirium	0,74 (0,26)	7,873	2,09 (1,25 - 3,51)	0,005
Problema social ing	0,85 (0,21)	4,45	2,107 (1,29-3,44)	0,003
Desnutrición	1,32 (0,78)	2,871	3,76 (0,81 - 17,39)	0,09

Tabla22: Efecto de las variables significativas del análisis univariante anterior, en la predicción del Exitus a los seis meses de la intervención.

En relación con la evaluación del instrumento, la prueba de significación del mismo muestra que éste fue significativo y, por tanto, el modelo de regresión logística es válido ($\chi^2(12) = 185,91$; $p < 0,001$) con un coeficiente de determinación del 33,1% (R^2 Nagelkerke = 0,331). La evaluación del ajuste del análisis se realizó, en primer lugar, mediante la prueba de Hosmer-Lemeshow (contrasta la hipótesis nula de que no existen diferencias significativas entre los valores observados y pronosticados) y que, según el resultado obtenido, se puede afirmar que el modelo es adecuado ($\chi^2(7) = 8,02$; $p = 0,331$); y en segundo lugar mediante la tabla de clasificación, en la que se comprueba cómo clasifica el modelo obtenido los casos de la muestra en comparación con lo observado. El instrumento obtenido clasificó correctamente 57 casos de *Exitus*, lo que representa una sensibilidad del 41,9% (57 de 136); respecto al no *Exitus* el modelo clasificó correctamente 543 casos, lo que representa una especificidad del 96,4% (543 de 563). De forma global, el modelo clasificó correctamente al 85,8% de los casos. En la Tabla

23 se muestran los valores de los índices de capacidad predictiva del modelo.

	Valor (%)	IC (95%)
Sensibilidad	41,91	33,25 - 50,57
Especificidad	96,45	94,83 - 98,07
Valor predictivo +	74,03	63,58 - 84,47
Valor predictivo -	87,3	84,6 - 90,0

IC: intervalo de confianza.

Tabla 23: Valores de los índices de capacidad predictiva del modelo Exitus 6 meses.

Por otra parte (Figura 4), el área bajo la curva (AUC) obtenida con el modelo fue de 0,829 (IC: 0,787-0,872; $p < 0,001$).

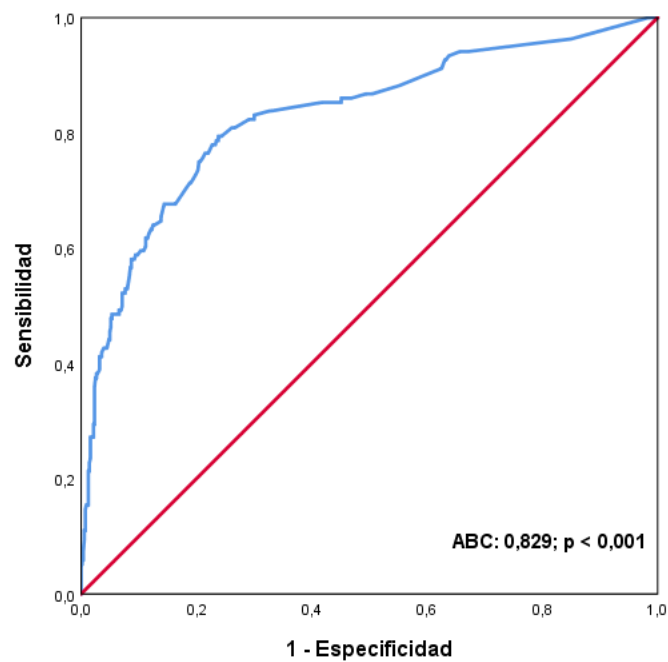


Figura 4: Área bajo la curva modelo de predicción Exitus a los seis meses de la intervención.

4.2.1 PREDICCIÓN DE EXITUS A LOS 6 MESES EN EL MODELO ESTIMADO.

Para calcular la probabilidad de Exitus en el modelo estimado anteriormente se emplea la fórmula:

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta_1 * x_1 + \dots + \beta_n * x_n)}}$$

donde:

α es la constante

$x_1 \dots x_n$ son las variables presentes en el modelo

Una vez calculada la probabilidad se determinará:

Si $p \leq 0,5 \rightarrow$ No Exitus

Si $p < 0,5 \rightarrow$ Exitus

Utilizando las variables significativas del análisis de regresión logística multivariante la fórmula del modelo probabilístico es:

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(3,213 + 2,107 * Enfermedad\ terminal(Sí=1) + 0,942 * EPOC(Sí=1) + 1,063 * ECG\ alterado\ (Sí=1) + 0,932 * GDS > 5(Sí=1) + 0,945 * Barthel < 30(Sí=1) + 0,872 * Problema\ social(Sí=1) + 0,77 * Delirium(Sí=1))}}$$

4.2.2 NOMOGRAMA DE RIESGO.

En la Figura 5 se muestra el nomograma realizado para el Exitus a los seis meses de la intervención, donde se incluyen las variables significativas del modelo. Ejemplo: en el caso expuesto en la Figura x, de un paciente con enfermedad terminal, EPOC, ECG alterado, GDS >5, Barthel <30, con problemas sociales y delirium, el modelo pronosticaría el Exitus a los seis meses de la intervención.

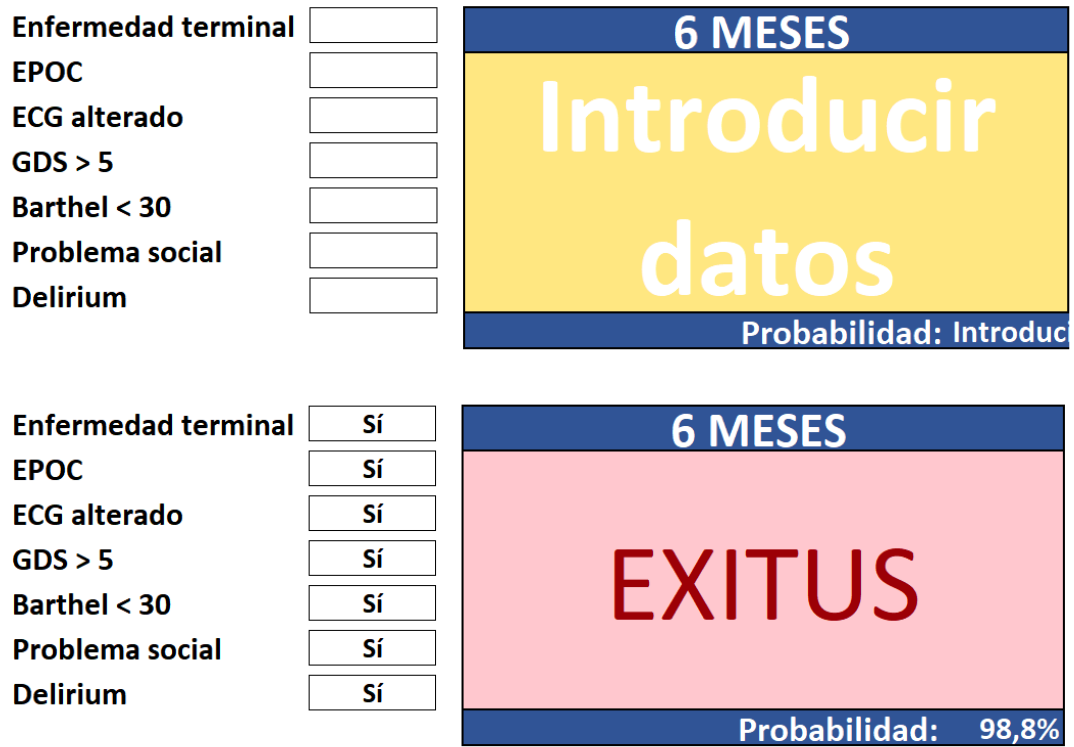


Figura 5: Nomograma predictivo del Exitus para simulación de un paciente con enfermedad terminal, EPOC, ECG alterado, GDS >5, Barthel <30, con problemas sociales y delirium.

4.3 PREDICCIÓN DE EXITUS A LOS 3 Y 12 MESES.

Aunque no se seleccionaron para crear el instrumento de predicción, a continuación, se muestran los datos de las variables pronósticas de exitus para los periodos de 3 y 12 meses, así como los datos de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo y el área bajo la curva en cada uno de los dos periodos.

4.3.1 VARIABLES PRONÓSTICAS DE MORTALIDAD A LOS 3 MESES

	p-valor	Odds ratio	95% I.C. para OR	
			Inferior	Superior
Edad	0.028	1.047	1.005	1.09
AP_Enf_Terminal	0	5.897	2.252	15.44
AP_EPOC_Insuf_Resp	0.002	2.25	1.334	3.795
AP_ECG_alterado	0	2.575	1.551	4.274
GDS>5_Ing	0.042	2.116	1.028	4.355
Problema_Social_Ing	0.005	2.117	1.251	3.58
Delirium_Ing	0.007	2.096	1.226	3.584

IC: intervalo de confianza. OR: Odds ratio

Tabla 24: Variables pronósticas de mortalidad a los 3 meses tras la regresión multivariante

	Valor	IC (95%)	
Sensibilidad (%)	32.73	23.5	41.95
Especificidad (%)	97.45	96.09	98.81
Valor predictivo + (%)	70.59	57.1	84.07
Valor predictivo - (%)	88.56	86.03	91.09

IC: intervalo de confianza.

Tabla 25: Valores de los índices de capacidad predictiva del modelo Exitus 3 meses.

El área bajo la curva (AUC) de la probabilidad pronosticada de *Exitus* a los 3 meses, obtenida con el modelo, fue de 0,835 (IC: 0,792-0,878; $p < 0,001$).

4.3.2 VARIABLES PRONÓSTICAS DE MORTALIDAD A LOS 12 MESES

	p-valor	Odds ratio	95% C.I. para OR	
			Inferior	Superior
Edad	0.001	1.06	1.023	1.098
AP_Enf_Terminal	0	11.291	4.361	29.229
AP_EPOC_Insuf_Resp	0	2.568	1.609	4.098
AP_ECG_alterado	0	2.509	1.613	3.903
GDS>5_Ing	0.002	3.087	1.538	6.197
Delirium_Ing	0.033	1.703	1.043	2.782
Problema_Social_Ing	0.02	1.702	1.087	2.663

Tabla 26: Variables pronósticas de mortalidad a los 12 meses tras la regresión multivariante

	Valor	IC (95%)	
Sensibilidad (%)	45.56	37.76	53.37
Especificidad (%)	94.9	92.93	96.87
Valor predictivo + (%)	74.04	65.13	82.95
Valor predictivo - (%)	84.51	81.52	87.51

Tabla 27: Valores de los índices de capacidad predictiva del modelo Exitus 12 meses.

El área bajo la curva (AUC) de la probabilidad pronosticada de Exitus a los 12 meses, obtenida con el modelo, fue de 0,826 (IC: 0,787-0,864; $p < 0,02$).

4.4 VARIABLES ANALIZADAS POSTERIORES AL INGRESO

En cuanto a las variables analizadas posteriores al ingreso, se dan datos a continuación de algunos indicadores de proceso y resultado que pueden ser de interés para conocer la atención a la fractura de cadera en el Hospital Universitario de la Ribera, como son la demora quirúrgica, la estancia media, las complicaciones médicas y quirúrgicas, la necesidad de ingreso en UCI, los reingresos y readmisiones, la institucionalización al alta, el consumo de recursos sociales y la mortalidad.

La demora hasta la intervención quirúrgica fue de 42,49 +/- 26,86 horas, se tardó más de 36 horas en un 47,5% de ingresados por fractura de cadera (n=333) y más de 48 horas (dos días) en intervenirse en un tercio de los casos (33,1%; n=232).

La estancia media de la fractura de cadera en los 701 casos estudiados fue de 8,30 +/- 3,54 días. Un 1,3% (n=9) precisó ingreso en UCI, excepto en dos pacientes que estuvieron 11 y 25 días ingresados, el resto de las estancias fueron de alrededor de una semana o menos. Un 17,8% (n=125) presentaron complicaciones médicas y un 3,6% complicaciones quirúrgicas (n=25). No se detallan por no ser objeto del estudio.

Reingresaron en menos de un mes por cualquier causa un 3,9% (n=27) y fueron readmitidos en menos de un año también por cualquier causa un 23,4% (n=164).

Consumieron recursos sociales previamente o tras el ingreso por fractura de cadera un 60,9% (n=385), hubo un 6% de pérdidas en esta variable (n=42). De los pacientes con fractura de cadera que precisaron recursos sociales, el ingreso total en residencia al alta del hospital, entre los que ya estaban institucionalizados y los que lo precisaron de nuevo, fue de un 12,6% (n= 88).

5. DISCUSIÓN

5.1 SOBRE LA METODOLOGÍA

Las variables que nos proporcionan los estudios de investigación pueden dividirse en cuantitativas, cualitativas y variables de supervivencia, también llamadas de tiempo a suceso. Las variables de supervivencia son las que cuantifican el tiempo que transcurre desde la entrada del sujeto en el estudio hasta que se produce determinado suceso como es la mortalidad. En la práctica, se tratará de comparar el resultado de una variable dicotómica (ocurrencia o no del suceso), pero a diferencia de otros estudios, en estos casos deberemos tener en cuenta el tiempo que tarda hasta que el suceso se produce. Una posibilidad sería analizar los riesgos relativos entre los dos grupos, pero este método no sería completo porque el riesgo relativo no tiene en cuenta esta duración hasta que se produce el resultado. Lo mismo ocurriría con la técnica estadística utilizada en nuestro estudio, el empleo de modelos de regresión logística con el cálculo de *odds ratios*, en la que nos faltaría la información temporal(142)

La exploración de la base de datos original nos muestra que está bastante completa, no existiendo datos faltantes más que en unas pocas variables, entre las cuales destaca el número de meses hasta el exitus, ya que solo consta en los fallecidos hasta los 12 meses, no disponiéndose de los exitus en el resto de los sujetos que han sobrevivido al año. La implicación de que falten datos en esta variable conlleva que no se podrá hacer un modelo de supervivencia, ya que solo hay seguimiento para los sujetos que han sido exitus hasta los 12 meses, teniendo que decantarse por tanto por un modelo de regresión logística, con el problema comentado de la falta del componente temporal de los análisis de supervivencia. Destacan también el número de datos faltantes en las variables FAC 3 meses, Reingreso, Readmisión, Consumo de recursos sociales y NYHA con porcentajes de valores faltantes entre el 6% y el 13% en las cuatro primeras

y el 26% en ésta última. El resto de las variables si dispone de todos los datos.

Si queremos saber si hay diferencias en la presentación del suceso de interés (el fallecimiento) para calcular la muestra, no será tan importante el número de sujetos que participen, sino el número de sucesos que necesitamos para que la diferencia sea significativa, que establecimos a priori para un contraste bilateral con unos parámetros de error alfa y beta, de tiempo de seguimiento mínimo al alta y máximo al año, de previsión de mortalidad tras fractura de cadera basados en estudios previos ya publicados de nuestro grupo para los periodos de tiempo inicial, intermedio y final y una tasa de riesgo instantáneo (Hazard Ratio) de 2 que supondría que la probabilidad de fallecer en el siguiente periodo sería el doble. Sin embargo, nuestro estudio no es un análisis de supervivencia al no disponer de la mortalidad en todos los sujetos, sino de la mortalidad en varios periodos hasta el año de seguimiento, por lo que los cálculos del tamaño muestral realizados a partir de la supervivencia podrían no ser aplicables. Hay estudios con $N < 200$ sujetos para analizar pronósticos de mortalidad en fractura de cadera, sin embargo dada la variabilidad de los ancianos de las distintas variables que pueden influir en la mortalidad como edad, sexo, comorbilidad, carga de más o menos síndromes geriátricos, toma de más o menos fármacos, mejor o peor situación funcional y movilidad, presencia y severidad del deterioro cognitivo y al proceso individual de envejecimiento, la sensibilidad de los instrumentos creados hasta el momento es baja, cercana al 30% en la mayoría de estudios y es por ello que sería de interés aumentar la potencia del estudio y por tanto el número de sujetos incluido. Se opto por incluir un periodo de dos años que suponen alrededor de 700 sujetos. Se ha realizado un estudio retrospectivo sobre los datos recogidos en las historias clínicas que han demostrado estar relacionados con la mortalidad al ingreso tras fractura de cadera durante un periodo de tiempo de 2 años y un mes, hasta alcanzar los 700 casos, concretamente 701 casos.

5.2 SOBRE LA MORTALIDAD ACUMULADA EN NUESTRA SERIE EN LOS DISTINTOS PERIODOS DE SEGUIMIENTO.

La mortalidad de los pacientes mayores de 50 años que han sufrido una fractura de cadera, en distintos estudios se sitúa entre el 20 y el 30% e incluso más, al año de ocurrida la misma. Se estima que la mortalidad por fractura de cadera es superior a la que acarrearán otras patologías más graves como son el cáncer gástrico o pancreático o el infarto de miocardio(143) (144)

En nuestro estudio al año de la fractura de cadera habían fallecido 170 pacientes, lo que supone una mortalidad del 24,25%, de acuerdo con las cifras habituales que hemos comentado.

5.2.1 MORTALIDAD INTRAHOSPITALARIA

La tasa de mortalidad intrahospitalaria hace referencia al número de pacientes fallecidos durante la estancia hospitalaria tras fractura de cadera, que en las distintas publicaciones oscila entre el 2 y el 20%, para mayores de 60 años (145–150).

En España este rango se sitúa alrededor del 5% de media en el estudio de Serra de 2002, que recoge fracturas de cadera ocurridas entre 1996 y 1999 inclusive. La mortalidad en los hombres es el doble que en las mujeres siendo de 8,1 para los hombres y 4,2 para las mujeres (10)

Esta variabilidad refleja los distintos protocolos de atención y tratamiento utilizados en los centros, la debida a la distinta situación funcional previa y la diferente edad media de los pacientes atendidos en los distintos estudios. Además, el hecho de que se incluyan pacientes con o sin demencia en los estudios hace que la mortalidad pueda diferir mucho (151,152).

