

Javier Poves Gómez
Jorge Seguí Garrigós
Sergio Soriano Díaz

**ESTUDIO DE LOS FACTORES ASOCIADOS A LA MORTALIDAD EN
PACIENTES CON FRACTURA DE CADERA**

TRABAJO DE FIN DE GRADO

dirigido por el Dr. Gabriel de Febrer Martínez

Grado en Medicina



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Reus

2024



L'avaluació del treball pràctic tindrà en compte la nota referida pel tutor respecte a la memòria impresa i el seguiment del treball. El resultat de l'avaluació del tutor ha de ser favorable per tal que l'alumne pugui presentar i defensar el treball i representa el 25 % nota total del TFG.

ENSENYAMENT: MEDICINA

NOM DE L'ALUMNE: JORGE SEGUÍ GARRIGÓS, JAVIER POVES GÓMEZ, SERGIO SORIANO DÍAZ

TÍTOL DEL TREBALL: ESTUDIO DE LOS FACTORES ASOCIADOS A LA MORTALIDAD EN PACIENTES CON FRACTURA DE CADERA

SEGUIMENT I AVALUACIÓ DEL TREBALL PER PART DEL TUTOR DEL TREBALL PRÀCTIC (0-10)	
Ha mostrat capacitats d'anàlisi i síntesi i raonament al llarg del treball	10
Ha mostrat iniciativa durant tot el procés d'elaboració del Treball	10
El procés d'elaboració del Treball ha estat continuat	10
Ha mostrat habilitat de cerca i gestió de la informació	10
Ha mostrat capacitat d'organització i planificació	10
Ha seguit la normativa pròpia del Centre en quan a la presentació escrita del treball	10
El treball és ordenat i redactat amb cura, expressant-se correctament amb la llengua escollida	10
Els resultats del treball són originals	10
El treball presentat supera les expectatives del tutor	10
<p><u>Comentaris del tutor si s'escau</u> En tot moment han presentat iniciativa i entusiasme alhora de desenvolupar el treball, amb una bona recerca bibliogràfica, així com en el moment de realitzar els càlculs estadístics. Crec que tenen una bona capacitat de recerca.</p>	
MITJANA DE LA NOTA DEL TUTOR (0-10)	10

AVALUACIÓ: FAVORABLE NO FAVORABLE

AUTORITZA a que el treball sigui públic i visible al repositori institucional de la URV*?

SI NO

* Desaconsellat en casos de treballs amb dades de pacients i amb treballs potencialment publicables

NOM I SIGNATURA DEL TUTOR:** GABRIEL DE FEBRER MARTÍNEZ

REUS _____, a 26__ de MAYO de 2024_____

Índice

Introducción.....	1
¿Qué es la osteoporosis?	1
Diagnóstico de la osteoporosis	1
Fracturas por fragilidad	2
Fracturas de cadera y relación con la mortalidad	2
Epidemiología, presente y futuro de la osteoporosis y de las fracturas por fragilidad.....	3
Caídas en el anciano	4
Factores de riesgo de mortalidad en ancianos con fractura de cadera.....	4
Unidad de Orto geriatria del Hospital Universitari Sant Joan de Reus	5
Hipótesis.....	5
Objetivos	5
Material y métodos	6
Diseño del estudio	6
Criterios de inclusión y exclusión.....	6
Variables	7
Tamaño de la muestra	9
Análisis estadístico	9
Resultados	10
Características basales.....	10
Tabla 1.1: Características basales de la población de estudio (cuantitativas dicotómicas) ...	10
Tabla 1.2: Características basales de la población de estudio (cuantitativas continuas).....	11
Tabla 1.3: Características basales de la población de estudio (cuantitativas dicotómicas) (variables dependientes).....	11
Tabla 1.4: Características basales de la población de estudio (cuantitativas dicotómicas) ...	11
Mortalidad	12
Tabla 2: Resultados y significación estadística individual de las variables independientes respecto a la mortalidad 6 meses sin índice Barthel	13
Tabla 3: Resultados y significación estadística individual de las variables independientes respecto a la mortalidad 6 meses con índice Barthel	14
Tabla 4: Resultados y significación estadística individual de las variables independientes respecto a la mortalidad 12 meses sin índice Barthel	15
Tabla 5: Resultados y significación estadística individual de las variables independientes respecto a la mortalidad 12 meses con índice Barthel	16
Discusión.....	17
Conclusiones.....	23
Bibliografía	24

Resumen

Introducción:

En España las fracturas de cadera por fragilidad en pacientes ≥ 65 años alcanzan cifras de hasta 285.000 fracturas/año. Este tipo de fracturas y el estado de morbilidad al que conducen supone un impacto directo sobre la mortalidad de los afectados, especialmente el primer año tras padecerlas. Esta mortalidad está asociada a diferentes factores recogidos en la literatura como la Enfermedad Cardiovascular (ECV), diferentes alteraciones bioquímicas, trastornos como el delirium o la demencia, y aspectos relacionados con el estado de funcionalidad y dependencia del paciente como el Índice de Barthel.

Hipótesis:

Existen factores asociados a la mortalidad durante el primer año post fractura de cadera y su conocimiento puede mejorar la supervivencia en estos pacientes.

Objetivo:

Analizar la asociación de nuestras variables con la mortalidad a los 6 y 12 meses en los pacientes hospitalizados post fractura de cadera en el Hospital Universitario Sant Joan de Reus durante el año 2021.

Metodología:

Se realiza un análisis estadístico de regresión logística sobre una muestra de 178 pacientes ≥ 65 años sometidos a intervención quirúrgica post fractura de cadera en el Hospital Universitario Sant Joan de Reus durante el 2021.

Resultados:

La mortalidad global a los 6 meses fue de 12,6% y a los 12 meses fue del 18,5%. Las variables relacionadas directamente con mortalidad a los 6 meses fueron: la Diabetes Mellitus (DM), los bajos niveles de albúmina al ingreso, la presencia de delirium durante el ingreso y la hiponatremia al alta. A los 12 meses dejan de ser estadísticamente significativos los bajos niveles de albúmina al ingreso y se añaden a las variables anteriormente mencionadas el índice de Barthel al Ingreso y al alta.

Conclusiones:

Se ha determinado de forma significativa la influencia de varios de los factores estudiados sobre la mortalidad de la muestra tanto a los 6 como a los 12 meses. Confirmamos los resultados con los ya reflejados en la literatura.

Palabras clave:

Osteoporosis; fractura de cadera; mortalidad; regresión logística; diabetes mellitus; enfermedad cardiovascular; delirium; índice de Barthel; hiponatremia; albúmina; necesidad de transfusión sanguínea; hemoglobina.

Abstract

Introduction:

In Spain, hip fractures due to fragility in patients ≥ 65 years of age reach figures of up to 285,000 fractures/year. This type of fractures and the state of morbidity to which they lead have a direct impact on the mortality of those affected, especially the first year after suffering them. This mortality is associated with different factors collected in the literature such as cardiovascular disease (CVD), different biochemical alterations, disorders such as delirium or dementia, and aspects related to the patient's state of functionality and dependency such as the Barthel Index.

Hypothesis:

There are factors associated with mortality during the first year after hip fracture and their knowledge may improve survival in these patients.

Aim:

To analyze the association of our variables with mortality at 6 and 12 months in patients hospitalized after hip fracture at the Sant Joan de Reus University Hospital during the year 2021.

Methodology:

A statistical analysis of logistic regression is carried out on a sample of 178 patients ≥ 65 years of age undergoing post-hip fracture surgery at the Sant Joan University Hospital in Reus during 2021.

Results:

Overall mortality at 6 months was 12.6% and at 12 months was 18.5%. The variables directly related to mortality at 6 months were Diabetes Mellitus (DM), low albumin levels at admission, the presence of delirium during admission and hyponatremia at discharge. At 12 months, low albumin levels on admission are no longer statistically significant and the Barthel index on admission and discharge is added to the previously mentioned variables.

Conclusions:

The influence of several of the factors under study on mortality in the sample has been determined significantly at both 6 and 12 months. We confirm the results with those already reflected in the literature.

Key words:

Osteoporosis; hip fracture; mortality; logistic regression; diabetes mellitus; cardiovascular disease; delirium; Barthel index; hyponatremia; albumin; need for blood transfusion; hemoglobin.

Introducción

¿Qué es la osteoporosis?

