



# Universidad de Burgos

TESIS DOCTORAL

Año 2022

---

**Doctorando: D. Enrique González Marcos**

*“Factores determinantes de mortalidad, deterioro cognitivo, recuperación de la independencia y capacidad de marcha previas, a los seis meses de padecer fractura de cadera en personas de 65 años o más, en un hospital español”.*

---

**Director: Dr. Jerónimo Jesús González Bernal**

*“Y así, de modestia llenos,  
a los más viejos verás  
tratando de ser lo más  
y de aparentar lo menos”.*

**Pedro Calderón de la Barca**  
**Poeta y soldado de Infantería de España**  
**1650**



## **AGRADECIMIENTO**

---

*A mis directores de Tesis, por su dedicación y absoluta disponibilidad en el proceso, y en especial en los momentos de dificultad.*

*Al Hospital Universitario de Burgos, por brindarme el apoyo científico para llevar a cabo esta Tesis Doctoral.*

*A mi familia por su apoyo incondicional desde el inicio.*

*A mi madre por su paciencia y por ser el lucero que me guía en los momentos más sombríos del camino.*

*A mi padre por su tesón y por ser el pilar que ejemplifica la voluntad de vencer, la constancia, la bizarría.*

*A mi hermana por ser el reflejo que me acompaña en las sendas recorridas, la firmeza, el acogimiento.*

# ÍNDICE GENERAL

---

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Introducción</b> .....   | <b>30</b> |
| 1.1. Concepto de fractura de cadera del anciano, o por fragilidad o fractura de cadera osteoporótica (FCO).....          | 32        |
| 1.2. Anciano frágil.....   | 34        |
| 1.3. Tipos de fractura de cadera en el anciano frágil y sus indicaciones quirúrgicas.....                                | 37        |
| 1.3.1. Clasificación anatómica.....  | 37        |
| 1.3.1.1. Intraarticulares o intracapsulares.....   | 38        |
| 1.3.1.2. Extracapsulares o del macizo trocánterico.....  | 39        |
| 1.3.1.2.1 Basicervicales.....  | 39        |
| 1.3.1.2.2 Pertrocántericas.....  | 40        |
| 1.3.1.2.3 Subtrocántericas.....  | 40        |
| 1.3.2. Clasificación según la estabilidad de las fracturas extracapsulares. Patrones de inestabilidad de las mismas..... | 41        |
| 1.3.2.1. Fracturas con conminución de la pared posteromedial.....  | 41        |
| 1.3.2.2. Fractura “inversa oblicua”.....   | 41        |
| 1.3.2.3. Fractura subtrocánterica.....   | 42        |
| 1.3.2.3. Fractura con trocánter mayor desprendido y ruptura de la pared lateral.....                                     | 42        |
| 1.4. Importancia la fractura de cadera en el anciano por su prevalencia e incidencia.....                                | 43        |
| 1.4.1. Prevalencia.....  | 43        |
| 1.4.2. Incidencia.....   | 44        |
| 1.5. Características de la fractura de cadera del anciano en España.....   | 46        |
| 1.6. Importancia de la fractura de cadera derivada de la mortalidad.....   | 47        |
| 1.7. Importancia derivada de la fractura de cadera en el anciano por el deterioro cognitivo.....                         | 51        |
| 1.8. Importancia derivada de la incapacidad para la marcha y la dependencia que genera.....                              | 54        |
| 1.9. Costes económicos de la fractura de cadera en el anciano.....   | 56        |
| 1.10. Efectos de la pandemia de la COVID 19 en la atención a la fractura osteoporótica de cadera.....                    | 57        |
| <b>2. OBJETIVOS</b> .....  | <b>60</b> |
| 2.1. Objetivo principal.....   | 62        |
| 2.2. Objetivos específicos.....  | 62        |
| 2.3. Objetivos secundarios.....  | 62        |
| <b>3. HIPÓTESIS</b> .....  | <b>64</b> |
| 3.1. Hipótesis principal.....  | 66        |
| 3.2. Hipótesis específicas.....  | 66        |
| <b>4. MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....   | <b>68</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| 4.1. Diseño del estudio y participantes.....   | 70        |
| 4.2. Tamaño muestral.....  | 70        |
| 4.3. Recogida de la información y variables recogidas.....   | 70        |
| 4.4. Análisis de los datos.....  | 72        |
| <b>5.RESULTADOS.....</b>   | <b>75</b> |
| 5.1. En cuanto a la mortalidad.....  | 77        |
| 5.1.1 Mortalidad por fractura de cadera ajustada por edad.....   | 77        |
| 5.1.2. Mortalidad al sexto mes relacionada con variables socio-demográficas de la muestra investigada.....   | 78        |
| 5.1.2.1. Análisis bivariante.....  | 78        |
| 5.1.2.2. Análisis multivariante.....   | 82        |
| 5.1.3. Mortalidad al sexto mes relacionada con procesos comórbidos al ingreso por fractura de cadera, y uso de fármacos antes y nuevos después del ingreso hospitalario..... | 83        |
| 5.1.3.1. Análisis bivariante.....  | 83        |
| 5.1.3.2. Análisis multivariante.....   | 86        |
| 5.1.4. Mortalidad al sexto mes relacionada con complicaciones presentadas durante el ingreso por fractura de cadera en la muestra investigada.....                           | 87        |
| 5.1.4.1. Análisis bivariante.....  | 87        |
| 5.1.4.2. Análisis multivariante.....   | 89        |
| 5.1.5. Relación de la mortalidad con la COVID 19.....  | 91        |
| 5.2. Resultados en cuanto a deterioro cognitivo.....   | 92        |
| 5.2.1. Cuantificación del deterioro cognitivo al sexto mes tras la fractura respecto de la situación previa.....   | 92        |
| 5.2.2. Deterioro cognitivo al sexto mes en relación a las variables que miden dependencia, capacidad de marcha, y necesidad asistencial – residencial al ingreso.....        | 94        |
| 5.2.2.1. Análisis bivariante.....  | 94        |
| 5.2.2.2. Análisis multivariante.....   | 96        |
| 5.2.3. Características al ingreso y deterioro cognitivo al sexto mes.....  | 97        |
| 5.2.3.1. Análisis bivariante.....  | 97        |
| 5.2.3.2. Análisis multivariante.....   | 98        |
| 5.2.4. Deterioro cognitivo al sexto mes en relación a complicaciones y otros eventos que acontecen durante el ingreso.....   | 99        |
| 5.2.4.1. Análisis bivariante.....  | 99        |
| 5.2.4.2. Análisis multivariante.....   | 103       |
| 5.2.5. Cambios a lo largo del semestre que sigue a la fractura de cadera y la situación al final del mismo en cuanto a deterioro cognitivo.....                              | 105       |
| 5.2.5.1. Análisis bivariante.....  | 105       |
| 5.2.5.2. Análisis multivariante.....   | 106       |
| 5.2.6. Asociación del deterioro cognitivo y “delirium” con mortalidad al sexto mes.....  | 107       |
| 5.2.7. Resumen de los factores que influyen en el deterioro cognitivo.....   | 107       |

|   |            |
|---|------------|
| 5.2.8. Modelo predictivo del deterioro cognitivo al sexto mes.....  | 108        |
| 5.3. Resultados en cuanto al cambio y a la recuperación de la independencia según el Índice de Barthel.....   | 110        |
| 5.3.1. Cambio de la situación de dependencia con ajuste por edad.....   | 110        |
| 5.3.2. Recuperación de la situación inicial de independencia y marcha.....  | 110        |
| 5.3.3. Tamaño de efecto de la pérdida de la dependencia.....  | 111        |
| 5.3.4. Influencia sobre falta de recuperación al sexto mes de la categoría de la independencia previa al ingreso respecto de las variables de los pacientes de la serie en el ingreso.....  | 112        |
| 5.3.4.1. Análisis bivariante.....   | 112        |
| 5.3.2.2. Análisis multivariante.....  | 114        |
| 5.3.5. Relación de la falta de recuperación del IB al sexto mes con las complicaciones y otros eventos que acontecen durante el ingreso.....  | 115        |
| 5.3.5.1. Análisis bivariante.....   | 115        |
| 5.3.5.2. Análisis multivariante.....  | 119        |
| 5.4. Resultados en cuanto al cambio y la recuperación de la capacidad de marcha.....  | 121        |
| 5.4.1. Tamaño del efecto del cambio de la capacidad de marcha.....  | 121        |
| 5.4.2. Influencia en la falta de recuperación al sexto mes de la categoría que el paciente tenía al ingreso en cuanto a su capacidad para caminar según la escala FAC en relación con variables presentes al comienzo de dicho ingreso..... | 123        |
| 5.4.2.1. Análisis bivariante.....   | 123        |
| 5.4.2.2. Análisis multivariante.....  | 125        |
| 5.4.3. Influencia en la falta de recuperación al sexto mes según la categoría de la escala FAC, respecto de complicaciones y efectos acontecidos durante el ingreso por fractura de cadera.....   | 126        |
| 5.4.3.1. Análisis bivariante.....   | 126        |
| 5.4.3.2. Análisis multivariante.....  | 130        |
| 5.5. Resumen de los factores que determinan la no recuperación funcional global y de la marcha al sexto mes tras la fractura.....   | 134        |
| 5.6. Modelo predictivo del valor del Índice de Barthel al sexto mes.....  | 135        |
| 5.7. Modelo predictivo de la capacidad de marcha al sexto mes.....  | 136        |
| 5.8. Resumen de resultados de los factores que influyen en la independencia y marcha.....   | 138        |
| <b>6. DISCUSIÓN.....</b>  | <b>141</b> |
| 6.1. Sobre la mortalidad a seis meses y los factores determinantes de la misma en personas de 65 años o más.....  | 142        |
| 6.1.1. Mortalidad general.....  | 142        |
| 6.1.2. Características socio-demográficas: Edad.....  | 142        |
| 6.1.3. Características socio-demográficas: Género masculino y mortalidad.....   | 143        |



|  |     |
|--|-----|
| 6.1.4. Características socio-demográficas: Institucionalización y mortalidad.....  | 143 |
| 6.1.5. Comorbilidades y pluripatología previa al ingreso por fractura de cadera.....   | 144 |
| 6.1.6. Mortalidad asociada a factores funcionales y clínicos generales presentes al ingresar.....  | 145 |
| 6.1.7. Tipo de fractura y mortalidad al sexto mes.....   | 147 |
| 6.1.8. Tipo de tratamiento de la fractura de cadera y mortalidad.....  | 148 |
| 6.1.9. Riesgo anestésico - quirúrgico y mortalidad.....  | 149 |
| 6.1.10. Demora quirúrgica, estancia media hospitalaria y mortalidad al sexto mes.....  | 149 |
| 6.1.11. Fármacos y mortalidad al sexto mes.....  | 150 |
| 6.1.12. Complicaciones durante el ingreso y mortalidad al sexto mes.....   | 151 |
| <br>   |     |
| 6.2. En relación a la influencia de la fractura de cadera en el anciano en su deterioro cognitivo.....   | 151 |
| 6.2.1. Principales hallazgos de nuestra investigación como factores determinantes del mayor deterioro cognitivo asociados a la fractura de cadera.....   | 151 |
| 6.2.2. “Delirium” y relación con el deterioro cognitivo por fractura de cadera.....  | 152 |
| 6.2.3. Edad, sexo y riesgo quirúrgico en relación al deterioro cognitivo a medio plazo.....  | 153 |
| 6.2.4. Deterioro cognitivo y comorbilidades o complicaciones durante el ingreso de fractura de cadera.....   | 153 |
| 6.2.5. El deterioro cognitivo en relación con las situaciones funcionales: dependencia, marcha, y necesidades de ayuda o de residencia de los pacientes.....   | 153 |
| 6.2.5.1. Deterioro cognitivo y menoscabo de la dependencia y de la capacidad para la marcha en la fractura de cadera.....  | 154 |
| 6.2.5.2. Deterioro cognitivo y necesidad de ayuda y residencial tras la fractura de cadera.....  | 155 |
| 6.2.6. Deterioro cognitivo y estancia hospitalaria en la fractura de cadera.....   | 155 |
| 6.2.7. Momento de máxima disfunción y calidad de vida por deterioro cognitivo en el contexto de la fractura de cadera.....   | 155 |
| <br>   |     |
| 6.3. En relación a la falta de recuperación de la independencia funcional global y de la capacidad de la marcha a los seis meses del ingreso por fractura de cadera en el anciano.....                                 | 156 |
| 6.3.1. Recuperación de la función a los seis meses.....  | 156 |
| 6.3.2. Principales factores determinantes de la función al 6º mes de la fractura.....  | 156 |
| 6.3.2.1. Del deterioro cognitivo inicial.....  | 156 |
| 6.3.2.2. De la pérdida funcional de más de una categoría en cada escala (IB o FAC) durante el ingreso.....   | 157 |
| 6.3.3. Nivel cognitivo al ingresar, dependencia y capacidad marcha previos a la fractura de cadera, el cambio de dependencia y capacidad de marcha durante el ingreso: Su influencia en la recuperación funcional..... | 157 |

|   |            |
|---|------------|
| 6.3.3.1. Deterioro cognitivo al ingreso.....  | 157        |
| 6.3.3.2. Independencia al ingreso y su pérdida durante el mismo.....  | 158        |
| 6.3.3.2.1. Respecto de la no recuperación de la independencia al sexto mes.....                                 | 158        |
| 6.3.3.2.2. Respecto de la no recuperación de la capacidad de marcha al sexto mes.....                           | 158        |
| 6.3.3.3. Capacidad deambulatoria al ingreso y su deterioro durante el mismo.....                                | 158        |
| 6.3.3.3.1. Respecto de la no recuperación de la independencia al sexto mes.....                                 | 158        |
| 6.3.3.3.2. Respecto de la no recuperación de la independencia al sexto mes.....                                 | 159        |
| 6.3.4. Edad e influencia en la evolución de la función tras la fractura de cadera.....                          | 159        |
| 6.3.5. Género y su influencia en la evolución funcional tras la fractura de cadera.....                         | 160        |
| 6.3.6. Demora quirúrgica.....   | 160        |
| 6.3.7. Estancia hospitalaria media.....   | 160        |
| 6.3.8. Sobre la fragilidad, comorbilidades y recuperación funcional al sexto mes.....                           | 160        |
| 6.3.9. Riesgo quirúrgico y no recuperación funcional.....   | 161        |
| 6.3.10. Institucionalización y deterioro funcional.....   | 161        |
| 6.3.11. Fractura de tipo extraarticular y no recuperación de la marcha.....                                     | 161        |
| 6.3.12. La síntesis como factor de riesgo en la no recuperación de la capacidad de la marcha.....               | 161        |
| 6.3.13. Complicaciones asociadas a la no recuperación de la dependencia.....                                    | 162        |
| 6.4. Limitaciones del estudio.....  | 162        |
| 6.4.1. Demanera general.....  | 162        |
| 6.4.2. En el estudio de la mortalidad a seis meses de la fractura de cadera.....                                | 162        |
| 6.4.3. En cuanto a la valoración de la salud mental de los pacientes.....                                       | 162        |
| 6.4.4. Respecto de la valoración de la recuperación funcional.....  | 163        |
| 6.5. Fortalezas de la investigación.....  | 163        |
| <b>7. CONCLUSIONES.....</b>   | <b>165</b> |
| 7.1. Confirmación de la hipótesis principal.....  | 166        |
| 7.2. Sobre las hipótesis alternativas.....  | 166        |
| 7.2.1. Respecto de la mortalidad.....   | 166        |
| 7.2.2. Respecto del deterioro cognitivo.....  | 166        |
| 7.2.3. Respecto de la falta de recuperación al sexto mes de la independencia y la capacidad para la marcha..... | 167        |
| 7.2.3.1. Factores comunes de la limitación de la recuperación funcional global y de la marcha.....              | 167        |

|   |            |
|---|------------|
| 7.2.3.2.Limitantes sólo de la recuperación de la independencia al sexto mes.....        | 168        |
| 7.2.3.3.Factores preventivos de la no recuperación de la marcha al sexto mes.....       | 168        |
| 7.2.3.4.Limitantes solamente de la recuperación de la marcha al sexto mes.....          | 168        |
| 7.2.3.5.Otras consideraciones en cuanto a la recuperación funcional al sexto mes.....   | 168        |
| 7.3. Predicciones de la morbilidad al sexto mes .....                                   | 168        |
| 7.3.1.Predicción del deterioro cognitivo de los fracturados de cadera al sexto mes..... | 168        |
| 7.3.2.Predicción de la independencia y capacidad de marcha al sexto mes.....            | 169        |
| 7.3.2.1.Predicción de la independencia al sexto mes .....                               | 169        |
| 7.3.2.2.Predicción de la capacidad de marcha al sexto mes de la fractura .....          | 169        |
| <b>8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>   | <b>171</b> |
| <b>9. ANEXOS.....</b>   | <b>191</b> |
| <b>10. ARTÍCULOS ORIGINALES.....</b>  | <b>199</b> |



## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1.</b> “Fracture Risk Assessment Tool Mode” (FRAX) enlace de la Universidad de Sheffield para el cálculo exacto del riesgo de fractura osteoporótica mayor, y FCO. Fuente: [16].....   | 33 |
| <b>Figura 2.</b> “Fracture Risk Assessment Tool Mode” (FRAX) ejemplo de cálculo de la probabilidad de padecer una fractura osteoporótica, o de cadera por fragilidad, en 10 años en una persona de 65 años, con IMC = 25 Kg/m <sup>2</sup> , según tenga o no una DMO ≥  -2,5 DE . Fuente: [16]..... | 33 |
| <b>Figura 3.</b> Niveles Escala Clínica de Fragilidad (CFS for CSHA) en personas de ≥ 65 años. Fuente: [19] .....  | 34 |
| <b>Figura 4.</b> Niveles Escala Clínica de Fragilidad y mortalidad (CFS – Clinical Frailty Scale), y probabilidad de institucionalización (expresada como curva de supervivencia en meses).Fuente: [19]. .....   | 35 |
| <b>Figura 5.</b> Esquema cíclico de la fragilidad en el anciano.Los pacientes que tienen 2 o más de los 5 criterios son considerados ancianos frágiles. Fuente: [22] .....   | 35 |
| <b>Figura 6.</b> Probabilidad de supervivencia acumulada según el grupo de Índice de Fragilidad (IF) al que se asigna al paciente. Fuente: Khadka J y cols, 2020. ....   | 37 |
| <b>Figura 7.</b> Esquema de la base anatómica de la clasificación de las fracturas osteoporóticas del anciano. Fuente: [33].....   | 38 |
| <b>Figura 8.</b> Fracturas subcapitales de cadera: grados de Garden I, II, III, y IV; así como desplazadas y no desplazadas o “impactadas”. Fuente: Van Embden D, 2.012.....   | 38 |
| <b>Figura 9.</b> Sistema arterial retinacular inferior: Principal sistema de aporte vascular al cuello y cabeza femorales, que se preserva en la mayor parte de las fracturas no desplazdas (Garden I y II). Fuente: Zhao D, 2017.....   | 39 |
| <b>Figura 10.</b> Trazo y posición idónea del tornillo cefálico en un fractura basicervical. Fuente: [42]. .....   | 40 |
| <b>Figura 11.</b> Esquema de tipos de fractura pertrocantérica. Fuente: [43].....  | 40 |
| <b>Figura 12.</b> Radiografía de fractura trocantérica con conminución del calcar femoral tratada mediante síntesis con clavo pertrocantérico. Fuente: [46].....   | 41 |
| <b>Figura 13.</b> Ejemplo radiográfico deltrazo inverso oblicuo de un fractura trocantérica. Fuente: [47]. .....   | 41 |
| <b>Figura 14.</b> Radiografía de fractura subtrocantérica con amplia ruptura de la pared lateral tratada con un clavo trocantérico largo. Fuente: [46]. .....  | 42 |
| <b>Figura 15.</b> Algoritmo de indicación de tratamiento quirúrgico en las fracturas de cadera en el anciano frágil. Fuente: [33]. .....   | 43 |
| <b>Figura 16.</b> Prevalencia de la fractura de cadera a) 1990 b) estimación en 2.050. Fuente: [50]. .....   | 44 |
| <b>Figura 17.</b> La atención a la fractura de cadera en los hospitales del Sistema Nacional de Salud en España: aumento progresivo de la incidencia [54]. .....   | 45 |
| <b>Figura 18.</b> Patrones de ralentización del incremento de la incidencia de la fractura de cadera en países europeos entre 1988-2000. España tiene una menor incidencia y una ralentización tardía del incremento de la incidencia. Fuente: [56]. .....   | 46 |
| <b>Figura 19.</b> Primer informe del RNFC: características de la fractura de cadera en el anciano en España [57]. .....  | 46 |
| <b>Figura 20.</b> Exceso de mortalidad por fractura de cadera en la población femenina sueca de 1994, en distintas edades. Fuente: [58].....   | 47 |
| <b>Figura 21.</b> Situaciones aceptables e inaceptables en cuanto ser causa de espera para intervención quirúrgica en un paciente con fractura de cadera. Fuente. Griffiths R.; 2021 y Falaschi P.; 2021.49  |    |
| <b>Figura 22.</b> Efecto, vida media, y manejo de los principales fármacos antiagregantes que toman los pacientes al ingreso por una fractura de cadera, a fin de indicar lo antes posible la cirugía. Fuente: [76]. .....   | 50 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Figura 23.</b> Mortalidad por fractura de cadera según patología previa. Fuente: Blanco Rubio y cols. ....   | 50  |
| <b>Figura 24.</b> Valores de la Nottingham Hip Fracture Score (NHFS) de acuerdo con los factores que intervienen en la regresión logística binaria que tiene como variable independiente la mortalidad a 30 días. Fuente: Maxwell M.J.; 2.008.....                        | 51  |
| <b>Figura 25.</b> Patrón etiopatogénico común de la demencia y el síndrome multicaída en relación con la fractura de cadera. Fuente: [94] .....   | 52  |
| <b>Figura 26.</b> Incidencia acumulada en personas de $\geq 65$ años con / sin demencia previa: a) de nueva institucionalización b) mortalidad si vivían previamente no institucionalizados c) mortalidad si estaban previamente institucionalizados. Fuente: [107]. .... | 53  |
| <b>Figura 27.</b> Peor evolución en la capacidad de marcha medida con la escala FAC, en fracturas extracapsulares. Fuente: [127]. ....  | 55  |
| <b>Figura 28.</b> Factores que condicionan de manera temprana la recuperación de la marcha según la escala FAC tras la fractura de cadera en el anciano. Fuente: [128]. ....  | 55  |
| <b>Figura 29.</b> Descenso de la mortalidad, pero no de la independencia a largo plazo en pacientes tratados con Rehabilitación hospitalaria tras fractura de Cadera. Fuente: [131] .....   | 56  |
| <b>Figura 30.</b> Coste en euros de una fractura de cadera en personas de 65 años o más en distintas Comunidades Autónomas Españolas. Fuente: estudio PROA (Prospective Observational Study on burden of hip fractures in Spain) Bartra A, 2019 y cols. ....              | 57  |
| <b>Figura 31.</b> Costes y previsión de costes en los Estados Unidos por fracturas de cadera en personas de $\geq 65$ años. Fuente: [53]. ....  | 57  |
| <b>Figura 32.</b> Resumen de resultados del análisis multivariante de la no recuperación de la función y predictivo de la función al sexto mes de la fractura de cadera. Fuente: elaboración propia. ...  | 140 |
| <b>Figura 33.</b> El aumento significativo de la mortalidad de las fracturas extracapsulares a partir del tercer año de evolución. Fuente: [30]. ....   | 149 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |     |
|--|-----|
| <b>Tabla 1.</b> El elevado riesgo de fallecer de los pacientes que asocian fractura de cadera en 2020 a la COVID-19. Fuente: elaboración propia de los datos del metaanálisis de Patralexh MK, 2021 [136].   | 58  |
| <b>Tabla 2.</b> Mortalidad de la serie investigada, de fracturas tratadas en el HUBU comparada, con la mortalidad esperada o teórica, por rangos de edad, de acuerdo con la tasa de fallecimientos que publica para el año 2.020 el I.N.E en la provincia de Burgos. Fuente: Elaboración propia.   | 78  |
| <b>Tabla 3.</b> Resultados de la prueba Chi <sup>2</sup> entre la mortalidad al sexto mes y las características sociodemográficas y clínicas generales.  | 80  |
| <b>Tabla 4.</b> Factores relacionados con una mayor demora quirúrgica en la serie de pacientes de esta investigación. Elaboración propia.  | 82  |
| <b>Tabla 5.</b> Resultados de la regresión logística binaria para estimar la relación existente entre la mortalidad al sexto mes y las características sociodemográficas y clínicas. Fuente: elaboración propia.   | 83  |
| <b>Tabla 6.</b> Factores relacionados con la nueva institucionalización tras el alta hospitalaria de los pacientes de la serie incluidos en esta investigación. Fuente: elaboración propia.  | 84  |
| <b>Tabla 7.</b> Resultados de la prueba Chi <sup>2</sup> entre la mortalidad al sexto mes y las comorbilidades y fármacos al ingreso y al alta hospitalaria.   | 85  |
| <b>Tabla 8.</b> Resultados de la regresión logística binaria para estimar la relación existente entre la mortalidad al sexto mes y las comorbilidades y fármacos al ingreso. Fuente: Elaboración propia.   | 87  |
| <b>Tabla 9.</b> Resultados de la prueba Chi <sup>2</sup> entre la mortalidad al sexto mes y las características del ingreso así como los eventos o complicaciones acontecidos durante el mismo. Fuente: Elaboración propia.  | 88  |
| <b>Tabla 10.</b> Resultados de la regresión logística binaria para estimar la relación existente entre la mortalidad al sexto mes y características y complicaciones en el ingreso. Fuente: Elaboración propia.  | 90  |
| <b>Tabla 11.</b> Relación de la mortalidad con la COVID 19. Fuente: Elaboración propia.  | 92  |
| <b>Tabla 12.</b> Comparación entre la media de errores en la EP al ingreso y sexto mes. Elaboración propia.  | 93  |
| <b>Tabla 13.</b> Tamaño de efecto del deterioro cognitivo medido en errores de la EP entre el ingreso hospitalario (EPi) y el sexto mes tras la fractura (EP6M) mediante el test de Wilcoxon para medidas repetidas según las diversas categorías de dependencia (IB), capacidad deambulatoria (FAC), necesidad de ayuda y residencia, o deterioro cognitivo (EP en categorías) previas o al ingreso hospitalario. Fuente: elaboración propia. | 94  |
| <b>Tabla 14.</b> Análisis bivariante (Chi <sup>2</sup> ) Relaciones del deterioro cognitivo con otras variables funcionales al ingreso por fractura de cadera. Elaboración propia.   | 95  |
| <b>Tabla 15.</b> Análisis bivariante (Chi <sup>2</sup> ) de la relación con la dependencia, capacidad de marcha, necesidad de ayuda y residencia, así como la complicación del “delirium” con del deterioro cognitivo al alta. Fuente: elaboración propia.   | 96  |
| <b>Tabla 16.</b> Resultado de resultado de regresión logística del deterioro cognitivo con otras variables funcionales al ingreso. Elaboración propia.   | 97  |
| <b>Tabla 17.</b> Resultado de resultado de regresión logística del deterioro cognitivo al alta hospitalaria con otras variables funcionales al ingreso. Elaboración propia.  | 97  |
| <b>Tabla 18.</b> Análisis bivariante (Chi <sup>2</sup> ) entre el deterioro cognitivo al sexto mes y características al ingreso. Fuente: elaboración propia.   | 98  |
| <b>Tabla 19.</b> Análisis multivariable mediante regresión logística de relación del deterioro cognitivo al sexto mes con características al ingreso. Fuente: elaboración propia.  | 99  |
| <b>Tabla 20.</b> Complicaciones y otros eventos acontecidos durante el ingreso y su relación con el deterioro cognitivo al sexto mes; análisis bivariante (Chi <sup>2</sup> ). Fuente: Elaboración propia.   | 100 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Tabla 21.</b> Ausencia de cambios en la independencia, en el estado mental, en la capacidad deambulatoria, ni en las necesidades de ayuda o residenciales durante el ingreso en los pacientes con peor estado cognitivo al ingreso. Fuente: Elaboración propia..... | 102 |
| <b>Tabla 22.</b> Complicaciones en el ingreso relacionadas con una significativamente mayor media de errores al sexto mes en la Escala de Pfeiffer. Fuente: Elaboración propia.....  | 103 |
| <b>Tabla 23.</b> Evolución del deterioro cognitivo según la presencia durante el ingreso de diversas complicaciones. Fuente: Elaboración propia. ....  | 104 |
| <b>Tabla 24.</b> Análisis multivariable mediante regresión logística de las complicaciones y otros aspectos durante el ingreso y el deterioro cognitivo al sexto mes. Fuente: Elaboración propia.  | 105 |
| <b>Tabla 25.</b> Perfil del paciente con destino institucional al alta, regresión logística binaria. Fuente: Elaboración propia. ....  | 105 |
| <b>Tabla 26.</b> Análisis bivariante (Chi2) de las relaciones de los cambios durante el semestre y el deterioro cognitivo final. Fuente: Elaboración propia.....   | 106 |
| <b>Tabla 27.</b> Análisis multivariado mediante regresión logística de las relaciones de los cambios durante el semestre y el deterioro cognitivo final. Fuente: Elaboración propia. ....  | 107 |
| <b>Tabla 28.</b> Análisis multivariado mediante regresión logística de la relación del deterioro cognitivo al ingreso, y del “delirium” durante el mismo, con el fallecimiento al sexto mes tras la fractura de cadera. Fuente: Elaboración propia.....                | 108 |
| <b>Tabla 29.</b> Regresión lineal múltiple como modelo predictivo del deterioro cognitivo, expresado en nº de errores de la EP al sexto mes. Fuente: Elaboración propia. ....  | 109 |
| <b>Tabla 30.</b> Tamaño de efecto (TE) en la puntuación del Índice de Barthel entre la situación previa al ingreso (IBi) y a los seis meses (IB6ºM) del mismo tras fractura de cadera, según rangos de edad. Fuente: Elaboración propia.....                           | 111 |
| <b>Tabla 31.</b> Cambios en el valor del IB, según se recupere o no la función (independencia según IB o marcha según FAC) al final del seguimiento. Fuente: Elaboración propia.....   | 113 |
| <b>Tabla 32.</b> Análisis bivariante (Chi2) de la relación de la recuperación del IB al sexto mes respecto de las variables al ingreso. Fuente: Elaboración propia.....  | 114 |
| <b>Tabla 33.</b> Análisis multivariable, mediante regresión logística binaria de la relación de la recuperación del IB al sexto mes respecto de las variables al ingreso. Fuente: Elaboración propia. ....   | 116 |
| <b>Tabla 34.</b> Análisis bi-variante (Chi2) de la falta de recuperación del IB al sexto mes en relación a complicaciones, y otros eventos que ocurren durante el ingreso. Fuente: Elaboración propia..  | 117 |
| <b>Tabla 35.</b> Recuperación o no de la independencia al sexto mes respecto de la categoría inicial del IB al ingreso, y evolución de los valores medios del IB (0-100) en el ingreso, alta hospitalaria, y sexto mes. Fuente: Elaboración propia. ....               | 119 |
| <b>Tabla 36.</b> Análisis multivariante, mediante regresión logística binaria, de la falta de recuperación del IB al sexto mes respecto de complicaciones y otros eventos que acontecen durante el ingreso. Fuente: Elaboración propia. ....                           | 121 |
| <b>Tabla 37.</b> Perfil de paciente que pierde, independencia en al menos una categoría de IB durante el ingreso de acuerdo con la regresión logística binaria. Fuente: Elaboración propia.....  | 122 |
| <b>Tabla 38.</b> Tamaño de efecto (TE) en el cambio de la puntuación de la escala FAC trascurridos seis meses (FAC 6ºm) del ingreso por fractura de cadera, respecto del momento previo al mismo (FACi). Fuente: Elaboración propia. ....                              | 122 |
| <b>Tabla 39.</b> Tamaño de efecto en el deterioro del valor de la escala FAC (0-5) entre el ingreso y el sexto mes según se recupere, o no, la independencia o capacidad de marcha al sexto mes. Fuente: Elaboración propia. ....                                      | 123 |
| <b>Tabla 40.</b> Análisis bivariante (Chi2) de la recuperación de la falta de recuperación de la capacidad de marcha al sexto mes en relación a variables presentes en el momento del ingreso. Fuente: Elaboración propia. ....  | 124 |



|   |     |
|---|-----|
| <b>Tabla 41.</b> Análisis multivariante de la relación entre variables presentes al ingreso con la falta de recuperación de la capacidad de marcha al sexto mes de la fractura mediante regresión logística binaria. Fuente: Elaboración propia. ....                     | 126 |
| <b>Tabla 42.</b> Análisis bivariante (Chi2) de la no recuperación de la capacidad de marcha al sexto mes de la fractura, respecto de complicaciones y otros eventos acontecidos durante el ingreso por la misma. Fuente: Elaboración propia. ....                         | 128 |
| <b>Tabla 43.</b> Análisis multivariante por regresión logística, de la de la no recuperación de la marcha al sexto mes de la fractura de cadera, en relación a eventos y complicaciones acontecidos durante el ingreso. Fuente: Elaboración propia. ....                  | 131 |
| <b>Tabla 44.</b> Perfil de paciente que pierde, independencia en al menos una categoría de FAC ( $\geq 2$ niveles ó $\geq 1$ categoría) durante el ingreso de acuerdo con la regresió logística binaria. Fuente: Elaboración propia. ....                                 | 132 |
| <b>Tabla 45.</b> Valores medios de la categoría capacidad de marcha FAC al ingreso, alta, y sexto mes según sea la dependencia basal y la recuperación o no de la marcha al sexto mes. Fuente: Elaboración propia. ....   | 133 |
| <b>Tabla 46.</b> Evolución de los valores medios de la categoría FAC de calidad de la marcha del ingreso al sexto mes, según la calidad demabulatoria previa al ingreso, y su recuperación o no al sexto mes tras la fractura de cadera. Fuente: Elaboración propia. .... | 134 |
| <b>Tabla 47.</b> Predicción mediante regresión lineal múltiple del valor final de la dependenciaal sexto mes: IB (0-100). Fuente: Elaboración propia. ....  | 136 |
| <b>Tabla 48.</b> Regresión lineal múltiple de la variable criterio FAC (0-5) al 6º mes. Fuente: Elaboración propia. ....  | 137 |
| <b>Tabla 49.</b> Evolución funcional a 4 meses y 2 años de fractura de cadera. Fuente: Samuelsson B., 2009. ....  | 157 |

# ÍNDICE DE GRÁFICOS

|  |     |
|--|-----|
| <b>Gráfico 1.</b> Mortalidad por fractura de cadera comparada con la de la provincia de Burgos por rangos de edad (2020). Fuente: Elaboración propia con datos del INE.....  | 78  |
| <b>Gráfico 2.</b> Curva de supervivencia de los pacientes que son severa o totalmente dependientes al alta hospitalaria (IB<60). Fuente: elaboración propia. ....  | 90  |
| <b>Gráfico 3.</b> Curva de supervivencia de los pacientes con “mala” marcha al alta hospitalaria. Fuente: elaboración propia.....  | 91  |
| <b>Gráfico 4.</b> Curva de supervivencia de los pacientes con deterioro cognitivo moderado o severo al alta hospitalaria. Fuente: elaboración propia.....  | 91  |
| <b>Gráfico 5.</b> Resumen de los factores relacionados con la mortalidad por fractura de cadera al sexto mes. Fuente: Elaboración propia. ....   | 92  |
| <b>Gráfico 6.</b> Resumen factores de riesgo (OR) de deterioro cognitivo moderado severo al sexto mes. Fuente: Elaboración propia. ....  | 109 |
| <b>Gráfico 7.</b> Modelo predictivo (regresión lineal) del nº de errores EP al sexto mes (elaboración propia).....   | 110 |
| <b>Gráfico 8.</b> Recuperación o no de la independencia y marcha al sexto mes respecto del nivel previo a la fractura de cadera, considerando además la coincidencia o no con la recuperación de la marcha o dependencia. Fuente: Elaboración propia. ....                                 | 112 |
| <b>Gráfico 9.</b> Tamaño del efecto en el descenso del IB del ingreso al sexto mes. Fuente: Elaboración propia. ....   | 113 |
| <b>Gráfico 10.</b> Evolución del ingreso, al alta, y al sexto mes de la puntuación media del IB de los pacientes que recuperan o no la independencia según sea la categoría de independencia al ingreso. Fuente: Elaboración propia. ....  | 120 |
| <b>Gráfico 11.</b> Cambio en la escala FAC entre el ingreso y evaluación al sexto mes. Fuente: elaboración propia.....   | 123 |
| <b>Gráfico 12.</b> Evolución del valor medio de la capacidad deambulatoria en categorías de la FAC al ingreso, alta, y 6º mes en función de la dependencia basal y la recuperación o no de la capacidad de marcha al sexto mes de la fractura. Fuente: Elaboración propia. ....            | 133 |
| <b>Gráfico 13.</b> Recuperación de la marcha de acuerdo con los valores medios de las categorías de la escala FAC dependiendo de la calidad de marcha previa al ingreso y la recuperación de la deambulación o no al sexto mes de la fractura de cadera. Fuente: Elaboración propia. ....  | 134 |
| <b>Gráfico 14.</b> Factores de riesgo y preventivos de la no recuperación funcional al sexto mes (OR), por factores presentes al ingreso de la fractura de cadera. Fuente: Elaboración propia. ....  | 135 |
| <b>Gráfico 15.</b> Factores de riesgo de la no recuperación funcional al sexto mes (OR), por factores presentes durante el ingreso de la fractura de cadera y al final del mismo. Fuente: Elaboración propia. ....   | 135 |
| <b>Gráfico 16.</b> Modelo predictivo (regresión lineal múltiple) del IB (0-100) al 6º mes. Fuente: Elaboración propia. ....  | 136 |
| <b>Gráfico 17.</b> Modelo predictivo de la capacidad de (FAC 0-5) marcha al sexto mes. Fuente: Elaboración propia. ....  | 138 |
| <b>Gráfico 18.</b> La mortalidad en la población del Área de Salud (provincia de Burgos) y la población fracturada de cadera procedente de dicha Área de 65 años o más, estratificada por edad. Fuente: Elaboración investigación propia y datos del INE [149]. ....                       | 143 |
| <b>Gráfico 19.</b> Mortalidad a medio y largo plazo significativamente asociada al deterioro cognitivo según la Escala de Pfeiffer y el diagnóstico de demencia. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Larsson G [164], a la izquierda, los datos de nuestra investigación. .... | 147 |