En este trabajo la mortalidad hospitalaria en fractura de cadera en mayores de 69 años fue del 4,56% (32 de 701 pacientes), cifras similares a las publicadas en las series españolas ya comentadas.

Hay que resaltar que en un estudio epidemiológico se refiere que la mortalidad al alta del hospital no se ha modificado en los 12 años anteriores a realizarlo, situándose en cifras similares a las referidas, concretamente del 6,9% ($p > 0,708$; hombres 10,3% y mujeres 5,8%, $p < 0,0001$ entre sexos) pese a que la prevalencia de fracturas de cadera va en aumento por el incremento de la población susceptible (153)

5.2.2 MORTALIDAD ACUMULADA AL MES DE LA FRACTURA

La mortalidad al mes que se ha publicado oscila entre el 6 y el 12%, en nuestro caso estas cifras suponen entre 42 y 84 fallecidos y hemos tenido 74 exitus lo que supone un 10,55% (154)(155)

5.2.3 MORTALIDAD ACUMULADA A LOS TRES MESES DE LA FRACTURA

Los datos publicados a los tres meses de la fractura de cadera se sitúan alrededor del 15,5% en España en mayores de 64 años en un trabajo publicado recientemente. En nuestro estudio la mortalidad a los 3 meses fue similar, del 15,83% ($n = 111$)(156)

Hay que llamar la atención sobre el elevado porcentaje de mortalidad a los tres meses de la fractura, que se sitúa por encima del 50% de los fallecidos (154)

5.2.4 MORTALIDAD ACUMULADA A LOS 6 MESES DE LA FRAC- TURA DE CADERA.

Algunos autores cifran una mortalidad a los 6 meses de aproximadamente un 70% (157) estando relacionada con el deterioro funcional y cognitivo previo que ha contribuido a que no alcanzarán la situación funcional previa o que no consiguieran movilizarse (158,159). Otros autores también consideran que el mayor riesgo de muerte ocurre en los primeros seis meses, como Magaziner (160).

La mortalidad a los seis meses que obtenemos en nuestro estudio es del 19,5% (n=137), cifras similares a algunos estudios y algo más altas que otros en los que no se incluyen pacientes afectos de demencia(161–163) o que incluyen pacientes más jóvenes (>50 años comparado con >69 años en nuestro caso). La mayoría de los estudios sitúan la mortalidad entre el 10 y el 25% a los seis meses, cifra que disminuye al 7-10% en los estudios que excluyen pacientes con demencia (161–163). Por otra parte, la mortalidad durante los primeros seis meses es alrededor de 6 veces mayor que la de los sujetos de su grupo de edad, cifra que disminuye al doble solamente en los seis meses siguientes hasta el año de vida (164). En nuestra serie pasa de 19,5% al 24,25%, aumentado en el segundo periodo de seis meses solo un 4,75%.

Hay que destacar que para crear el instrumento pronóstico hemos elegido la mortalidad a los seis meses al ser un periodo considerado como de terminalidad en los criterios de enfermedades paliativas pese a estar actualmente en discusión(140,165,166). Este periodo supone un riesgo de muerte temprano en el que la mortalidad aumenta de forma progresiva para posteriormente hacerlo más lentamente, como ya se ha comentado, y en el que los pacientes alcanzan una estabilidad en sus funciones cognitivas y funcionales y podría equipararse al del resto de la población de sus mismas características(167,168). Ya se ha comentado que los periodos de 30 días y 180 días elegidos han sido utilizados en la creación de otros instrumentos pronósticos al ingreso en el

hospital para evaluar la necesidad y la organización de cuidados y consumo de recursos según la mortalidad en dichos periodos(141)

5.2.5 MORTALIDAD ACUMULADA A LOS 12 MESES DE LA FRACTURA DE CADERA.

Pagès en un estudio de mortalidad a nivel nacional realizado en 1998 obtiene valores del 34,16% al año de la fractura (169).

Las cifras en las distintas series van desde el 14% del estudio de Kenzora, al 42% del de Poor(170,171). Entre ellas, cifras similares a las obtenidas en nuestra serie como las del programa de la Universidad de Rochester en New York con una mortalidad del 21,2% o la del programa AHEAD de Iowa, con una mortalidad del 26%(172,173) La mortalidad acumulada en nuestro estudio fue del 24,25% (n=170), siendo la mortalidad postalta casi del 20% (19,68%).

5.3 SOBRE LAS VARIABLES ANALIZADAS POSTERIORES AL INGRESO.

Se analizaron algunos indicadores de proceso y resultado que como comentamos podrían ser de interés para conocer la atención a la fractura de cadera en el Hospital Universitario de la Ribera. Entre ellas se analizaron: la demora quirúrgica, la estancia media, las complicaciones médicas y quirúrgicas, la necesidad de ingreso en UCI, los reingresos y readmisiones, la institucionalización al alta, el consumo de recursos sociales y la mortalidad.

Respecto a la demora quirúrgica hasta la intervención hay distintos factores que justifican el que la intervención no se retrase porque ello favorece la aparición de complicaciones como las úlceras por presión, la neumonía y el delirium(174,175) favorece una mayor pérdida funcional (176) generando una mayor estancia media (177) y una mayor

mortalidad (178,179). Aunque se ha demostrado que la cirugía de emergencia por la noche puede generar un aumento de mortalidad (180,181) y es cierto que hay pacientes que por su estado basal y las complicaciones de las enfermedades de base llegan en una situación que precisa de tratamiento y se demora la intervención, desde el metaanálisis de Shiga que demostró que si la intervención se demora más allá de las 48 horas aumenta la mortalidad al mes un 41% y al año un 32%, se recomienda no demorar la cirugía más allá de las 48 horas (182).

En nuestro estudio la demora hasta la intervención quirúrgica fue de 42,49 +/- 26,86 horas, se tardó más de 48 horas en intervenirse en un tercio de los casos (33,1%; n=232), aunque no se ha analizado con detalle, esto último si se relaciona al menos con los ingresos de fin de semana.

La estancia media, en el hospital de agudos, de la fractura de cadera en los 701 casos estudiados fue de 8,30 +/- 3,54 días. En un estudio epidemiológico español que analiza las fracturas de cadera en el Servicio Nacional de Salud en el periodo de 1.997 a 2.008, donde pasan de 34.876 en 1997 a 47.308 en el 2.008, se obtiene una estancia media de 16,05 días en 1.997 y de 13,34 días en el 2.008 (183).

En una reciente publicación realizada por el Registro Nacional de Fracturas de Cadera, que analiza 7.208 fracturas de cadera en 58 centros nacionales, se obtiene una estancia media de 10,9 +/- 6,7 días, cifras superiores a las obtenidas en nuestro centro. Esto ocurre en la mayoría de los registros de cadera españoles con cifras que oscilan entre los 10 días del estudio de Castilla y León y 11,8 del PROA (184–186). La estancia media varía entre distintos países, distintos hospitales y distintos pacientes, en gran parte por la variabilidad de los pacientes mayores y de la atención prestada en cada centro. Así en Corea la estancia media de la atención a la fractura de cadera es de 30,7 +/- 24,5 días (187), en Finlandia fue de 4 días en el hospital de agudos para los pacientes que ingresaron con fractura de cadera y padecían demencia y de 5 para los

que no la padecían, El 86,5% eran alta desde el hospital de agudos a un hospital comunitario para continuar cuidados y recuperación funcional, donde permanecían 35 días los afectados de demencia y 29 días de media los que no la padecían (188).

Un 1,3% (n=9) preciso ingreso en UCI durante un periodo medio de una semana. Estudios realizados en Edimburgo dan cifras algo superiores de 2,4% (189). Recientemente y con el objetivo de disminuir estancias y costes en la atención se ha publicado algún estudio en el que se plantea el traslado a UCI en el postoperatorio de la fractura de cadera de todos aquellos pacientes mayores con criterios de severidad en el ingreso, en un modelo "fast track" (190).

Reingresaron en menos de un mes por cualquier causa un 3,9% (n=27) y fueron readmitidos en menos de un año también por cualquier causa un 23,4% (n=164). En el estudio del Registro Nacional de Fracturas de Cadera reingresaron al mes el 2,4% y fueron reintervenidos el 2,1% (184).

Consumieron recursos sociales previamente o tras el ingreso por fractura de cadera un 60,9% (n=385), hubo un 6% de pérdidas en esta variable (n=42). De los pacientes con fractura de cadera que precisaron recursos sociales, el ingreso total en residencia al alta del hospital, entre los que ya estaban institucionalizados y los que lo precisaron de nuevo, fue de un 12,6% (n= 88). En el Registro Nacional de Fractura de Cadera ya estaban institucionalizados previamente un 23,7% y al mes del alta aumento un 6,1% hasta el 29,6%. Nuestras cifras de institucionalización son menos de la mitad que en el estudio de registro de fracturas de cadera, no hemos analizado el porqué, pero en parte debe estar en relación con factores sociales y familiares y de disponibilidad de camas de residencia entre otros (184)

5.4 SOBRE LAS VARIABLES ANALIZADAS QUE SE HAN MOSTRADO PRONÓSTICAS DE MORTALIDAD.

A continuación, se comentan aquellas variables que han demostrado ser pronósticas de mortalidad en la regresión logística, en los distintos periodos elegidos de seguimiento.

5.4.1 EDAD

Se ha utilizado como criterio de inclusión una edad mayor de 69 años, porque los pacientes que son valorados por Geriátrica y Traumatología en la Unidad de Orto geriátrica de forma sistemática, sin dejar a ninguno al ingreso, son los que presentan 70 o más años y es de estos pacientes de los que disponemos de los datos de las variables a analizar. La mayoría de los estudios utilizan como criterio edad a los mayores de 64 años, es decir, incluyen a los de 65 y más años y la edad avanzada parece ser un factor agravante en los primeros meses tras la fractura de cadera y decrece a partir del año, considerándose en algunos artículos que la mortalidad a los 12 meses es similar entre los que sufren la fractura y los que no (191,192) mientras que en otros la mortalidad a los 12 meses sigue dependiendo de la edad como factor de riesgo (193). En general en los trabajos una mayor edad es un factor que contribuye a una mayor mortalidad (194–196) sin embargo, existen publicaciones que comparan la mortalidad entre pacientes con fractura de cadera y la población general y muestran un mayor riesgo relativo de muerte en la población más joven (197–199)(157) Y hay autores como Kenzora y Hannan que opinaban que tener mayor edad no suponía un mayor riesgo de mortalidad, sobre todo cuando se analiza la edad como factor aislado, pues estiman que no hay relación entre la edad fisiológica y la cronológica (170,200). Pero hay varios metaanálisis, como se ha comentado en la introducción, que muestran que a una mayor edad existe mayor riesgo de mortalidad tras sufrir fractura de

cadera(54,56,57)

En nuestro estudio, ocurre lo mismo que en los citados metaanálisis, la edad es un factor pronóstico de mortalidad de forma significativa, como se puede ver en los resultados, tanto al mes como a los 3, 6 y 12 meses de la fractura de cadera. Sin embargo, la Odds Ratio se sitúa alrededor del 1,06, es decir los que fallecen apenas tienen mayor edad que los que no. A los 30 días de la fractura la edad media de los fallecidos fue de 86,58 +/- 6,24 años frente a los 84,26 +/- 6,34 de los no fallecidos, OR 1,06 (1,02-1,10), $p < 0,003$ y a los 180 días la diferencia fue similar: 86,36 +/- 6,19 años los fallecidos y 84,05 +/- 6,33 los supervivientes, OR 1,06 (1,03-1,09), $p < 0,001$, cifras similares se obtienen a los 3 y 12 meses. Dado que la Odds Ratio es una buena medida del tamaño del efecto en la regresión logística y debido a lo poco que aporta la edad para aumentar la mortalidad a la vista de los resultados, pese a su significación, no se ha tenido en cuenta la edad como parámetro para crear los instrumentos pronósticos, tanto a los 30 como a los 180 días de la fractura de cadera.

5.4.2 SEXO

La fractura de cadera es más frecuente en las mujeres y especialmente a edades más avanzadas. Esto está relacionado con la mayor prevalencia de osteoporosis en la mujer y con la mayor expectativa de vida del sexo femenino(5)(149,194, 201, 202) En nuestro estudio el 74,6% (n=523) son mujeres y un 25,4 (n=178) hombres, porcentaje similar al de otras series nacionales que se sitúa entre el 75% y el 77% de mujeres (11,12,183–186, 203). También las series internacionales dan cifras elevadas de incidencia de la fractura de cadera en mujeres, desde un 55% del estudio Framingham a un 78% de la guía escocesa (199, 204, 205). Además, se prevé un aumento de las fracturas de cadera en hombres mayor que en mujeres y en Asia mayor que en los otros continentes, pasando de 1,26 millones de fracturas de cadera en el mundo en 1990, a 2,6 millones en 2.025 y 4,5 millones en el 2.050, aumentando

un 310% en los hombres y un 240% en las mujeres (206). Se ha encontrado relación entre el sexo y la mortalidad en varios metaanálisis, dos con la mortalidad al año(54)(59) y otro con la mortalidad intrahospitalaria(57).

En el análisis multivariante el sexo masculino tan solo ha mostrado mayor riesgo de mortalidad de forma significativa al mes de la fractura de cadera.

5.4.3 EPOC, INSUFICIENCIA RESPIRATORIA.

La presencia de enfermedad pulmonar o fracaso respiratorio crónico como antecedente a la fractura de cadera no la hemos visto relacionada como factor pronóstico en estudios retrospectivos ni prospectivos de análisis de factores de riesgo, tan solo el asma en uno de ellos y el ser fumador en otro(45)(51). Sin embargo, si se ha observado relación entre la enfermedad pulmonar y el riesgo de mortalidad en dos metaanálisis, uno publicado en 2012 por Hu y cols.(54) y otro en el 2018 por Chang y cols.(58)

En nuestro estudio, como se ha visto en los resultados, se ha encontrado relación en la Regresión Logística Univariante de la mortalidad con el presentar EPOC o Enfermedad Pulmonar Crónica o Fracaso Respiratorio Crónico previo al ingreso y dicha relación se mantiene al realizar la regresión logística multivariante en los distintos tiempos de seguimiento, tanto al mes, como a los 3, 6 y 12 meses. Es por ello por lo que forma parte del instrumento para calcular el riesgo de mortalidad a los 30 y 180 días de la fractura de cadera.

5.4.4 ECG ALTERADO

Un metaanálisis publicado en 2014 relaciona el tener alteraciones en el ECG, entre otros factores, con la mortalidad al año(56).

En nuestra serie se encuentra relación entre presentar alteraciones en el ECG de ingreso, tras fractura de cadera y previo a la intervención, con la mortalidad en los distintos periodos estudiados, tanto al mes, como a los 3, 6 y 12 meses, tanto en la regresión logística univariante como multivariante. Forma parte del instrumento de medida de riesgo de mortalidad como variable al mes y a los seis meses.

5.4.5 ENFERMEDAD TERMINAL

En un metaanálisis realizado en 2018(58) que revisa 16 estudios entre Enero de 1997 y Marzo de 2017 e incluye a 25.349 pacientes, se estudian distintas variables y entre ellas la presencia de neoplasia maligna, la cual podría tenerse en cuenta como factor de riesgo predictivo para crear algoritmos que sean efectivos y adecuados para analizar y reducir la mortalidad que sigue a la cirugía de la fractura de cadera(58).

En nuestro trabajo, la presencia de enfermedad terminal registrada en la historia previa al ingreso y que por tanto es antecedente, tanto neoplásica como no neoplásica, se mostró pronóstica de mortalidad de forma significativa tanto en el análisis univariante como multivariante a los 30 y 180 días y forma parte del instrumento pronóstico creado para analizar el riesgo de fallecer al mes y a los 6 meses.

5.4.6 ASA

La escala ASA se ha utilizado como sistema de estadiaje en la predicción de la mortalidad intra y postoperatoria, pero debido a su naturaleza subjetiva su uso ha sido muy controvertido, sin embargo, su empleo como herramienta predictora de mortalidad en los pacientes con fractura de cadera está bien documentada en la bibliografía(145). Autores como Michel en 2002 y Paksima en el 2008 encontraron que los pacientes con un ASA elevado (3 o 4) presentaban un mayor riesgo de

mortalidad tras sufrir una fractura de cadera(20)(207). En un estudio retrospectivo anterior de mortalidad al año se obtiene una mortalidad del 8% para los grados ASA 1-2 y del 49% en los grados 3-4(192) (208).

En varios metaanálisis más recientes se ha demostrado que el ASA al año se considera factor pronóstico de mortalidad intrahospitalaria(57) y al año(54)(55)(59).

En nuestro estudio existe relación entre el ASA y la mortalidad en el análisis univariante a diferentes periodos, pero esta diferencia se vuelve no significativa en el análisis multivariante por lo que no se ha seleccionado el ASA como variable para la creación del instrumento predictivo de mortalidad tanto al mes como a los seis meses.

Además, como se ha visto en otros estudios la mayoría de los pacientes que ingresan por fractura de cadera son ASA II-III, y aproximadamente el 50% de los pacientes son ASA 3 y se obtiene una mortalidad del 10% que no muestra relación significativa con el grado de ASA, tal y como ocurre en nuestro estudio.