La osteoporosis (OP) es un trastorno progresivo del metabolismo óseo-mineral que conlleva la pérdida de cantidad de masa ósea junto con una alteración en la microarquitectura del tejido óseo. El estado de fragilidad que adquiere este tejido tiene como principal consecuencia la susceptibilidad a padecer fracturas por traumatismos de baja energía.

El tejido óseo normal comienza a desarrollarse durante la infancia y el pico de masa ósea máxima es alcanzado hacia los 30 años, siendo mayor en hombres que en mujeres. A partir de los 30 años, la masa ósea queda estabilizada durante unos 10 años, y desde este momento comienza a producirse una progresiva pérdida de tejido óseo a una velocidad de unos 0,3 a 0,5 % al año ⁽¹⁾. Esta pérdida puede verse incrementada por diferentes influencias, siendo una de las más importantes la disminución en la producción de hormonas esteroideas sexuales que ocurre tras la menopausia en la mujer; ello condiciona una acentuación en la velocidad de pérdida ósea que resulta en un factor diferenciador entre ambos sexos, aunque en los últimos años también se observa un incremento de la prevalencia en el hombre. Existe un conjunto de mecanismos biológicos en estrecho equilibrio que regulan la formación y la resorción del tejido óseo. Es bien conocido que la influencia de determinadas variables como pueden ser el sexo, la edad, la inactividad física, déficits nutricionales, uso de fármacos como los glucocorticoides, diferentes alteraciones hormonales, consumo de tabaco u otras variables, puede suponer un desbalance a favor de la resorción y favorecer, según la edad del paciente, un mal desarrollo óseo o una aceleración en la velocidad de pérdida de masa ósea ⁽²⁾. Como resultado de esta descompensación, existirá propensión a desarrollar OP.

Diagnóstico de la osteoporosis

Tradicionalmente la OP se ha diagnosticado a partir de pruebas de análisis de la densidad mineral ósea (DMO) en columna lumbar, cuello de fémur o cadera ^(1,2) obteniendo una puntuación $\leq -2,5$ desviaciones estándar. Sin embargo, a pesar de que este resultado está estrechamente relacionado con el riesgo de sufrir fracturas, existen otras situaciones donde podemos obtener unos valores de DMO no puramente diagnósticos de OP y aun así continuar teniendo un elevado riesgo de fracturas. Ante

esta perspectiva, desde la *National Bone Health Alliance* y otras asociaciones, se proponen una serie de criterios con el fin de ampliar el espectro de situaciones en las que se detecta un elevado riesgo de sufrir fracturas osteoporóticas. De esta manera, se podrían establecer como criterios diagnósticos de OP las siguientes situaciones⁽³⁾:

- Paciente con una DMO a nivel vertebral o en la cadera $\leq -2,5$ desviaciones estándar
- Pacientes ≥ 50 años que hayan sufrido una fractura de cadera de baja energía
- Paciente ≥ 50 años con osteopenia (DMO de -1 a -2,5 desviaciones estándar) causante de fractura de baja energía en la columna vertebral, el humero proximal, la pelvis o el radio distal
- Pacientes con riesgo de fractura según el algoritmo *World Health Organization Fracture Risk Algorithm (FRAX)*

Fracturas por fragilidad

El estado de fragilidad al que se ve destinado un hueso en el que existe un aumento de porosidad (número y amplitud de sus celdillas), tiene como principal complicación y muchas veces como primera manifestación clínica, la aparición de fracturas. Según la OMS, las fracturas por fragilidad son aquellas que se producen por traumatismos que serían insuficientes para fracturar un hueso sano, como por ejemplo podría ser la caída desde la bipedestación, desde la sedestación, o incluso en ausencia de un traumatismo^(1,4). Las localizaciones más frecuentes son: la articulación de la cadera, la columna vertebral y el antebrazo, recordando que también se consideran osteoporóticas las fracturas de pelvis y proximal de húmero. Este tipo de fracturas suponen la cuarta causa de morbilidad por enfermedad crónica en Europa después del infarto agudo de miocardio, la demencia y el cáncer de pulmón, por delante de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y el accidente cerebrovascular isquémico^(1,5), y conllevan la consecución de discapacidad grave, lo que a menudo conduce a una reducción en la calidad de vida.

Fracturas de cadera y relación con la mortalidad

La fractura de cadera es la fractura osteoporótica más grave. A grandes rasgos existen dos tipos principales: la fractura de fémur proximal (intracapsular) y la fractura en la región trocantérica (extracapsular). Característicamente, las segundas suelen ser las

más típicamente osteoporóticas, y las variables de edad, sexo y fractura previa suelen estar también más asociadas a estas.⁽⁵⁾

La incidencia global de fractura de cadera se sitúa en torno a 1,7 millones de casos al año en el mundo, de los cuales, unos 620.000 son en Europa. Se sabe que la mortalidad al año siguiente de padecer una fractura de cadera varía entre el 12 y el 35%⁽¹⁾. Las consecuencias inmediatas que se derivan de padecer una fractura de cadera suponen la pérdida de la capacidad para la realización de actividades de la vida diaria y para la deambulación. Existen evidencias en torno a la influencia que ciertas variables pueden tener sobre la morbimortalidad de los pacientes que tienen una fractura de cadera osteoporótica.

Epidemiología, presente y futuro de la osteoporosis y de las fracturas por fragilidad

Se prevé un incremento de la incidencia de OP para los próximos años y décadas de manera paralela al envejecimiento demográfico. De este modo, las fracturas y el resto de las complicaciones derivadas ubican a la OP como un importante problema sanitario global en activo crecimiento. Las estimaciones actuales indican que aproximadamente 1 de cada 3 mujeres y 1 de cada 5 hombres que tengan más de 50 años, sufrirán fracturas por fragilidad por OP^(1,6).

La Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología en asociación con la Sociedad Española de Geriátrica y Gerontología, recogen en sus guías clínicas para el manejo de OP y fracturas por fragilidad, una serie de datos impactantes que dibujan el panorama actual y la previsión de futuro de esta enfermedad en España⁽¹⁾:

- 285.000 fracturas por fragilidad al año
- 1 de cada 8 mujeres mayores de 50 años sufrirá una fractura por fragilidad
- 74 muertes por 100.000 habitantes y año
- 12 años de vida ajustados por calidad perdidos por cada 1.000 mayores de 50 años por año
- 3,8% del gasto sanitario total
- 92,3 € de gasto sanitario por cada español
- Crecimiento del 30% en los próximos 15 años (de 285 a 370 mil en 2034).

Caídas en el anciano

La OMS considera las caídas en el anciano como un problema de salud pública. En España, la literatura científica existente recoge que alrededor de una de cada tres personas ≥ 65 años sufre una caída en un año, y esta cifra puede aumentar al 50% entre aquellos mayores de 80 años; además, aproximadamente la mitad de las personas que se caen experimentan más de una caída. Estas caídas, además de las lesiones y fracturas, tienen un impacto significativo en la restricción de la movilidad, el deterioro funcional y la necesidad de institucionalización⁽⁷⁾.

Si pretendemos saber qué factores se asocian a las caídas, vemos que según un estudio publicado en la Revista Española de Geriatria y Gerontología las caídas están asociadas con una mayor edad y ello es independiente de otros factores de riesgo conocidos como la fragilidad y la sarcopenia. Además de estos factores también existen otros bien conocidos, tales como la polifarmacia, el deterioro cognitivo, los déficits visuales, las alteraciones de la marcha, etc. Si hablamos del lugar donde se producen, observamos que la mayoría de estos accidentes (en torno al 70%) suceden en el domicilio por causa de factores fácilmente evitables (suelo mojado, caídas por escaleras, uso de bañeras, etc.)⁽⁷⁾.

Conocer cómo se producen estas caídas en los ancianos y qué factores las precipitan permite hacer prevención modificando aquellos factores extrínsecos e intrínsecos que sean potencialmente corregibles.

Factores de riesgo de mortalidad en ancianos con fractura de cadera

Existen diferentes factores asociados a la mortalidad en ancianos con fractura de cadera ya demostrados en la literatura, entre lo más importantes encontramos:

- Insuficiencia renal crónica: los estudios demostraban que una variación clínica significativa de la Tasa de filtrado glomerular (TFG) estimada tras el ingreso hospitalario por fractura de cadera se asociaba a una mayor mortalidad hospitalaria⁽⁸⁾.
- Enfermedad cardiovascular (ECV): los pacientes con ECV preexistente tienen mayor riesgo de desarrollar eventos cardiovasculares postoperatorios que condicionan así el aumento de mortalidad⁽⁹⁾.