# GLOSARIO DE ACRÓNIMOS

AAS *Ácido Acetil Salicílico*  
ACV *Accidente Cerebro Vascular*  
ADL *Activities of Daily Living*  
ADO *Anti-diabéticos Orales*  
ASA *Anesthesiologists Physical Status Classification*  
AUC ROC *Area Under The Curve of Receiver Operating Characteristics*  
CAS *Cumulated Ambulation Score*  
CFS *Clinical Frailty Scale*  
CSHA *Canadian Study of Health and Aging*  
DE *Desviación Estándar*  
DHEA-S *Dehidroepiandrosterona sulfato*  
DMO *Densidad Mineral Ósea*  
DSM-5 *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders Fifth Edition*  
EP *Escala de Pfeiffer*  
EPOC *Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica*  
FAC *Functional Ambulation Classification*  
FCO *Fractura de Cadera Osteoporótica*  
FIM *Functional Independence Measure*  
FRAX *Fracture Risk Assessment Tool Model*  
HBPM *Heparinas de Bajo Peso Molecular*  
HR *Hazard Risk , Hazzard Ratio (Razón de riesgo, o tasa de riesgo instantáneo)*  
HUBU *Hospital Universitario de Burgos*  
IADL *Instrumental for Activities of Daily Living*  
IB *Índice de Barthel*  
IBP *Inhibidores de la Bomba de Protones*  
IC95% *Intervalo de Confianza al 95%*  
IF *Índice de Fragilidad*  
IGF-1 *Insulin-like growth factor 1*  
IL-6 *Interleucina - 6*  
IMC *Índice de Masa Corporal*  
INE *Instituto Nacional de Estadística*  
INR *Intenational Normalized Ratio*  
ITU *Infección del Tracto Urinario*  
NACO *Nuevos Anticoagulantes Orales*  
NHFS *Nottingham Hip Fracture Scale*  
OMS *Organización Mundial de la Salud*  
RO *(Razón de Odss)*  
ORIF *Open Reduction Internal Fixation*  
PROA *Prospective Observational Study on burden of hip fractures in Spain*  
PCR *Proteína C Reactiva*  
RAO *Retención Aguda de Orina*  
RNFC *Registro Nacional de Fracturas de Cadera*  
RR *Riesgo Relativo*  
RT- PCR *Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction*  
SPMSQ *Short Portable Mental State Questionnaire*  
TE *Tamaño de Efecto*  
TVP *Trombosis Venosa Profunda*



## **RESUMEN**

---



La fractura de cadera osteoporótica es un evento con alta y creciente incidencia a nivel mundial. En España se producen más de 50.000 fracturas en el anciano y por baja energía al año, 75% mujeres que siempre requieren hospitalización, intervención quirúrgica el 95%, con una estancia hospitalaria media de 10.9 DE = 6.9 días. Tienen una gran importancia en cuanto a la mortalidad, que es del 2-7% en el ingreso, 7.1% en 30 días y 30% al año, y de entre los factores que la incrementan el mayor acuerdo está en la espera quirúrgica de más de 48 horas. El porcentaje de personas ancianas con fractura de cadera que no recuperan la función previa oscila entre el 23 y el 50%, dependiendo de varios factores, entre ellos complicaciones como el delirio, más frecuente en personas con deterioro cognitivo previo. El momento de mayor mortalidad, deterioro funcional y mental se produce al sexto mes. En nuestro País, el coste medio por este proceso es de unos 9.000 euros.

A fin de conocer qué mortalidad y disfunción al sexto mes, y a qué factores se asocian, en los fracturados de cadera de 65 años o más, atendidos en nuestro Hospital se ha realizado un estudio longitudinal retrospectivo de 665 pacientes registrando características sociodemográficas, comorbilidades al ingreso, complicaciones durante el mismo, fármacos al ingreso y alta; además del deterioro cognitivo, evaluación de la dependencia y de la capacidad de marcha al ingreso, alta y sexto mes; así como la mortalidad al sexto mes. Hemos realizado tanto un análisis bivariante como multivariante entre todas las variables que pueden influir en la mortalidad, deterioro cognitivo, y en la falta de recuperación de la marcha y de la independencia previas al ingreso al sexto mes de la fractura de cadera. Además se ha implementado un modelo predictivo mediante regresión lineal múltiple que identifica los factores que explican la disfunción mental (nº de errores en la EP) y física: valores cuantitativos del IB (0-100) y FAC (0-5) al sexto mes.

Los principales factores asociados a la mayor mortalidad son la mayor dependencia, peor marcha y deterioro cognitivo, institucionalización, policomorbilidad al ingreso, fármacos al ingreso como anticoagulantes y broncodilatadores, y complicaciones durante el ingreso como la insuficiencia cardiaca aguda e infección respiratoria. El delirium y la demora quirúrgica mayor de 48 horas se identifican en el análisis bivariante, pero no el ajuste multivariable.

Los factores que explican el deterioro cognitivo moderado y severo al sexto mes son la dependencia sobre todo la previa al ingreso, el deterioro cognitivo durante el ingreso, mala marcha al alta hospitalaria, la institucionalización, todos ellos más que la edad avanzada. Según el modelo predictivo el deterioro inicial es el que fundamentalmente determina el que tiene el paciente al sexto mes (el  $\Delta R^2=83.2\%$  de la varianza de la EP al 6º mes), interviniendo mínimamente los otros factores comentados.

En cuanto a la falta de recuperación funcional, tanto de la marcha como la independencia previa, el factor más importante es sobre todo el hecho de pérdida cualitativa de funciones, sobre todo en la dependencia durante el ingreso. Factores con menor intensidad de efecto en esta falta de recuperación son el riesgo quirúrgico, el deterioro cognitivo previo, y la edad avanzada. La hemoglobinemia  $< 8.5$  mg/dl durante el ingreso se asocia a la falta de recuperación funcional global, y el tipo extraarticular de fractura, la no recuperación de la marcha.

**Palabras clave:** Fractura de cadera. Fragilidad. Personas de 65 años o más. Mortalidad. Deterioro Cognitivo. Recuperación de la Dependencia. Recuperación de la capacidad de Marcha. Factores determinantes.





## **ABSTRACT**

---

Osteoporotic hip fracture is an event with a high and growing incidence worldwide. In Spain, more than 50,000 fractures occur in the elderly and due to low energy per year, 75% women who always require hospitalization, 95% surgical intervention, with a mean hospital stay of 10.9 SD = 6.9 days. They are of great importance in terms of mortality, which is 2-7% on admission, 7.1% in 30 days and 30% per year, and among the factors that increase it, the greatest agreement is in waiting longer for surgery more than 48 hours. The percentage of elderly people with hip fracture who do not recover their previous function ranges between 23 and 50%, depending on several factors, including complications such as delirium, which is more frequent in people with previous cognitive impairment. The highest mortality moment, functional and mental deterioration occurs at the sixth month. In our country, the average cost for this process is 9,000 euros.

In order to know what mortality and dysfunction at the sixth month, and to what factors are associated, in hip fracture patients aged 65 years or older, treated at our Hospital, a retrospective longitudinal study of 665 patients was carried out, recording sociodemographic characteristics, comorbidities at admission, complications during the same, drugs on admission and discharge, cognitive impairment, assessment of dependence and walking ability on admission, discharge and sixth month; as well as mortality. We have performed both a bivariate and multivariate analysis between all the variables that can influence mortality, cognitive impairment, and the lack of recovery of gait and independence prior to admission at the sixth month of the hip fracture. In addition, a predictive model has been implemented using multiple linear regression that identifies the factors that explain the mental (number of errors in the SPMSQ) and physical dysfunction: quantitative values of the BI (0-100) and FAC (0-5) at the sixth month.

The factors that explain moderate and severe cognitive impairment at the sixth month are dependency especially prior to admission, cognitive impairment during admission, poor walking at hospital discharge, and institutionalization, all of them more than advanced age. According to the predictive model, the initial deterioration is what fundamentally determines what the patient has at the sixth month ( $\Delta R^2=83.2\%$  of the variance PE to 6<sup>th</sup> month), intervening minimally with the other factors mentioned.

Regarding the lack of functional recovery, both of walking and previous independence, the most important factor is the qualitative loss of both functions, especially in the dependence during admission. Factors with less intensity of effect on this lack recovery of functions are surgical risk, prior cognitive impairment, and advanced age. Hemoglobinemia < 8.5 mg/dl during admission is associated with the lack of global functional recovery, and the extra-articular type of fracture, the non-recovery of walking.

**Keywords:** Hip fracture. Fragility. People 65 years or older. Mortality. Cognitive impairment. Dependency Recovery. Recovery of walking ability. Determining factors.







## **1. Introducción**

---



### 1.1. Concepto de fractura de cadera del anciano, o por fragilidad o fractura de cadera osteoporótica (FCO)

Es aquella que afecta anatómicamente al extremo proximal del fémur, funcionalmente a la articulación coxofemoral de personas mayores, frecuentemente con huesos debilitados por la osteoporosis [1], es decir son *fracturas de cadera osteoporótica (FCO)*, provocada por un mecanismo de baja energía, tal es una caída al mismo nivel.

“*Fractura por fragilidad*” es aquella que se produce como resultado de una caída por traumatismo al mismo nivel [2], por el simple efecto del propio peso del paciente por la gravedad o incluso con traumatismos aún menores, incluso por la ausencia de traumatismo. Las más frecuentes ocurren en muñeca y cadera, pero también en el extremo proximal del húmero, en las ramas pélvicas y en las vértebras [3]. Son “*fracturas osteoporóticas mayores*”, además de la de cadera, las de extremo proximal de húmero, vertebrales, y radio distal calificadas de tal manera tanto por su repercusión clínica, como por su morbilidad ó y mortalidad [4].

La *osteoporosis* [5] es la reducción de la masa ósea y la interrupción de la arquitectura de hueso de lo que resulta un aumento de la fragilidad del mismo y del riesgo de fractura. La Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1994 estandarizó la medida en determinaciones de densidad mineral ósea (DMO) en columna lumbar, y cadera en mujeres postmenopáusicas, de modo que “*DMO normal*” < | -1 | DE con relación a la media de adultos jóvenes, definió “*osteopenia*” si la DMO está comprendida entre -1 y -2,5 DE, y osteoporosis cuando la DMO  $\geq$  | -2,5 | DE. Se considera “*osteoporosis establecida*” cuando además del criterio anterior se ha producido en el paciente al menos una fractura por traumatismo menor.

Pero la pérdida de densidad mineral ósea no explica completamente la fragilidad ósea, ya que hay “*otros factores de riesgo de fractura independientes de la DMO*”, como son la edad, índice de masa corporal (IMC) < 21 kg/m<sup>2</sup>, historia previa de fractura por traumatismo menor especialmente si es un fractura vertebral [6], historia familiar de fractura osteoporótica, tabaquismo, la toma oral de corticoides en dosis equivalente a  $\geq$  5 mgr / día de prednisona durante tres meses o más, toma diaria de tres o más dosis de alcohol, y la artritis reumatoide independientemente de su tratamiento farmacológico. Incluso la toma de IBP durante largos periodos de tiempo, al menos dos años, supone un riesgo de fractura en varones de más de 45 años [7] (RO = 1.25 IC95: 1.10-1.249), que se incrementa (RO = 1.71 IC95: 1.31-2.23) si se han administrado IBP junto con bifosfonatos. Anteriormente esta asociación de fractura e IBP, había sido referida por otros estudios [8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]. No obstante el riesgo de fractura es mucho mayor en los pacientes que toman previamente a la fractura corticosteroides [9].

Existe una herramienta de predicción del riesgo de padecer “*fractura osteoporótica mayor*” en los siguientes 10 años, denominada “*Fracture Risk Assessment Tool Mode*” (FRAX) [16] tanto en varones como en mujeres de cualquier edad, en base a los resultados de un metaanálisis basado en cohortes independientes de pacientes en Norteamérica, Europa, Asia y Australia. Es un algoritmo, que en función de los diversos factores, hace un cálculo individualizado de dicho riesgo mediante un modelo de regresión de Poisson. A modo de ejemplo, se muestra la probabilidad de tener una fractura osteoporótica mayor, o de cadera por fragilidad, en una persona de 65 años, tanto si es varón como mujer, con un IMC = 25 Kg/m<sup>2</sup>, con DMO  $\geq$  | -2,5 DE | o DMO < | -2,5 DE | (Figura 1), en función de seis posibles riesgos individualizados: historia familiar, historia personal, hábito tabáquico, hábito alcohólico, artritis reumatoide, y tratamiento oral con glucocorticoides. La presencia de dichos factores aumenta el riesgo, concretamente de padecer fractura de cadera en 10 años: Un sólo factor aislado (1.7% - 3.2%), dos (2,5–6,6%), tres (3,8–11%), cuatro (6,7–17%), cinco (13–24%), seis (30%). En el enlace de la Universidad de Sheffield (Reino Unido), el profesor Kanis J.A., y colaboradores han dispuesto, la forma [16], para calcular exactamente dicho riesgo personalizado (



Figura 2).

**Figura 1.** “Fracture Risk Assessment Tool Mode” (FRAX) enlace de la Universidad de Sheffield

The screenshot shows the FRAX WHO Fracture Risk Assessment Tool interface. The user has selected 'UK' as the country. The questionnaire includes 12 items: Age (60), Sex (Female), Weight (62 kg), Height (168 cm), Previous fracture (No), Parent fractured hip (No), Current smoking (No), Glucocorticoids (No), Rheumatoid arthritis (No), Secondary osteoporosis (No), Alcohol 3 more units per day (No), and Femoral neck BMD (Select). The results shown are: BMI 21.9, Major osteoporotic fracture probability 14%, and Hip fracture probability 4.43%.

**Figura 2.** “Fracture Risk Assessment Tool Mode” (FRAX) ejemplo de cálculo de la probabilidad de padecer una fractura osteoporótica, o de cañera por fragilidad, en 10 años en una persona de 65 años, con IMC = 25 Kg/m<sup>2</sup>, según tenga o no una DMO ≥ |−2,5 DE|. Fuente: [16]

**Table 1** Ten-year probability (%) of a major osteoporotic fracture or hip fracture in men and women aged 65 years according to the presence of a single clinical risk factor

|                                  | Without BMD               |     |                           |     | T-score −2.5 SD           |     |                           |     |
|----------------------------------|---------------------------|-----|---------------------------|-----|---------------------------|-----|---------------------------|-----|
|                                  | Men                       |     | Women                     |     | Men                       |     | Women                     |     |
|                                  | Osteoporotic <sup>a</sup> | Hip | Osteoporotic <sup>a</sup> | Hip | Osteoporotic <sup>a</sup> | Hip | Osteoporotic <sup>a</sup> | Hip |
| No clinical risk factors         | 4.9                       | 0.8 | 8.6                       | 1.3 | 9.8                       | 3.6 | 12.4                      | 3.0 |
| Parental history of hip fracture | 9.3                       | 1.0 | 16.0                      | 1.7 | 16.5                      | 3.7 | 22.1                      | 3.2 |
| Current cigarette smoking        | 5.1                       | 1.1 | 9.2                       | 1.9 | 11.0                      | 5.6 | 13.7                      | 5.1 |
| Alcohol intake >2 units daily    | 6.0                       | 1.2 | 10.4                      | 2.0 | 12.5                      | 5.4 | 15.4                      | 4.6 |
| Rheumatoid arthritis             | 6.8                       | 1.4 | 11.7                      | 2.3 | 12.8                      | 5.0 | 16.1                      | 4.3 |
| Oral glucocorticoids             | 7.5                       | 1.5 | 13.7                      | 2.7 | 15.0                      | 6.1 | 19.7                      | 5.5 |
| Previous fragility fracture      | 9.6                       | 1.9 | 16.4                      | 3.2 | 16.0                      | 5.9 | 20.2                      | 5.0 |

BMI is set at 25 kg/m<sup>2</sup>. The right-hand panels show probabilities at a T-score of −2.5 SD at the femoral neck  
<sup>a</sup>Hip, clinical spine, humeral or forearm fracture

No obstante lo anterior, existe [17] un estudio prospectivo sobre 770 mujeres españolas entre 40 y 90 años, a las que aplicaron la herramienta FRAX. Encontraron que sin introducir el dato de DMO, tiene una sensibilidad predictiva de las fracturas osteoporóticas mayores en general del 41%, y del 35.5% concretamente de las FCO; disponiendo de la DMO la capacidad predictiva aumenta, un poco, al 46.0 % y 42.8% respectivamente. Dos estudios de 2.010 [18] en mujeres francesas descubren que la sensibilidad de la predicción con la herramienta FRAX es inferior al 50%. Si tenemos en cuenta no sólo la sensibilidad sino también la especificidad, la herramienta FRAX aplicada a poblaciones específicas como la española tiene una “regular” (AUC ROC 0.6-0.75) capacidad predictiva de fracturas mayores por fragilidad, aunque “buena” (AUC ROC > 0,75) en el caso concreto de la fractura de cañera [17].

## 1.2. Anciano frágil

En un estudio canadiense, [19] llevado a cabo en el año 2005, se valida la primera escala definida por el mismo autor en 1999 [20] como medida de fragilidad en el anciano una “*escala de fragilidad clínica*” basada en la valoración de 70 posibles ítems (Anexo 1) o déficits que utiliza el Estudio Canadiense para la Salud y la Vejez: “*Canadian Study of Health and Aging*” (CSHA) aplicable a personas mayores de 65 años, mediante un estudio prospectivo a 5 años en el que participaron 10.263 personas. Esta escala (CFS - *Clinical Frailty Scale*) consiste en aplicar a cada ítem o problema de salud, de entre 70 posibles, bien dos valores en función de su ausencia o presencia (0, 1), o bien tres (0, 0.5, 1), o incluso cuatro (0, 0.33, 0.67, o 1) dependiendo de la severidad del déficit evaluado. Finalmente, resultan 7 niveles en la salud de las personas, desde “1” que se interpreta como “*completamente sano*” a “7” que son pacientes “*completamente dependiente de otros desde el punto de vista funcional*” (Figura 3).