5.4.7 BARTHEL MENOR DE 30 PUNTOS

El índice de Barthel mide las actividades básicas de la vida diaria, de autocuidado (baño, vestido, aseo, retrete, comida), de movilidad (escaleras, transferencias y deambulación) y las continencias (urinaria y fecal). Los pacientes con fractura de cadera al ingreso tienen una puntuación en el índice de Barthel muy baja porque han perdido la movilidad y son dependientes para la mayoría de las tareas de autocuidado. Sin embargo, lo que analizamos en el estudio fue la puntuación en el Índice de Barthel previa a la fractura de cadera, que va de 0 a 100 puntos, desde el dependiente en todas las actividades al que es completamente independiente en actividades básicas de la vida diaria. La puntuación media del Barthel fue de 77+/-27 puntos. Presentaban un Barthel menor de 30 puntos, es decir, tenían un deterioro severo en

actividades básicas de la vida diaria el 9,2%. Nosotros planteamos que el presentar una mala situación funcional podría ser índice de mal pronóstico vital, tal como se ha publicado en otros artículos de revisión de factores de riesgo de mortalidad tras ingreso del anciano por proceso agudo o por fractura de cadera(38) (209). Estudios comentados que comparan pacientes tratados en una Unidad de Orto geriatria con otros tratados de forma tradicional obtienen también que el Índice de Barthel es uno de los factores independientes de mortalidad(94). En nuestro estudio el tener un Índice de Barthel menor de 30 puntos, es decir, presentar un deterioro funcional severo previo a la fractura, se mostró predictor de mortalidad a los seis meses, tanto en la regresión logística univariante como en la multivariante, multiplicando casi por tres el riesgo de fallecer a los seis meses, no llego a alcanzar significación en los otros periodos de seguimiento analizados. Esta incluido entre los factores de riesgo que conforman el instrumento de medición de riesgo de mortalidad a los seis meses.

5.4.8 FAC MENOR DE 2

El FAC es una escala que mide movilidad. Tener menos de 2 puntos significa que no puede caminar (puntuación 0) o que para poder caminar unos pasos en una transferencia o en una sesión de terapia precisa de la ayuda de una o dos personas y lo hace con dificultad (puntuación 1). Ello supone que tras una fractura de cadera tendrá mucho más difícil el poder caminar de nuevo o no lo conseguirá y al inmovilizarse aumentará la probabilidad de fallecer. Se ha relacionado con la mortalidad por fractura de cadera en un metaanálisis que registraba si caminaban o no podían caminar previamente a la fractura de cadera, obteniendo que el no poder caminar era factor predictor de mortalidad al año de la fractura de cadera(56)

Nosotros registramos la puntuación en la escala de FAC y analizamos si tener menos de 2 puntos en dicha escala, es decir, no podían

caminar de forma autónoma previamente a la fractura podía aumentar la mortalidad. Tanto al mes como a los seis meses el no poder caminar, medido por la escala FAC, se mostró significativo de mortalidad en la regresión logística univariante, sin embargo, en la multivariante no mostro significación ni a los 30 ni a los 180 días, no formando parte del instrumento pronóstico creado.

5.4.9 CAÍDAS PREVIAS

Las caídas son de elevada prevalencia en las personas mayores, el 50% de los mayores caen en este año y aproximadamente un 20% precisa atención y un 10% se fractura. Son causa de un aumento de mortalidad por sufrir fractura de cadera o lesiones intracerebrales como consecuencia y por tanto podríamos decir que las caídas son causa del aumento de mortalidad en las personas mayores. Por otra parte, las caídas se han relacionado con la presencia de fragilidad en los ancianos y la fragilidad también se ha relacionado con el aumento de la enfermedad, la incapacidad, la mortalidad y los pobres resultados tras la cirugía en mayores(41). En un estudio retrospectivo realizado en 2019 se analizan factores de riesgo de mortalidad tras fractura de cadera y uno de los que es significativo en la escala de Downton de caídas, además de presentar caídas previas, mide la toma de medicamentos sedantes, la presencia de déficits sensoriales de vista y oído, presentar un estado mental alterado por estar confuso y la capacidad de deambular de forma segura(35). En una publicación coreana de 2017 con 481 pacientes mayores de 65 años que precisan tratamiento quirúrgico tras fractura de cadera y que analiza la mortalidad a los 6 y 12 meses, clasifica a los pacientes en dos grupos según la puntuación en una escala de fragilidad que consta de 8 variables entre las que se encuentra el riesgo de caídas. La mortalidad a los 6 meses fue del 3,6 y 18,8% para los que presentaban menos de 8 puntos o bien 8 o más puntos. Comparan el índice de fragilidad con el ASA, la edad cronológica y la escala de Nottingham de fractura de cadera, concluyendo que la escala

de fragilidad utilizada (H-MFS) tiene un área bajo la curva mayor y predice mejor el riesgo de muerte a los 6 meses(42).

En nuestro estudio el presentar caídas previas se asoció a un mayor riesgo de mortalidad al mes y a los seis meses, de forma significativa, en la regresión logística univariante, sin embargo, al realizar el estudio multivariante no obtuvimos diferencias, no incluyéndose en los instrumentos de análisis de mortalidad creados.

5.4.10 DESNUTRICIÓN

En un estudio retrospectivo publicado en 2019, se concluye que la combinación de fragilidad y malnutrición presenta sinergia predictiva para la presentación de complicaciones postquirúrgicas y mortalidad, pudiéndose mejorar el resultado final porque la malnutrición es un factor de riesgo identificable y potencialmente mejorable(43). En la creación de un instrumento pronóstico de mortalidad en la fractura de cadera de 2018, la pérdida de peso forma parte de las variables asociadas al aumento de mortalidad en el ingreso hospitalario(57). En un metaanálisis publicado en Abril de 2022, en el que compara el peso con la mortalidad en la fractura de cadera, cuando compara el grupo con peso medio con los grupos con menos o más peso, se concluye que hay un aumento de la mortalidad en los grupos que presentan menos peso corporal tanto a corto (OR: 1.49, 95% CI: 1.29-1.72, $P<0.00001$) como a largo plazo (OR: 1.51, 95% CI: 1.15-1.98, $P=0.003$)(210).

En nuestro estudio existe una relación entre la deambulacion y la mortalidad en la regresión logística univariante, que se pierde cuando se realiza el análisis multivariante, tanto a los 30 como a los 180 días.

5.4.11 GDS MAYOR DE 5 PUNTOS

En un estudio realizado por la Unidad de Ortogeriatría del Hospital de la Ribera y publicado en 2015, la severidad del deterioro cognitivo resultó ser factor pronóstico de mala recuperación funcional al alta y a los 6 meses del alta y de mortalidad al alta y a los 12 meses del alta(70). En varios metaanálisis publicados en 2013, 2014 y 2018 existe relación entre la demencia severa y la mortalidad(55) (56) (57).

En nuestro estudio la severidad de la demencia es factor pronóstico de mortalidad en la regresión logística univariante en distintos periodos analizados: a los 3, 6 y 12 meses, no al mes. Lo mismo ocurre en el análisis multivariante, formando parte del instrumento de análisis de mortalidad a los 6 meses, no en el del mes.

5.4.12 DELIRIUM AL INGRESO

En un estudio previo el delirium se demostró pronóstico de pérdida funcional y cognitiva pero no de mortalidad al alta hospitalaria. En contra en otro estudio la duración del delirium postoperatorio en pacientes ancianos con fractura de cadera se ha mostrado como un potente factor pronóstico de mortalidad(52,53). Se ha visto que, en pacientes con demencia previa, el desarrollo de delirium tras la fractura de cadera modifica el pronóstico vital aumentando la mortalidad a casi el doble que en aquellos que no tienen delirium ni demencia(211).

En nuestro estudio el delirium aumentó de forma significativa la mortalidad en la regresión logística univariante y multivariante a los 3, 6 y 12 meses y forma parte del instrumento de cálculo de riesgo de mortalidad a los seis meses. No demostró aumentar la mortalidad al mes de la fractura.

5.4.13 PROBLEMA SOCIAL AL INGRESO

Un elevado porcentaje de pacientes con fractura de cadera presentan problema social al ingreso, bien por estar institucionalizado previamente, bien por consumir recursos sociales previos o por necesitar al ingreso valoración por la trabajadora social (la mayoría de las veces por presentar riesgo social por vivir solo o por referir el cuidador principal imposibilidad para garantizar los cuidados al alta).

Hay un estudio en el que estar institucionalizado aumenta la mortalidad intrahospitalaria en la creación de un instrumento de cálculo de riesgo al alta(57) y al año en un metaanálisis que revisa 16 estudios y más de 25.000 pacientes con fractura de cadera(58).

En nuestro estudio el problema social registrado al ingreso por fractura de cadera supone un factor de riesgo de mortalidad tanto en el análisis univariante como en el multivariante a 1, 3, 6 y 12 meses y forma parte del instrumento para determinar el riesgo de mortalidad tanto al mes como a los seis meses de la fractura de cadera.

5.5 INSTRUMENTO DE CÁLCULO DEL RIESGO DE MORTALIDAD TRAS INGRESO POR FRACTURA DE CADERA

Los factores pronósticos asociados a la mortalidad en la fractura de cadera, como se ha comentado en la introducción, han sido extensamente estudiados, existiendo multitud de referencias en este sentido, tanto de estudios retrospectivos, como prospectivos como de revisiones sistemáticas y metaanálisis.

Dentro de las seis dimensiones que comprende la Calidad en Medicina, a saber: seguridad, oportunidad, eficiencia, que sea efectiva, equitativa y centrada en el paciente(212), la efectividad y la seguridad son aquellas dos que más directamente se relacionan con los tratamientos

quirúrgicos. Es en la cirugía donde se hace más evidente la relación entre tratamiento efectuado y los resultados que se siguen y la superioridad que tienen estos frente a otras alternativas terapéuticas. Analizando la Calidad en Cirugía se determinan tres ámbitos: estructura, procesos y resultados. En el primer grupo están contenidos los profesionales con sus grados de especialización y, por otro lado, los recursos físicos de cada centro. Cuando se habla de procesos en la atención, se entiende que ellos deben ser completos y deben estar basados en la mejor evidencia. Los resultados, aquellas mediciones que tradicionalmente se utilizan para evaluar calidad son variados, y entre ellos podemos mencionar: mortalidad, morbilidad, días de hospitalización, costos, calidad de vida postoperatoria y sobrevida a largo plazo, entre otros. Al intervenir a un paciente participan múltiples elementos con la morbilidad postoperatoria. De forma reiterada estamos comparando los resultados quirúrgicos. Pero es notable que frente a ellos hemos convivido con varios problemas. Hasta hace poco, no ha habido acuerdo sobre las definiciones y no se entendía del mismo modo lo que significan las complicaciones. La mejor definición de morbilidad postoperatoria sería la de aquella desviación del curso postoperatorio normal; esto implica conocer la normalidad de una evolución para estar atento a detectar estas desviaciones. De forma complementaria podemos entender la morbilidad postoperatoria como todos aquellos eventos adversos que ocurren con ocasión de una cirugía. Otro elemento importante ha sido catalogar y así poder comparar, la gravedad de las complicaciones, pues entendemos que hay complicaciones más graves que otras. Se han realizado intentos muy completos para poder tener una graduación ascendente, entendiendo que la complicación más grave es la muerte del paciente. Los autores han querido conocer que factores de riesgo preoperatorios se relacionan con las complicaciones postoperatorias, elementos necesarios para evaluar y eventualmente corregir antes de la cirugía.

Se han propuesto índices o escalas pronósticas de morbimortalidad que permitan estimar el nivel de morbimortalidad de pacientes que van a someterse a cirugía. Entre estas escalas encontramos el Índice de la American Society of Anesthesiologist (ASA), utilizado desde 1963. Varios estudios demuestran la relación entre el Índice ASA y la mortalidad, las complicaciones postoperatorias y la estancia hospitalaria. Maxwell et al,(99) afirman que este Índice no es aplicable a pacientes con fractura de cadera, puesto que aproximadamente el 50% de pacientes incluidos en el estudio son pacientes ASA III. Otros estudios denotan pobre correlación del ASA con la recuperación funcional después de la cirugía de cadera(20)

La escala Physiological and Operative Severity Score for the enUmeration of Mortality and Morbidity (POSSUM), fue desarrollado por Copeland en 1991(102)con el fin de predecir el riesgo de morbimortalidad quirúrgico. Esta escala ha sido utilizada para gran variedad de procedimientos quirúrgicos. Se ha demostrado que esta escala de riesgo es adecuada para comparar la actividad y los resultados de cirujanos tanto dentro de una misma unidad como de distintas especialidades.

En 2002 Mohamed et al,(103) realizaron una adaptación de la escala, validada para su uso en cirugía ortopédica y traumatología, adaptando principalmente las variables quirúrgicas (O-POSSUM). En un estudio Blay-Dominguez et al,(104) afirman que la escala O-POSSUM aplicada a las fracturas de cadera es más fiable en la predicción de mortalidad al año y sobreestima la morbilidad al comparar los resultados observados con los predichos por el sistema.

En Japón en 1999, Haga (106) identificó en el preoperatorio seis factores de riesgo: edad, enfermedad cardíaca, enfermedad pulmonar, diabetes mellitus, clasificación ASA y estado de dependencia del paciente, que juntos conforman el Preoperative Risk Score.

Conocidos estos factores de riesgo se trabajó en producir modelos de ajuste de riesgo para conocer el nivel preoperatorio de enfermedad y

así poder comparar resultados con el riesgo ajustado según las características previas de los pacientes; es decir, ajustados a cuán enfermos estaban en el momento de ser tratados quirúrgicamente. Primero se adquirió información prospectiva y luego se construyeron los modelos. Haga, entendiendo que las complicaciones derivan de factores de riesgo y el estrés quirúrgico, construyó el Surgical Stress Score en un grupo de 902 pacientes sometidos a cirugía gastrointestinal electiva(213) que contempla pérdidas sanguíneas, tiempo operatorio y extensión de la incisión, que combinados con los factores de riesgo por el identificados, dio origen al Comprehensive Risk Score que permite en el preoperatorio hacer un cálculo individual para estimar el riesgo de complicaciones y mortalidad de un paciente específico frente a una cirugía determinada. Es el conocido como sistema E-PASS (Estimation of Physiologic Ability and Surgical Stress) que puede ayudar a planificar un tratamiento quirúrgico. No obstante, ni el sistema de Copelan ni el de Haga han penetrado en la práctica clínica habitual. El colegio Americano de Cirujanos desde 2005 expandió el programa de Mejoramiento de la Calidad en Cirugía colocando a disposición una herramienta de cálculo del riesgo quirúrgico para un paciente concreto frente a una cirugía determinada. Considera 21 predictores que, asociados a un procedimiento definido, puede producir nueve posibles evoluciones dentro de los primeros treinta días de la cirugía. Una publicación sugiere que E-PASS puede ser usado para predecir el riesgo postoperatorio y estima de forma adecuada el gasto médico en los pacientes sometidos a cirugía por fractura de cadera(214)

Se han utilizado instrumentos clásicos como el ASA, el Charlson, el Barthel como pronósticos de mortalidad y pérdida de funcionalidad en la fractura de cadera, sin embargo, todos ellos han demostrado una baja sensibilidad y un área bajo la curva menor de 0,7. Ello ha llevado a que se creen instrumentos pronósticos específicos en cirugía (Goldman, Risk-Vas, POSSUM, E-Pass) y también en la fractura de cadera (NHFS, Jiang, Sernbo, escala 12 de Octubre). Sin embargo, evaluar el

riesgo de mortalidad para cada paciente de forma individual podría dar una visión del pronóstico en el momento del ingreso y servir como guía clínica en la toma de decisiones terapéuticas para los profesionales, los pacientes y sus familias.

Ya se ha comentado en la metodología que se ha realizado un estudio en 701 personas durante distintos periodos: alta, 1, 3, 6 y 12 meses. El periodo inicial del alta se descartó por escasa casuística de mortalidad, se analizaron las variables de riesgo en los siguientes periodos hasta el año, eligiendo momentos de análisis de la mortalidad en nuestro instrumento los de 30 y 180 días, que como ya se ha comentado anteriormente nos pueden dar una impresión aproximada a una situación de terminalidad. Tras realizar una regresión logística multivariante hemos obtenido las variables que se han mostrado pronósticas de forma significativa al mes y 6 meses, con las cuales se ha creado el instrumento que nos da la mortalidad tanto a los 30 como a los 180 días.

Algunos de los instrumentos pronósticos utilizados se han incluido dentro de las variables de análisis de nuestro estudio, como el ASA, el Barthel y el Charlson. En la discusión previa se analiza el ASA por ser pronóstica en la regresión logística univariante, aunque no mostró significación en la multivariante; el Barthel que mostró significación en el análisis univariante y multivariante a los 6 meses, aunque no a los 30 días y forma parte del instrumento creado; y el Charlson que mostraba significación en el modelo univariante pero tenía una puntuación muy baja comparada con el número de diagnósticos medio de cada paciente al ingreso, debido posiblemente a su sistema de obtención mediante un algoritmo informatizado que utilizaba solo los diagnósticos codificados en la historia clínica, pero no tenía en cuenta los diagnósticos de los campos de texto libre. Este hecho junto con estudios que analizan instrumentos pronósticos de mortalidad en la fractura de cadera y no obtienen significación con el Índice de Charlson, motivó el que finalmente no fuera incluido en el análisis multivariante(215) En cuanto a los instrumentos que miden el pronóstico de fallecer tras una

intervención quirúrgica o los que lo miden tras presentar fractura de cadera, a continuación, intentaremos compararlos con el instrumento creado por nosotros.

5.5.1 ESCALAS PRONÓSTICAS DE RIESGO MORTALIDAD QUIRÚRGICA APLICADAS A LA FRACTURA DE CADERA

Lo ideal sería obtener un índice predictor de mortalidad que permitiese conocer el riesgo ajustado a cada paciente, cuya realización fuera fácil y rápida, que pudiera ser realizado por el personal que atiende en primera instancia al paciente (enfermería, residentes) con el fin de discriminar de forma fiable y reproducible los pacientes de alto y bajo riesgo quirúrgico, de cara a sentar la indicación quirúrgica e informar al paciente y a los familiares.