- Demencia y delirium: la demencia aumenta la mortalidad en los pacientes ancianos sometidos a cirugía de cadera⁽¹⁰⁾. Aproximadamente una cuarta parte de los pacientes sometidos a cirugía por fractura de cadera desarrolla delirio postoperatorio, que aumenta la mortalidad a corto y largo plazo⁽¹¹⁾.
- Anemia y necesidad de transfusión: algunos estudios demostraban que los niveles bajos de hemoglobina se asociaban significativamente con la mortalidad a los 6 meses⁽¹²⁾.
- Estado funcional y Barthel: el índice de Barthel postoperatorio al alta se asoció de forma independiente con la mortalidad al año de los pacientes geriátricos después de la cirugía de fractura de cadera. Un índice de Barthel posoperatorio más alto al alta indicó una menor mortalidad después de la cirugía por fractura de cadera⁽¹³⁾.
- Otros factores: en la literatura se encuentran muchos otros factores que se asocian a la mortalidad post fractura de cadera tales como arritmias, insuficiencia respiratoria , hiperpotasemia, requerimiento de aporte nutricional, etc. ⁽¹⁴⁾.

Unidad de Ortogeriatria del Hospital Universitari Sant Joan de Reus

La Unidad de Ortogeriatria del Hospital Universitari Sant Joan de Reus atiende a todos los pacientes que sufren una fractura de cadera osteoporótica de ≥ 65 años de la comarca del Baix Camp. Esto supone que queda recogida el total de la muestra representativa de estos pacientes durante el año 2021. Esta situación propicia un punto de partida privilegiado para la realización de diferentes análisis e investigaciones como la que se plantea en este mismo trabajo.

Hipótesis

Existen factores asociados a la mortalidad durante el primer año post fractura de cadera y su conocimiento puede permitir mejorar la supervivencia en estos pacientes.

Objetivos

El objetivo principal del estudio es analizar la asociación de nuestras variables con la mortalidad a los 6 y 12 meses en los pacientes hospitalizados post fractura de cadera en el Hospital Universitario Sant Joan de Reus durante el año 2021.

Los objetivos secundarios planteados sobre los pacientes a estudio son:

- Describir la población a estudio según nuestras variables.
- Evaluar la mortalidad de los pacientes a los 6 y a los 12 meses de seguimiento.

Material y métodos

Diseño del estudio

Se trata de un estudio descriptivo coordinado por el Hospital Universitario Sant Joan de Reus (HUSJR). Consta de 178 pacientes (tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión) adultos hospitalizados en la unidad de ortogeriatría durante el año 2021. Los datos recogidos de las historias clínicas por el médico responsable, el Dr. Gabriel de Febrer, se incluyeron en una base de datos que posteriormente fue pseudoanonimizada. Con esta base de datos, y tras recibir la **aprobación del “Comitè Ètic d’Investigació amb medicaments de l’IISPV” (CEIM 084/2024)**, se procedió a la elaboración de las variables y a su análisis estadístico.

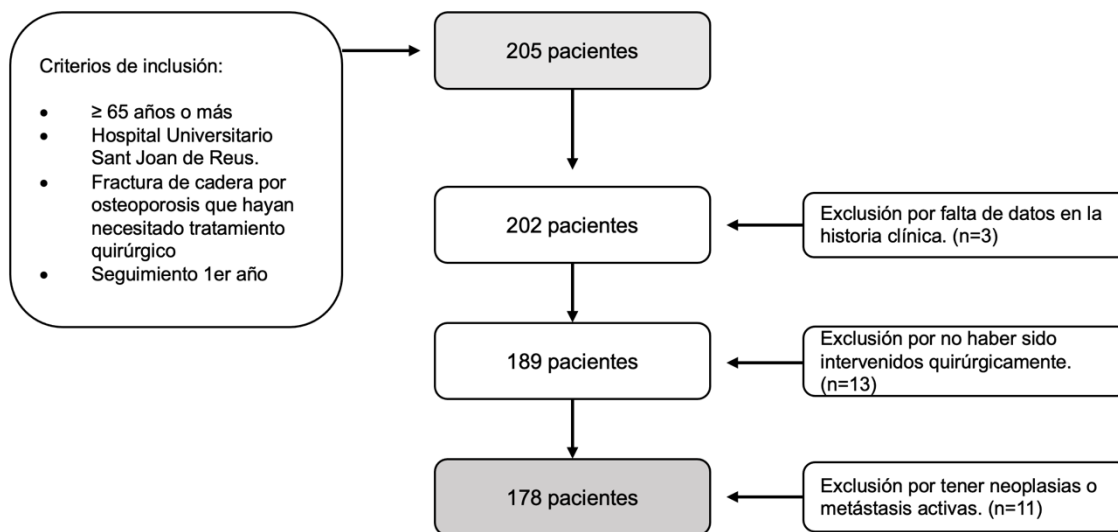
Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión que se establecieron fueron los siguientes:

- Pacientes ≥ 65 años
- Hospitalizados en el Servicio de COT del Hospital Universitario Sant Joan de Reus.
- Pacientes que hayan sufrido una fractura de cadera por osteoporosis, diagnosticada previamente o no, y que hayan necesitado tratamiento quirúrgico.
- Pacientes a los cuáles haya sido posible mantener un seguimiento hasta 1 año posterior a la intervención quirúrgica.

Los criterios de exclusión se establecieron en base al no cumplimiento de los criterios de inclusión, y además los siguientes:

- Presencia de neoplasia activa en el momento de la fractura.
- Traslado a otro hospital durante el ingreso hospitalario.



Variables

El riesgo de mortalidad asociado a fractura de cadera lo establecemos a través del análisis de un total de 24 variables, todas ellas extraídas de forma retrospectiva de la historia informatizada del HUSJR (H-net) y el seguimiento y EXITUS de la H-net y de Historia clínica compartida de Catalunya (HC3). Las variables **“Mortalidad a los 6 meses”** y **“Mortalidad a los 12 meses”** serán nuestras variables dependientes (Exitus: 1 // No exitus: 2), mientras que el resto constituirán las variables independientes.

Por una parte, aquellas variables categorizadas como No: 1 / Si: 2 y que se expresarán en porcentaje son:

- **“Polimedicación”**, referido a más de 5 fármacos prescritos como tratamiento habitual por al menos 3 meses.
- **“Necesidad o no de transfusión sanguínea”**
- **“Arritmias cardíacas”**
- **“Hipertensión arterial”**, la hipertensión arterial se define como la elevación sostenida de la tensión arterial sistólica en reposo (≥ 140 mmHg) o la tensión arterial diastólica (≥ 90 mmHg) en reposo y en dos mediciones separadas.
- **“Diabetes mellitus”**
- **“Deambulación a los 6 meses de la intervención quirúrgica”**
- **“Insuficiencia cardíaca”**
- **“Accidente cerebrovascular”**
- **“Cardiopatía isquémica”**
- **“Enfermedad tromboembólica”**

- **“Hiponatremia al ingreso” e “Hiponatremia al alta”**, la hiponatremia se define como los niveles de sodio iónico inferiores a 145 mmol/L.
- **“Delirium durante el ingreso”**, el delirium en el anciano se define como un trastorno agudo y fluctuante de la esfera cognitiva y de la atención, debido generalmente a factores predisponentes (fármacos, deterioro cognitivo, déficits visuales, depresión, etc.) y secundario a una patología aguda o una intervención quirúrgica como en este caso. En nuestro estudio el diagnóstico de delirium se estableció siguiendo los criterios diagnósticos clínicos del DSM-V (manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales).
- **“Sexo”**, en este caso es categorizada como: Hombre: 1/ Mujer: 2 en lugar de como No: 1 / Si: 2.