Estos niveles pueden correlacionarse con la probabilidad de supervivencia y de institucionalización (Figura 4) posterior, de manera que cada nivel supone un incremento medio, sobre el previo, en el riesgo de fallecer del 21.2% (IC 95% 12.2-30.6%) y de ser nuevo ingreso en institución de cuidados para personas mayores del 23.9% (IC 95% 8.8-41.2%) en un período de 70 meses tras la fractura. El valor discriminativo de su predicción (AUC ROC) es 0.70 (“regular”) para la mortalidad, y 0.75 (“bueno”) para la nueva institucionalización.

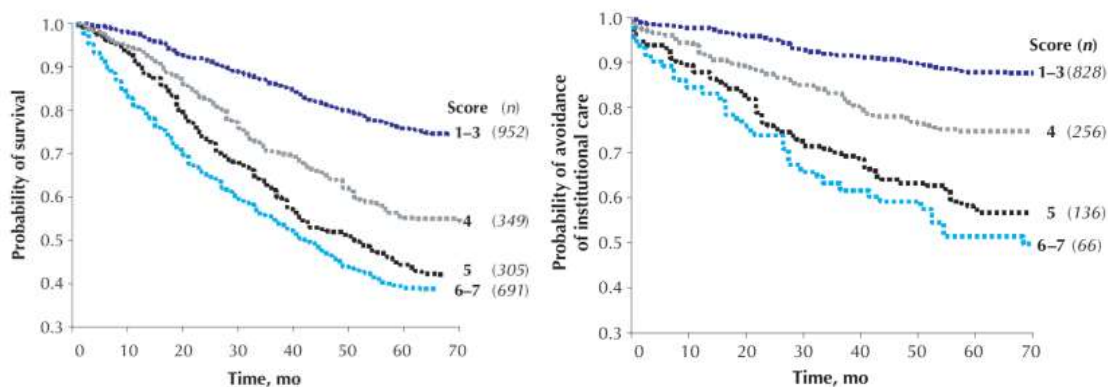
**Figura 3.** Niveles Escala Clínica de Fragilidad (CFS for CSHA) en personas de  $\geq 65$  años. Fuente: [19]

### Box 1: The CSHA Clinical Frailty Scale

- 1 *Very fit* — robust, active, energetic, well motivated and fit; these people commonly exercise regularly and are in the most fit group for their age
- 2 *Well* — without active disease, but less fit than people in category 1
- 3 *Well, with treated comorbid disease* — disease symptoms are well controlled compared with those in category 4
- 4 *Apparently vulnerable* — although not frankly dependent, these people commonly complain of being “slowed up” or have disease symptoms
- 5 *Mildly frail* — with limited dependence on others for instrumental activities of daily living
- 6 *Moderately frail* — help is needed with both instrumental and non-instrumental activities of daily living
- 7 *Severely frail* — completely dependent on others for the activities of daily living, or terminally ill

Note: CSHA = Canadian Study of Health and Aging.

**Figura 4.** Niveles Escala Clínica de Fragilidad y mortalidad (CFS – Clinical Frailty Scale), y probabilidad de institucionalización (expresada como curva de supervivencia en meses). Fuente: [19].

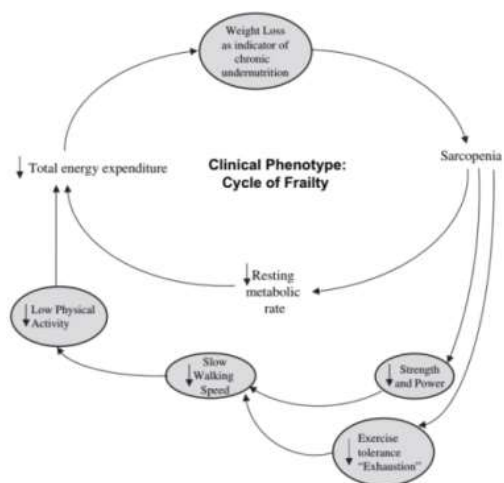


La *patogenia de la fragilidad* en el anciano ha sido estudiada mediante el trabajo prospectivo con 1.002 mujeres de Baltimore de 65 años o más [21, 22], también aplicado a población francesa [23] que incluye 5 criterios, que constituyen el “denominado síndrome o fenotipo de fragilidad”:

- Pérdida de más del 5% del peso de como indicador de *malnutrición*.
- Pérdida de fuerza ó *debilidad*.
- Agotamiento o *menor tolerancia al ejercicio*.
- *Lentitud* en la *marcha*.
- Baja actividad física.

“*Frágil*” es el anciano que presenta 3 o más de estos cinco criterios. Esta fragilidad del anciano determina la vulnerabilidad extrema del mismo frente a eventos de mayor o menor importancia, como una infección urinaria, o una cirugía, que suponen para ellos un riesgo de deterioro desproporcionado de su estado de salud, por descompensación multiorgánica. También puede definirse una situación de “*pre-fragilidad*” cuando sólo se cumple uno o dos de los cinco criterios. Anciano “*no frágil*” es aquel que no presenta ninguno de dichos criterios. Estos factores siguen la relación patogénica que se esquematiza en la Figura 5.

**Figura 5.** Esquema cíclico de la fragilidad en el anciano. Los pacientes que tienen 2 o más de los 5 criterios son considerados ancianos frágiles. Fuente: [22]



Se han considerado asimismo otros criterios como un pliegue cutáneo tricipital < 17 mm, y prueba de destreza para movimientos finos de la mano en *tablero perforado de Purdue* [24] > 31.9 segundos.

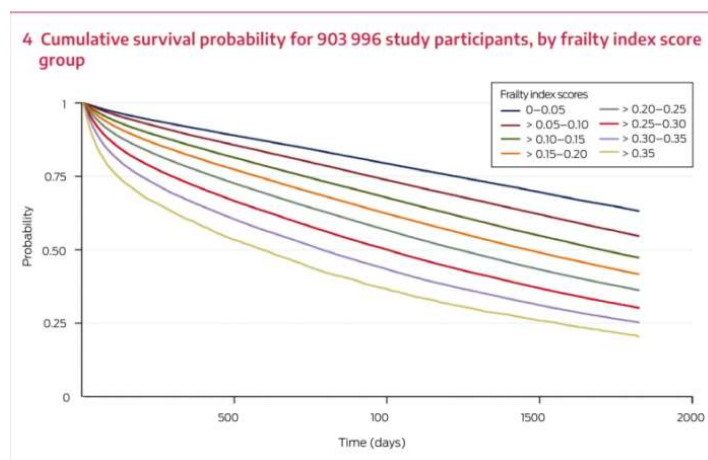
Además del fenotipo de fragilidad se han asociado [22] algunos biomarcadores pendientes de validación predictiva [25]: anemia crónica (hemoglobinemia < 12 g/dl, aumento de IL-6 como marcador de inflamación, IGF-1 < 74.3 mg/l, dehidroepiandrosterona sulfato (DHEA-S) < 0.215µg/ml, hemoglobina alcohólica > 6.5%, 25-hidroxivitamina D < 30 nmol/l, vitamina B12 <300 pg/ml, vitamina E <11.6µmol/l).

En un estudio publicado en 2020 [26] con los datos de salud de más de un millón de australianos de 65 años o más de ambos sexos se elaboró un IF. Todos los elementos del IF se incrementan con la edad pero no están presentes en todos los ancianos, su presencia en personas de ≥ 65 años, oscila entre el 1 al 80%, incluso algunos pueden no estarlo en la población general de menor edad. El índice se compone de 44 variables:

- 8 *limitaciones de actividad de la vida diaria* (comunicación, cuidado de la propia salud, tareas domésticas, comer, capacidad para caminar o subir escaleras, capacidad de desplazarse fuera de casa, higiene personal, otras),
- 12 *signos o síntomas* (disnea o tos, cefalea, disfagia, incontinencia urinaria o fecal, otros síntomas urinarios, cojera o inestabilidad de la marcha, desorientación o amnesia, discinesia, alteraciones del habla o de la voz, astenia o fatiga, edema, y otros síntomas o signos),
- y 24 *enfermedades genéricas* (cáncer, enfermedades sanguíneas, diabetes, otros problemas endocrinos, demencia, depresión, otros trastornos mentales, enfermedades del sistema nervioso, déficits visuales, déficits auditivos, enfermedades cardíacas, enfermedad cerebrovascular, otros trastornos circulatorios, HTA, enfermedades respiratorias, digestivas, cutáneas, artrosis, osteoporosis, otros trastornos musculoesqueléticos, génito urinarias, heridas, fracturas, caídas frecuentes).

Cada variable puntúa como 0 si está ausente y 1 si está presente, de modo que el IF de cada individuo se expresa con un número fraccionario, según calcula la fórmula  $IF = \frac{\sum_{i=1}^{44} \text{variables presentes}}{44}$ . Las personas se clasifican en 8 grupos de fragilidad según su IF sea de 0 a 0.05; de > 0.05 a 0.10; de > 0.10 a 0.15; de > 0.15 a 0.20; de > 0.20 a 0.25; de > 0.25 a 0.30; de > 0.30 a 0.35, y > 0.35. La validación se realizó con un seguimiento de 5 años en los que se cuantificó la razón de riesgo (HR) de mortalidad con su IC 95% y necesidad de ingreso en un centro residencial para cuidado de personas mayores de manera permanente, respecto del riesgo patrón que son los individuos con  $IF \leq 0.35$ . En la Figura 6 se muestra la probabilidad de supervivencia acumulada en días de cada uno de los ocho grupos.

**Figura 6.** Probabilidad de supervivencia acumulada según el grupo de Índice de Fragilidad (IF) al que se asigna al paciente. Fuente: Khadka J y cols, 2020.



El mismo grupo de trabajo australiano [27] determinó con un estudio prospectivo el valor de discriminación predictiva de la publicación anterior [26] de manera que el área bajo curvas ROC en cuanto a predicción de mortalidad como buena (0.757, IC 95%: 0.754–0.760) y respecto de la predicción de nuevo ingreso en una institución para cuidado de personas mayores como regular (0.671, IC 95%: 0.668–0.674).

En España, tanto desde el punto de vista tanto de la Atención Primaria, como geriátrica, se estableció la definición de [25] “frágil” al anciano que tiene una merma funcional que le hace vulnerable a episodios adversos (caídas, ingresos hospitalarios, institucionalización, muerte) así como su progresión a la dependencia. Estos autores [25] afirman que la evolución hacia la discapacidad en el 60% de los ancianos frágiles, se hace manera progresiva. No obstante la fractura de cadera puede ser una causa súbita de generar fragilidad. Para un diagnóstico precoz de tal situación de vulnerabilidad proponen varios criterios: edad > 80 años, comorbilidades, poco apoyo familiar, polimedicación, así como dos medidas objetivas riesgo de caídas: El test “levantarse de una silla, caminar 3 metros, volver y sentarse en más de 20 segundos” [28], o si el tiempo para recorrer 5 metros en llano es mayor de 8.3 segundos [29].

### 1.3. Tipos de fractura de cadera en el anciano frágil y sus indicaciones quirúrgicas

#### 1.3.1. Clasificación anatómica

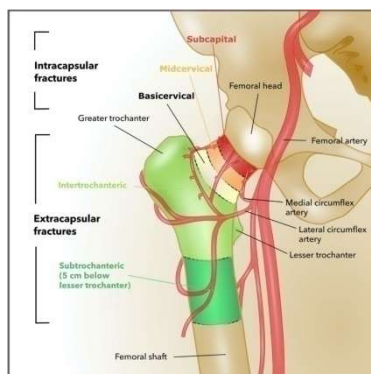
En las situaciones de fragilidad tanto por la persona como por la mala calidad ósea, incluimos dos tipos básicos de fractura de cadera:

- las fracturas “*intracapsulares o intraarticulares*” que afectan al cuello femoral.
- Y las “*extracapsulares*”, esto es del macizo trocantérico o trocantéricas, que a su vez pueden ser petrotrocantéricas o subtrocantéricas (Figura 7). Pueden incluirse como extracapsulares una forma límite que se denominan “*basicervicales*”. Se ha relacionado la presencia de este tipo de fracturas extracapsulares con tres factores: edad superior a 80 años, sexo varón, y una razón de DMO entre la región del trocánter mayor y el cuello cervical  $\leq 0.81$  [30].

Las fracturas de cadera por fragilidad, en anciano frágil o FCO constituyen el 90.5% de todas las fracturas de cadera, al menos en España [31]. Las fracturas, también intracapsulares, pero epifisarias proximales es decir que afectan a la cabeza del fémur no son propias del enfermo

anciano ni frágil, ya que se producen por alta energía, y son más frecuentes en pacientes jóvenes, y muchas veces como parte de una fractura – luxación coxofemoral, además son mucho menos frecuentes que las que afectan al anciano y al paciente frágil [32].

**Figura 7.** Esquema de la base anatómica de la clasificación de las fracturas osteoporóticas del anciano. Fuente: [33].



Por tanto, en el anciano y paciente frágil tenemos los siguientes tipos anatómicos de fractura de cadera:

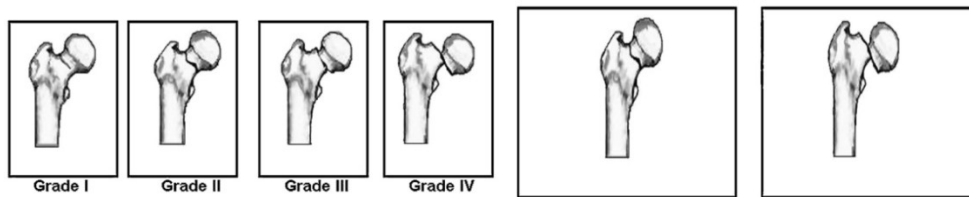
1.3.1.1. *Intracapsulares o intraarticulares del cuello femoral*, también denominadas *subcapitales* subdivididas a su vez mediante la clasificación de Garden [34, 35] en cuatro grados, distinguiendo en dicha clasificación, a su vez las *desplazadas* (grados III y IV) y las no desplazadas o *incompletas impactadas en valgo* (grado I) o *incompletas en posición neutra* (grado II). La zona media del cuello es el lugar donde se producen el 86% de dichas fracturas [36] (Figura 8).

En las fracturas intracapsulares, sobre todo en las desplazadas (III y IV) se compromete el riego vascular que debe llegar a la cabeza femoral, fundamentalmente el que proviene del sistema arterial retinacular inferior que es el que mayor calibre tiene, con necrosis de la epífisis femoral proximal (Figura 9) [37]. Por ello, la mayoría de las fracturas intracapsulares se tratan mediante artroplastia.

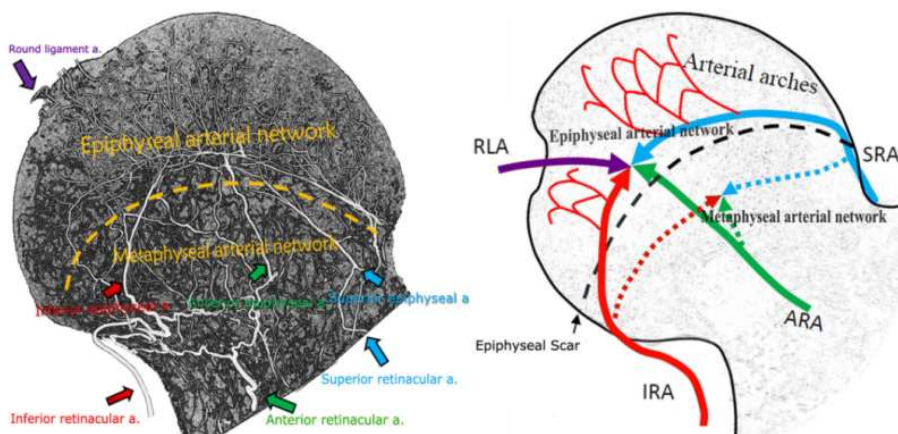
Algunas fracturas no desplazadas, grado I y II de Garden, en pacientes con menor “edad biológica” con el fin de conservar su cadera nativa, o en pacientes con alto riesgo quirúrgico para minimizar la agresión operatoria, constituyen dos situaciones en las que a veces se opta por la síntesis mediante tornillos canulados y no por la prótesis de cadera. Estas síntesis con tornillos tienen riesgos de necrosis epifisaria, de desplazamiento secundario, y de no unión [38, 39, 40].

Por todos estos motivos, la mayor parte de las fracturas de caderas intra-capsulares del anciano, se tratan con artroplastia, que puede ser parcial (unipolar, bipolar), o artroplastia total ésta en los pacientes más jóvenes, con mayor esperanza y calidad de vida [33].

**Figura 8.** Fracturas subcapitales de cadera: grados de Garden I, II, III, y IV; así como desplazadas y no desplazadas o “impactadas”. Fuente: Van Embden D, 2.012.



**Figura 9.** Sistema arterial retinacular inferior: Principal sistema de aporte vascular al cuello y cabeza femorales, que se preserva en la mayor parte de las fracturas no desplazadas (Garden I y II). Fuente: Zhao D, 2017.



### 1.3.1.2 Extracapsulares o del macizo trocánterico:

Las fracturas extracapsulares se tratan siempre con síntesis. En las pertrocantéricas puede haber dos opciones: la síntesis con clavo pertrocánterico tras reducción cerrada, o con reducción abierta sintetizadas mediante sistema de tornillo – placa deslizante reservadas para fracturas estables, que son aquellas en las que la cortical externa está intacta [40, 41].

1.3.1.2.1. Las fracturas *basicervicales* asientan justo en la base del cuello femoral, justo en el límite de la inserción distal y anterior de la cápsula articular, aunque son poco frecuentes (1.6%), se caracterizan por tener un componente de inestabilidad rotacional, y el tratamiento más adecuado es un clavo trocánterico cuyo tornillo cefálico quede posicionado en la parte media de la cabeza, tanto en la proyección anteroposterior como axial [42] (

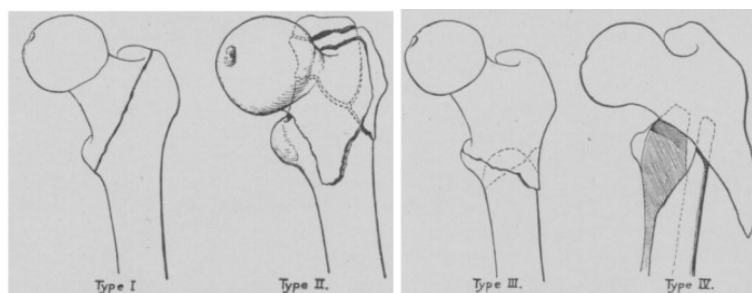
*Figura 10).*

**Figura 10.** Trazo y posición idónea del tornillo cefálico en un fractura basicervical. Fuente: [42].



1.3.1.2.2. Fracturas *peritrocantéricas* son aquellas cuyo trazo de fractura va desde el trocánter mayor al menor, y puede afectar a ambos. La primera clasificación de las mismas la realizaron Boyd y Griffin LL en 1949: tipo I: a lo largo de la línea intertrocantérica, tipo II: fracturas conminutas con un trazo principal en el plano coronal, tipo III: cuando el trazo sobrepasa distalmente el trocánter menor, y tipo IV: cuando además de lo anterior, el componente subtrocantérico se da en dos planos (Figura 11).