Dentro de los distintos instrumentos creados para analizar el pronóstico vital, hay unos que no han sido creados específicamente para la fractura de cadera sino para los pacientes con necesidad de una intervención aguda o de una hospitalización de agudos, como son las escalas de Elliot, Risk-Vas, POSSUM o E-PASS. Son escalas pronósticas de riesgo de muerte mediante el cálculo del riesgo de quirúrgico o de sangrado (E-PASS) o que miden riesgo de mortalidad en la cirugía basados en el ASA, los años de vida, el sexo, la situación cognitiva y el estado civil (Elliot) o la comorbilidad cardíaca y respiratoria, el ECG y constantes vitales y parámetros analíticos en el POSSUM o se trata de una escala visual analógica de riesgo como el Risk-Vas. Por otra parte, solo la escala de Elliot evalúa aspectos sociales, cognitivos (puntos perdidos en el MMSE) y funcionales (puntos perdidos en el Barthel). El resto están basados en edad, sexo y comorbilidad fundamentalmente, asociando el ASA alguna de ellas.

A partir de que Mohamed et al. en 2002 publicara un estudio de predicción de riesgo en 2.326 casos de fractura de cadera, tanto la escala POSSUM como una modificación de esta, la P-POSSUM se han

utilizado para el análisis pronóstico de la cirugía ortopédica, pero hay inconsistencias en los estudios publicados. Es por ello por lo que éste mismo año 2022 se ha publicado un metaanálisis que analizó el riesgo relativo (RR), la sensibilidad y el estudio de subgrupos, para evaluar el riesgo de la cirugía de fractura de cadera en ancianos. Se incluyeron 13 estudios, 9 retrospectivos y 4 prospectivos, el análisis de mortalidad incluyó 11 estudios sobre POSSUM y 5 estudios sobre P-POSSUM. Los resultados de RR de mortalidad fueron de 1,93 (IC 95% 1,21-3,08) para el POSSUM y de 1,15 (IC 95% 0,89-1,50) para el P-POSSUM. El POSSUM mostró mayor poder predictivo en los subgrupos de fractura de cadera que no distinguían entre tipos específicos, en el subgrupo de fractura intertrocanterea y en el de subtrocantérea, así como en el subgrupo de muestra menor de 200 casos, por lo que acaban concluyendo que P-POSSUM se puede utilizar para predecir mortalidad por fractura de cadera en ancianos pero que se necesitan mejoras apropiadas a este tipo de patología y pacientes(216).

Burgos en 2008 evaluó el valor predictivo de seis sistemas de puntuación del estado funcional y del riesgo quirúrgico de complicaciones graves y de mortalidad después de la cirugía de fractura de cadera en ancianos mediante un estudio prospectivo de 232 pacientes de 65 o más años intervenidos por fractura de cadera. Preoperatoriamente se aplicaron seis instrumentos pronósticos: el ASA, el Barthel, el Goldman, el Charlson, el POSSUM y la escala visual analógica de riesgo Risk-Vas. Se evaluó la incidencia de complicaciones graves, la capacidad para caminar a los 3 meses y la mortalidad a los 90 días y su valor pronóstico se midió mediante el área bajo la curva ROC. El Risk-Vas el POSSUM y el Charlson fueron predictivos de complicaciones graves, el Barthel y el Risk-Vas fueron los más útiles para predecir la deambulación a los 3 meses, pero ninguna de las escalas demostró ser capaz de predecir la mortalidad a los 90 días al no alcanzar un área bajo la curva ROC mayor de 0,7(215).

En esta publicación el área bajo la curva ROC de los distintos instrumentos fue la siguiente:

Escalas	ROC	Error típico	Significación asintótica	Int confianza asintótico 95%
ASA	0,600	0,057	0,098	0,488-0,711
RISK-VAS	0,677	0,067	0,003	0,545-0,809
BARTHEL	0,689	0,054	0,002	0,584-0,794
GOLDMAN	0,432	0,060	0,256	0,315-0,548
POSSUM	0,635	0,059	0,025	0,518-0,751
CHARLSON	0,590	0,055	0,135	0,482-0,698

Tabla 28: Comparativa del área bajo la curva ROC de escalas de riesgo quirúrgico aplicadas a la fractura de cadera

Como se puede ver los modelos no creados a partir de fractura de cadera, no alcanzaban un AUC de 0,70 en ningún de los analizados. Nuestro instrumento se ha creado específicamente en fractura de cadera y tiene un mayor poder discriminativo mediante el área bajo la curva ROC que es mayor de 0,80 tanto en la escala al mes como a los 6 meses.

5.5.2 ESCALAS PRONÓSTICAS DE RIESGO DE MORTALIDAD EN LA FRACTURA DE CADERA

Más recientemente se han creado instrumentos pronósticos de mortalidad en la fractura de cadera que han demostrado capacidad pronóstica en distintos periodos de tiempo, fundamentalmente al mes y al año, aunque hay algunas que consideran periodos como al alta y a los seis meses y alguna incluso más de un año.

Entre ellas podemos citar la escala de Jiang, el NFHS, el Sernbo, y más recientemente el HEMA o el BHFS. Hay artículos que validan y comparan estos instrumentos específicos o los anteriores como el POSSUM, el Charlson o el ASA.

Jiang y cols. en 2005 crean en Canadá un modelo de predicción de riesgo de mortalidad al alta con una cohorte de 3.981 pacientes mayores de 59 años con fractura de cadera. Se usaron 2.187 pacientes para crear el modelo de ajuste de riesgo para mortalidad y luego validarlo con 1.794 pacientes tratados en otro hospital. La edad media fue de 82 años, 71% mujeres, la mortalidad al alta fue del 6,3% y al año del 30,7%. Se asociaron a mortalidad la edad avanzada, el sexo masculino, la institucionalización y 10 comorbilidades diferentes (EPOC, neumonía, insuficiencia cardíaca, cardiopatía isquémica, arritmia cardíaca, insuficiencia renal, alteración hidroelectrolítica, tumoración previa y malnutrición). Con modelos de ajuste de riesgo de 0,82 al alta y 0,74 al año(109).

Si comparamos la mortalidad al alta con la de nuestra serie, la de Jiang es discretamente superior (6,3% vs 4,6%), así como la mortalidad al año (30,7% vs 23,4%). Los factores asociados de forma significativa a mortalidad fueron aspectos sociodemográficos (edad y sexo) y sociales (institucionalización previa) y comorbilidad (9 patologías descritas), que eran las variables analizadas en el estudio fundamentalmente. En nuestro modelo al año también se mostró pronóstica la edad y el problema social, así como la comorbilidad por enfermedad respiratoria, cardíaca (ECG alterado) y enfermedad terminal. Las variables pronósticas asociadas en nuestro modelo fueron el presentar deterioro cognitivo por demencia severa o delirium. La sensibilidad en nuestro modelo al año fue de 45,6%, la especificidad del 94,9%, con valores predictivos positivo mayor de 70 y negativo de 80 y un área bajo la curva ROC de 0,826 (IC 0,787-0,864; $p=0,02$). En el artículo de Jiang no consta la sensibilidad y especificidad, siendo el AUC de 0,75 en la cohorte de creación del modelo y de 0,74 en la de validación.

La escala de fractura de cadera de Nottingham (NFHS) fue validada inicialmente en 2008 como instrumento pronóstico de mortalidad a los 30 días tras la fractura de cadera, siendo posteriormente validada también para mortalidad al alta y al año. Las variables recogidas en el NFHS son: la edad (hace 2 grupos, de 66-85 y >85), el sexo, tener una

Hb menor o mayor de 10 mg/dL), estar institucionalizado o vivir el otro sitio, el presentar deterioro cognitivo en un test de cognición, la comorbilidad (tener menos o más de 2 enfermedades) y la presencia o no de enfermedad terminal. Cuando se comparó el número de muertes observadas a los 30 días y el número de muertes previstas por el sistema se observó una buena concordancia (prueba X², P=0,79). El área bajo la curva ROC fue de 0,719 (p=0,018), lo que demostraba un valor predictivo moderado. Las variables son objetivas y se recogen habitualmente, la única crítica en estas es el test de deterioro cognitivo que es una versión abreviada utilizada en Inglaterra y no en el resto de los países europeos habitualmente y hasta el momento no hay instrumentos NFHS creados con MMSE, test del reloj u otras escalas cognitivas sustituyendo a la versión abreviada inglesa(99).

Respecto a las variables que mostraron ser pronósticas de mortalidad en el análisis multivariante en el NFHS son similares a las obtenidas en nuestro modelo, en el que también resultaron pronósticas la edad a los seis meses, aunque era de muy poca potencia y no se eligió en el instrumento creado, el sexo a los 30 días, el presentar problema social (que incluye el estar institucionalizado), la comorbilidad representada por la insuficiencia respiratoria, la alteración del electrocardiograma y la presencia de enfermedad terminal, estos tres tanto a los 30 días como a los 180 días, y la única que no mostró significación en nuestro modelo fue la hemoglobina menor de 10 mg/dL, porque nosotros analizamos la hemoglobina menor de 9,0 mg/dL. La metodología utilizada es similar a nuestro modelo y con resultados similares, el NHFS obtuvo a los 30 días una mayor sensibilidad de 44,2% (versus 23,29%) y una menor especificidad 80,8% (versus 98,24%) y un área bajo la curva ROC menor que nuestro modelo 0,719 (versus 0,843). Ambos modelos muestran una baja sensibilidad con una elevada especificidad y un poder de contraste bueno en el NHFS y excelente en nuestro instrumento pronóstico.

Otro instrumento creado unos años después, denominado Puntuación de Sernbo (por el nombre de su creador) utiliza cuatro variables (edad, situación social, movilidad y estado mental) para dividir a los pacientes en un grupo de alto y otro de bajo riesgo. En un estudio que buscó evaluar el uso de la puntuación de Sernbo en la predicción de mortalidad en la fractura de cadera se incluyeron 259 pacientes con fracturas de cadera intracapsulares desplazadas, de 85 años de media y los datos generados prospectivamente mostraron 22 variables que incluían manejo operativo, análisis de sangre y comorbilidades. La tasa de supervivencia fue del 92+/-0,03% en grupo de bajo riesgo y de 65+/-0,046% en el grupo de alto riesgo. Cuatro variables predijeron la mortalidad: puntuación en Sernbo >15 puntos ($p=0,0023$), creatinina en sangre ($p=0,0026$), grado de ASA >3 ($p=0,0038$) y tratamiento conservador ($p=0,0377$). El análisis de la curva ROC demostró que Sernbo era el único predictor de mortalidad a los 30 días (área bajo la curva 0,71; 0,65-076). Con una sensibilidad de 95% y una especificidad de 51% para la predicción de muerte los 30 días. Concluye que el Sernbo identifica a los pacientes de alto riesgo a 30 días y que se podría usar para realizar un enfoque multidisciplinar precoz en ellos con objetivo de prevenir mortalidad(112)

Como vemos en este caso se obtiene una mayor sensibilidad (95% vs 23%) en la predicción de mortalidad a los 30 días que en nuestro modelo, con una especificidad menor (51% vs 98%) y un área bajo la curva también menor (0,71 vs 0,84). Las variables que mostraron ser predictivas también lo fueron en nuestro modelo a 6 meses, tanto la edad como la funcionalidad (Barthel <30), el estado cognitivo (severidad por GDS y delirium) y el problema social, aunque en nuestro modelo se incluía también la comorbilidad respiratoria y cardíaca (alteración en el ECG) y la terminalidad.

Recientemente en el 2021 se ha publicado un estudio retrospectivo que analiza el riesgo de mortalidad a 1 año con la puntuación de Sernbo en 55.716 pacientes con fractura de cadera mayores de 65 años, 69%

mujeres, con una mortalidad media al año del 26%, similar a la de nuestro estudio y con un porcentaje de mortalidad según el riesgo en el Sernbo de 17% en el de bajo riesgo, 27,4% en el intermedio y 55,6% en el de alto riesgo. Se obtuvo un área bajo la curva ROC de 0,69 (IC 0,68-0,69). Aunque se concluye que el Sernbo se mostró útil en el análisis de mortalidad al año, hay que decir que no llegó a obtener un área bajo de la curva mayor de 0,7(113)

En una revisión publicada en 2014 que analiza seis instrumentos pronósticos de mortalidad quirúrgica aplicados a pacientes con fractura de cadera y otros específicos de fractura de cadera, se comentaba que en ese momento la investigación sobre modelos de predicción de riesgo en fractura de cadera era limitada y que podrían generar información importante sobre el riesgo individual de muerte y ser de utilidad en auditorías quirúrgicas. Analiza de forma retrospectiva el riesgo de mortalidad a los 30 días en seis instrumentos: Índice de Charlson, O-POSSUM, E-PASS, Modelo de Jiang, NHFS y el modelo de Holt et al. Incluyeron las fracturas de cadera de 2000 a 2004. Todos los modelos excepto el O-POSSUM lograron un AUC superior a 0,70, lo que demuestra un poder de discriminación aceptable. Las que mejor puntuación obtuvieron fueron el modelo de Jiang con un AUC de 0,78, el NHFS 0,77 y el modelo de Holt 0,76 que además no demostraron diferencia en la bondad de ajuste, lo que no ocurrió con las otras tres escalas. Acaban concluyendo que ninguno de los modelos arrojó una excelente discriminación ($AUC > 0,80$), que los mejores resultados se obtenían con modelos creados con población con fractura de cadera y que se precisaba de más estudios para predecir mortalidad temprana por fractura de cadera(107).

Nuestro modelo también obtiene un poder predictivo excelente con área bajo la curva ROC de 0,843 (IC: 0,794-0,891; $p < 0,001$) al mes de la fractura de cadera y de 0,829 (IC: 0,787-0,872; $p < 0,001$) a los 6 meses.

Modelo de riesgo	ROC	Hosmer-Lemeshow
Jiang et al.	0,78 (0,73 – 0,83)	p = 0,041
NHFS	0,77 (0,72 – 0,82)	p = 0,039
Holt et al.	0,76 (0,71 – 0,81)	p = 0,002
E-PASS	0,72 (0,67 – 0,77)	p = 0,103
CCI	0,71 (0,65 – 0,77)	p = 0,291
O-POSSUM	0,69 (0,63 – 0,74)	p = 0,110

Tabla 29: Discriminación del riesgo predictivo de los modelos: cálculo del área bajo la curva ROC.

ROC: característica operativa del receptor. AUC: área bajo la curva ROC. NHFS: Nottingham hip fracture Score. E-PASS: Estimation of physiologic ability and surgical. CCI: Charlson comorbidity index. O-POSSUM: Orthopaedic and operative severity score for the enumeration of mortality and morbidity. Significación $p < 0,05$.

Estos mismos autores crearon posteriormente un modelo de riesgo para la mortalidad a los 30 días de la cirugía por fractura de cadera denominado HEMA (Estimador de la Mortalidad por Fractura de Cadera de Amsterdam) que publicaron en 2018. Recogieron de forma retrospectiva 1.050 fracturas de cadera entre el 2004 y 2010 y se dividieron en una cohorte de desarrollo (746) y otra de validación (304). Se identificaron 9 variables preoperatorias predictoras: edad ≥ 85 años, fractura intrahospitalaria, infarto de miocardio, insuficiencia cardíaca congestiva, neumonía, insuficiencia renal, urea >9 mmol/L, desnutrición y enfermedad terminal. El HEMA mostró un buen poder discriminativo, de 0,81 en la cohorte de desarrollo y de 0,79 en la de validación(111). Al igual que en otros modelos, la edad avanzada, la cardiopatía, la patología respiratoria, renal y la enfermedad terminal, además de la desnutrición mostraron ser variables predictoras de mortalidad a los 30 días en el análisis multivariante. Variables también similares a nuestro modelo a 30 días que obtiene un área bajo la curva discretamente superior (0,84 vs 0,81).

También en 2018 se publica un artículo del Hospital Universitario de Alicante que crea un modelo predictivo de mortalidad intrahospitalaria

tras la fractura de cadera, analizando 331 pacientes con 83 años de media, 73% mujeres, ingresados entre los años 2011 y 2014. La mortalidad intrahospitalaria fue del 11,4%. En el análisis multivariante la edad >90 años, la insuficiencia cardiaca congestiva, las enfermedades reumatológicas, el cáncer de pulmón y no tomar medicación antiagregante se asoció a mayor mortalidad intrahospitalaria. La sensibilidad fue del 56,7%, la especificidad del 99%, VPP 85%, VPN 95,7%, AUC 0,77 (CI 95% 0,72-0,82) (45).

Al igual que en otros instrumentos, la edad avanzada, la comorbilidad por enfermedad cardíaca y enfermedad terminal son factores pronósticos de mortalidad. En este modelo se asocia la enfermedad reumatológica, una comorbilidad más y el no estar antiagregado con acetilsalicílico. Como en la casi totalidad de los modelos pronósticos de mortalidad en la fractura de cadera la sensibilidad es baja, la especificidad alta y tiene un aceptable poder de discriminación.

En 2020 se publica un nuevo instrumento, el Brabant Hip Fracture Score (BHFS) que es un modelo predictivo de mortalidad a los 30 días (BHFS-30) y al año (BHFS-365) de la fractura de cadera en mayores de 64 años, creado mediante un estudio de cohortes en dos hospitales. Las variables predictoras de mortalidad a los 30 días fueron: edad, sexo, estar institucionalizado, presentar enfermedad respiratoria, diabetes, malignidad y niveles de hemoglobina. Además de estas variables, en el modelo a 365 días se asociaron significativamente la insuficiencia renal y el deterioro cognitivo. Ambos obtuvieron una capacidad de discriminación aceptable con un AUC de 0,71 y 0,75 respectivamente. Concluyen que en la práctica clínica un punto de corte de BHFS-30 ≥ 24 puntos podrían identificar a ancianos con alto riesgo de mortalidad temprana y ayudar a los médicos, pacientes y familiares a adaptar la toma de decisiones médicas y el tratamiento(217)

Al igual que al comparar con los otros modelos pronósticos de mortalidad, algunas variables coinciden como pronósticas en el modelo

multivariante, como la edad, el sexo, el problema social, presentar enfermedad respiratoria o terminalidad, añadiéndose en este instrumento la afectación renal y la anemia que también aparecen en algún otro que analiza sobre todo comorbilidad. Asimismo, el poder discriminativo de nuestro modelo es mayor al comparar el área bajo la curva ROC a los 30 días: 0,71 vs 0,84.