Por otra parte, las variables que se expresarán en media aritmética y desviación estándar son:

- **“Tasa de filtrado glomerular al ingreso”**, calculada en base a la fórmula de aclaramiento de la creatinina MDRD.
- **“Niveles de hemoglobina al ingreso”**, siendo los valores de normalidad superiores a 13 g/dL en hombres y 11 g/dL en mujeres.
- **“Niveles de albúmina sérica antes de la intervención”**, siendo los valores normales entre 3,4g/dL a 5,4 g/dL.
- **“Días de espera hasta la intervención quirúrgica”**
- **“Edad”**, en años.
- **“Índice de Barthel previo al ingreso” e “Índice de Barthel al alta”**, el índice de Barthel evalúa las actividades básicas de la vida diaria y es la escala más internamente conocida para la valoración funcional del paciente anciano. Valora actividades como la capacidad de aseo personal, vestido, trasferencias, continencia de esfínteres, alimentación, entre otros, y se puntúa del 0 al 100 clasificando al paciente en 4 categorías; dependencia total (<20), grave (20 a 35), moderada (40 a 55), leve (\geq 60). Este índice presenta gran valor predictivo sobre: mortalidad, ingreso hospitalario y duración de estancia hospitalaria ⁽¹⁵⁾.

Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra fue calculado con la calculadora de tamaño muestral "GRANDMO" versión 7.11. Se asumió que la prevalencia de fractura de cadera en el grupo de referencia era del 0.29. Aceptando un riesgo alfa de 0.05 y un riesgo beta de 0.2 en un contraste bilateral, se precisaban 188 sujetos para detectar una diferencia igual o superior a 0.1 unidades.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó haciendo uso del programa SPSS Statistics 29. Inicialmente se practicó un análisis descriptivo para presentar las características basales de nuestro estudio. En él, se presentaron como porcentaje las variables cualitativas y en las variables cuantitativas se utilizó la representación por media aritmética y desviación estándar.

Para comenzar a realizar el estudio de las variables se comprobó si éstas seguían la normalidad mediante las pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk y Kolmogorov-Smirnov. Posteriormente se realizaron unas tablas cruzadas mediante la prueba de Chi cuadrado de Pearson para hacer comparación de las variables independientes nominales ordinales y nominales dicotómicas con las dependientes. En este caso, la única variable que seguía la normalidad era la tasa de filtrado glomerular estimado y por ello se comparó con las medias mientras que en el resto de las variables se compararon las medianas. Estas tablas cruzadas nos permitieron tener una idea general de cómo cada variable se asociaba a nuestras variables dependientes y la significación de cada una de ellas (mortalidad a los 6 meses y a los 12 meses). Así mismo se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para comparar las medias muestrales de la dos variables independientes.

En esta primera fase las tablas cruzadas mostraron que las variables que se relacionaban de manera significativa con la mortalidad eran: "**Delirium durante el ingreso**", "**Necesidad de transfusión sanguínea**", "**Diabetes Mellitus**" y "**Accidente cerebro-vascular**".

El segundo paso fue realizar una regresión logística incluyendo todas las variables que hemos citado anteriormente teniendo en cuenta la búsqueda previa de artículos y el resultado de las tablas cruzadas. Se fijó un nivel de significancia de $p < 0,05$ y se realizó un contraste bilateral.

Se realizaron dos modelos, uno para la mortalidad a los 6 meses y otra para la mortalidad a los 12 meses. Al iniciar las pruebas pudimos observar que la variable índice de Barthel ejercía una gran influencia sobre el modelo y esto podría restar valor o enmascarar a otras variables que podían perder su significación al estar incluidas en la misma regresión. Esto nos llevó a decidir que cada análisis iba a constar de dos bloques:

- En el primer bloque de cada modelo incluimos todas las variables a excepción del índice de Barthel. Esto causó que se redujera el porcentaje de mortalidad explicado por el modelo al restar esta variable de tanto peso, pero a cambio, hizo aflorar la significancia de otras variables interesantes.
- En el segundo bloque de cada modelo incluimos el índice de Barthel. Esto nos permitió obtener un modelo que explicara un mayor porcentaje de mortalidad.

Resultados

Características basales

Tabla 1.1: Características basales de la población de estudio (cuantitativas dicotómicas)

Características		n	Porcentaje (%)
Sexo	Mujer	131	73,6%
	Hombre	47	26,4%
Polimedicación	No	43	24,3%
	Si	134	75,7%
Delirium durante el ingreso	No	119	68,8%
	Si	54	31,2%
Necesidad de transfusión sanguínea	No	97	59,5%
	Si	66	40,5%
Arritmias cardíacas	No	126	71,2%
	Si	51	28,8%
DM	No	120	67,4%
	Si	58	32,6%
HTA	No	51	28,7%
	Si	127	71,3%
Deambulacion a los 6 meses	No	31	20,4%
	Si	121	79,6%

Tabla 1.2: Características basales de la población de estudio (cuantitativas continuas)

Características	Media	DE
Índice de Barthel previo al ingreso	34,60	21,19
Índice de Barthel al alta	44,03	29,63
Tasa de filtrado glomerular al ingreso (ml/min)	75,82	30,97
Niveles de Hb al ingreso (g/dL)	12,1	1,93
Niveles de albúmina sérica antes de la intervención (g/L)	3,66	0,79
Días de espera hasta la intervención quirúrgica	3,4	2,76
Edad (años)	83	8,71

Tabla 1.3: Características basales de la población de estudio (cuantitativas dicotómicas) (variables dependientes)

Características	n	Porcentaje (%)
Mortalidad a los 6 meses	Exitus	22 12,6%
	Vivos	153 87,4%
Mortalidad a los 12 meses	Exitus	32 18,5%
	Vivos	141 81,5%

Tabla 1.4: Características basales de la población de estudio (cuantitativas dicotómicas)

Características	n	Porcentaje (%)
Insuficiencia cardíaca	No	150 84,3%
	Si	28 15,7%
Accidente cerebrovascular	No	156 87,6%
	Si	22 12,4%
Cardiopatía isquémica	No	155 87,1%
	Si	23 12,9%
Enfermedad tromboembólica	No	171 96,1%
	Si	7 3,9%
Hiponatremia al ingreso	No	159 89,3%
	Si	19 10,7%
Hiponatremia al alta	No	160 89,9%
	Si	18 10,1%

Las características basales de los pacientes incluidos quedan reflejadas en la **Tabla 1**. El estudio incluyó finalmente 178 pacientes de los cuales 131 eran mujeres (un 73,6%) y 47 eran hombres (26,4%), la edad media de los cuales fue de $83\pm 8,71$ años.

La mortalidad de los pacientes intervenidos quirúrgicamente a los 6 meses fue del 12,6% (22 exitus), y la mortalidad a los 12 meses fue del 18,5% (32 exitus).

Por lo que hace a los síndromes geriátricos, hallamos 34 pacientes polimedicados (75,7%). Durante el ingreso, 54 pacientes sufrieron delirium (31,2%) y fue necesario realizar transfusiones sanguíneas a 66 pacientes (el 40,5%). Los niveles de hemoglobina al ingreso fueron de 12,1 mg/dL de media (con desviación estándar (DE) de 1,93), los niveles medios de albúmina sérica antes de la intervención fueron de 3,66 mg/dL (con DE 0,79), y la tasa de filtrado glomerular estimada media (calculada con fórmula MDRD) fue de 75,82 mL/min (con DE de 30,97).

En cuanto a los diagnósticos de comorbilidades encontramos que 58 pacientes eran diabéticos (58%), 127 pacientes eran hipertensos (71,3%) y 51 pacientes tenían diagnóstico de arritmias cardíacas (28,8%). Respecto a la insuficiencia cardíaca, 28 pacientes (15,7%) la padecían. Hubo 22 pacientes (12,4%) que habían sufrido un accidente cerebrovascular, 23 enfermos estaban afectados de cardiopatía isquémica (12,9%) y 7 pacientes estaban diagnosticados de enfermedad tromboembólica (3,9%). Respecto a las alteraciones hidroelectrolíticas, fueron 19 (10,7%) los pacientes que tenían hiponatremia al ingreso y 18 (10,1%) los que tenían hiponatremia al alta.

En nuestros pacientes la media del Barthel al ingreso fue de 34,60 (con 21,19 de DE) y al alta de 44,03 (con DE de 21,19).

Mortalidad

1. Primer Modelo: mortalidad a los 6 meses

En los 6 primeros meses se cuenta con una n de 175 pacientes, de los cuales 22 fueron éxitus (12,6%).