**Figura 11.** Esquema de tipos de fractura peritrocantérica. Fuente: [43].



1.3.1.2.3. *Subtrocantéricas* son aquellas cuyo trazo fracturario sobrepasa una distancia 5 a 7.5 [44] centímetros distal, al trocánter mayor. Estas fracturas trocantéricas de trazo largo o subtrocantéricas se suelen tratar con un clavo trocantérico también largo, hasta el extremo distal del fémur [33]. La región subtrocantérica concentra un gran conflicto



de fuerzas de tracción muscular, es tejido óseo peor vascularizado por lo que estas fracturas son más difíciles de reducir y mantener fijadas de manera estable, así como tienen mayor probabilidad de no unión [45].

### 1.3.2. Clasificación según la estabilidad de las fracturas extracapsulares. Patrones de inestabilidad de las mismas

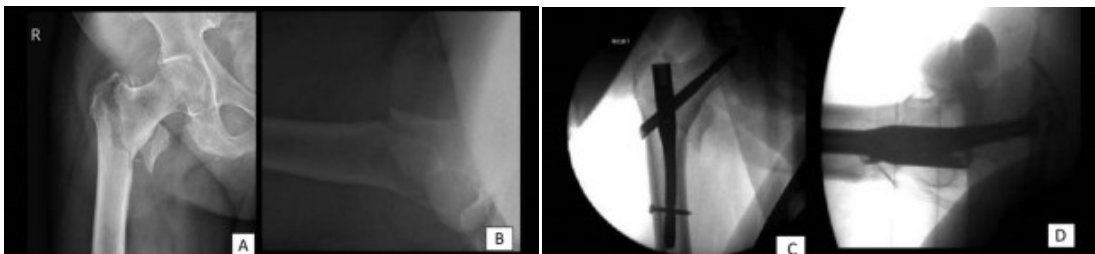
A efectos de indicación terapéutica y pronósticos, lo fundamental en las fracturas extracapsulares, es diferenciarlas en *estables e inestables*.

Fracturas trocantéricas *estables* son de manera general aquellas que reducidas y estabilizadas adecuadamente, no se desplazan secundariamente y consolidan sin problemas, y pueden tratarse tanto con un clavo intramedular, o bien con una placa lateral con tornillo cefálico deslizante de cadera.

En cambio hay patrones morfológicos [46] de fracturas extracapsulares que son *inestables*, las cuales deben tratarse siempre con un clavo endomedular o clavo trocantérico, a saber:

#### 1.3.2.1. Fracturas con *conminución de la pared posteromedial* también llamado “*calcar femoral*” (Figura 12).

**Figura 12.** Radiografía de fractura trocantérica con conminución del calcar femoral tratada mediante síntesis con clavo pertrocanterico. Fuente: [46].



#### 1.3.2.2. Fractura “*inversa oblicua*”: es aquella que tiene un trazo transversal u oblicuo, que partiendo de la cortical medial se dirige hacia la lateral y distal, y que representa el 2% de todas las fracturas de cadera y el 5% de las fracturas extracapsulares de cadera [47] (Figura 13).

**Figura 13.** Ejemplo radiográfico del trazo inverso oblicuo de una fractura trocantérica. Fuente: [47].

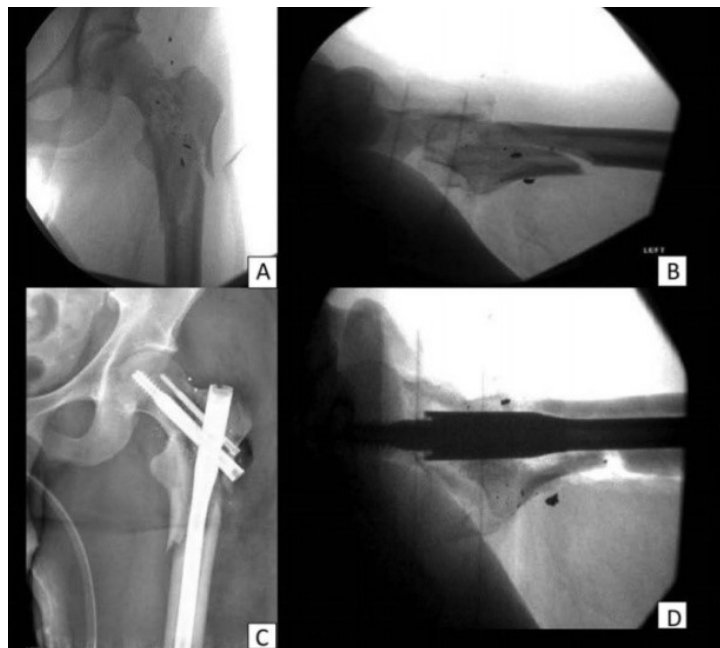


1.3.2.3. Fractura *subtrocantérica*, que ha sido ya descrita precedentemente.

1.3.2.4. El cuarto patrón de fractura extracapsular inestable de la cadera es aquel con trocánter mayor desprendido y *ruptura de la pared lateral* (“*lateral wall blow – out*”) (

1.3.2.5. *Figura 14*).

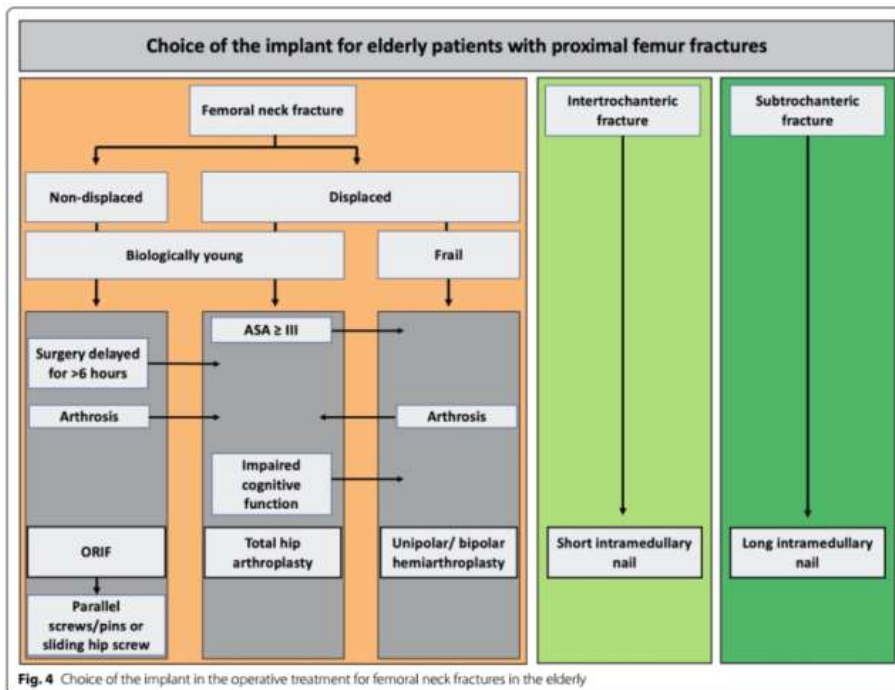
**Figura 14.** Radiografía de fractura subtrocantérica con amplia ruptura de la pared lateral tratada con un clavo trocantérico largo. Fuente: [46].



De manera esquemática [33], expresamos, de modo gráfico, el algoritmo de indicación terapéutica de las fracturas de cadera del anciano en la

Figura 15.

Figura 15. Algoritmo de indicación de tratamiento quirúrgico en las fracturas de cadera en el anciano frágil. Fuente: [33].



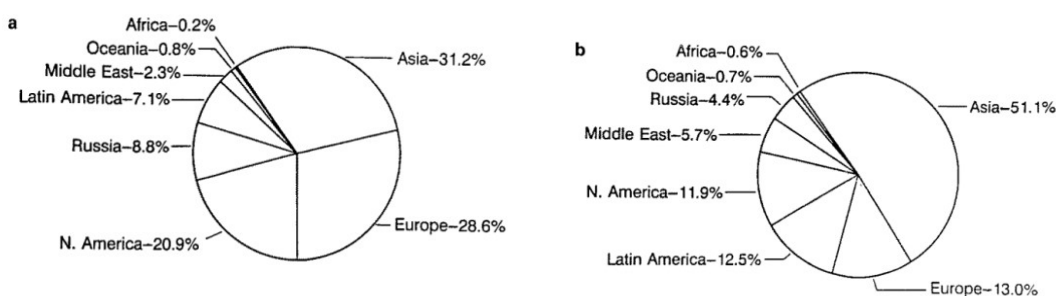
#### 1.4. Importancia la fractura de cadera en el anciano por su prevalencia e incidencia

##### 1.4.1. Prevalencia

Las fracturas de cadera constituyen el 11.7 % de todas las fracturas [48], la tercera en frecuencia tras la de muñeca y de los metacarpianos (Figura 16).

Es uno de los principales problemas de salud en los países industrializados fundamentalmente en Norteamérica, Europa y Australia [49], que afecta predominantemente a la raza caucásica. En otras áreas geográficas como Asia, Africa y Sudamérica es un problema de menor importancia por el momento. En el conjunto del planeta la fractura del extremo proximal del fémur afectó a 1.66 millones de personas al finalizar el siglo XX, y se estima que en 2.050 llegue a afectar a 6.26 millones. Si bien a comienzos de este siglo la mitad de las fracturas de cadera se producían en los países industrializados del Norte de América y Europa; con el tiempo, Asia y Latinoamérica se espera sean los dos escenarios donde el problema se incremente notablemente [50].

**Figura 16.** Prevalencia de la fractura de cadera a) 1990 b) estimación en 2.050. Fuente: [50].



Previsiones más recientes, van en el mismo sentido, por ejemplo en Reino Unido la fractura de cadera suponía el 45% de las fracturas osteoporóticas o por fragilidad en 2.005 [51] estiman que en 2.031 represente un 75% por el aumento de un 28% en la población de mujeres mayores de 50 años de Gran Bretaña.

La fractura de cadera es tras la de la muñeca la segunda fractura por fragilidad más frecuente [16].

Entre el 28 y 35% de personas con 65 años o más, tienen al menos una caída a su misma altura al año, que puede terminar potencialmente en fractura, y esta incidencia de caídas se incrementa con la edad. Este "síndrome multicaídas" afecta al 30–50% de la población anciana institucionalizada según comunicó en 2007 la Organización Mundial de la Salud [52].

#### 1.4.2. Incidencia

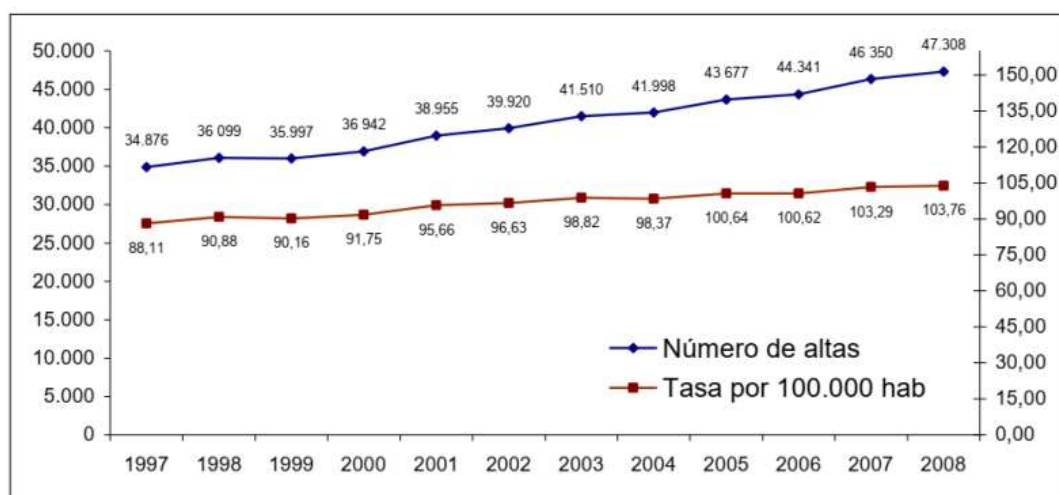
En España se estima que se producen unas 200.000 fracturas por fragilidad al año, y que en 2025 serán 280.000 [4].

En los Estados Unidos de América, en 1987 se produjeron 220.000 fracturas de cadera lo que supuso una incidencia de 88 casos por cada 10<sup>5</sup> habitantes, no obstante la previsión es que en 2040 la incidencia sea de 530.000 a 840.000 casos por año lo que implicará una incidencia futura de 212 a 336 por 10<sup>5</sup> habitantes al año [53].

La incidencia de la fractura de cadera en España, según datos del Ministerio de Sanidad, [54] en 2.008 fue de 103 casos por cada 10<sup>5</sup> habitantes de población total (Figura 17) .

En todo occidente la incidencia tiene tendencia ascendente, como en España desde 1997. Esta evolución ascendente de la incidencia se explica fundamentalmente, [49, 50] por los cambios demográficos en los países industrializados.

**Figura 17.** La atención a la fractura de cadera en los hospitales del Sistema Nacional de Salud en España: aumento progresivo de la incidencia [54].

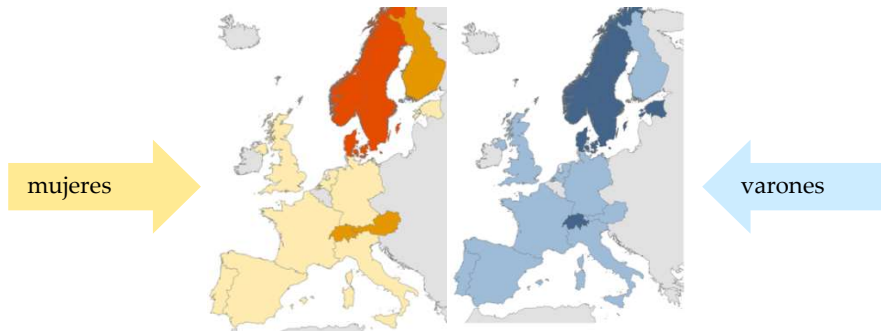


En los 14 años que van de 1.997 a 2.010 hubo en España 119.857 varones y 415.421 mujeres de 65 años o más fracturados de cadera. La razón de incidencia por sexo fue 3.6 mayor en la mujer en 1.997 y 3.2 en 2.010, según los datos de registros oficiales del mismo Ministerio [17]. Estos autores distinguen la evolución de la incidencia en tres grupos de edad, en personas de 65 a 79 años la tendencia es al descenso sobre todo en mujeres; en la edad de 80 a 85 años la tendencia ascendente de la incidencia se mantiene estable y similar en ambos sexos; en cambio en los mayores de 85 años la incidencia tiene una clara tendencia a aumentar, sobre todo en los varones. Estos datos oficiales y su interpretación, estiman que esta tendencia de ascenso de la incidencia creciente en los últimos años se mantendrá, de modo que supere la cifra de 50.000 fracturas de extremo proximal del fémur al año en España en los próximos años. En 2.010 hubo en España 34.391 mujeres y 10.819 varones fracturados de cadera con edad de 65 años o más [17], lo que supone una incidencia de 766.37 y 325.30 por cada 100.000 personas de más de 65 años, mujeres y varones respectivamente.

En España [17] al igual que se observa también en otros países europeos (Portugal, Italia, Francia, Alemania, Holanda y Reino Unido) ocurre una ralentización aunque tardía y lenta del incremento de incidencia, incidencia que sin embargo es menor que otros países de Europa (Figura 18) [55]. Dicha ralentización, quizá pueda explicarse por la práctica de la prevención farmacológica de la osteoporosis en la mujer, así como el abandono del hábito tabáquico, y la adecuada alimentación de las personas de dicha generación, factores que mejoran la densidad ósea [56].

**Figura 18.** Patrones de ralentización del incremento de la incidencia de la fractura de cadera en países europeos entre 1988-2000. España tiene una menor incidencia y una ralentización tardía del incremento de la incidencia. Fuente: [56].

- ✚ **Patrones femeninos:** ■ incidencia intermedia con lenta reversión (Austria, Suiza y Finlandia), ■ alta incidencia con rápida reversión (Dinamarca, Noruega y Suecia), ■ baja incidencia con lenta reversión (*España, Portugal, Italia, Francia, Alemania, Holanda y Reino Unido*).
- ✚ **Patrones masculinos:** ■ con baja incidencia y lenta reversión (*España, Portugal, Francia, Italia, Alemania, Holanda, Reino Unido y Finlandia*) ■ con alta incidencia pero rápida reversión (Dinamarca, Suecia, Noruega, y Suiza).



### 1.5. Características de la fractura de cadera del anciano en España

Entre enero a octubre de 2.017 se inició un registro multicéntrico, prospectivo y continuo de fracturas de cadera en personas de 75 años o más, denominado Registro Nacional de Fracturas de Cadera (RNFC), grupo multidisciplinar constituido por 190 profesionales de 54 hospitales de toda España que publicó su primer informe en 2.019 [57], donde definen el perfil del paciente anciano que sufre en la actualidad una fractura de cadera (Figura 19).

**Figura 19.** Primer informe del RNFC: características de la fractura de cadera en el anciano en España [57].

| Características de los pacientes y evolución inicial de los primeros 7.208 primeros casos incluidos en el Registro Nacional de Fractura de Cadera (datos en porcentaje salvo para la edad media, demora quirúrgica y estancia hospitalaria media). |                          |                |                  |
|--|--------------------------|----------------|------------------|
| Características  |                          | Resultado      | % datos perdidos |
| Edad media (años)  |                          | 86,7 (DE 5,6)  | 0                |
| Sexo (% mujer)   |                          | 75,1           | 0,31             |
| Deterioro cognitivo (pacientes con SPMSQ>3)  |                          | 36,4           | 17,4             |
| Riesgo quirúrgico elevado (ASA ≥ 3)  |                          | 67,4           | 5,6              |
| Tipo de fractura   | Pertrocanterea           | 51,9           | 1,1              |
|  | Subcapital               | 39,2           |                  |
|  | Subtrocanterea           | 7,2            |                  |
| Pacientes intervenidos   |                          | 95,4           | 2,2              |
| Tipo de cirugía  | Tornillos canulados      | 2              | 2,4              |
|  | Tornillo deslizante      | 1              |                  |
|  | Clavo cefalomedular      | 56,8           |                  |
|  | Hemiartroplastia         | 32,5           |                  |
|  | Prótesis total de cadera | 2,9            |                  |
| Pacientes intervenidos con anestesia regional  |                          | 88,3           | 5,2              |
| Pacientes con úlceras por presión de nueva aparición <sup>(*)</sup>  |                          | 6,4            | 4,4              |
| Pacientes levantados el día siguiente a la cirugía   |                          | 55,9           | 3,1              |
| Clínico colaborador: Geriatria/Medicina Interna  |                          | 79,6/13,3      | 0,9              |
| Demora quirúrgica media (horas)  |                          | 75,7 (DE 63,6) | -                |
| Estancia hospitalaria media (días)   |                          | 10,9 (DE 6,7)  | -                |
| Movilidad autónoma   | Pre-fractura             | 82,7           | 1,8              |
|  | A los 30 días            | 58,9           | 1,7              |
| Pacientes con reingreso en los primeros 30 días <sup>(**)</sup>  |                          | 2,4            | 11               |
| Pacientes reintervenidos en los primeros 30 días   |                          | 2,1            | 12,3             |
| Mortalidad en los primeros 30 días   |                          | 7,1            | 5,8              |

SPMSQ: Short Portable Mental State Questionnaire de Pfeiffer; ASA: American Society of Anesthesiologists; (\*) Úlceras de grado 2 o mayor; (\*\*) Reingresos por motivos quirúrgicos; DE: Desviación estándar.