Más recientemente, el año pasado, 2021, se publica un artículo cuyo objetivo es identificar un modelo predictivo capaz de determinar distintos subgrupos de pacientes con fractura de cadera según clases de riesgo a medio plazo. Se evaluó la mortalidad a los 30 días, 1, 2 y 4 años en una cohorte de 323 pacientes con fractura de cadera y ello permitió separar a los pacientes en tres grupos por distintas tasas de mortalidad. Tras una regresión logística multivariante se obtuvieron como variables pronósticas de mortalidad el ASA, la edad, el estado cognitivo, el sexo y el índice de comorbilidad de Charlson y con ellos se implementó una puntuación llamada ASAgeCoGeCC y se comparó con el Índice de Charlson, y con la NHFS mediante el área bajo la curva ROC, que fue mayor para el instrumento creado, oscilando entre 0,804 y 0,820, lo que sugiere una excelente discriminación. Los pacientes se dividieron en tres grupos: de bajo, intermedio y alto riesgo, con razones de probabilidad de riesgo a los 4 años en estos dos últimos de 5,6 (IC 95% 2,9-10,6) y 21,6 (IC 95% 10,6-44) respectivamente(218)

Este modelo difiere un poco de otros al basarse fundamentalmente en el uso del ASA y el Charlson junto con la edad y el sexo, aunque además incluye la afectación cognitiva. Obtiene un excelente AUC de 0,80-0,82. Además tiene como característica diferencial respecto a otros estudios que hace seguimiento mucho más largo, a 4 años, de la fractura de cadera.

La mortalidad temprana después de la cirugía de fractura de cadera es alta y la evaluación individual del riesgo preoperatorio, como hemos

visto, es un desafío. Un modelo de riesgo puede identificar a los pacientes que necesitan cuidados pre, peri y postoperatorios multidisciplinares y más intensivos, proporcionar información sobre el pronóstico y permitir el ajuste de riesgo en las auditorías. Podemos decir que el reconocimiento de la heterogeneidad en los pacientes con fractura de cadera puede tener implicaciones importantes sobre su manejo.

Como hemos visto en los distintos instrumentos, hay una serie de variables que se van repitiendo: edad, sexo, situación social, comorbilidades sobre todo respiratorias, cardíacas, renales y neoplasia terminal, además de presencia de deterioro cognitivo o funcional y algún síndrome geriátrico como malnutrición. Gran parte de ellas también son variables que se muestran predictoras en nuestro instrumento.

El área bajo la curva (AUC) en el análisis ROC depende de la sensibilidad y de la especificidad, y su rango es entre 0.50 y 1.00. Ello es la medida de como de bueno es el modelo para separar los pacientes que fallecen antes de los 30 días de aquellos que sobreviven. Un AUC entre 0.70 y 0.79 representa una aceptable discriminación en el modelo que predice la mortalidad, entre 0.80 y 0.89 es considerada excelente. La calibración fue medida mediante Hosmer-Lemeshow prueba de la bondad del ajuste el cual compara la mortalidad observada con la mortalidad prevista. Un resultado significativo ($p < 0.05$) significa que la diferencia entre la mortalidad observada y la predicha es mayor que la prevista aleatoriamente e indica una falta de ajuste en el modelo. Los análisis de discriminación y de calibración fueron desarrollados en ambos grupos de cohortes.

La metodología estadística utilizada en todos los estudios que hemos analizado es la regresión logística, la misma utilizada en nuestro estudio y al comparar la capacidad de discriminación se usa habitualmente el área bajo la curva ROC buscando cifras mayores de 0,70 y a ser posible de 0,80 para obtener una discriminación excelente, como ocurre en nuestro instrumento que tanto a los 30 como a los 180 días muestra un $AUC > 0,80$. Otros estudios han utilizado el Riesgo Relativo o el

Coefficiente de Correlación, la diferencia entre proporción observada y esperada o los porcentajes.

Se han realizado múltiples revisiones retrospectivas y prospectivas y comparaciones y validaciones de distintos instrumentos, con una elevada heterogeneidad dentro y entre los estudios. Los de mayor calidad metodológica coinciden en utilizar el área bajo la curva ROC en las comparaciones, aunque la falta de uniformidad afecta a la claridad de que puntuación de riesgo es superior a la otra y es deseable utilizar para poder comparar. Aunque el instrumento creado es similar, como hemos visto, a los otros modelos aparecidos en estos últimos años, debe ser validado de forma adecuada, lo cual forma parte de un siguiente proyecto.

6. CONCLUSIONES

- En nuestro estudio la mortalidad en la fractura de cadera también es elevada, ocurriendo en el 80% de los casos en los primeros seis meses. Podemos decir que durante el ingreso fallecen uno de cada 22 pacientes afectados por fractura de cadera, a los seis meses uno de cada 5 y al año uno de cada cuatro.

- Dicha mortalidad se ha relacionado de forma significativa en la regresión logística multivariante, al mes de la fractura de cadera, con las siguientes variables: Ser varón, presentar enfermedad respiratoria crónica o al ingreso, mostrar alteraciones en el electrocardiograma de ingreso y presentar problema social al ingreso.

- La mortalidad a los seis meses se relacionó en el análisis multivariante con: presentar enfermedad respiratoria, alteraciones electrocardiográficas, enfermedad terminal previa, problema social al ingreso, una puntuación en el índice de Barthel menor de 30 puntos, un grado de severidad en la demencia mayor de 5 en la escala GDS y haber tenido delirium.

- El instrumento creado predictor de mortalidad al mes (AHFS-30: Alzira Hip Fracture Score a 30 días) presenta una sensibilidad baja, pero con una muy elevada especificidad (casi del 100%), con un buen poder predictivo (mayor del 80%) y con una excelente capacidad de discriminación (área bajo la curva ROC=0,84) de forma significativa.

- Asimismo el instrumento predictor de mortalidad a los 6 meses (AHFS-180: Alzira Hip Fracture Score a 180 días) presenta una sensibilidad baja, pero con una muy elevada especificidad (casi de 100%), un buen poder predictivo (mayor del 80%) y con una excelente capacidad de discriminación (área bajo la curva ROC=0,82) de forma significativa.

- Cuando hemos comparado el modelo AHFS-30 y AHFS-180 con los otros instrumentos pronósticos de mortalidad en la fractura de cadera creados hasta

el momento, observamos que la metodología utilizada ha sido la misma, que comparten muchas de las variables pronósticas significativas en la regresión logística multivariante y que la capacidad discriminativa medida mediante el área bajo la curva ROC de nuestro modelo es excelente ($>0,80$) y superior a el resto de los estudios.

- Ambos instrumentos, una vez validados, podrán de forma conjunta estimar el riesgo de mortalidad postoperatoria de los pacientes con fractura de cadera, a los 30 y 180 días y pueden representar una herramienta útil para conocer el pronóstico y ayudar en la toma de decisiones clínicas.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Gomar F. Las fracturas de cadera en el anciano desde el punto de vista sociosanitario. Discurso de recepción del académico electo. Real Academia de Medicina de la Comunidad Valenciana. 25 de Mayo de 2004. In Valencia; 2004.
2. Duran H AIGSLGHFLaFRJFLMJ. Fracturas de la extremidad superior del fémur. Tratado de Patología y Clínica Quirúrgicas. . 2ª edc. Interamericana-Mc-Graw-Hill, editor. Madrid; 1996. 4431–4454 p.
3. Roche JJW, Wenn RT, Sahota O, Moran CG. Effect of comorbidities and postoperative complications on mortality after hip fracture in elderly people: prospective observational cohort study. *BMJ*. 2005 Dec 10;331(7529):1374.
4. Löfman O, Berglund K, Larsson L, Toss G. Changes in hip fracture epidemiology: redistribution between ages, genders and fracture types. *Osteoporos Int*. 2002 Jan;13(1):18–25.
5. Cummings SR, Nevitt MC, Browner WS, Stone K, Fox KM, Ensrud KE, et al. Risk factors for hip fracture in white women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *N Engl J Med*. 1995 Mar 23;332(12):767–73.
6. Melton LJ, Atkinson EJ, Madhok R. Downturn in hip fracture incidence. *Public Health Rep*. 111(2):146–50; discussion 151.
7. Piscitelli P, Brandi ML, Tarantino U, Baggiani A, Distante A, Muratore M, et al. [Incidence and socioeconomic burden of hip fractures in Italy: extension study 2003-2005]. *Reumatismo*. 62(2):113–8.
8. Johnell O, Kanis JA. An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. *Osteoporos Int*. 2006 Dec;17(12):1726–33.
9. Simon F TIGMA. Instituto de Información Sanitaria. Estadísticas comentadas: La atención a la Fractura de Cadera en los Hospitales del SNS. Ministerio de Sanidad y Política Social. Publicación en Internet. 2010.
10. Serra JA, Garrido G, Vidán M, Marañón E, Brañas F, Ortiz J. Epidemiología de la fractura de cadera en ancianos en España. *Anales de Medicina Interna*. 2002 Aug;19(8).
11. Lizaur A MJGP. Incidencia específica por edad y sexo de las fracturas proximales del fémur. *Rev Ortop Traumatol*. 1989;3:300–4.

12. Bartra A, Caeiro JR, Mesa-Ramos M, Etxebarría-Foronda I, Montejo J, Carpintero P, et al. Coste de la fractura de cadera osteoporótica en España por comunidad autónoma. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*. 2019 Jan;63(1):56–68.
13. Johnson DJ, Greenberg SE, Sathiyakumar V, Thakore R, Ehrenfeld JM, Obremskey WT, et al. Relationship between the Charlson Comorbidity Index and cost of treating hip fractures: implications for bundled payment. *J Orthop Traumatol*. 2015 Sep;16(3):209–13.
14. Veronese N, Maggi S. Epidemiology and social costs of hip fracture. *Injury*. 2018 Aug 1;49(8):1458–60.
15. Brauer CA, Coca-Perrillon M, Cutler DM, Rosen AB. Incidence and mortality of hip fractures in the United States. *JAMA*. 2009 Oct 14;302(14):1573–9.
16. Prieto-Alhambra D, Reyes C, Sainz MS, González-Macías J, Delgado LG, Bouzón CA, et al. In-hospital care, complications, and 4-month mortality following a hip or proximal femur fracture: the Spanish registry of osteoporotic femur fractures prospective cohort study. *Archives of Osteoporosis*. 2018 Dec 1;13(1).
17. Sanz-Reig J, Salvador Marín J, Pérez Alba JM, Ferrández Martínez J, Orozco Beltrán D, Martínez López JF. Factores de riesgo de mortalidad intrahospitalaria en la fractura proximal de fémur. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*. 2017 Jul;61(4):209–15.
18. Reguant F, Bosch J, Montesinos J, Arnau A, Ruiz C, Esquiús P. Factores pronóstico de mortalidad en los pacientes mayores con fractura de cadera. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*. 2012 Jun;59(6):289–98.
19. Erickson BJ, Nwachukwu BU, Kiriakopoulos E, Frank RM, Levine B, Villarreal L, et al. In-hospital Mortality Risk for Femoral Neck Fractures Among Patients Receiving Medicare. *Orthopedics*. 2015 Jul;38(7).
20. Michel JP, Klopfenstein C, Hoffmeyer P, Stern R, Grab B. Hip fracture surgery: is the pre-operative American Society of Anesthesiologists (ASA) score a predictor of functional outcome? *Aging Clin Exp Res*. 2002 Oct;14(5):389–94.
21. Montero Pérez-Barquero M, García Lázaro M, Carpintero Benítez P. [Malnutrition as a prognostic factor in elderly patients with hip fractures]. *Medicina clínica*. 2007 May 19;128(19):721–5.

22. Infante-Castro CI, Rojano-Mejía D, Ayala-Vázquez G, Aguilar-Esparza G. [Functional prognostic factors in older adults with hip fracture]. *Cirugía y cirujanos*. 81(2):125–30.
23. Fukui N, Watanabe Y, Nakano T, Sawaguchi T, Matsushita T. Predictors for ambulatory ability and the change in ADL after hip fracture in patients with different levels of mobility before injury: a 1-year prospective cohort study. *J Orthop Trauma*. 2012 Mar;26(3):163–71.
24. Benedetti MG, Ginex V, Mariani E, Zati A, Cotti A, Pignotti E, et al. Cognitive impairment is a negative short-term and long-term prognostic factor in elderly patients with hip fracture. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2015 Dec;51(6):815–23.
25. Pareja Sierra T, Bartolomé Martín I, Rodríguez Solís J, Bárcena Goitandía L, Torralba González de Suso M, Morales Sanz MD, et al. Factores determinantes de estancia hospitalaria, mortalidad y evolución funcional tras cirugía por fractura de cadera en el anciano. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*. 2017 Nov;61(6):427–35.
26. da Costa JAT, Ribeiro A, Bogas M, Costa L, Varino C, Lucas R, et al. Mortality and functional impairment after hip fracture - a prospective study in a Portuguese population. *Acta reumatologica portuguesa*. 34(4):618–26.
27. Sylliaas H, Thingstad P, Wyller TB, Helbostad J, Sletvold O, Bergland A. Prognostic factors for self-rated function and perceived health in patient living at home three months after a hip fracture. *Disabil Rehabil*. 2012;34(14):1225–31.
28. Bellelli G, Noale M, Guerini F, Turco R, Maggi S, Crepaldi G, et al. A prognostic model predicting recovery of walking independence of elderly patients after hip-fracture surgery. An experiment in a rehabilitation unit in Northern Italy. *Osteoporosis International*. 2012 Aug 6;23(8):2189–200.
29. Hagino T, Ochiai S, Sato E, Watanabe Y, Senga S, Haro H. Prognostic prediction in patients with hip fracture: risk factors predicting difficulties with discharge to own home. *J Orthop Traumatol*. 2011 Jun;12(2):77–80.
30. di Monaco M, Vallero F, di Monaco R, Tappero R, Cavanna A. Serum levels of insulin-like growth factor-I are positively associated with functional outcome after hip fracture in elderly women. *Am J Phys Med Rehabil*. 2009 Feb;88(2):119–25.

31. di Monaco M, di Monaco R, Manca M, Cavanna A. Functional recovery and length of stay after recurrent hip fracture. *Am J Phys Med Rehabil*. 2002 Feb;81(2):86–9.
32. Tarazona-Santabalbina FJ, Belenguer-Varea A, Rovira-Daudi E, Salcedo-Mahiques E, Cuesta-Peredó D, Doménech-Pascual JR, et al. Early interdisciplinary hospital intervention for elderly patients with hip fractures : functional outcome and mortality. *Clinics (Sao Paulo, Brazil)*. 2012;67(6):547–56.
33. Sheehan KJ, Williamson L, Alexander J, Filliter C, Sobolev B, Guy P, et al. Prognostic factors of functional outcome after hip fracture surgery: A systematic review. *Age and Ageing*. 2018 Sep 1;47(5):661–70.
34. Åhman R, Siverhall PF, Snygg J, Fredrikson M, Enlund G, Björnström K, et al. Determinants of mortality after hip fracture surgery in Sweden: a registry-based retrospective cohort study. *Scientific Reports*. 2018 Dec 24;8(1):15695.
35. Guzon-Illescas O, Perez Fernandez E, Crespí Villarias N, Quirós Donate FJ, Peña M, Alonso-Blas C, et al. Mortality after osteoporotic hip fracture: incidence, trends, and associated factors. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2019 Dec 4;14(1):203.
36. Bülow E, Cnudde P, Rogmark C, Rolfson O, Nemes S. Low predictive power of comorbidity indices identified for mortality after acute arthroplasty surgery undertaken for femoral neck fracture. *The Bone & Joint Journal*. 2019 Jan;101-B(1):104–12.
37. González Quevedo D, Mariño IT, Sánchez Siles JM, Escribano ER, Granero Molina EJ, Enrique DB, et al. Patient survival and surgical re-intervention predictors for intracapsular hip fractures. *Injury*. 2017 Aug;48(8):1831–6.
38. Novoa-Parra CD, Hurtado-Cerezo J, Morales-Rodríguez J, Sanjuan-Cerveró R, Rodrigo-Pérez JL, Lizaur-Utrilla A. Factores predictivos de la mortalidad al año en pacientes mayores de 80 años intervenidos de fractura del cuello femoral. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*. 2019 May;63(3):202–8.
39. Jørgensen TSH, Hansen AH, Sahlberg M, Gislason GH, Torp-Pedersen C, Andersson C, et al. Falls and comorbidity: the pathway to fractures. *Scand J Public Health*. 2014 May;42(3):287–94.
40. Coto Caramés L, Codesido Vilar PI, Bravo Pérez M, Mendoza Revilla GA, Ojeda-Thies C, Blanco Hortas A, et al. Influencia de parámetros

quirúrgicos en la mortalidad tras cirugía de fracturas extracapsulares de cadera en el paciente anciano. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*. 2020 Sep;64(5):342–9.