Tabla 2: Resultados y significación estadística individual de las variables independientes respecto a la mortalidad 6 meses sin índice Barthel

	ExpB	IC95% límite inferior	IC95% límite superior	Significancia (p-valor < 0,05)
Edad	1,037	0,927	1,160	0,524
Días de espera hasta la intervención	0,991	0,713	1,379	0,959
Tasa de filtrado glomerular	1,005	0,982	1,029	0,669
Niveles de Hb al ingreso	0,895	0,603	1,330	0,584
Niveles de albúmina al ingreso	0,120	0,014	1,001	0,050
Sexo	1,235	0,252	6,043	0,795
Polimedicación	0,297	0,040	2,205	0,235
Delirium al ingreso	9,391	1,254	70,315	0,029
Necesidad de transfusión sanguínea	2,712	0,478	15,376	0,260
Arritmia cardíaca	1,714	0,277	10,592	0,562
HTA	0,383	0,054	2,744	0,340
DM	10,169	1,468	70,444	0,019
Accidente cerebrovascular	4,131	0,610	27,966	0,146
TEP	9,474	0,374	240,002	0,173
Cardiopatía isquémica	2,006	0,301	13,371	0,472
Insuficiencia cardíaca	1,034	0,105	10,196	0,977
Hiponatremia al ingreso	0,037	0,001	2,413	0,122
Hiponatremia al alta	31,858	1,536	660,605	0,025

Tabla 2. Primer Bloque: regresión logística 6 meses sin incluir el índice de Barthel

El R cuadrado de Nagelkerke tiene un valor de 0,411, lo que supone que las variables incluidas en este modelo explicarían un 41% de la mortalidad a los 6 meses. Este estadístico está especialmente indicado cuando las muestras son de un tamaño más reducido, pues realiza una serie de correcciones que mejoran el resultado. En este primer bloque aparecen como estadísticamente significativas: **“DM”** (ExpB:10,169, IC95% [1,468-70,444], p=0,019), la **“hiponatremia al alta”** (ExpB:31,858, IC95% [1,536-660,605], p=0,025), **“niveles de albúmina al ingreso”** (ExpB:0,120, IC95% [0,014- 1,001], p=0,05) y **“delirium al ingreso”** (ExpB:9,391, IC95% [1,254-70,315], p=0,029).

Tabla 3: Resultados y significación estadística individual de las variables independientes respecto a la mortalidad 6 meses con índice Barthel

	ExpB	IC95% límite inferior	IC95% límite superior	Significancia (p-valor < 0,05)
Edad	1,000	0,866	1,155	0,998
Días de espera hasta la intervención	1,102	0,648	1,872	0,720
Tasa de filtrado glomerular	1,005	0,972	1,040	0,759
Niveles de Hb al ingreso	1,808	0,904	3,616	0,094
Niveles de albúmina al ingreso	0,355	0,055	2,288	0,276
Sexo	0,584	0,061	5,591	0,641
Polimedicación	0,118	0,005	2,953	0,193
Delirium al ingreso	2,826	0,131	60,914	0,507
Necesidad de transfusión sanguínea	17,035	0,648	447,868	0,089
Arritmia cardíaca	8,093	0,586	111,768	0,119
HTA	0,630	0,024	16,819	0,783
DM	90,721	1,504	5471,755	0,031
Accidente cerebrovascular	3,585	0,145	88,646	0,435
TEP	0,420	0	3326269,230	0,915
Cardiopatía isquémica	1,733	0,066	45,608	0,742
Insuficiencia cardíaca	0,021	0	3,172	0,131
Hiponatremia al ingreso	0,071	0	29,513	0,390
Hiponatremia al alta	304,504	1,736	53419,797	0,030
Índice de Barthel al ingreso	1,155	1,019	1,310	1,155
Índice de Barthel al alta	0,831	0,730	0,944	0,831

Tabla 3. Segundo bloque: regresión logística 6 meses incluyendo el índice de Barthel.

Encontramos un R cuadrado de Nagelkerke de 0,699. Con respecto al valor obtenido, podemos afirmar que las variables incluidas en el modelo explicarían cerca del 70% de la mortalidad observada a los 6 meses, siendo las más destacables por ser estadísticamente significativas: la “*diabetes mellitus*” (ExpB: 90,72, IC95% [1,504-5471,755] p=0,031) y la “*hiponatremia al alta*” (ExpB: 304,504, IC95% [1,736-

53419,797] $p=0,030$). Así mismo, la “necesidad de transfusión sanguínea” (ExpB: 17,035, IC95% [0,648-447,868] $p=0,089$) y los “niveles de Hb al ingreso” (ExpB:1,808, IC95% [0,904-3,616], $p=0,094$) se acercan mucho a la significación estadística. En este bloque, el hecho de incluir el índice de Barthel oculta variables que antes mostraban significación estadística en pos de obtener una mejor explicación de la mortalidad.

Como síntesis, los resultados de esta primera fase nos permiten explicar hasta el 70% mortalidad a los 6 meses en estos pacientes. Se halla que el índice de Barthel, la DM, la presencia de hiponatremia al alta, la necesidad de transfusión sanguínea, los niveles de Hb al ingreso, los niveles de albúmina al ingreso y el delirium al ingreso son diagnósticos y/o eventos sobre los cuales tenemos que actuar si queremos reducir la mortalidad de estos pacientes.

2. Segundo Modelo: mortalidad a los 12 meses

Si observamos los datos a los 12 meses, los éxitos llegan a 32 (18,5%), es decir, 10 más respecto a los hallados a los 6 meses.

Tabla 4: Resultados y significación estadística individual de las variables independientes respecto a la mortalidad 12 meses sin índice Barthel

	ExpB	IC95% límite inferior	IC95% límite superior	Significancia (p-valor < 0,05)
Edad	1,064	0,965	1,173	0,212
Días de espera hasta la intervención	0,998	0,777	1,282	0,990
Tasa de filtrado glomerular	0,993	0,972	1,015	0,515
Niveles de Hb al ingreso	0,740	0,522	1,048	0,090
Niveles de albúmina al ingreso	0,231	0,052	1,024	0,054
Sexo	1,420	0,397	5,076	0,590
Polimedicación	1,008	0,192	5,305	0,992
Delirium al ingreso	5,620	1,065	29,665	0,042
Necesidad de transfusión sanguínea	3,023	0,706	12,945	0,136
Arritmia cardíaca	1,215	0,265	5,573	0,802
HTA	0,632	0,145	2,748	0,541
DM	4,260	1,011	17,950	0,048
Accidente cerebrovascular	1,449	0,303	6,932	0,642
TEP	3,272	0,151	71,065	0,450
Cardiopatía isquémica	2,975	0,679	13,042	0,148
Insuficiencia cardíaca	0,835	0,139	5,007	0,844
Hiponatremia al ingreso	0,209	0,015	2,955	0,247
Hiponatremia al alta	12,967	1,285	130,821	0,030

Tabla 4. Primer bloque: regresión logística 12 meses sin incluir índice de Barthel.

Se obtuvo una R cuadrado de Nagelkerke de 0,44, lo cual supone que el modelo explica un 44% de la mortalidad a los 12 meses. En este modelo, las variables a resaltar como estadísticamente significativas son: **“delirium al ingreso”** (ExpB:5,620, IC95% [1,065-29,655], $p=0,042$), **“DM”** (ExpB:4,260, IC95% [1,011-17,950], $p=0,048$) e **“hiponatremia al alta”** (ExpB:12,967, IC95% [1,285-130,821], $p=0,030$). A destacar como variables muy cercanas a la significancia estadística: niveles de Hb al ingreso (ExpB:0,740, IC95% [0,522-1,048], $p=0,090$) y niveles de albúmina al ingreso (ExpB:0,231, IC95% [0,052-1,024], $p=0,054$).