### 1.6. Importancia de la fractura de cadera derivada de la **mortalidad**

Desde 1998, por un estudio sueco [58] se conoce que la fractura de cadera determina un exceso de mortalidad, en cada edad, pero no exactamente mayor con la mayor edad; de modo que a los 50 años el aumento de riesgo (razón de riesgo) es de 15 veces, a los 85 es sólo de dos veces más (Figura 20).

**Figura 20.** Exceso de mortalidad por fractura de cadera en la población femenina sueca de 1994, en distintas edades. Fuente: [58].

**Table 1.** Mortality by age in Sweden (1994) in the general female community and in the year following hip fracture

| Age (years) | Population mortality (/1000) | Hip fracture mortality (/1000) | Excess mortality (risk ratio) |
|-------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 50          | 2.25                         | 35.86                          | 15.9                          |
| 55          | 3.07                         | 25.75                          | 8.4                           |
| 60          | 5.06                         | 54.79                          | 10.8                          |
| 65          | 8.23                         | 39.35                          | 4.8                           |
| 70          | 15.53                        | 97.08                          | 6.3                           |
| 75          | 25.8                         | 80.84                          | 3.1                           |
| 80          | 47.1                         | 199.45                         | 4.2                           |
| 85          | 83.4                         | 166.08                         | 2.0                           |

A nivel mundial los conocimientos previos sobre mortalidad asociada a fractura de cadera están bien establecidos. La fractura de cadera es causa de mortalidad en el anciano, y entre el 2% al 7% de la población mundial que la padece, fallece en el propio ingreso hospitalario, y casi el 30% al año de producida según el trabajo publicado por Giversen I.M. en 2.007 [59], siendo la mayor edad y el sexo masculino factores de riesgo añadidos. Dos años después, en 2.009 Vestergaard P y cols [60, 61] comunicaron que el riesgo relativo de fallecimiento de los pacientes afectados por una fractura de cadera es dos a tres veces mayor que la población de su misma edad, coincidentemente con lo publicado el mismo año, 2.009, por Abrahamsen B y cols. [62] exponiendo éstos, además que es *especialmente alto en los primeros seis meses tras sufrirla*.

La mayor mortalidad del género masculino, sobre todo durante el ingreso, es uno de los elementos que han considerado diversos autores [31, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71].

Estudios españoles informan de mortalidad intraoperatoria del 1.3 al 2% [72, 73] y de 20% al 27% al año [72, 73]. En España se han realizado muchos y variados estudios para conocer los factores asociados a la mortalidad que implica padecer fractura de cadera, la mayoría consideran como principales variables asociadas a dicha mortalidad bien la edad o la dependencia del paciente como el de Aranguren Ruiz M.I. y cols en 2.017 [73]. El trabajo prospectivo de Da Casa C. y cols. en 2.019 [72] estudia la supervivencia a largo plazo (4 años) mediante una combinación de escalas geriátricas de dependencia, y la comorbilidad. En 2.020 Barceló M y cols. [74] afirman que la mortalidad a dos años tras fractura de cadera se relaciona significativamente con infección respiratoria, descompensación de enfermedades cardíacas, y la demencia. En 2.021 Duaso E y cols. [71] establecen como factores relacionados con la mortalidad en fractura de cadera ser varón, y complicaciones como deterioro de función renal crónica previa, anemia en el momento del ingreso (hemoglobinemias <13 mgr/dl en varones, < 12 en mujeres) o “delirium” durante el mismo, además de la espera quirúrgica de más de dos días tras el ingreso.

La demora quirúrgica superior a 48 horas en el tratamiento de una fractura de cadera en el anciano tiene suficiente evidencia científica en su relación con más complicaciones y mayor mortalidad, como muestra el metaanálisis con 4.215 pacientes de Anthony C.A. y cols. recogido en Cochrane en 2.017 [75]. En dicho trabajo, se admite que es demasiado frecuente superar este



tiempo de demora. Identifica, que el hematocrito bajo y la alteración de la coagulación son los factores corregibles, sobre los que debe actuarse para minimizar dicha demora. En este sentido, y dado que es muy frecuente que los pacientes al ingreso por fractura de cadera tengan prescritos fármacos antiagregantes y o anticoagulantes, que pueden requerir por ello una mayor demora quirúrgica, han de seguirse criterios que, optimicen el manejo de esta situación. A tal fin hemos de comentar las guías clínicas recientes (2021) geriátrica [76] y anestésica [77], sobre el manejo de las situaciones clínicas y de fármacos que deben seguirse en el manejo del paciente anciano fracturado de cadera, en relación al momento en que pueda o deba operarse tras el ingreso (Figura 21 y Figura 22) explicitan que las alteraciones de la coagulación deben corregirse cuanto antes para poder intervenir al paciente precozmente.

**Figura 21.** Situaciones aceptables e inaceptables en cuanto ser causa de espera para intervención quirúrgica en un paciente con fractura de cadera. Fuente. Griffiths R.; 2021 y Falaschi P.; 2021.

| Acceptable   | Unacceptable                        |
|--|-------------------------------------|
| Haemoglobin concentration < 8 g dL                               | Lack of facilities or theatre space |
| Plasma sodium concentration < 120 or > 150 mmol/l                | Awaiting echocardiography           |
| Potassium concentration < 2.8 or > 6.0 mmol/l                    | Unavailable surgical expertise      |
| Uncontrolled diabetes  | Minor electrolyte abnormalities     |
| Uncontrolled or acute onset left ventricular failure             |                                     |
| Correctable cardiac arrhythmia with a ventricular rate > 120 min |                                     |
| Chest infection with sepsis                                      |                                     |
| Reversible coagulopathy  |                                     |

Es especialmente delicada la situación de los pacientes en tratamiento con el antiagregante clopidogrel y más aún con doble antiagregación en cuyo caso la anestesia raquídea está contraindicada, y el sangrado en la cirugía precoz tras la retirada del fármaco, puede ser muy importante [78]. En tal caso se espera un tiempo, entre 5 a 7 días, retirando el fármaco hasta que se restaure la función plaquetaria, asumiendo que los días sin antiagregante son un riesgo añadido, junto con la demora quirúrgica, de complicaciones cardio o cerebro vasculares. Otra opción que apoyan algunos autores es realizar la cirugía en menos de 5 días, con transfusión de concentrados plaquetarios [79], que en estos pacientes reduce la mortalidad y el tiempo de hospitalización.

En cuanto a los pacientes que tienen alterada la coagulación con un valor del “intentional normalized ratio (INR)” < 1.5, frecuentemente porque toman acenocumarol (sintrom), puede normalizarse cuanto antes mediante el empleo de vitamina K intravenosa o transfusión de plasma fresco congelado a la vez que se sustituye el anticoagulante oral por una heparina de bajo peso molecular (HBPM) [80]. En cambio los pacientes que están en tratamiento con nuevos anticoagulantes orales (NACO) que son antagonistas del factor Xa como es el caso de Apixaban, Edoxaban, y Rivaroxaban es necesario que los niveles plasmáticos del fármaco sean menores de 50 pg/ml, tras su suspensión asociada a HBPM, lo que precisa una demora mínima de 24 horas [81]. En el caso de que el paciente al ingreso se encuentre anticoagulado con Dabigatrán puede reducirse la demora quirúrgica tras su retirada, porque este NACO es susceptible de reversión farmacológica con el uso de Idarucizumab [82].

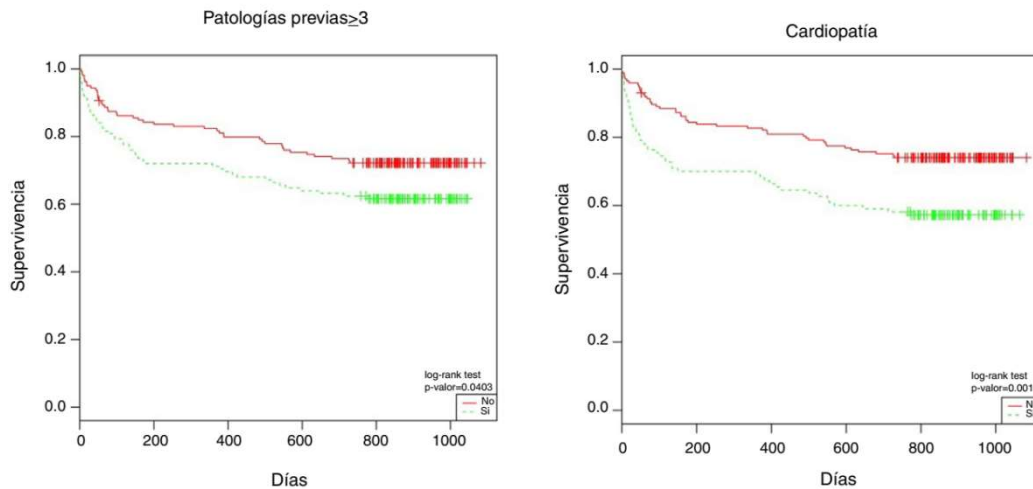
Las HBPM que se utilizan siempre como profilaxia antitrombótica, deben interrumpirse al menos 12 horas antes del comienzo de la cirugía si se han administrado al ingreso [76].

**Figura 22.** Efecto, vida media, y manejo de los principales fármacos antiagregantes que toman los pacientes al ingreso por una fractura de cadera, a fin de indicar lo antes posible la cirugía. Fuente: [76].

| Drug  | Elimination half-life            | Management  | Acceptable to proceed with spinal                                 |
|---|----------------------------------|---|---|
| Aspirin   | Irreversible effect on platelets | Proceed with surgery  | Continue  |
| Clopidogrel   | Irreversible effect on platelets | Proceed with surgery, monitor for blood loss, consider platelet transfusion if concerns regarding bleeding                          | If anti-platelet monotherapy. General anesthesia if dual therapy  |
| Ticagrelor  | 8–12 h                           | Proceed with surgery with general anaesthetic. Monitor for blood loss. Consider platelet transfusion if concerns regarding bleeding | 5 days or post platelet transfusion at least 6 h post last dose   |
| Warfarin  | 4–5 days                         | 5 mg vitamin K i.v. and repeat INR after 4–6 h. This can be repeated or consider Beriplex for immediate reversal                    | If INR < 1.5  |
| Apixaban  | 12 h                             | Surgery and anesthesia 24h after last dose if renal function is normal  | 2 half-lives/24 h after last dose if renal function is normal     |
| Dabigatran  | 12–24 h                          | Surgery and anesthesia if thrombin time normal or idarucizumab for immediate reversal if thrombin time prolonged                    | If thrombin time normal or 30 min following idarucizumab infusion |
| Rivaroxaban   | 7–10 h                           | Surgery and anesthesia 24 h after last dose if renal function normal  | 2 half-lives/24 h after last dose if renal function normal        |
| Low-molecular weight heparin subcutaneous prophylactic dose | 3–7 h                            | Last dose 12 h pre-op   | 12 h  |
| Low-molecular weight heparin subcutaneous treatment dose    | 3–7 h                            | Last dose 12–24 h pre-op. Monitor for 24 h blood loss   |   |
| Unfractionated i.v. heparin                                 | 1–2 h                            | Stop i.v. heparin 2–4 h pre-op  | 4 h   |

Un reciente (2.021) estudio prospectivo, con análisis multivariable español, de Blanco-Rubio N y cols [83] con pacientes de 65 años o más, estimó la mortalidad al tercer mes del 15.5%, al año del 22.5%, y del 32.5% a los dos años. Dicha mortalidad es significativamente mayor en pacientes que ingresan con cardiopatía previa, y en aquellos que presentan tres o más comorbilidades de las que componen el índice de comorbilidad descrito por Charlson M y cols. en 1987 [84] junto con la fractura de cadera en el momento del ingreso (fig. \_). El referido estudio determinó, y se puede apreciar visualmente (en la Figura 23) que el mayor riesgo de fallecimiento se produce en el primer semestre tras la fractura donde la posibilidad de fallecer es casi 25 veces mayor que de sobrevivir (OR = 24.88, IC95%: 13.12-47.20). Esta mayor mortalidad en el primer semestre también la describen antes otros autores [85, 86].

**Figura 23.** Mortalidad por fractura de cadera según patología previa. Fuente: [86]



Existe validada una escala de cálculo de la mortalidad a 30 días por los Departamentos de Ortopedia y Anestesia del Hospital Universitario de Nottingham (NHFS) [87], mediante la fórmula:  $\% \text{ de mortalidad a 30 días} = \frac{100}{1+e^{(4.718-(NHFS/2))}}$  donde el valor NHFS es la suma de los valores de las variables (edad  $\geq 86$  años, sexo varón, hemoglobinemias al ingreso  $\leq 10$  mgr/dl, institucionalización antes de ingresar,  $\geq 3$  comorbilidades al ingreso, un valor en el test "mini-mental state examination" [88], y proceso oncológico activo al ingreso) cuyo riesgo de mortalidad y valor individuales se indican en la Figura 24. Incluso se ha establecido que los pacientes con NHFS  $\leq 4$  tienen una supervivencia al año del 84.1%, frente a los que tienen un valor de NHFA  $\geq 5$  cuya supervivencia es significativamente ( $p < 0.001$ ) menor: 54.5% [89]. Puede ser útil para evaluar el riesgo desde el momento del ingreso, pero no ha sido validado aún para la población española [90].

**Figura 24.** Valores de la Nottingham Hip Fracture Score (NHFS) de acuerdo con los factores que intervienen en la regresión logística binaria que tiene como variable independiente la mortalidad a 30 días. Fuente: Maxwell M.J.; 2.008.

**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          |
|                          | $\geq 86$ yr                 | 1.986       | 7.28       | 2.22–23.90              | 4          |
| Sex                      | Male                         | 0.505       | 1.66       | 1.15–2.39               | 1          |
| Admission Hb             | $\leq 10$ g dl <sup>-1</sup> | 0.441       | 1.55       | 1.01–2.39               | 1          |
| MMTS                     | $\leq 6$ out of 10           | 0.456       | 1.577      | 1.10–2.27               | 1          |
| Living in an institution | Yes                          | 0.411       | 1.508      | 0.976–2.33              | 1          |
| Number of co-morbidities | $\geq 2$                     | 0.490       | 1.63       | 1.15–2.32               | 1          |
| Malignancy               | Yes                          | 0.564       | 1.76       | 1.13–2.74               | 1          |
| Constant                 |                              | -4.721      |            |                         |            |

En suma que el exceso de mortalidad en personas con fractura de cadera deriva de la presencia de determinados factores, que difieren notablemente entre sí en la literatura publicada. Esto hace que no exista acuerdo sobre un patrón predictivo concreto que facilite el pronóstico del riesgo de mortalidad en función bien de deterioros funcionales, comorbilidades, y ó complicaciones en estos pacientes. Desconocemos en qué medida existen dichos factores en relación a la mortalidad en los pacientes de 65 años o más, fracturados de cadera, atendidos en el Hospital Universitario de Burgos (HUBU), España.

### 1.7. Importancia derivada de la fractura de cadera en el anciano por el deterioro cognitivo

El deterioro cognitivo es un acontecimiento muy frecuente según Chaudhry H. y cols., igual que refieren Holmes J.D. y cols, en los pacientes con fractura de cadera [91] cuya forma crónica puede ser la demencia.

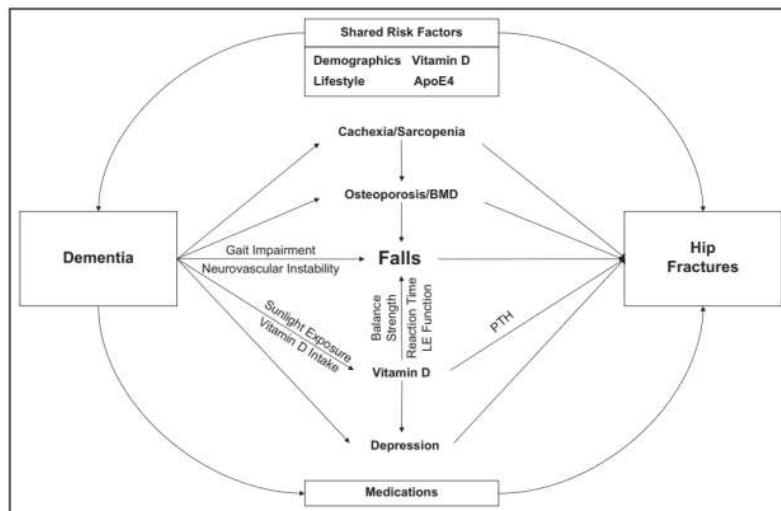
Es un factor de riesgo relacionado ( $p = 0.002$ ) con la incidencia de fractura de cadera en el anciano según Yiannopoulou KG y cols., 2012[92]. La demencia constituye un riesgo relativo de (RR = 1.21; 95%IC: 1.03 – 1.42) tras ajuste multivariado, para padecer fractura de cadera en

mujeres de  $\geq 65$  años según el estudio prospectivo a 10 años realizado en 2.004 por Taylor BC, y cols. [93].

Ambas entidades: demencia y fractura de cadera siguen un patrón patogénico explicativo común como describieron Friedman S.M., y cols. en 2.010 (Figura 25) [94], ya que:

- Existen factores causales comunes de demencia y de fractura de cadera a la vez: edad, menor actividad, hábito tabáquico o alcohólico, déficit de vitamina D y de apolipoproteína E4.
- Los fármacos empleados en el tratamiento de la demencia se asocian directamente a fractura de cadera.
- Hay factores intermedios que comparten la patogenia de ambos procesos: deterioro de la marcha, inestabilidad, síndrome multi-caídas, déficit de vitamina D, menor DMO u osteoporosis, desnutrición, sarcopenia, y depresión

**Figura 25.** Patrón etiopatogénico común de la demencia y el síndrome multicaída en relación con la fractura de cadera. Fuente: [94]



En la literatura se utilizan diversas herramientas para definir deterioro cognitivo, entre ellas el cuestionario o escala de Pfeiffer (EP) ó Short Portable Mental State Questionnaire (SPMSQ) [95], que recoge el número de errores del enfermo cuando se le plantean diez preguntas sencillas. Dicha escala, establece cuatro categorías de definición del deterioro cognitivo en función de la dependencia de las personas en el área intelectual: (0-2 errores) ausencia de deterioro o autonomía en el área intelectual, (3-4 errores) deterioro leve si necesitan ayuda de otras personas en asuntos intelectualmente complejos, (5-7 errores) deterioro moderado sufren los que requieren de dicha ayuda de manera habitual aunque no siempre, y (8-10 errores) deterioro severo si se precisa supervisión continua de todas las ocupaciones del paciente por su incapacidad mental. La versión española adaptada se publicó en 2.001 por Martínez de la Iglesia J. y cols. [96], autores que determinaron su consistencia interna ("α" de Crombach = 0,84). Aunque la EP no es la herramienta para establecer el diagnóstico de demencia, hay autores que consideran la correspondencia con demencia con un número de errores en la EP  $\geq 8$  [97].