41. Makary MA, Segev DL, Pronovost PJ, Syin D, Bandeen-Roche K, Patel P, et al. Frailty as a predictor of surgical outcomes in older patients. *J Am Coll Surg*. 2010 Jun;210(6):901–8.
42. Choi JY, Cho KJ, Kim SW, Yoon SJ, Kang MG, Kim K il, et al. Prediction of Mortality and Postoperative Complications using the Hip-Multidimensional Frailty Score in Elderly Patients with Hip Fracture. *Scientific Reports*. 2017 Feb 24;7.
43. Wilson JM, Boissonneault AR, Schwartz AM, Staley CA, Schenker ML. Frailty and Malnutrition Are Associated With Inpatient Postoperative Complications and Mortality in Hip Fracture Patients. *J Orthop Trauma*. 2019 Mar 1;33(3):143–8.
44. Schuijt HJ, Bos J, Smeeing DPJ, Geraghty O, van der Velde D. Predictors of 30-day mortality in orthogeriatric fracture patients aged 85 years or above admitted from the emergency department. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2021 Jun 1;47(3):817–23.
45. Sanz-Reig J, Salvador Marín J, Ferrández Martínez J, Orozco Beltrán D, Martínez López JF, Quesada Rico JA. Prognostic factors and predictive model for in-hospital mortality following hip fractures in the elderly. *Chinese Journal of Traumatology*. 2018 Jun;21(3):163–9.
46. Aranguren-Ruiz MI, Acha-Arrieta MV, Casas-Fernández de Tejerina JM, Arteaga-Mazuelas M, Jarne-Betrán V, Arnáez-Solis R. Factores de riesgo de mortalidad tras intervención quirúrgica de fractura de cadera osteoporótica en pacientes mayores. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*. 2017 May;61(3):185–92.
47. Elliott J, Beringer T, Kee F, Marsh D, Willis C, Stevenson M. Predicting survival after treatment for fracture of the proximal femur and the effect of delays to surgery. *J Clin Epidemiol*. 2003 Aug;56(8):788–95.
48. Dubljanin-Raspopović E, Marković-Denić L, Marinković J, Nedeljković U, Bumbaširević M. Does Early Functional Outcome Predict 1-year Mortality in Elderly Patients With Hip Fracture? *Clinical Orthopaedics & Related Research*. 2013 Aug;471(8):2703–10.
49. Simanski C, Bouillon B, Lefering R, Zumsande N, Tiling T. [What prognostic factors correlate with activities of daily living (Barthel Index) 1 year

- after para-articular hip fracture? A prospective observational study]. *Unfallchirurg*. 2002 Feb;105(2):99–107.
50. Morri M, Ambrosi E, Chiari P, Orlandi Magli A, Gazineo D, D' Alessandro F, et al. One-year mortality after hip fracture surgery and prognostic factors: a prospective cohort study. *Scientific Reports*. 2019 Dec 1;9(1).
 51. Vosoughi AR, Emami MJ, Pourabbas B, Mahdaviazad H. Factors increasing mortality of the elderly following hip fracture surgery: role of body mass index, age, and smoking. *Musculoskeletal Surgery*. 2017 Apr 1;101(1):25–9.
 52. Dolan MM, Hawkes WG, Zimmerman SI, Morrison RS, Gruber-Baldini AL, Hebel JR, et al. Delirium on hospital admission in aged hip fracture patients: prediction of mortality and 2-year functional outcomes. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2000 Sep;55(9):M527-34.
 53. Bellelli G, Mazzola P, Morandi A, Bruni A, Carnevali L, Corsi M, et al. Duration of postoperative delirium is an independent predictor of 6-month mortality in older adults after hip fracture. *J Am Geriatr Soc*. 2014 Jul;62(7):1335–40.
 54. Hu F, Jiang C, Shen J, Tang P, Wang Y. Preoperative predictors for mortality following hip fracture surgery: A systematic review and meta-analysis. *Injury*. 2012 Jun;43(6):676–85.
 55. Norring-Agerskov D, Laulund AS, Lauritzen JB, Duus BR, van der Mark S, Mosfeldt M, et al. Metaanalysis of risk factors for mortality in patients with hip fracture. *Dan Med J*. 2013 Aug;60(8):A4675.
 56. Smith T, Pelpola K, Ball M, Ong A, Myint PK. Pre-operative indicators for mortality following hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis. *Age and Ageing*. 2014 Jun 3;43(4):464–71.
 57. Endo A, Baer HJ, Nagao M, Weaver MJ. Prediction Model of In-Hospital Mortality After Hip Fracture Surgery. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2018 Jan;32(1):34–8.
 58. Chang W, Lv H, Feng C, Yuwen P, Wei N, Chen W, et al. Preventable risk factors of mortality after hip fracture surgery: Systematic review and meta-analysis. Vol. 52, *International Journal of Surgery*. Elsevier Ltd; 2018. p. 320–8.
 59. Xu BY, Yan S, Low LL, Vasanwala FF, Low SG. Predictors of poor functional outcomes and mortality in patients with hip fracture: A systematic review. Vol. 20, *BMC Musculoskeletal Disorders*. BioMed Central Ltd.; 2019.

60. Klestil T, Röder C, Stotter C, Winkler B, Nehrer S, Lutz M, et al. Impact of timing of surgery in elderly hip fracture patients: a systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*. 2018 Dec 1;8(1).
61. Sánchez-Crespo MR, Bolloque R, Pascual-Carra A, Pérez-Aguilar MD, Rubio-Lorenzo M, Alonso-Aguirre MA, et al. Mortalidad al año en fracturas de cadera y demora quirúrgica. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*. 2010 Jan;54(1):34–8.
62. Pincus D, Ravi B, Wasserstein D, Huang A, Paterson JM, Nathens AB, et al. Association between wait time and 30-day mortality in adults undergoing hip fracture surgery. *JAMA - Journal of the American Medical Association*. 2017 Nov 28;318(20):1994–2003.
63. HIP ATTACK Investigators. Accelerated surgery versus standard care in hip fracture (HIP ATTACK): an international, randomised, controlled trial. *Lancet*. 2020;395(10225):698–708.
64. Laberge A, Bernard PM, Lamarche PA. [Relationship between preoperative delay in hip fractures, postoperative complications and risk of death]. *Revue d'épidemiologie et de sante publique*. 1997 Mar;45(1):5–12.
65. Ho CA, Li CY, Hsieh KS, Chen HF. Factors determining the 1-year survival after operated hip fracture: a hospital-based analysis. *J Orthop Sci*. 2010 Jan;15(1):30–7.
66. Heyes GJ, Tucker A, Marley D, Foster A. Predictors for 1-year mortality following hip fracture: a retrospective review of 465 consecutive patients. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2017 Feb 11;43(1):113–9.
67. Pressley JC, Trott C, Tang M, Durkin M, Stern Y. Dementia in community-dwelling elderly patients: A comparison of survey data, medicare claims, cognitive screening, reported symptoms, and activity limitations. *Journal of Clinical Epidemiology*. 2003 Sep;56(9):896–905.
68. Sloane PD, Zimmerman S, Suchindran C, Reed P, Wang L, Boustani M, et al. The public health impact of Alzheimer's disease, 2000-2050: potential implication of treatment advances. *Annu Rev Public Health*. 2002;23:213–31.
69. Buchner DM, Larson EB. Falls and fractures in patients with Alzheimer-type dementia. *JAMA*. 1987 Mar 20;257(11):1492–5.
70. Tarazona-Santabalbina FJ, Belenguer-Varea Á, Rovira Daudi E, Salcedo Mahiques E, Cuesta Peredó D, Doménech-Pascual JR, et al.

- Severity of cognitive impairment as a prognostic factor for mortality and functional recovery of geriatric patients with hip fracture. *Geriatrics & Gerontology International*. 2015 Mar;15(3):289–95.
71. Reisberg B, Ferris SH, de Leon MJ, Crook T. The Global Deterioration Scale for assessment of primary degenerative dementia. *Am J Psychiatry*. 1982 Sep;139(9):1136–9.
 72. Gomez Navarro R, SRD, VES, TIJ, MHC. Mortalidad de una cohorte de hombres con fractura de cadera por fragilidad en un sector sanitario: factores asociados. *medicina de familia semergen*. 2019 Oct;45(7):458–66.
 73. Hou M, Zhang Y, Chen AC, Liu T, Yang H, Zhu X, et al. The effects of dementia on the prognosis and mortality of hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis. Vol. 33, *Aging Clinical and Experimental Research*. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH; 2021. p. 3161–72.
 74. Garbharran U, Chinthapalli S, Hopper I, George M, Back DL, Dockery F. Red cell distribution width is an independent predictor of mortality in hip fracture. *Age Ageing*. 2013 Mar;42(2):258–61.
 75. Lv H, Zhang L, Long A, Mao Z, Shen J, Yin P, et al. Red Cell Distribution Width as an Independent Predictor of Long-Term Mortality in Hip Fracture Patients: A Prospective Cohort Study. *J Bone Miner Res*. 2016 Jan;31(1):223–33.
 76. Yombi JC, Putineanu DC, Cornu O, Lavand'homme P, Cornette P, Castanares-Zapatero D. Low haemoglobin at admission is associated with mortality after hip fractures in elderly patients. *Bone and Joint Journal*. 2019 Sep 1;101-B(9):1122–8.
 77. Norring-Agerskov D, Madsen CM, Bathum L, Pedersen OB, Lauritzen JB, Jørgensen NR, et al. History of cardiovascular disease and cardiovascular biomarkers are associated with 30-day mortality in patients with hip fracture. *Osteoporosis International*. 2019 Sep 4;30(9):1767–78.
 78. Venkatesan M, Smith RP, Balasubramanian S, Khan A, Uzoigwe CE, Coats TJ, et al. Serum lactate as a marker of mortality in patients with hip fracture: A prospective study. *Injury*. 2015 Nov;46(11):2201–5.
 79. Pioli G, Barone A, Giusti A, Oliveri M, Pizzonia M, Razzano M, et al. Predictors of mortality after hip fracture: results from 1-year follow-up. *Aging Clin Exp Res*. 2006 Oct;18(5):381–7.

80. Bohl DD, Shen MR, Hannon CP, Fillingham YA, Darrith B, Valle CJD. Serum albumin predicts survival and postoperative course following surgery for geriatric hip fracture. *Journal of Bone and Joint Surgery - American Volume*. 2017;99(24):2110–8.
81. Juliebø V, Krogseth M, Skovlund E, Engedal K, Wyller TB. Medical treatment predicts mortality after hip fracture. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2010 Apr;65(4):442–9.
82. Gulcelik NE, Bayraktar M, Caglar O, Alpaslan M, Karakaya J. Mortality after hip fracture in diabetic patients. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*. 2011 Jul;119(7):414–8.
83. Kennie DC, Reid J, Richardson IR, Kiamari AA, Kelt C. Effectiveness of geriatric rehabilitative care after fractures of the proximal femur in elderly women: a randomised clinical trial. *BMJ*. 1988 Oct 29;297(6656):1083–6.
84. Naglie G, Tansey C, Kirkland JL, Ogilvie-Harris DJ, Detsky AS, Etchells E, et al. Interdisciplinary inpatient care for elderly people with hip fracture: a randomized controlled trial. *CMAJ*. 2002 Jul 9;167(1):25–32.
85. Fisher AA, Davis MW, Rubenach SE, Sivakumaran S, Smith PN, Budge MM. Outcomes for Older Patients With Hip Fractures: The Impact of Orthopedic and Geriatric Medicine Cocare. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2006 Mar;20(3):172–80.
86. Gilchrist WJ, Newman RJ, Hamblen DL, Williams BO. Prospective randomised study of an orthopaedic geriatric inpatient service. *BMJ*. 1988 Oct 29;297(6656):1116–8.
87. Stenvall M, Olofsson B, Nyberg L, Lundström M, Gustafson Y. Improved performance in activities of daily living and mobility after a multidisciplinary postoperative rehabilitation in older people with femoral neck fracture: a randomized controlled trial with 1-year follow-up. *J Rehabil Med*. 2007 Apr;39(3):232–8.
88. Vidán M, Serra JA, Moreno C, Riquelme G, Ortiz J. Efficacy of a comprehensive geriatric intervention in older patients hospitalized for hip fracture: a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc*. 2005 Sep;53(9):1476–82.
89. Friedman SM. Impact of a Co-managed Geriatric Fracture Center on Short-term Hip Fracture Outcomes. *Archives of Internal Medicine*. 2009 Oct 12;169(18):1712.

90. González-Montalvo JI, Alarcón T, Mauleón JL, Gil-Garay E, Gotor P, Martín-Vega A. The orthogeriatric unit for acute patients: a new model of care that improves efficiency in the management of patients with hip fracture. *Hip Int.* 20(2):229–35.
91. González Montalvo JI, Gotor Pérez P, Martín Vega A, Alarcón Alarcón T, Álvarez de Linera JLM, Gil Garay E, et al. [The acute orthogeriatric unit. Assessment of its effect on the clinical course of patients with hip fractures and an estimate of its financial impact]. *Revista española de geriatría y gerontología.* 46(4):193–9.
92. Scottish Intercollegiate National Guideline. Management of hip fracture in older patients. www.sign.ac.uk/guidelines/fulltext/111/index.html;2009. 2009.
93. The British Orthopedic Association. The care of patients with fragility fracture. London. www.boa.ac.uk/site/show/publications. 2007.
94. Folbert EC, Hegeman JH, Vermeer M, Regtuijt EM, van der Velde D, ten Duis HJ, et al. Improved 1-year mortality in elderly patients with a hip fracture following integrated orthogeriatric treatment. *Osteoporosis International.* 2017 Jan 1;28(1):269–77.
95. Reguant F, Arnau A, Lorente J v., Maestro L, Bosch J. Efficacy of a multidisciplinary approach on postoperative morbidity and mortality of elderly patients with hip fracture. *Journal of Clinical Anesthesia.* 2019 Mar 1;53:11–9.
96. Katsoulis M, Benetou V, Karapetyan T, Feskanich D, Grodstein F, Pettersson-Kymmer U, et al. Excess mortality after hip fracture in elderly persons from Europe and the USA: the CHANCES project. *Journal of Internal Medicine.* 2017 Mar;281(3):300–10.
97. van der Zwaard BC, Stein CE, Bootsma JEM, van Geffen HJAA, Douw CM, Keijsers CJPW. Fewer patients undergo surgery when adding a comprehensive geriatric assessment in older patients with a hip fracture. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery.* 2020 Apr 1;140(4):487–92.
98. Bernstein J, Roberts FO, Wiesel BB, Ahn J. Preoperative Testing for Hip Fracture Patients Delays Surgery, Prolongs Hospital Stays, and Rarely Dictates Care. *J Orthop Trauma.* 2016 Feb;30(2):78–80.
99. Maxwell MJ, Moran CG, Moppett IK. Development and validation of a preoperative scoring system to predict 30 day mortality in patients

- undergoing hip fracture surgery. *British Journal of Anaesthesia*. 2008 Oct;101(4):511–7.
100. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis*. 1987;40(5):373–83.
 101. Daley J, Khuri SF, Henderson W, Hur K, Gibbs JO, Barbour G, et al. Risk adjustment of the postoperative morbidity rate for the comparative assessment of the quality of surgical care: results of the National Veterans Affairs Surgical Risk Study. *J Am Coll Surg*. 1997 Oct;185(4):328–40.
 102. Copeland GP, Jones D, Walters M. POSSUM: A scoring system for surgical audit. *British Journal of Surgery*. 2005 Dec 6;78(3):355–60.
 103. Mohamed K, Copeland GP, Boot DA, Casserley HC, Shackelford IM, Sherry PG, et al. An assessment of the POSSUM system in orthopaedic surgery. *J Bone Joint Surg Br*. 2002 Jul;84(5):735–9.
 104. Blay-Domínguez E, Lajara-Marco F, Bernáldez-Silvetti PF, Veracruz-Gálvez EM, Muela-Pérez B, Palazón-Banegas MÁ, et al. Índice O-POSSUM como predictor de morbimortalidad en pacientes intervenidos de fractura de cadera. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*. 2018 May;62(3):207–15.
 105. Marufu TC, Mannings A, Moppett IK. Risk scoring models for predicting peri-operative morbidity and mortality in people with fragility hip fractures: Qualitative systematic review. *Injury*. 2015 Dec;46(12):2325–34.
 106. Haga Y, Ikei S, Ogawa M. Estimation of physiologic ability and surgical stress (E-PASS) as a new prediction scoring system for postoperative morbidity and mortality following elective gastrointestinal surgery. *Surgery Today*. 1999 Mar;29(3):219–25.
 107. Karres J, Heesakkers NA, Ultee JM, Vrouwenraets BC. Predicting 30-day mortality following hip fracture surgery: Evaluation of six risk prediction models. *Injury*. 2015 Feb;46(2):371–7.
 108. Giannoulis D, Calori GM, Giannoudis P v. Thirty-day mortality after hip fractures: has anything changed? *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*. 2016 May 4;26(4):365–70.
 109. Jiang HX, Majumdar SR, Dick DA, Moreau M, Raso J, Otto DD, et al. Development and Initial Validation of a Risk Score for Predicting In-Hospital and 1-Year Mortality in Patients With Hip Fractures. *Journal of Bone and Mineral Research*. 2004 Nov 29;20(3):494–500.

110. Holt G, Smith R, Duncan K, Finlayson DF, Gregori A. Early mortality after surgical fixation of hip fractures in the elderly. *The Journal of Bone and Joint Surgery British volume*. 2008 Oct;90-B(10):1357–63.
111. Karres J, Kieviet N, Eerenberg JP, Vrouwenraets BC. Predicting Early Mortality After Hip Fracture Surgery: The Hip Fracture Estimator of Mortality Amsterdam. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2018 Jan;32(1):27–33.
112. Dawe E, Lindisfarne E, Singh T, McFadyen I, Stott P. Sernbo score predicts survival after intracapsular hip fracture in the elderly. *The Annals of The Royal College of Surgeons of England*. 2013 Jan;95(1):29–33.
113. Mellner C, Hedström M, Hommel A, Sköldenberg O, Eisler T, Mukka S. The Sernbo score as a predictor of 1-year mortality after hip fracture: a registry study on 55,716 patients. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2021 Dec 3;47(6):2043–8.
114. Kimura A, Matsumoto Y, Wakata Y, Oyamada A, Ohishi M, Fujiwara T, et al. Predictive factors of mortality of patients with fragility hip fractures at 1 year after discharge: A multicenter, retrospective study in the northern Kyushu district of Japan. *Journal of Orthopaedic Surgery*. 2019 Sep 29;27(3):230949901986696.
115. Nijmeijer WS, Folbert EC, Vermeer M, Slaets JP, Hegeman JH. Prediction of early mortality following hip fracture surgery in frail elderly: The Almelo Hip Fracture Score (AHFS). *Injury*. 2016 Oct;47(10):2138–43.
116. Francisco Manuel García-Navas García. Valoración de la morbi-mortalidad de los pacientes ingresados por una fractura de cadera. [Madrid]: Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Medicina.; 2017.
117. Li Y, Chen M, Lv H, Yin P, Zhang L, Tang P. A novel machine-learning algorithm for predicting mortality risk after hip fracture surgery. *Injury*. 2021 Jun 1;52(6):1487–93.
118. Fu H, Liang B, Qin W, Qiao X, Liu Q. Development of a prognostic model for 1-year survival after fragile hip fracture in Chinese. *J Orthop Surg Res*. 2021 Nov 27;16(1):695.
119. Pugely AJ, Martin CT, Gao Y, Klocke NF, Callaghan JJ, Marsh JL. A Risk Calculator for Short-Term Morbidity and Mortality After Hip Fracture Surgery. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2014 Feb;28(2):63–9.
120. Alarcón T, Gonzalez-Montalvo JI, Gotor P, Madero R, Otero A. A new hierarchical classification for prognosis of hip fracture after 2 years' follow-up. *J Nutr Health Aging*. 2011 Dec;15(10):919–23.