Tabla 5: Resultados y significación estadística individual de las variables independientes respecto a la mortalidad 12 meses con índice Barthel

	ExpB	IC95% límite inferior	IC95% límite superior	Significancia (p-valor < 0,05)
Edad	1,078	0,954	1,219	0,228
Días de espera hasta la intervención	0,946	0,651	1,375	0,773
Tasa de filtrado glomerular	0,980	0,955	1,006	0,124
Niveles de Hb al ingreso	0,798	0,531	1,197	0,275
Niveles de albúmina al ingreso	0,237	0,041	1,385	0,110
Sexo	1,209	0,246	5,930	0,815
Polimedicación	1,005	0,117	8,606	0,996
Delirium al ingreso	2,718	0,329	22,485	0,354
Necesidad de transfusión sanguínea	5,931	0,854	41,205	0,072
Arritmia cardíaca	5,282	0,606	46,046	0,132
HTA	2,031	0,269	15,310	0,492
DM	4,131	0,688	24,790	0,121
Accidente cerebrovascular	0,966	0,120	7,776	0,974
TEP	0,342	0	277,051	0,754
Cardiopatía isquémica	8,278	0,892	76,815	0,063
Insuficiencia cardíaca	0,159	0,012	2,079	0,161
Hiponatremia al ingreso	0,460	0,021	10,251	0,624

Hiponatremia al alta	35,731	2,163	590,108	0,012
Índice de Barthel al ingreso	1,114	1,024	1,213	0,012
Índice de Barthel al alta	0,901	0,845	0,960	0,001

Tabla 5. Segundo bloque: regresión logística 12 meses incluyendo índice de Barthel.

Se obtuvo una R cuadrado de Nagelkerke de 0,622, es decir, explica un 62% de la mortalidad a los 12 meses. Como variables estadísticamente significativas se destacan: **“Hiponatremia al alta”**, **“índice de Barthel al ingreso”** ($ExpB:1,114$, $IC95\% [1,024-1,213]$, $p=0,012$) e **“índice de Barthel al alta”** ($ExpB:0,901$, $IC95\% [0,845-0,960]$, $p=0,001$). Así mismo, cabe destacar que la necesidad de transfusión ($ExpB:5,931$, $IC95\% [0,854-41,205]$, $p=0,072$) y la cardiopatía isquémica ($ExpB:8,278$, $IC95\% [0,892-76,815]$, $p=0,063$) se encuentran cercanas a la significación estadística. En este segundo bloque también observamos que variables antes estadísticamente significativas dejan de serlo, mientras que el índice de Barthel lo es. Así mismo conseguimos una mayor explicación de la variable dependiente.

De esta forma, los resultados obtenidos a los 12 meses nos permiten explicar cerca del 62% de la mortalidad hallada en estos pacientes. Queda por tanto establecido que las variables más importantes a tener en cuenta son: índice de Barthel, delirium al ingreso, DM, hiponatremia al alta, niveles de Hb al ingreso, niveles de albúmina al ingreso, necesidad de transfusión sanguínea y presencia de cardiopatía isquémica.

Discusión

El objetivo principal del estudio es evaluar la potencia de asociación de las variables descritas, algunas de ellas ampliamente estudiadas en la literatura, respecto a la mortalidad post fractura de cadera en los pacientes ≥ 65 años con diagnóstico de osteoporosis ingresados en el Hospital Universitario Sant Joan de Reus durante el primer año post quirúrgico.

Partiendo de una muestra de 178 pacientes, la mortalidad a los 6 meses fue de un total de 22 (12,6%) pacientes y de 32 (18,5%) a los 12 meses. En la literatura científica ya hay descritos varios factores que influyen de manera directa en la caída de la

supervivencia de estos pacientes. En diversos artículos de características similares a las de nuestro estudio ya se evidenciaba la relación de variables semejantes a las nuestras con la mortalidad. El grueso de los artículos científicos se centra en variables ampliamente relacionadas con la supervivencia del paciente anciano tras una intervención quirúrgica como el índice de Barthel, la presencia de delirium durante el ingreso, los niveles de albúmina al ingreso y el diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2.

En el estudio retrospectivo de casos y controles Pan *et al.* ⁽¹⁶⁾, con N: 444 pacientes geriátricos con una media de edad de 81,64+/-6,14 años, se practicó una regresión logística que recogía como variable dependiente la mortalidad postquirúrgica de fractura de cadera previa a los 12 meses y como variables independientes el índice de Barthel entre otras comorbilidades. El artículo concluye que un Barthel inferior condiciona un peor pronóstico de mortalidad al año post intervención quirúrgica por fractura de cadera ($p < 0,001$). Estos resultados son semejantes a los obtenidos en nuestro estudio ($p < 0,001$). No es coincidente sin embargo en la premisa de haber conseguido demostrar de forma significativa la relación de la mortalidad con el índice de Barthel previo a la cirugía siendo que ellos no consiguieron la significación estadística ($p = 0,446$) y sí el estudio presente ($p = 0,012$). Comparar estos datos con nuestro estudio refuerza nuestros resultados estadísticos respecto al índice de Barthel al alta ya que ambos son retrospectivos, la media de edad y criterios de inclusión eran similares a los nuestros y tenemos conclusiones similares.

Asimismo, el estudio de cohorte poblacional de Barceló, M., Torres, OH, Mascaró, J. *et al.* ⁽¹⁷⁾ que consta de un total de 2909 pacientes operados de fractura de cadera, se realizó un análisis de supervivencia practicando un seguimiento hasta los dos años post fractura haciendo controles de mortalidad al mes, al año y a los dos años. Los pacientes recogidos tienen una edad comprendida entre 87,3 (+/-7,2 DE) en el grupo exitus y de 83,04 (+-8,6 DE) en el grupo vivos. En este artículo se estima un aumento de la mortalidad del 49% de los pacientes que sufren delirium durante la hospitalización (HR=1,493, IC95% 1,271-1,753) siendo una de las variables con mayor RR de mortalidad post fractura de cadera en este artículo. En el estudio presente también encontramos una relación del delirium significativa respecto a la mortalidad a los 6 meses ($p = 0,029$) y a los 12 ($p = 0,042$) lo cual refuerza los resultados de nuestro estudio respecto a esta variable. Como punto fuerte de la comparación también destacamos que la población a estudio en el artículo es de Cataluña, misma región de donde nosotros obtenemos la muestra. A pesar de que el análisis de los resultados es diferente ya que ellos analizan supervivencia y nosotros mortalidad; las visiones de ambos se

sitúan en una misma dirección donde el delirium es un factor de riesgo de mortalidad para el desarrollo de las fracturas de cadera.

De igual manera, en el estudio de cohorte poblacional de Tebé, C. Martínez-Laguna, D., Carbonell-Abella, C. *et al.* ⁽¹⁸⁾ que consta de 3317 pacientes con edades comprendidas entre 65 y 80 años y fractura de cadera asociada, se practicó un seguimiento indefinido de los pacientes hasta su éxitus o pérdida y se realizó un análisis de supervivencia subcategorizado en subgrupos según si padecían DM o no. Determina que los diagnosticados de diabetes tipo II tienen una mortalidad post fractura de cadera un 28% mayor que los que no padecen esta enfermedad crónica (HR=1,28, IC95% 1,02 -1,60). Esto respalda los resultados obtenidos en nuestro estudio donde llegamos a conclusiones similares con relación a la DM con mortalidad a los 6 meses ($p=0,019$) y a los 12 meses ($p=0,048$). Nuevamente, aunque practicamos análisis estadísticos diferentes compartimos resultados donde la DM es un factor de riesgo de mortalidad para el desarrollo de las fracturas de cadera. Además, otro punto fuerte de la comparación de resultados con este artículo es que, nuevamente, su población se recoge de la comunidad de Cataluña.

Por otro lado, en el estudio de Mehmet Özel *et al.* ⁽¹⁹⁾, que incluyó 275 pacientes de edad avanzada (79,55 \pm 8.36 grupo supervivientes, 82,58 \pm 7,42 grupo fallecidos) que se sometieron a intervención quirúrgica post fractura de cadera, se evaluó estadísticamente la relación existente entre los niveles de albúmina al ingreso (entre otras variables) y la mortalidad año de seguimiento mediante diferentes test estadísticos en los que se incluye una regresión logística binaria. La mortalidad al año fue de 34,7%. En el grupo de los supervivientes, los valores de albúmina al ingreso fueron significativamente mayores que en el grupo de los fallecidos (37g/L grupo supervivientes, 30 g/L grupo fallecidos; $p<0,001$). Este estudio mostró mediante ajuste multivariante que la presencia de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), la amplitud de distribución eritrocitaria, y los bajos niveles de albúmina al ingreso (OR 0,81, IC95% [0,75-0,87]), fueron predictores independientes de la mortalidad a 1 año en estos pacientes. Este estudio supone un respaldo importante de cara a reforzar las evidencias que hemos obtenido en el nuestro; se ha hallado que niveles bajos de albúmina al ingreso se asocian significativamente a la mortalidad a los 6 meses en el modelo sin incluir el índice de Barthel (ExpB 0,120, IC95% [0,014-1,001] $p=0,050$). Además, realizando el modelo a los 12 meses también sin índice de Barthel, vemos que los valores de albúmina bajos al ingreso se encuentran cerca de la significación estadística (ExpB 0,231, IC95% [0,052-1,024] $p=0,054$).