Demencia ó desorden neurocognitivo mayor según el Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders Fifth Edition (DSM-5) [98] exige entre otros elementos que interfiera con la

independencia en las actividades diarias. En cambio en el “desorden neurocognitivo leve” [98] no supone tal interferencia.

Pero también es frecuente en el ingreso por fractura de cadera, la complicación con episodios agudos llamados delirios o “delirium” [99] definidos [98] como aparición súbita de confusión, pérdida de atención y deterioro del nivel de conciencia. Según la DSM-5 el “delirium” se clasifica en tres tipos: “Hiperactivo” cuando cursa con inquietud y aumento de la actividad motora; “hipoactivo” si cursa con reducción de la movilidad, del habla, y del nivel de conciencia, o “mixto” cuando la actividad psicomotriz fluctúa con rapidez en uno u otro sentido. A pesar de esta descripción, el diagnóstico, no obstante en la mitad o más de pacientes ingresados puede pasar desapercibido [100]. En pacientes oncológicos hospitalizados graves, ingresados en cuidados paliativos, con edad media de 65.3 años (95%IC: 65-70.3) se ha demostrado que la supervivencia es menor en los pacientes con tipo “hipoactivo” y “mixto” [101]. Y son precisamente los tipos “hipoactivo” y “mixto” los más frecuentes en el postoperatorio de ancianos sometidos a intervención quirúrgica mayor [102]. La cooperación del Geriatra con el Servicio de Traumatología es esencial para la identificación, prevención, y tratamiento de esta grave complicación en los ancianos fracturados de cadera [Fischer y cols.].

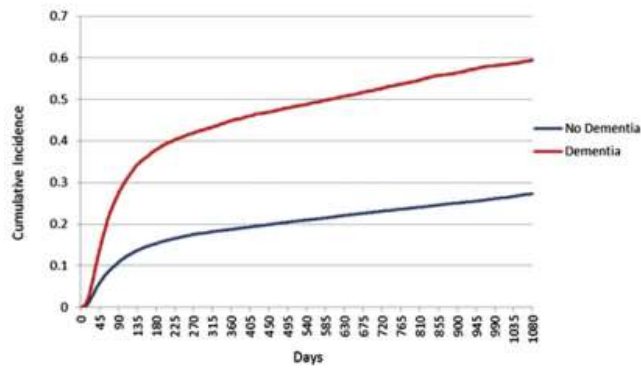
Esta asociación de deterioro cognitivo y “delirium” en el paciente fracturado de cadera, se explica por compartir como factor común la mayor edad y ambas entidades influyen negativamente en la función y supervivencia de los pacientes hospitalizados [103].

En España el porcentaje de pacientes de 65 años o más, que acuden a Centros de Atención Primaria que actúan como “red de centinelas sanitarios” que se identifican por tener deterioro cognitivo es del 18.5%, según Vega Alonso T. y cols. [104]. En áreas urbanas la prevalencia del deterioro cognitivo se estima en el 19% en personas con  $\geq 65$  años, con mayor frecuencia en mujeres diabéticas, y con menor nivel educativo [105]. El 44.1% de los ancianos fracturados de cadera en España, tienen deterioro cognitivo según el Registro Nacional de Fracturas de Cadera por Fragilidad [106] realizado en 2017. El porcentaje es mucho menor: 23% si se realiza un diagnóstico de demencia en el ámbito de la Atención Primaria u hospitalario, en los cinco años previos a la fractura [107].

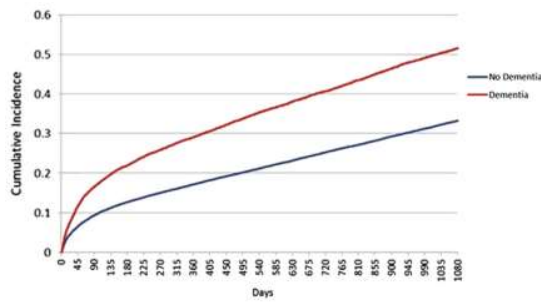
Desde 1998 conocemos que la demencia en personas mayores (media de edad: 81.7 DE: 4.9 años), que previamente son independientes, es el principal factor (RO = 25.2; IC95%: 9.6-66.4) ligado a la adquisición de dependencia en un plazo medio de seguimiento de tres años, de acuerdo con el Índice de Katz [108] (anexo 3), es decir que requieren ayuda de otra persona para realizar una de al menos seis actividades de la vida diaria (bañarse, vestirse, ir al retrete, transferencias posturales, continencia, y alimentación) [109]. Si la persona es ya dependiente, la demencia es también el principal factor de empeoramiento funcional (RO = 2.2; IC95%: 1.1-4.5) a lo largo de tres años de seguimiento, según el mismo estudio; en cambio, otras patologías asociadas a la edad, que los pacientes hubieran padecido en los 15 años previos al comienzo del seguimiento (cerebrovasculares, cardíacas, cáncer, y fractura de cadera) si no se asociaban a dependencia al inicio, no constituyeron riesgo de adquirirla durante el seguimiento.

Tenemos constancia de que hay algunos estudios sobre las consecuencias de la demencia en personas de 65 años o más, afectadas de la fractura de cadera que experimentan mayor mortalidad, mayor necesidad de cuidados e institucionalización, como el amplio estudio con 45.602 pacientes de Seitz DP et al, de 2014 [107] (Figura 26).

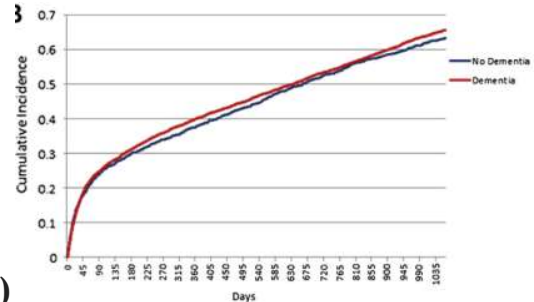
**Figura 26.** Incidencia acumulada en personas de  $\geq 65$  años con / sin demencia previa: a) de nueva institucionalización b) mortalidad si vivían previamente no institucionalizados c) mortalidad si estaban previamente institucionalizados. Fuente: [107].



a)



b)



c)

Pero la literatura, en general, no incluye a menudo el estudio de la influencia del deterioro cognitivo en la morbilidad y mortalidad de la fractura de cadera [110].

Desconocemos si los pacientes de 65 años o más, con fractura de cadera atendidos en el Área de Salud que atiende el HUBU, asocian un deterioro cognitivo, si empeora en base a dicha fractura, hospitalización y seguimiento posterior.

### 1.8. Importancia derivada de la *incapacidad* para la *marcha* y la *dependencia* que genera

Los porcentajes de falta de recuperación de la función previa tras sufrir una fractura de cadera oscila entre el 23 % según Ekegren C.L., y cols. [111]; hasta superar la mitad de los pacientes [112, 113], en cuyo caso el déficit funcional basal, el déficit de 25-hidroxi-vitamina D y el “delirium” son los factores más limitantes de la recuperación de la movilidad.

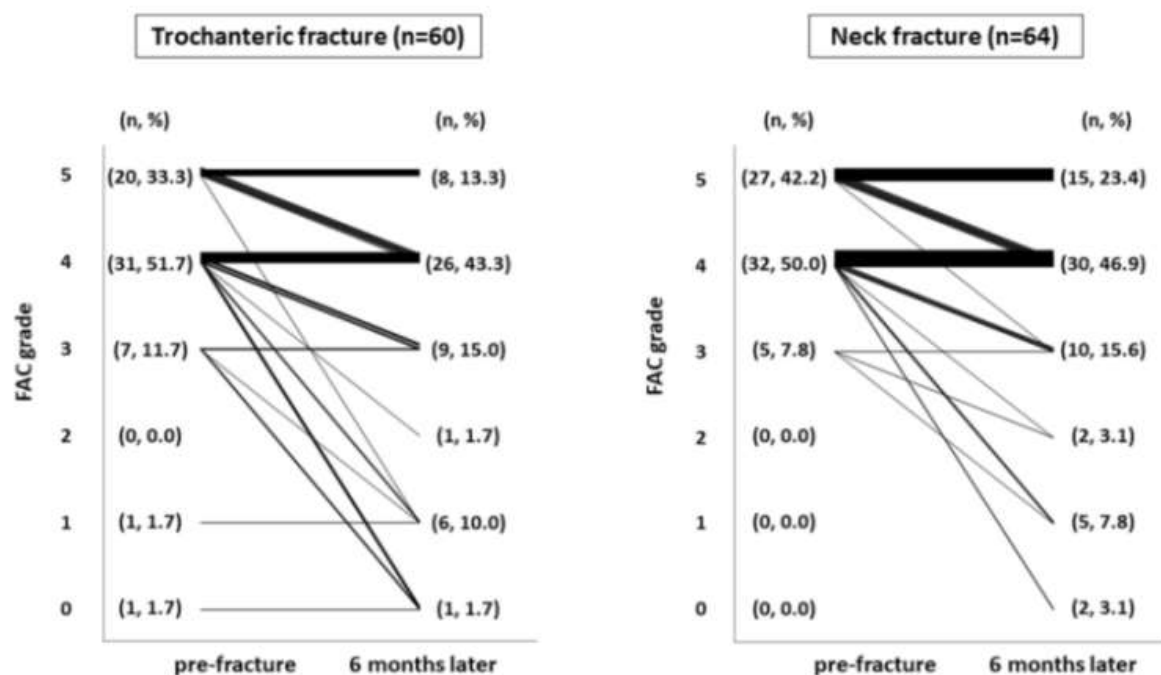
Existen múltiples formas de estandarizar la medida de la salud física y por tanto de la independencia de los ancianos: el índice de actividades de la vida diaria (“Activities of Daily Living” o “ADLs”) [108] y el de actividades instrumentales de la vida diaria (IADL) [114]. La “Functional Independence Measure” (FIM) [115] es una escala completa pero compleja. Es frecuente elegir el Índice de Barthel (IB) [Mahoney FI, 1965] y concretamente su versión española [Baztán JJ, 1993] y de hecho es la herramienta más ampliamente utilizada en la valoración funcional del paciente anciano que sufre fractura de cadera [116, 117, 118, 119, 120].

Hay publicadas muchas escalas de valoración de la movilidad y marcha. Se describieron para aplicarlas en rehabilitación neurológica, pero su uso se ha extendido a la Geriatría, y también en la valoración funcional y de la rehabilitación de la fractura de cadera del anciano. Algunas valoran de manera general la movilidad, la escala de Tinetti [121] es una de ellas. Otra escala de movilidad es la "Cumulated Ambulation Score" (CAS), descrita por Foss N.B., y cols. mucho más recientemente (2006) [122] que usan autores daneses [123] aplicándola a pacientes con fracturas de cadera.

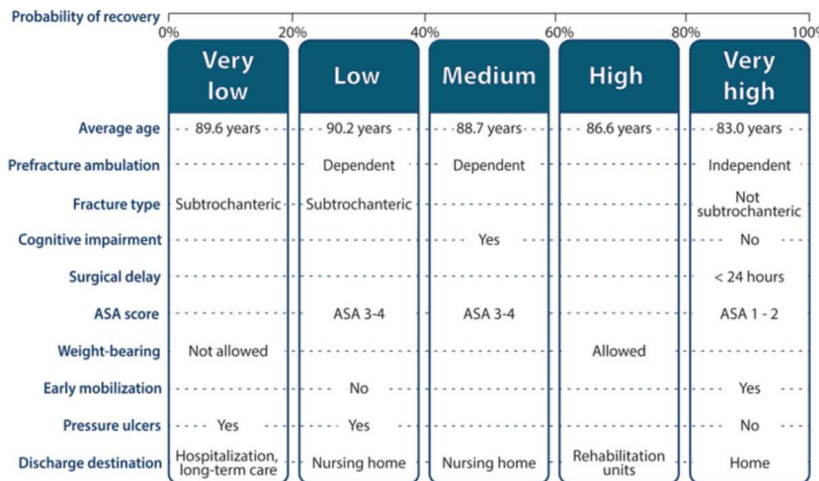
Otras escalas son específicas de la marcha, como ocurre con la precitada escala FIM [115] que tiene un módulo que evalúa la función de la marcha. La "Functional Ambulation Classification" (FAC) también fue inicialmente descrita hace más de tres décadas para la evaluación de la capacidad de marcha de pacientes con ictus [124, 125] pero se ha empleado en pacientes ancianos con fractura de cadera (

Figura 27 y Figura 28) [126, 127, 128, 129], y tiene la ventaja de su sencillez en la aplicación clínica.

**Figura 27.** Peor evolución en la capacidad de marcha medida con la escala FAC, en fracturas extracapsulares. Fuente: [127].



**Figura 28.** Factores que condicionan de manera temprana la recuperación de la marcha según la escala FAC tras la fractura de cadera en el anciano. Fuente: [128].



Muchos de los trabajos, que estudian la recuperación [126] tanto de la independencia como de la marcha de los pacientes fracturados de cadera, lo hacen en el contexto de programas de Rehabilitación. Quizá la rehabilitación multidisciplinaria pueda ayudar a las personas mayores a recuperarse después de una fractura de cadera. Sin embargo, los resultados no son concluyentes y se requieren más investigaciones [130]. Podemos ilustrar el hecho comentado con este amplio estudio australiano de 1724 pacientes [131], que tras un ajuste multivariado por edad, sexo, y comorbilidad, concluye que realizar rehabilitación en el hospital de agudos aunque aumenta los costes de hospitalización, asocia significativa menor mortalidad a medio y largo plazo, pero los pacientes no ganan independencia a los dos años de la fractura de cadera ( Figura 29).

**Figura 29.** Descenso de la mortalidad, pero no de la independencia a largo plazo en pacientes tratados con Rehabilitación hospitalaria tras fractura de Cadera. Fuente: [131]

| Interval <sup>a</sup>  | Death                    |         | RAC resident   |         | Independent living <sup>c</sup> |         |
|--|--------------------------|---------|----------------|---------|---------------------------------|---------|
|  | OR <sup>d</sup> (95% CI) | p-value | OR (95% CI)    | p-value | OR (95% CI)                     | p-value |
| <i>Multivariate<sup>e</sup> analyses: Outcome risk for rehabilitation patients</i> |                          |         |                |         |                                 |         |
| 90 days  | 0.40 (0.3–0.6)           | <0.001  | 0.89 (0.7–1.2) | 0.42    | 0.87 (0.7–1.1)                  | 0.19    |
| 1 year   | 0.61 (0.5–0.8)           | <0.001  | 1.09 (0.8–1.4) | 0.52    | 0.46 (0.4–0.6)                  | 0.002   |
| 2 years  | 0.59 (0.5–0.7)           | 0.003   | 1.22 (0.9–1.6) | 0.18    | 0.87 (0.7–1.1)                  | 0.20    |

En el HUBU no se aplicó ningún protocolo rehabilitador de la fractura de cadera del anciano, más allá de consejos e instrucción a pacientes y familiares sobre la manera de ayudarles en la deambulación en cada caso de manera individualizada. No conocemos en qué medida y por qué nuestra población de pacientes de  $\geq 65$  años, tras una fractura de cadera, ven limitada y en qué grado la recuperación de la situación funcional global o grado de independencia, así como su capacidad de deambulación.

### 1.9. Costes económicos de la fractura de cadera en el anciano

Se ha estimado en España el coste de la atención de la de FCO en personas de  $\geq 65$  años [132] (Figura 30) en los doce meses que suceden al episodio. Hay diferencias entre las distintas Comunidades Autónomas, pero no entre los sexos. La mayor parte de gasto se destina al ingreso hospitalario (incluida la cirugía que tiene lugar en la mayor parte de las veces), seguido por las visitas ambulatorias, la asistencia domiciliaria, y en menor medida las re-hospitalizaciones. El coste mayor se da en Madrid (unos 12.000 euros por fracturado y año), casi

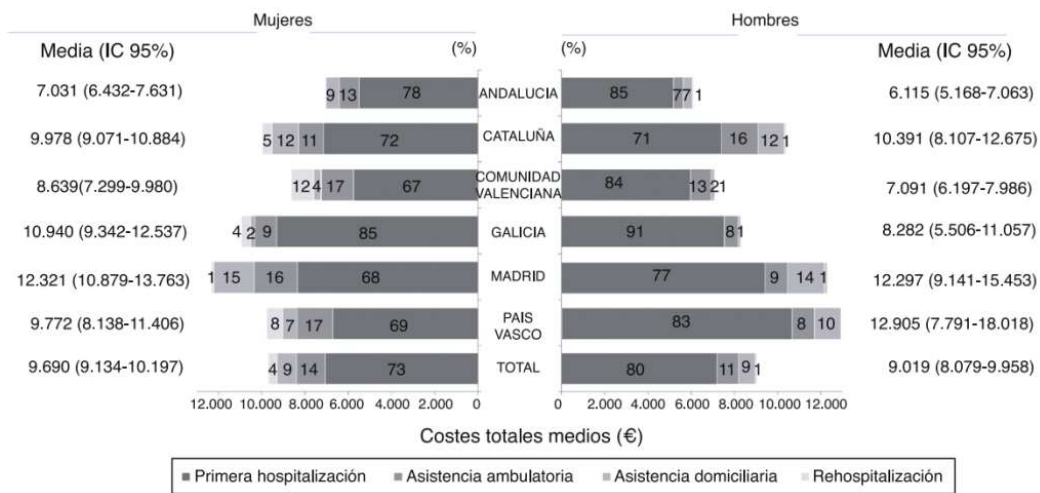


el doble que en Andalucía. De media dicho coste en el conjunto de España es de unos 9.000 euros, correspondiendo unos 7.000 a la hospitalización [133].