121. Krishnan M, Beck S, Havelock W, Eeles E, Hubbard RE, Johansen A. Predicting outcome after hip fracture: using a frailty index to integrate comprehensive geriatric assessment results. *Age Ageing*. 2014 Jan;43(1):122–6.
122. Parker MJ, Handoll HH, Bhargara A. Conservative versus operative treatment for hip fractures. *Cochrane Database Syst Rev*. 2000;(4):CD000337.
123. Handoll HHG, Parker MJ. Conservative versus operative treatment for hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008 Jul 16;(3):CD000337.
124. Parker MJ, Handoll HHG. Pre-operative traction for fractures of the proximal femur. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003;(3):CD000168.
125. Gregory JJ, Kostakopoulou K, Cool WP, Ford DJ. One-year outcome for elderly patients with displaced intracapsular fractures of the femoral neck managed non-operatively. *Injury*. 2010 Dec;41(12):1273–6.
126. Hossain M, Neelapala V, Andrew JG. Results of non-operative treatment following hip fracture compared to surgical intervention. *Injury*. 2009 Apr;40(4):418–21.
127. Jain R, Basinski A, Kreder HJ. Nonoperative treatment of hip fractures. *Int Orthop*. 2003;27(1):11–7.
128. Loggers SAI, van Lieshout EMM, Joosse P, Verhofstad MHJ, Willems HC. Prognosis of nonoperative treatment in elderly patients with a hip fracture: A systematic review and meta-analysis. Vol. 51, *Injury*. Elsevier Ltd; 2020. p. 2407–13.
129. Kim SJ, Park HS, Lee DW. Outcome of nonoperative treatment for hip fractures in elderly patients: A systematic review of recent literature. Vol. 28, *Journal of Orthopaedic Surgery*. SAGE Publications Ltd; 2020.
130. Department of Geriatrics, Westfriesgasthuis, P.O. Box 600 AR Hoom. The Netherlands; 2018.
131. Joosse P, Loggers SAI, van de Ree CLP (Marc), van Balen R, Steens J, Zuurmond RG, et al. The value of nonoperative versus operative treatment of frail institutionalized elderly patients with a proximal femoral fracture in the shade of life (FRAIL-HIP); protocol for a multicenter observational cohort study. *BMC Geriatrics*. 2019 Dec 8;19(1):301.
132. Rubio J.C. La prótesis de cadera en la fractura subcapital. 25 *Curso Internacional de Cirugía reconstructiva Osteoarticular*. 2021 Nov.

133. Avellana Zaragoza J FPL. Guia de buena práctica clínica en Geriatría. Anciano afecto de fractura de cadera. Sociedad Española de Geriatría y Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología; 2007. 1–86 p.
134. Saklad M. GRADING OF PATIENTS FOR SURGICAL PROCEDURES. Anesthesiology. 1941 May 1;2(3):281–4.
135. Goldman L, Hashimoto B, Cook EF, Loscalzo A. Comparative reproducibility and validity of systems for assessing cardiovascular functional class: advantages of a new specific activity scale. Circulation. 1981 Dec;64(6):1227–34.
136. Ignacio de Ulíbarri J, González-Madroño A, de Villar NGP, González P, González B, Mancha A, et al. CONUT: a tool for controlling nutritional status. First validation in a hospital population. Nutricion hospitalaria. 20(1):38–45.
137. MAHONEY FI, BARTHEL DW. FUNCTIONAL EVALUATION: THE BARTHEL INDEX. Md State Med J. 1965 Feb;14:61–5.
138. Holden MK, Gill KM, Magliozzi MR, Nathan J, Piehl-Baker L. Clinical gait assessment in the neurologically impaired. Reliability and meaningfulness. Phys Ther. 1984 Jan;64(1):35–40.
139. Sociedad Española de Cuidados Paliativos(SECPAL). Guia de cuidados paliativos. SECPAL.2. Definición de enfermedad terminal. www.secpal.com//documentos/paginas/guia.pdf.
140. Webb EJD, Meads D, Gardiner C. Changing the eligibility criteria for welfare payments at the end of life – a budget impact analysis for England and Wales. BMC Health Services Research. 2021 Dec 4;21(1):421.
141. Cowen ME, Strawderman RL, Czerwinski JL, Smith MJ, Halasyamani LK. Mortality predictions on admission as a context for organizing care activities. J Hosp Med. 2013 May;8(5):229–35.
142. Molina Arias M. Hazard ratio: cuando el riesgo varía a lo largo del tiempo. Pediatría Atención Primaria. 2015 Jun;17(66):185–8.
143. Richmond J, Aharonoff GB, Zuckerman JD, Koval KJ. Mortality risk after hip fracture. J Orthop Trauma. 2003 Jan;17(1):53–6.
144. Beer C, Xiao J, Flicker L, Almeida OP. Long-term mortality following stroke, myocardial infarction and fractured neck of femur in Western Australia. Intern Med J. 2007 Dec;37(12):815–9.

145. Aharonoff GB, Koval KJ, Skovron ML, Zuckerman JD. Hip fractures in the elderly: predictors of one year mortality. *J Orthop Trauma*. 1997 Apr;11(3):162–5.
146. Dahl E. Mortality and life expectancy after hip fractures. *Acta Orthop Scand*. 1980 Feb;51(1):163–70.
147. Gordon PC. The probability of death following a fracture of the hip. *Can Med Assoc J*. 1971 Jul 10;105(1):47-51 passim.
148. Sexson SB, Lehner JT. Factors affecting hip fracture mortality. *J Orthop Trauma*. 1987;1(4):298–305.
149. White BL, Fisher WD, Laurin CA. Rate of mortality for elderly patients after fracture of the hip in the 1980's. *J Bone Joint Surg Am*. 1987 Dec;69(9):1335–40.
150. Abrahamsen B, van Staa T, Ariely R, Olson M, Cooper C. Excess mortality following hip fracture: a systematic epidemiological review. *Osteoporos Int*. 2009 Oct;20(10):1633–50.
151. Magaziner J, Simonsick EM, Kashner TM, Hebel JR, Kenzora JE. Survival experience of aged hip fracture patients. *Am J Public Health*. 1989 Mar;79(3):274–8.
152. Beringer TR, McSherry DM, Taggart HM. A microcomputer based audit of fracture of the proximal femur in the elderly. *Age Ageing*. 1984 Nov;13(6):344–8.
153. Jaglal SB, Sherry PG, Schatzker J. The impact and consequences of hip fracture in Ontario. *Can J Surg*. 1996 Apr;39(2):105–11.
154. Negrete-Corona J, Alvarado-Soriano JC, Reyes-Santiago LA. [Hip fracture as risk factor for mortality in patients over 65 years of age. Case-control study]. *Acta ortopedica mexicana*. 28(6):352–62.
155. Dzupa V, Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J, Příkazský V. [Mortality in patients with proximal femoral fractures during the first year after the injury]. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2002;69(1):39–44.
156. Blanco-Rubio N, Gómez-Vallejo J, Torres-Campos A, Redondo-Trasobares B, Albareda-Albareda J. Is the mortality higher in patients who have suffered a hip fracture? *Revista española de cirugía ortopédica y traumatología*. 65(2):85–90.

157. Farahmand BY, Michaëlsson K, Ahlbom A, Ljunghall S, Baron JA, Swedish Hip Fracture Study Group. Survival after hip fracture. *Osteoporos Int*. 2005 Dec;16(12):1583–90.
158. Kannus P, Parkkari J, Sievänen H, Heinonen A, Vuori I, Järvinen M. Epidemiology of hip fractures. *Bone*. 1996 Jan;18(1 Suppl):57S-63S.
159. Katelaris AG, Cumming RG. Health status before and mortality after hip fracture. *Am J Public Health*. 1996 Apr;86(4):557–60.
160. Magaziner J, Lydick E, Hawkes W, Fox KM, Zimmerman SI, Epstein RS, et al. Excess mortality attributable to hip fracture in white women aged 70 years and older. *Am J Public Health*. 1997 Oct;87(10):1630–6.
161. Zuckerman JD, Skovron ML, Koval KJ, Aharonoff G, Frankel VH. Post-operative complications and mortality associated with operative delay in older patients who have a fracture of the hip. *J Bone Joint Surg Am*. 1995 Oct;77(10):1551–6.
162. Magaziner J, Simonsick EM, Kashner TM, Hebel JR, Kenzora JE. Predictors of functional recovery one year following hospital discharge for hip fracture: a prospective study. *J Gerontol*. 1990 May;45(3):M101-7.
163. Navarrete FE, Baixauli F, Fenollosa B, Jolín T. Hip fractures in the elderly: mortality predictive factors at one year from surgery. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología (English Edition)*. 2009 Jul;53(4):237–41.
164. Empana JP, Dargent-Molina P, Bréart G, EPIDOS Group. Effect of hip fracture on mortality in elderly women: the EPIDOS prospective study. *J Am Geriatr Soc*. 2004 May;52(5):685–90.
165. Nordgren L, Sörensen S. Symptoms experienced in the last six months of life in patients with end-stage heart failure. *European journal of cardiovascular nursing*. 2003 Sep;2(3):213–7.
166. Levenson JW, McCarthy EP, Lynn J, Davis RB, Phillips RS. The last six months of life for patients with congestive heart failure. *J Am Geriatr Soc*. 2000;48(S1):S101-9.
167. Lindholm TS, Puronvarsi U, Lindholm R v. Fractures of the proximal end of the femur with fatal outcome in geriatric patients. *Acta Chir Scand*. 1971;137(8):778–81.
168. LORHAN PH, SHELBY EA. FACTORS INFLUENCING MORTALITY IN HIP FRACTURES. *Anesth Analg*. 43:539–43.

169. Pagés E CAIJOMBB. Fracturas de cadera en el anciano. Determinantes de mortalidad y capacidad de marcha. *Medicina Clinica (Barcelona)*. 1998;110:687–91.
170. Kenzora JE, McCarthy RE, Lowell JD, Sledge CB. Hip fracture mortality. Relation to age, treatment, preoperative illness, time of surgery, and complications. *Clin Orthop Relat Res*. 1984 Jun;(186):45–56.
171. Poór G, Atkinson EJ, O’Fallon WM, Melton LJ. Determinants of reduced survival following hip fractures in men. *Clin Orthop Relat Res*. 1995 Oct;(319):260–5.
172. Schnell S, Friedman SM, Mendelson DA, Bingham KW, Kates SL. The 1-year mortality of patients treated in a hip fracture program for elders. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2010 Sep;1(1):6–14.
173. Bentler SE, Liu L, Obrizan M, Cook EA, Wright KB, Geweke JF, et al. The aftermath of hip fracture: discharge placement, functional status change, and mortality. *Am J Epidemiol*. 2009 Nov 15;170(10):1290–9.
174. Bredahl C, Nyholm B, Hindsholm KB, Mortensen JS, Olesen AS. Mortality after hip fracture: results of operation within 12 h of admission. *Injury*. 1992;23(2):83–6.
175. Hefley FG, Nelson CL, Puskarich-May CL. Effect of delayed admission to the hospital on the preoperative prevalence of deep-vein thrombosis associated with fractures about the hip. *J Bone Joint Surg Am*. 1996 Apr;78(4):581–3.
176. Villar RN, Allen SM, Barnes SJ. Hip fractures in healthy patients: operative delay versus prognosis. *Br Med J (Clin Res Ed)*. 1986 Nov 8;293(6556):1203–4.
177. Orosz GM, Magaziner J, Hannan EL, Morrison RS, Koval K, Gilbert M, et al. Association of timing of surgery for hip fracture and patient outcomes. *JAMA*. 2004 Apr 14;291(14):1738–43.
178. Davis FM, Woolner DF, Frampton C, Wilkinson A, Grant A, Harrison RT, et al. Prospective, multi-centre trial of mortality following general or spinal anaesthesia for hip fracture surgery in the elderly. *Br J Anaesth*. 1987 Sep;59(9):1080–8.
179. Perez J v, Warwick DJ, Case CP, Bannister GC. Death after proximal femoral fracture--an autopsy study. *Injury*. 1995 May;26(4):237–40.

180. Devlin HB. Audit in Surgery: The National Confidential Enquiry into Perioperative Deaths. *AVMA Medical & Legal Journal*. 1995 May 24;1(3):97–101.
181. Lunn JN, Devlin HB, Hoile RW, Campling EA. Editorial II--the National Confidential Enquiry into Perioperative Deaths. *Br J Anaesth*. 1993 Mar;70(3):382.
182. Shiga T, Wajima Z, Ohe Y. Is operative delay associated with increased mortality of hip fracture patients? Systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthésie*. 2008 Mar;55(3):146–54.
183. Ministerio de Sanidad y Política Social. Instituto de Información Sanitaria. Estadísticas Comentadas: La atención a la fractura de cadera en los Hospitales del SNS. (Publicación en Internet) . www.msps.es/estadEstudios/estadisticas/cmbdhome.htm. 2010.
184. Saez-Lopez Pilar OTCATMPAMFJ et al. Registro Nacional de Fracturas de Cadera(RNFC):resuktados del primer año y comparación con otros registros y estudios multicéntricos Españoles. *Revista Española Salud Pública (Internet)*. 2020.
185. Muñoz-Pascual A, Sáez-López P, Jiménez-Mola S, Sánchez-Hernández N, Alonso-García N, Andrés-Sainz AI, et al. [Orthogeriatrics: The First multicentre regional register of hip fractures in Castilla y León (Spain)]. *Revista española de geriatría y gerontología*. 52(5):242–8.
186. Caeiro JR, Bartra A, Mesa-Ramos M, Etxebarría Í, Montejo J, Carpintero P, et al. Burden of First Osteoporotic Hip Fracture in Spain: A Prospective, 12-Month, Observational Study. *Calcif Tissue Int*. 2017;100(1):29–39.
187. Yoo J, Lee JS, Kim S, Kim BS, Choi H, Song DY, et al. Length of hospital stay after hip fracture surgery and 1-year mortality. *Osteoporos Int*. 2019 Jan;30(1):145–53.
188. Rajamaki B, Koponen M, Hartikainen S, Tolppanen AM. Length of hospital stay after hip fracture and readmission rates of persons with and without Alzheimer's disease: a matched cohort study. *BMC Geriatrics*. 2020 Dec 18;20(1):214.
189. Gibson AA, Hay AW, Ray DC. Patients with hip fracture admitted to critical care: epidemiology, interventions and outcome. *Injury*. 2014 Jul;45(7):1066–70.

190. Xie T, Rui YF, Liu SQ, Chen H, Yang Y, Qiu XD, et al. [Preliminary application of postoperative fast track transfer to intensive care unit for the geriatric hip fractures under enhanced recovery after surgery]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. 2020 Oct 13;100(37):2897–902.
191. Ions GK, Stevens J. Prediction of survival in patients with femoral neck fractures. *J Bone Joint Surg Br*. 1987 May;69(3):384–7.
192. White BL, Fisher WD, Laurin CA. Rate of mortality for elderly patients after fracture of the hip in the 1980's. *J Bone Joint Surg Am*. 1987 Dec;69(9):1335–40.
193. Henderson CY, Ryan JP. Predicting mortality following hip fracture: an analysis of comorbidities and complications. *Ir J Med Sci*. 2015 Sep;184(3):667–71.
194. Hannan EL, Magaziner J, Wang JJ, Eastwood EA, Silberzweig SB, Gilbert M, et al. Mortality and locomotion 6 months after hospitalization for hip fracture: risk factors and risk-adjusted hospital outcomes. *JAMA*. 2001 Jun 6;285(21):2736–42.
195. Fisher ES, Baron JA, Malenka DJ, Barrett JA, Kniffin WD, Whaley FS, et al. Hip fracture incidence and mortality in New England. *Epidemiology*. 1991 Mar;2(2):116–22.
196. Holt EM, Evans RA, Hindley CJ, Metcalfe JW. 1000 femoral neck fractures: the effect of pre-injury mobility and surgical experience on outcome. *Injury*. 1994 Mar;25(2):91–5.
197. Forsén L, Sogaard AJ, Meyer HE, Edna T, Kopjar B. Survival after hip fracture: short- and long-term excess mortality according to age and gender. *Osteoporos Int*. 1999;10(1):73–8.
198. Farahmand BY, Michaëlsson K, Ahlbom A, Ljunghall S, Baron JA, Swedish Hip Fracture Study Group. Survival after hip fracture. *Osteoporos Int*. 2005 Dec;16(12):1583–90.
199. Johnell O, Kanis JA, Odén A, Sernbo I, Redlund-Johnell I, Pettersson C, et al. Mortality after osteoporotic fractures. *Osteoporos Int*. 2004 Jan;15(1):38–42.
200. Hannan EL, Magaziner J, Wang JJ, Eastwood EA, Silberzweig SB, Gilbert M, et al. Mortality and locomotion 6 months after hospitalization for hip fracture: risk factors and risk-adjusted hospital outcomes. *JAMA*. 2001 Jun 6;285(21):2736–42.