En nuestro estudio también hemos incluido la presencia de otras variables interesantes como la hiponatremia al alta, ya que diversos estudios recientes orientan una posible asociación entre estados de hiponatremia con osteoporosis, caídas y fracturas óseas. Se ha demostrado que la hiponatremia existente tanto al ingreso como durante la convalecencia en pacientes geriátricos que han sufrido una fractura de cadera y se les ha intervenido quirúrgicamente, está relacionada con un aumento de la morbilidad y mortalidad como se demuestra en el estudio de cohorte retrospectivo Juan Carlos Ayus *et al.* ⁽²⁰⁾, el cual incluyó a 1571 pacientes con una edad media de 82 años sometidos a intervención quirúrgica post fractura de cadera. Todos los pacientes contaban con medición de la natremia durante el ingreso y al menos 1 medición ambulatoria previa al ingreso, de esta forma se clasificó a los pacientes según la cronicidad de la hiponatremia. En este estudio se revisó la incidencia de muerte utilizando curvas de Kaplan-Meier y una prueba de rango logarítmico y se encontró que la hiponatremia crónica prolongada se asoció de forma independiente con la muerte por todas las causas a largo plazo (OR 1,53; IC del 95 %: 1,12–2,09). Similarmente, en nuestro estudio hemos encontrado que la hiponatremia al alta está estadísticamente relacionada con la mortalidad tanto a los 6 como a los 12 meses post fractura de cadera ($p=0,030$ y $p=0,025$ respectivamente), independientemente de realizar una regresión logística incluyendo el índice de Barthel o no. El hecho de que la hiponatremia al ingreso no muestre asociación estadísticamente significativa con la mortalidad a largo plazo puede deberse a diversos problemas; puede que el número de pacientes para los que tenemos registros de esta variable no sea suficiente para encontrar asociación; el hecho de que en nuestro estudio no se recoja mediciones basales de natremia, pueden suponer que se trate de un valor puntual, de una trascendencia no tan importante como la que tendría un estado de hiponatremia crónico sobre el estado de fragilidad del individuo.

Otras variables estudiadas como la necesidad de transfusión durante el ingreso, niveles de Hb al ingreso y el diagnóstico de cardiopatía isquémica tenían significancias estadísticas cercanas al 0,05, no pudiendo afirmar que sean estadísticamente significativas. En el estudio previamente mencionado de Mehmet Özel *et al.* ⁽¹⁹⁾, se hablaba también de los niveles de Hb al ingreso. La mortalidad al año fue del 34,7%, en el grupo de fallecidos los niveles medios de hemoglobina al ingreso fueron significativamente más bajos que en el grupo de supervivientes. Así mismo ocurrió en el análisis multivariante de Bassem I Haddad *et al.* ⁽²¹⁾ que estudió las tasas de mortalidad a los 3 y 6 meses de 626 pacientes cuya edad media fue de 76,27 años. En estos se

vio que el nivel de Hb al ingreso era inferior en los pacientes fallecidos en los 6 primeros meses en comparación con aquellos que sobrevivieron ($10,97 \pm 2,02$ vs. $11,99 \pm 2,39$, $p < 0,001$) y en el análisis multivariante esta variable resultó como factor independiente predictivo de mortalidad (OR = 0,827; IC 95% 0,721-0,949; $p = 0,007$). En nuestra muestra los niveles de hemoglobina al ingreso fueron de 12,1 mg/dL de media (con DE de 1,93). En nuestro modelo de regresión logística vimos que a los 6 meses los niveles de hemoglobina al ingreso tuvieron una relación cercana a la significación ($p = 0,094$) mientras que a los 12 meses se perdía significancia ($p = 0,275$). No obstante, a los 12 meses la ExpB es de 0,798 (IC95%: 0,531-1,1197), lo que sugeriría que una disminución en las unidades de hemoglobina al ingreso tendría una tendencia a la asociación con la mortalidad.

En el estudio de Yan Luo *et al.* ⁽²²⁾ se pretendió establecer la prevalencia de eventos cardiovasculares (ECV) postoperatorios en pacientes ancianos con enfermedad cardiovascular preexistente intervenidos por fractura de cadera. Se realizó un estudio observacional con 858 pares de pacientes (con y sin ECV) y se utilizó una regresión logística para estudiar la asociación entre la ECV preexistente y el evento cardiovascular postoperatorio (todo ello ajustando factores de confusión como la edad, las comorbilidades preexistentes, el índice de comorbilidad de Charlson o el índice de masa corporal). Se observó que aquellos pacientes intervenidos que tenían cualquier ECV preexistente tenían hasta 2,857 veces más probabilidades de desarrollar un evento cardiovascular después de la intervención (OR de 2,857, IC del 95%: 1,554 a 5,251). Con este artículo se demuestra que no solo la cardiopatía isquémica o cualquier otro evento cardiovascular podría ser un factor independiente predictor de la mortalidad asociado a la fractura de cadera, sino que además podría incrementar la mortalidad debido a que se incrementa el riesgo de sufrir un nuevo evento. En nuestro estudio, el 15,7% de la población padecía de insuficiencia cardíaca y un 12,9% estaban afectados de cardiopatía isquémica. En nuestra regresión logística incluimos como variable la cardiopatía isquémica, y se apreció que a los 12 meses mostraba una tendencia importante hacia la significancia en relación con la mortalidad ($p = 0,063$). Si nos fijamos en la ExpB (ExpB= 8,278, IC95%: 0,892-76,815) también sugiere que la presencia de cardiopatía isquémica se asocia de manera considerable a la mortalidad. En nuestra población la representatividad de los pacientes con cardiopatía isquémica era relativamente baja (12,9%) esto hace que el intervalo de confianza se amplíe debido a la mayor incertidumbre estadística.

Por último, en el estudio cohorte retrospectivo *DA Chavarro-Carvajal et al.* ⁽²³⁾, que consta de 208 pacientes geriátricos con una media de edad de 82,28+/-8,15 años, se practicó una regresión logística que recogía como variable dependiente la mortalidad postquirúrgica de fractura de cadera previa a los 12 meses y como variables independientes, la necesidad de transfusión y la edad previa a la cirugía entre otras comorbilidades. El artículo concluye que, a mayor necesidad de requerimiento transfusional, mayor mortalidad al año de la cirugía ($p < 0,014$). Estos resultados difieren de los obtenidos en nuestro estudio, donde no obtuvimos significación estadística en la relación con mortalidad ($p = 0,072$). Cabe destacar que los repetidos hallazgos de la literatura en esta línea, junto con los valores cercanos a la significación estadística con los que contamos en nuestro estudio, nos hacen intuir un posible aumento de la significación a los 12 meses al aumentar el tamaño muestral. Sin embargo, esto es mera especulación y puede que para nuestra muestra esta condición no cause el mismo impacto.

Las limitaciones de nuestro estudio fueron en primer lugar las pérdidas de pacientes, debidas a los criterios de exclusión aplicados y a la falta de datos recogidos de los pacientes de las historias clínicas que obligaban a descartarlos (con intención estadística) por actuar como distorsionadores de los resultados en la regresión logística. Por esta misma razón, la n resultante terminó siendo escasa para evidenciar significancia estadística en algunas variables. También pueden haberse visto alterada la significación de determinadas variables por la poca prevalencia en nuestra muestra de ciertas patologías. Las variables con poca prevalencia además arrojan intervalos de confianza muy elevados como para sacar conclusiones a nivel poblacional incluso en aquellas donde se obtiene la significación estadística.

Como puntos fuertes del estudio destacamos que es pionero en la introducción de la hiponatremia (al ingreso y al alta) y otras comorbilidades como la cardiopatía isquémica en un modelo de regresión logística con pacientes ingresados en el Hospital Universitari Sant Joan de Reus. En segundo lugar, hemos practicado varios análisis estadísticos, algunos de los cuales han llegado a predecir cerca del 70% de la mortalidad de nuestros pacientes con las variables incluidas (modelo de la mortalidad a los 6 meses con Índice de Barthel). También cabe destacar que respecto a las características basales, nuestra muestra de estudio del Hospital Universitario Sant Joan de Reus es representativa de la población del Baix Camp. Finalmente, se ha podido objetivar la importancia de la atención geriátrica integral para evitar el deterioro de la capacidad funcional del anciano ya que esta se asocia con la mortalidad.

Conclusiones

- Los factores relacionados con la mortalidad a los 6 meses en pacientes ancianos intervenidos por fractura de cadera son la diabetes mellitus, los niveles de albúmina bajos al ingreso, la presencia de delirium durante el ingreso y la hiponatremia al alta.
- Los factores relacionados con la mortalidad a los 12 meses en pacientes ancianos intervenidos por fractura de cadera son la dependencia funcional (índice de Barthel) tanto al ingreso como al alta, la diabetes mellitus, la presencia de delirium durante el ingreso y la hiponatremia al alta.
- La mortalidad a los 6 meses de la cirugía por fractura de cadera es del 12,6% y a los 12 meses del 18,5%.
- La diabetes mellitus y la hiponatremia se evidencian como factores asociados a la mortalidad post fractura de cadera en pacientes ancianos tanto a los 6 como a los 12 meses e independientemente de la capacidad funcional.
- Se observa una tendencia al aumento de asociación con mortalidad post fractura de cadera en los pacientes que precisaron de requerimiento transfusional, los que tuvieron niveles bajos de hemoglobina y los que presentaban cardiopatía isquémica.

Bibliografía

1. Editorial: Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología, SECOT Copyright© Sociedad Española de Cirugía Ortopédica.
2. Lane NE. Epidemiology, etiology, and diagnosis of osteoporosis. *Am J Obstet Gynecol.* febrero de 2006;194(2 SUPPL.).
3. Siris ES, Adler R, Bilezikian J, Bolognese M, Dawson-Hughes B, Favus MJ, *et al.* The clinical diagnosis of osteoporosis: A position statement from the National Bone Health Alliance Working Group. *Osteoporosis International.* 1 de mayo de 2014;25(5):1439-43.
4. Osteoporosis: assessing the risk of fracture. Clinical guideline [Internet]. 2012. Disponible en: www.nice.org.uk/guidance/cg146
5. Hernlund E, Svedbom A, Ivergård M, Compston J, Cooper C, Stenmark J, *et al.* Osteoporosis in the European Union: Medical management, epidemiology and economic burden: A report prepared in collaboration with the International Osteoporosis Foundation (IOF) and the European Federation of Pharmaceutical Industry Associations (EFPIA). *Arch Osteoporos.* 1 de diciembre de 2013;8(1-2).
6. Curtis EM, van der Velde R, Moon RJ, van den Bergh JPW, Geusens P, de Vries F, *et al.* Epidemiology of fractures in the United Kingdom 1988–2012: Variation with age, sex, geography, ethnicity and socioeconomic status. *Bone.* 1 de junio de 2016;87:19-26.
7. Rodríguez-Molinero A, Narvaiza L, Gálvez-Barrón C, de la Cruz JJ, Ruíz J, Gonzalo N, *et al.* Caídas en la población anciana española: Incidencia, consecuencias y factores de riesgo. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2015;50(6):274–80.
8. Da Casa C, Vidal-Terrance M, Hierro-Estévez MA, Montoya-Saenz R, Fidalgo H, González-Ramírez A, *et al.* Lower estimated glomerular filtration rate at admission is associated with a worse outcome in older patients with hip fracture who undergo surgical treatment. *An Sist Sanit Navar* [Internet]. 2023 [citado el 1 de marzo de 2024];46(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37166235/>
9. Luo Y, Jiang Y, Xu H, Lyu H, Zhang L, Yin P, *et al.* Risk of post-operative cardiovascular event in elderly patients with pre-existing cardiovascular disease who are undergoing hip fracture surgery. *Int Orthop* [Internet]. 2021 [citado el 1 de marzo de 2024];45(12):3045–53. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34643797/>

10. Bai J, Zhang P, Liang X, Wu Z, Wang J, Liang Y. Association between dementia and mortality in the elderly patients undergoing hip fracture surgery: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res [Internet]*. 2018 [citado el 1 de marzo de 2024];13(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30470251/>
11. Bai J, Liang Y, Zhang P, Liang X, He J, Wang J, *et al*. Association between postoperative delirium and mortality in elderly patients undergoing hip fractures surgery: a meta-analysis. *Osteoporos Int [Internet]*. 2020 [citado el 1 de marzo de 2024];31(2):317–26. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31741024/>
12. Haddad BI, Hamdan M, Alshrouf MA, Alzubi A, Khirsheh A, Al-Oleimat A, *et al*. Preoperative hemoglobin levels and mortality outcomes after hip fracture patients. *BMC Surg [Internet]*. 2023;23(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12893-023-02174-5>
13. Pan L, Hao W, Xiangyu C, Taiguo N, Xueying L, Yongping C. A higher postoperative barthel index at discharge is associated with a lower one-year mortality after hip fracture surgery for geriatric patients: A retrospective case-control study. *Clin Interv Aging*. 2023;18(May):835–43.
14. Blanco JF, da Casa C, Pablos-Hernández C, González-Ramírez A, Julián-Enríquez JM, Díaz-Álvarez A. 30-day mortality after hip fracture surgery: Influence of postoperative factors. *PLoS One*. 2021;16(2 February):1–12.
15. Cristina Sanjoaquin Romero Elena Fernández Arín Ma Pilar Mesa Lampré Ernesto García-Arilla Calvo A. Capítulo 4 Valoración Geriátrica Integral. *Tratado Geriátrica para Resid [Internet]*. 2004;1–10. Available from: https://www.segg.es/tratadogeriatria/PDF/S35-05_04_I.pdf
16. Pan L, Wang H, Cao X, Ning T, Li X, Cao Y. A Higher Postoperative Barthel Index at Discharge is Associated with a Lower One-Year Mortality After Hip Fracture Surgery for Geriatric Patients: A Retrospective Case–Control Study. *Clin Interv Aging*. 2023;18:835–43. DOI: 10.2147/cia.s409282
17. Barceló M, Torres OH, Mascaró J, Casademont J. Hip fracture and mortality: study of specific causes of death and risk factors. *Arch Osteoporos*. 2021;16(1). DOI: 10.1007/s11657-020-00873-7
18. Tebé C, Martínez-Laguna D, Carbonell-Abella C, Reyes C, Moreno V, Díez-Pérez A, *et al*. La asociación entre diabetes mellitus tipo 2, fractura de cadera y mortalidad posterior a fractura de cadera: un análisis de cohorte de varios estados. *Osteoporos Int*. 2019;30(12):2407–15. DOI: 10.1007/s00198-019-05122-3

19. Özel M, Altıntaş M, Tatlıparmak AC. Predictors of one-year mortality following hip fracture surgery in elderly. *PeerJ* [Internet]. 2023 [citado el 30 de abril de 2024];11(e16008):e16008. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7717/peerj.16008>
20. Ayus JC, Fuentes N, Go AS, Achinger SG, Moritz ML, Nigwekar SU, *et al.* Chronicity of uncorrected hyponatremia and clinical outcomes in older patients undergoing hip fracture repair. *Front Med (Lausanne)* [Internet]. 2020 [citado el 30 de abril de 2024];7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fmed.2020.00263>
21. Haddad BI, Hamdan M, Alshrouf MA, Alzubi A, Khirshah A, Al-Oleimat A, *et al.* Preoperative hemoglobin levels and mortality outcomes after hip fracture patients. *BMC Surg* [Internet]. 2023 [citado el 23 de abril de 2024];23(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37658363/>
22. Luo Y, Jiang Y, Xu H, Lyu H, Zhang L, Yin P, *et al.* Risk of post-operative cardiovascular event in elderly patients with pre-existing cardiovascular disease who are undergoing hip fracture surgery. *Int Orthop* [Internet]. 2021 [citado el 25 de abril de 2024];45(12):3045–53. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34643797/>
23. Chavarro-Carvajal DA, Dueñas-Orejuela MF, Aruachan-Torres SA, Caicedo Correa SM, Segura Valencia AI, Cano-Gutiérrez CA. One-year mortality and associated factors in patients undergoing surgery for hip fracture. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2023;67(3):202–9. DOI: 10.1016/j.recot.2022.12.003