201. Cummings SR, Nevitt MC, Browner WS, Stone K, Fox KM, Ensrud KE, et al. Risk factors for hip fracture in white women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *N Engl J Med*. 1995 Mar 23;332(12):767–73.
202. Johnell O, Kanis JA, Odén A, Sernbo I, Redlund-Johnell I, Petterson C, et al. Mortality after osteoporotic fractures. *Osteoporos Int*. 2004 Jan;15(1):38–42.
203. Serra JA GGVMMEBFOJ. Epidemiología de la fractura de cadera en ancianos en España. *An Med Interna*. 2002 Aug;19(8):389–95.
204. Swayambunathan J, Dasgupta A, Rosenberg PS, Hannan MT, Kiel DP, Bhattacharyya T. Incidence of Hip Fracture Over 4 Decades in the Framingham Heart Study. *JAMA Intern Med*. 2020;180(9):1225–31.
205. Holt G, Smith R, Duncan K, Hutchison JD, Gregori A. Gender differences in epidemiology and outcome after hip fracture: evidence from the Scottish Hip Fracture Audit. *J Bone Joint Surg Br*. 2008 Apr;90(4):480–3.
206. Gullberg B, Johnell O, Kanis JA. World-wide projections for hip fracture. *Osteoporos Int*. 1997;7(5):407–13.
207. Paksima N, Koval KJ, Aharanoff G, Walsh M, Kubiak EN, Zuckerman JD, et al. Predictors of mortality after hip fracture: a 10-year prospective study. *Bull NYU Hosp Jt Dis*. 2008;66(2):111–7.
208. Koval KJ, Skovron ML, Polatsch D, Aharonoff GB, Zuckerman JD. Dependency after hip fracture in geriatric patients: a study of predictive factors. *J Orthop Trauma*. 1996;10(8):531–5.
209. Osuna-Pozo CM, Ortiz-Alonso J, Vidán M, Ferreira G, Serra-Rexach JA. Revisión sobre el deterioro funcional en el anciano asociado al ingreso por enfermedad aguda. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*. 2014 Mar;49(2):77–89.
210. Yang TI, Chen YH, Chiang MH, Kuo YJ, Chen YP. Inverse relation of body weight with short-term and long-term mortality following hip fracture surgery: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res*. 2022 Apr 26;17(1):249.
211. Lee HB, Oldham MA, Sieber FE, Oh ES. Impact of Delirium After Hip Fracture Surgery on One-Year Mortality in Patients With or Without Dementia: A Case of Effect Modification. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2017 Mar;25(3):308–15.

212. Greenberg CC, Kennedy GD. Advancing quality measurement to include the patient perspective. *Ann Surg.* 2014 Jul;260(1):10–2.
213. Haga Y, Ikei S, Wada Y, Takeuchi H, Sameshima H, Kimura O, et al. Evaluation of an Estimation of Physiologic Ability and Surgical Stress (E-PASS) scoring system to predict postoperative risk: a multicenter prospective study. *Surg Today.* 2001;31(7):569–74.
214. Hirose J, Mizuta H, Ide J, Nomura K. Evaluation of estimation of physiologic ability and surgical stress (E-PASS) to predict the postoperative risk for hip fracture in elder patients. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2008 Dec;128(12):1447–52.
215. Burgos E, Gómez-Arnau JI, Díez R, Muñoz L, Fernández-Guisasola J, Garcia del Valle S. Predictive value of six risk scores for outcome after surgical repair of hip fracture in elderly patients. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2008 Jan;52(1):125–31.
216. Wanjiang F, Xiaobo Z, Xin W, Ye M, Lihua H, Jianlong W. Application of POSSUM and P-POSSUM scores in the risk assessment of elderly hip fracture surgery: systematic review and meta-analysis. *J Orthop Surg Res.* 2022 May 7;17(1):255.
217. van de Ree CL, Gosens T, van der Veen AH, Oosterbos CJ, Heymans MW, de Jongh MA. Development and validation of the Brabant Hip Fracture Score for 30-day and 1-year mortality. *Hip Int.* 2020 May;30(3):354–62.
218. Trevisan C, Gallinari G, Carbone A, Klumpp R. Efficiently stratifying mid-term death risk in femoral fractures in the elderly: introducing the ASA-geCoGeCC Score. *Osteoporos Int.* 2021 Oct;32(10):2023–31.

8. APENDICE DOCUMENTAL

ESCALA DE JIANG

Variables	Puntuación
Edad	
60 – 69	0
70 – 79	6
80 – 89	7
> 90	13
Sexo masculino	6
Residencia previa	4
EPOC	4
Neumonía	14
Cardiopatía isquémica	13
Arritmia cardíaca	5
Insuficiencia cardíaca congés- tiva	7
Tumoración previa	13
Malnutrición	20
Cualquier alteración hidroeléc- trica	5
Insuficiencia renal	19

ESCALA DE ELLIOT

- Paciente varón: 15 puntos
- Clasificación ASA 2: 20 puntos
- Clasificación ASA 3: 25 puntos
- Clasificación ASA 4: 35 puntos
- Por cada dos años completados de vida del paciente añadir un punto.
- Por cada punto perdido en el minimental test y en el test de Barthel un punto.
- Si el paciente es soltero o divorciado: se deducen 8 puntos.

Se realiza una suma de los puntos y en su estudio a las conclusiones que llegan son:

- Si el paciente tenía un marcador total inferior a 50 puntos, la probabilidad de supervivencia es alta y por tanto ligeras demoras en el momento de intervención no deberían de tener grandes consecuencias.
- Si la suma se encuentra entre 50 y 120 puntos, nos encontraríamos con el grupo de pacientes que más se beneficiaría de priorizar una intervención, sobre todo en aquellos en los que el marcador se encontrase entre 70 y 100 puntos.
- Si el marcador era superior a 120 puntos, las probabilidades de supervivencia son bajas, y en estos casos, aunque el objeto es intervenirlos cuanto antes, una intervención acelerada no tiene por qué mejorar el pronóstico.

ÍNDICE DE BARTHEL

Actividad	Descripción	Puntuación
Alimentación	Independiente: capaz de utilizar cualquier instrumento necesario. Come en un tiempo razonable, usa condimentos, extiende mantequilla por sí solo	10
	Necesita ayuda: para cortar, extender la mantequilla	5
	Dependiente: necesita ser alimentado	0
Lavado (baño)	Independiente: capaz de lavarse entero. Puede ser usando la ducha, la bañera o permaneciendo de pie y aplicando la esponja por todo el cuerpo. Incluye entrar y salir de la bañera sin estar una persona presente	5
	Dependiente: necesita alguna ayuda	0
Vestido	Independiente: capaz de ponerse, quitarse y fijar la ropa. Se ata los zapatos, abrocha los botones. Se coloca el braguero o el corsé si lo precisa	10
	Necesita ayuda: pero hace al menos la mitad de las tareas en un tiempo razonable	5
	Dependiente: incapaz de manejarse sin asistencia mayor	0
Aseo	Independiente: realiza todas las tareas personales (lavarse las manos, la cara, peinarse). Incluye afeitarse y lavarse los dientes. No necesita ninguna ayuda. Incluye manejar el enchufe si la maquinilla es eléctrica.	5
	Dependiente: necesita alguna ayuda	0
Deposición	Continente, ningún accidente: si necesita enema o supositorios se arregla por sí solo	10
	Accidente ocasional: raro (menos de una vez por semana), o necesita ayuda para el enema o los supositorios	5
	Incontinente	0
Micción	Continente, ningún accidente: seco día y noche. Capaz de usar cualquier dispositivo (cáteter). Si es necesario, es capaz de cambiar la bolsa.	10

	Accidente ocasional: menos de una vez por semana. Necesita ayuda con los instrumentos	5
	Incontinente	0
Retrete	Independiente: entra y sale solo. Es capaz de quitarse y ponerse la ropa, limpiarse, prevenir el manchado de la ropa, vaciar y limpiar la cuña. Capaz de sentarse y levantarse sin ayuda. Puede utilizar barras de soporte	10
	Necesita ayuda: para mantener el equilibrio, quitarse o ponerse la ropa o limpiarse	5
	Dependiente: incapaz de manejarse sin asistencia mayor	0
Traslado sillón - cama	Independiente: no necesita ayuda. Si utiliza silla de ruedas, lo hace independientemente	15
	Mínima ayuda: incluye supervisión verbal o pequeña ayuda física	10
	Gran ayuda: capaz de estar sentado sin ayuda, pero necesita mucha asistencia para entrar o salir de la cama	5
	Dependiente: necesita grúa o alzamiento completo por dos personas. Incapaz de permanecer sentado	0
Deambulaci3n	Independiente: puede usar cualquier ayuda (bastones, muletas), excepto andador. La velocidad no es importante. Puede caminar al menos 50 metros o equivalente sin ayuda o supervisi3n	15
	Necesita ayuda: supervisi3n f3sica o verbal, incluyendo instrumentos u otras ayudas para permanecer de pie. Deambula 50 metros	10
	Independiente en silla de ruedas: propulsa su silla de ruedas al menos 50 metros. Gira esquinas solo	5
	Dependiente: requiere ayuda mayor	0
Escalones	Independiente: capaz de subir y bajar un piso de escaleras sin ayuda o supervisi3n, aunque utilice barandilla o instrumentos de apoyo	10
	Necesita ayuda: supervisi3n f3sica o verbal	5
	Dependiente: necesita ascensor o no puede salvar escalones	0

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN ASA

Sistema de clasificación que utiliza la American Society of Anesthesiologists (ASA) para estimar el riesgo que plantea la anestesia para los distintos estados del paciente.

Clase I Paciente saludable no sometido a cirugía electiva	
Clase II	Paciente con enfermedad sistémica leve, controlada y no incapacitante. Puede o no relacionarse con la causa de la intervención.
Clase III	Paciente con enfermedad sistémica grave, pero no incapacitante. Por ejemplo: cardiopatía severa o descompensada, diabetes mellitus no compensada acompañada de alteraciones orgánicas vasculares sistémicas (micro y macroangiopatía diabética), insuficiencia respiratoria de moderada a severa, angor pectoris, infarto al miocardio antiguo, etc.
Clase IV	Paciente con enfermedad sistémica grave e incapacitante, que constituye además amenaza constante para la vida, y que no siempre se puede corregir por medio de la cirugía. Por ejemplo: insuficiencias cardíaca, respiratoria y renal severas (descompensadas), angina persistente, miocarditis activa, diabetes mellitus descompensada con complicaciones severas en otros órganos, etc.
Clase V	Se trata del enfermo terminal o moribundo, cuya expectativa de vida no se espera sea mayor de 24 horas, con o sin tratamiento quirúrgico. Por ejemplo: ruptura de aneurisma aórtico con choque hipovolémico severo, traumatismo craneoencefálico con edema cerebral severo, embolismo pulmonar masivo, etc. La mayoría de estos pacientes requieren la cirugía como medida heroica con anestesia muy superficial.

ESCALA DE DETERIORO GLOBAL (GDS – FAST)

Estadio	Fase clínica	Características FAST	Comentarios
GDS 1. Ausencia de déficit cognitivo	Normal MEC: 30-35	Ausencia de déficits funcionales objetivos o subjetivos	No hay deterioro cognitivo subjetivo ni objetivo
GDS 2. Déficit cognitivo muy leve	Normal para su edad. Olvido MEC: 25 - 30	Déficit funcional subjetivo	Quejas de pérdida de memoria en ubicación de objetos, nombres de personas, citas, etc. No se objetiva déficit en el examen clínico ni en su medio laboral o situaciones sociales. Hay pleno conocimiento y valoración de la sintomatología.
GDS3. Déficit cognitivo leve	Deterioro límite MEC: 20 -27	Déficit en tareas ocupacionales y sociales complejas y que generalmente lo observan familiares y amigos	Primeros defectos claros. Manifestación en una o más de estas áreas: - haberse perdido en un lugar no familiar - evidencia de rendimiento laboral pobre - dificultad para recordar palabras y nombres - tras la lectura retiene escaso material - olvida la ubicación, pierde o coloca erróneamente objetos de valor - escasa capacidad para recordar a personas nuevas que ha conocido El déficit de concentración es evidente para el clínico en una entrevista exhaustiva. Le negación como mecanismo de defensa o el desconocimiento de los defectos empieza a manifestarse. Los síntomas se acompañan de ansiedad leve – moderada.
GDS 4: Déficit cognitivo moderado	Enfermedad de Alzheimer leve MEC: 16 – 23	Déficits observables en tareas complejas como el control de los aspectos económicos personales o planificación de comidas cuando hay invitados	Defectos manifiestos en: - olvido de hechos cotidianos o recientes - déficit en el recuerdo de su historia personal - dificultad de concentración evidente en operaciones de resta de 7 en 7 - incapacidad para planificar viajes, finanzas o actividades complejas Frecuentemente no hay defectos en: - orientación en tiempo y persona - reconocimiento de caras y personas familiares - capacidad de viajar a lugares conocidos Labilidad afectiva Mecanismo de negación domina el cuadro
GDS 5: Déficit cognitivo moderadamente grave	Enfermedad de Alzheimer moderada MEC: 10 – 19	Decremento de la habilidad en escoger la ropa adecuada en cada estación del año o según las ocasiones	Necesita asistencia en determinadas tareas, no en el aseo ni en la comida, pero sí para elegir su ropa. Es incapaz de recordar aspectos importantes de su vida cotidiana (dirección, teléfono, nombres de familiares) Es frecuente cierta desorientación en tiempo o en lugar Dificultad para contar en orden inverso desde 40 de 4 en 4, o desde 20 de 2 en 2. Sabe su nombre y generalmente el de su esposa e hijos

<p>GDS 6: Déficit cognitivo grave</p>	<p>Enfermedad de Alzheimer moderadamente grave MEC: 0 – 12</p>	<p>Decremento en la habilidad para vestirse, bañarse y lavarse; específicamente pueden identificarse 5 subestadios: A) disminución de la habilidad de vestirse solo B) disminución de la habilidad para bañarse solo C) disminución de la habilidad para lavarse y arreglarse solo D) disminución de la continencia urinaria E) disminución de la continencia fecal</p>	<p>Olvida a veces el nombre de su esposa de quien depende para vivir. Retiene algunos datos del pasado. Desorientación temporo-espacial. Dificultad para contar de 10 en 10 en orden inverso o directo. Puede necesitar asistencia para actividades de la vida diaria. Puede presentar incontinencia. Recuerdo su nombre y diferencia a los familiares de los desconocidos. Ritmo diurno frecuentemente alterado. Presenta cambios de la personalidad y la afectividad (delirio, síntomas obsesivos, ansiedad, agitación o agresividad y abulia cognoscitiva)</p>
<p>GDS 7: Déficit cognitivo muy grave</p>	<p>Enfermedad de Alzheimer grave MEC: 0</p>	<p>Pérdida del habla y la capacidad motora. Se especifican 6 subestadios: A) capacidad del habla limitada aproximadamente a 6 palabras B) capacidad del habla limitada a una única palabra C) pérdida de la capacidad para caminar solo sin ayuda D) pérdida de la capacidad para sentarse y levantarse sin ayuda E) pérdida de la capacidad para sonreír F) pérdida de la capacidad para mantener la cabeza erguida</p>	<p>Pérdida progresiva de todas las capacidades verbales. Incontinencia urinaria. Necesidad de asistencia a la higiene personal y la alimentación. Pérdida de funciones psicomotoras como la deambulación. Con frecuencia se observan signos neurológicos.</p>

CLASIFICACIÓN AO/OTA (Orthopaedic Trauma Association)

El centro de documentación AO en Berna propuso la clasificación de las fracturas por medio de dígitos. Al fémur le corresponde el 3. Cada región ósea y sobre todo de los huesos largos fueron divididos en tres segmentos. El proximal 1, el segmento medio el 2 y el distal el 3. De esta forma la fractura del tercio proximal del fémur se clasificaría como 31. El segmento proximal del fémur se divide en tres porciones: a la trocantérea se le llama A, la cervical es la B y la cefálica es la C. Cada porción a la vez es dividida en tres grupos.

Porción A	
- Pertrocantéreas simples	1
- Pertrocantéreas complejas	2
- Intertrocantéreas	3
Porción B	
- Cervicales por abducción	1
- Cervicales por cizallamiento	2
- Cervicales por adducción	3
Porción C	
- Cefálicas por arrancamiento	1
- Cefálicas por cizallamiento	2
- Cefálicas por compresión	3

Cada uno de los grupos A y B se subdivide a la vez en tres subgrupos:

Petrocantéreas simples A1	
- Sin desplazamiento	1
- Fragmentos engranados en varo	2
- Tercer fragmento posterosuperior	3
Petrocantéreas complejas A2	
- Fractura de trocánter menor	1
- Fractura de trocánter menor más un fragmento posterosuperior	2
- Fractura del trocánter menor y conminución a nivel del trocánter mayor	3
Intertrocantéreas A3	
- Rotura intertrocantérea horizontal de ambas corticales	1
- Rotura intertrocantérea oblicua de ambas corticales	2
- Rotura unifocal de la cortical externa, bifocal de la interna	3
- y unifocal del macizo trocantéreo	

Cervicales por abducción B1	
- Enclavadas en abducción con una retroversión de la cabeza femoral menor de 10 grados	1
- Con una retroversión de 10 a 20 grados	2
- Con una retroversión mayor de 20 grados	3
Cervicales por cizallamiento B2	
- Trayecto vertical basicervical	1
- Trayecto vertical transcervical	2
- Trayecto vertical subcapital	3
Cervicales por aducción B3	
- Trayecto oblicuo transcervical	1
- Trayecto oblicuo subcapital	2
- Trayecto oblicuo subcapital más una fractura del macizo trocantéreo	3

CLASIFICACIÓN DE GARDEN DE LAS FRACTURAS DEL CUELLO FEMORAL

Tipo 1: Puede ser incompleta, pero es más usual que este impactada en valgo y retroversión

Tipo 2: Son fracturas completas no desplazadas. Tienen una disrupción en la trabeculación, pero no cambia el alineamiento.

Tipo 3: Son fracturas con una angulación marcada, pero con desplazamiento mínimo y no proximal a la diáfisis.

Tipo 4: Son fracturas con un desplazamiento completo entre los fragmentos y la diáfisis está desplazada proximalmente.