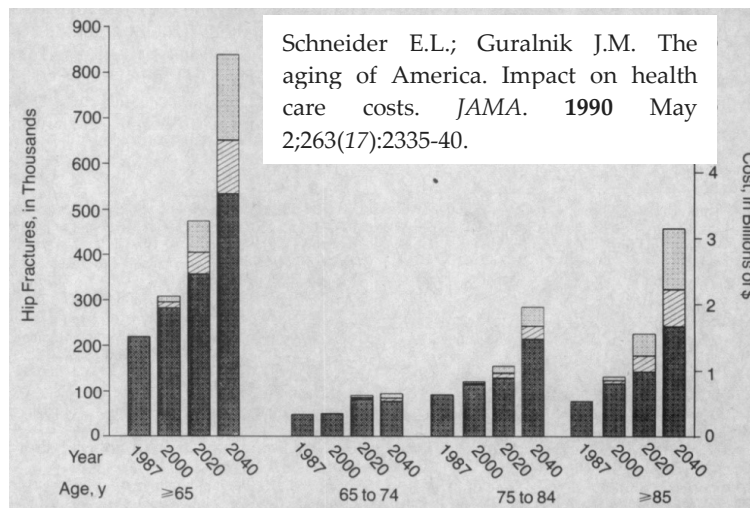
Hay países europeos que gastan un 25% más que España como Bélgica y Suecia, pero Reino Unido en cambio tiene un gasto medio anual algo menor (de unos 7.500 euros) [134].

La previsión de los costes derivados de la hospitalización en los Estados Unidos, por las fracturas de cadera, que se producen en personas de 65 años o más son de un gran incremento (Figura 31). Los gastos reales en 1987 fueron de 1.6 billones \$, y se prevee sean 6 billones \$ en 2.040, [53].

**Figura 30.** Coste en euros de una fractura de cadera en personas de 65 años o más en distintas Comunidades Autónomas Españolas. Fuente: estudio PROA (Prospective Observational Study on burden of hip fractures in Spain) Bartra A, 2019 y cols.



**Figura 31.** Costes y previsión de costes en los Estados Unidos por fracturas de cadera en personas de  $\geq 65$  años. Fuente: [53].



### 1.10. Efectos de la pandemia de la COVID 19 en la atención a la fractura osteoporótica de cadera

Si bien durante dicha pandemia el número de fracturas ha disminuido en todo el mundo, no ha ocurrido así con las fracturas por fragilidad [135] cuya incidencia se ha mantenido.

La revisión sistemática y metaanálisis de las publicaciones sobre 35 estudios, a nivel mundial, sobre pacientes atendidos por fractura de cadera durante todo el año 2020, pone de manifiesto que el riesgo de fallecer, a 30 días del ingreso, en aquellos que asocian síntomas de COVID-19, o son positivos en la prueba PCR (Reverse Transcription *Polymerase Chain Reaction*) para SARS\_Cov\_2 [136] (Tabla 1) es seis veces superior respecto a los no sintomáticos o negativos para el test.

**Tabla 1.** El elevado riesgo de fallecer de los pacientes que asocian fractura de cadera en 2020 a la COVID-19. Fuente: elaboración propia de los datos del metaanálisis de Patralekh MK, 2021 [136].

|                                  | sintomáticos | asintomáticos | OR   | IC 95%    |
|----------------------------------|--------------|---------------|------|-----------|
| COVID-19 síntomas                | 560          | 3563          | 6.31 | 5.09-7.83 |
| fallecidos nº                    | 205          | 306           |      |           |
| porcentaje de fallecidos 30 días | 36.61 %      | 8.59 %        |      |           |
|                                  | PCR*(+)      | PCR*(-)       | OR   | IC 95%    |
| PCR SARS_Cov_2                   | 305          | 1446          | 6.97 | 6.06-9.59 |
| fallecidos nº                    | 110          | 103           |      |           |
| porcentaje de fallecidos 30 días | 36.07 %      | 7.12 %        |      |           |

\*nota: RT-PCR test (Reverse Transcription *Polymerase Chain Reaction test*) para SARS\_Cov\_2

El estudio multicéntrico que abarcó los casos de fractura de cadera atendidos en 17 hospitales de Escocia en marzo y abril de 2020 describe que se diagnosticaron 78 casos de COVID-19, la mitad fueron infecciones nosocomiales [137]. En estos 78 pacientes la supervivencia a los 30 días fue del 65.4%, mientras que los no afectados por la enfermedad pandémica tuvieron una supervivencia a 30 días del 91%. El mismo grupo de trabajo escocés [138] describió que la mortalidad a 30 días, 3 veces mayor, asociada de la fractura de cadera con la COVID-19 (RT-PCR +) se demuestra es independiente de la edad, sexo, institucionalización previa, NHFS, y riesgo quirúrgico (ASA) que asocian los pacientes.

En España de acuerdo con el metaanálisis de Muñoz Vives JM y cols., 2020[139] se ha descrito una mortalidad asociada a la COVID-19 más alta. Considerado que el perfil epidemiológico de los fracturados de cadera no difiere en el periodo del 14 de marzo al 4 de abril de 2020, pues ni la edad, sexo, institucionalización previa, tipo de fractura, riesgo quirúrgico, retraso en el procedimiento de cirugía tras la hospitalización, ni el tipo de tratamiento son diferentes de los que se dieron en época no pandémica según describe el RNFC en 2019, ni tampoco con otros registros europeos recientes [140]. Sin embargo la mortalidad a 14 días fue del 9.6%, que es algo superior a la del RNFC a 30 días (7.1%). El porcentaje de pacientes de cadera con edad igual o mayor de 65 años, que ingresaron teniendo una prueba RT-PCR para la COVID\_19 positiva fue del 16.9%, esto es 23 positivos del conjunto de 126 del total de pacientes de la serie. De estos 23 positivos para la RT-PCR para SARS\_CoV\_2, 7 pacientes fallecieron; dado que el total de fallecimientos fue de 13, algo más de la mitad de los fallecimientos, todos ellos en periodo precoz, fueron pacientes sintomáticos para la COVID\_19 [139].



## **2. OBJETIVOS**

---



2.1. Objetivo principal:

Determinar si la fractura de cadera en personas de 65 años o más, en nuestro Área de Salud, produce en las mismas aumento de la mortalidad, empeoramiento de su estado cognitivo, deterioro de de la situación funcional global o independencia, así como en su capacidad para caminar, seis meses después de acontecida la fractura

2.2. Objetivos específicos:

2.2.1. Descubrir qué factores relacionados con el proceso fractura de cadera, se asocian con la mayor mortalidad del mismo a los seis meses de producido éste.

2.2.2. Determinar qué variables presentes en la serie de pacientes que se presenta, pueden explicar el posible deterioro cognitivo asociado al proceso de fractura de cadera, a los seis meses de acontecida ésta.

2.2.3. Describir, en caso de que existan, las características que tienen los pacientes incluidos en esta investigación, que puedan explicar la falta recuperación del nivel de independencia previo a sufrir la fractura de cadera, transcurridos seis meses.

2.2.4. Demostrar si es posible, qué elementos influyen para que los pacientes de este trabajo no recuperen la capacidad para la marcha que tenían antes de sufrir la fractura de cadera, una vez transcurridos seis meses.

2.2.3. Objetivos secundarios:

2.2.3.1. Predecir el deterioro cognitivo de los pacientes de 65 años o más, supervivientes al sexto mes sufrir una fractura de cadera en el Área de actuación del Hospital Universitario de Burgos.

2.2.3.2. Predecir la independencia de los pacientes supervivientes al sexto mes de 65 años o más, tras una fractura de cadera en nuestro Hospital.

2.2.3.3. Predecir la capacidad de marcha de los pacientes de 65 años o más, que sobreviven al sexto mes de padecer fractura de cadera de cadera en nuestro medio.





### **3. HIPÓTESIS**

---

### 3.1. Hipótesis principal:

Las personas de 65 años o más, que fueron atendidas entre el 14/03/2019 y el 14/03/2021 en nuestro Hospital, por sufrir una fractura de cadera, tienen una significativamente mayor mortalidad, un significativo peor nivel cognitivo, una falta significativa de recuperación de la independencia y de la capacidad de marcha respecto de los previos a la fractura, una vez que han transcurrido seis meses de su ingreso hospitalario por dicho motivo que la población de su misma edad y área geográfica.

### 3.2. Hipótesis específicas:

3.2.1. Hay factores que al ingreso, durante el mismo, o tras él, están significativamente asociados con una mayor mortalidad a los seis meses del ingreso por fractura de cadera.

3.2.2. Algunas variables en la muestra de pacientes que investigamos explican el hecho de que al sexto mes de que ingresen por fractura de cadera, tengan en mayor porcentaje, un deterioro cognitivo moderado o severo.

3.2.3. Hay características de la muestra de pacientes incluidos en este trabajo, que tienen una relación significativa con el hecho de que al sexto mes de fracturarse la cadera, no hayan recuperado el nivel de independencia que tenían antes de sufrirla.

3.2.4. Existen elementos en las personas estudiadas, que influyen de manera significativa, para que seis meses tras su ingreso por fractura de cadera no hayan podido recuperar la capacidad para la deambulaci3n que tenían antes de tal acontecimiento.



## **4. MATERIAL Y MÉTODOS**

---

#### 4.1. *Diseño del estudio y participantes:*

Se ha diseñado un estudio observacional longitudinal retrospectivo, cuya población ha consistido en pacientes de 65 años o más que por mecanismo de baja energía han sufrido una fractura de cadera en el período 14/03/2019 – 14/03/2021. Son todos pacientes atendidos en el Hospital Universitario de Burgos (HUBU), seguidos tras el alta en las revisiones por el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología (C.O.T.) del mismo, mediante consultas, que en algunos casos han sido no presenciales consistentes en entrevistas con los pacientes, sus familiares, y ó cuidadores responsables. Han sido excluidos del estudio los pacientes con fracturas peri-protésicas, fracturas peri-síntesis, y aquellos con fracturas patológicas es decir sobre huesos afectados por tumor primario o metástasis. Los pacientes derivados a otros hospitales sin completar el tratamiento o perdidos en el periodo de seguimiento por cualquier causa salvo el fallecimiento, también se extrajeron del estudio.

#### 4.2. *Tamaño muestral:*

El tamaño de la muestra se ha estimado siguiendo el procedimiento para poblaciones finitas mediante la fórmula  $n = \frac{N*(Z_{\alpha=1,96})^2*p*q}{\delta^2*(N-1)+(1,96)^2*p*q}$ . En este cálculo se tuvo en cuenta la población conocida reportada por el Instituto Nacional de Estadística (INE), en la que el 23,98% de los

burgaleses tienen 65 años o más:  $N=61276$  [141]. Por los resultados de un estudio análogo [31] se conoce que en Castilla y León, la incidencia de la fractura de cadera fue de 398 casos por cada 100.000 personas de  $\geq 65$  años al año con lo que  $p = 0.00398$  (0.398%); y su complementaria  $q = 0.99602$ . Se asume un error muestral del 1% ( $\delta^2 = 0.01$ ). En base a este cálculo se concluyó que la muestra debería estar formada al menos por 152 pacientes con fractura de cadera.

#### 4.3. Recogida de la información y variables recogidas:

El jefe de la Sección de Traumatología del Servicio de C.O.T. ha sido el responsable de recoger de la historia clínica electrónica de cada participante los datos para posterior análisis. Se han recogido de cada paciente la **edad** (en años cumplidos) que se ha dicotomizado en:  $< 85$  y  $\geq 85$  años; el **sexo** (mujer u hombre), y otras variables clínicas como el “**tipo de tratamiento**” (quirúrgico o conservador), “**tipo de fractura**” (intra-capsular y extra-capsular), “**técnica quirúrgica**” (artroplastia ó síntesis), “**riesgo quirúrgico**” según la American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification (ASA) [142], “**estancia hospitalaria**” (días transcurridos entre el ingreso y alta hospitalarios), “**demora quirúrgica**” (días entre el ingreso y la cirugía). Se registraron la presencia o no de **co-morbilidades** al ingreso: fractura de cadera previa, proceso oncológico activo, anemia crónica (hemoglobinemias  $< 13$  mgr/dl en varones y  $< 12$  mgr/dl en mujeres) [143, 144], hipertensión arterial, fibrilación auricular, insuficiencia cardíaca, valvulopatías, cardiopatía isquémica, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), insuficiencia renal crónica, accidente cerebro vascular (ACV), diabetes mellitus, enfermedad de Parkinson, alteraciones visuales y artrosis en miembros inferiores. Asimismo se obtuvo la información sobre la prescripción o no de los siguientes **fármacos antes del ingreso**: Anti-hipertensivos, anti-coagulantes en general, acenocumarol, nuevos anti-coagulantes orales (NACO), anti-agregantes en general, ácido acetil salicílico (AAS) a dosis de 100 mgr / día, AAS a dosis de 300 mgr / día o clopidogrel (75 mgr / día), benzodiazepinas, anti-depresivos, neurolepticos, fármacos anti-parkinsonianos, espesantes, insulina, anti-diabéticos orales (ADO), inhibidores de la bomba de protones (IBP), broncodilatadores, anti-osteoporóticos, y oxígeno ( $O_2$ ) domiciliario. Se registraron la presencia o no de **complicaciones durante el ingreso**: Anemia aguda significativa (hemoglobinemias  $\leq 8.5$  mgr/dl), “necesidad transfusional” (no transfundido; un concentrado, dos, tres o más concentrados de hematíes), “delirium”, estreñimiento, deterioro de la función renal, insuficiencia cardíaca aguda, infección respiratoria, infección del tracto urinario (ITU), infección de la herida quirúrgica, seroma de la herida quirúrgica, úlceras de presión, trombosis venosa profunda (TVP), y ACV durante el ingreso. Se recogieron **prescripciones al alta hospitalaria “de novo”** tales como: hierro oral,  $O_2$  domiciliario al alta, suplementos proteicos, nuevos neurolepticos al alta, espesantes al alta “de novo”, nuevos fármacos anti-osteoporóticos, y vitamina D.

Hemos considerado variables sobre situación funcional y residencial que se recogen al ingreso, al alta hospitalaria, y al sexto mes de la fractura:

La “**dependencia**” mediante el Índice de Barthel (IB) [145] cuyo valor numérico de 0 a 100 se presenta en cuatro categorías tal que:

- “1 = independientes” es 100”
  - “2 = escasamente dependientes” si es de 90 a 95”
  - “3 = moderadamente dependientes” si es de 60 a 85
  - “4 = dependencia severa y total” entre 0 a 55”
- 🚩 Que dicotomizamos en:  $IB \geq 60$  e  $IB < 60$ , o bien en  $IB \geq 90$  e  $IB < 90$ .

La variable “*descenso del IB*” es la diferencia entre el valor del IB al ingreso y alta hospitalaria expresado en categoría (IB 1-4) de modo que tomamos dos valores: no cambios, y pérdida  $\geq 1$  categoría.

“**Deterioro cognitivo**” es el número de errores en la EP, expresada como variable binaria: EP  $\leq 4$  versus EP  $\geq 5$ , o categórica ordinal tal que:

- “1= *ausencia de deterioro* o autonomía en el área intelectual: EP  $\leq 2$  errores”
- “2=deterioro *leve* entonces necesitan ayuda de otras personas en asuntos intelectualmente complejos: EP de 3 a 4 errores”
- “3 = deterioro *moderado* que requieren de dicha ayuda de manera habitual aunque no siempre: EP de 5 a 7 errores”
- “4 = deterioro *severo* son personas que requieren supervisión continua de todas sus ocupaciones por su incapacidad mental: EP  $\geq 8$  errores”.

“*Aumento del deterioro cognitivo*” durante el ingreso es la diferencia de la variable EP (categorías 1-4) entre el ingreso y alta hospitalaria, con dos posibles valores: no hay diferencia o bien pérdida de  $\geq 1$  categorías.

La “**capacidad de deambulación**” tiene seis niveles en la escala denominada “Functional Ambulation Classification” (FAC) [124, 125] que agrupamos en tres categorías:

- “1= *buena o independiente*” incluye: “nivel 5 = marcha independiente en cualquier terreno, y en escaleras” o “nivel 4 = independiente en terreno nivelado”
  - “2 = *regular o supervisada*” que agrupa “nivel 3 = marcha con supervisión” y “nivel 2 = ayuda con ligero contacto de una persona”
  - “3 = *mala o incapaces sin mucha ayuda*” que incluye “nivel 1 = no caminan sin la ayuda del apoyo en una persona” y “nivel 0 = caminan sólo apoyándose en dos personas”.
- 🚦 La dicotomizados en “*buena o regular*” (niveles 2-5; o categorías 1-2) y “*mala*” (niveles 0-1; o categoría 3).

La “*pérdida de capacidad de deambulación*” durante el ingreso es la diferencia entre el valor al ingreso y al alta hospitalaria de la variable FAC expresada en niveles (0-5) de modo que tomamos dos valores: pérdida  $\leq 2$  o  $\geq 3$  niveles; equivalente a no pérdida ó pérdida  $\geq 1$  categoría.

La “**necesidad de ayuda y residencia**” tiene tres categorías:

- “1 = Vivir en domicilio sin ayuda”
  - “2 = vivir en domicilio con ayuda para realizar el auto-cuidado o tareas habituales de la vida”
  - “3 = vivir en una institución socio-sanitaria”
- 🚦 Que dicotomizamos como “*institucionalización*” (sí ó no).

Asimismo, al alta hospitalaria y al sexto mes, se han recogido las variables “**cambio de necesidad de ayuda y ó domicilio**” (1 = no cambia, 2 = cambia por necesidad de ayuda domiciliaria, y 3 = cambia por institucionalización); la variable “**cambio**” es una dicotomización de la anterior (no cambia, cambia).

“**Fallecimiento**” es la variable binaria que recoge si acontece o no el fallecimiento al sexto mes. “**Recuperación IB**” es la diferencia entre el IB (en nº de la categoría: 1-4) al ingreso y al sexto mes tal que “*no recuperan*” en los que dicha diferencia tiene valor negativo. “**Recuperación**”



**capacidad de marcha**” es la diferencia de categoría FAC (1-3) en “capacidad de deambulaci3n” al ingreso y al sexto mes de modo que “no recuperan” si dicha diferencia es un valor negativo.

#### 4.4. Análisis de los datos

Para caracterizar la muestra se utilizaron frecuencias absolutas, media, y desviaci3n estandar (DE) en caso de variables continuas; y porcentajes si las variables eran categ3ricas. Las variables categ3ricas de mäs de dos categorías y las variables continuas se dicotomizaron en base a estudios previos, y tendiendo a obtener grupos lo mäs homogéneos posible.

Se realizaron análisis bivariantes para estudiar la relaci3n entre variables dicot3micas y las siguientes variables dependientes binarias: Fallecimiento al sextom mes (si o no), el deterioro cognitivo a los 6 meses ( $EP \leq 4$  y  $EP \geq 5$ ), Recuperaci3n de la independendia al sexto mes (si o no), y Recuperaci3n de la capacidad de marcha al sexto mes (si o no), mediante la prueba de independendia de Pearson ( $\chi^2$ ), así como mediante la raz3n de verosimilitud ( $\chi^2_{RV 2}$ ). En las comparaciones con resultado significativo tambi3n se obtuvo la raz3n de ventajas o de “odds” (RO) con sus límites, con sus límites de intervalo de confianza con un nivel de confianza “ $\alpha$ ” = 95%. Las RO sirven para cuantificar la magnitud de efecto en el análisis bivalente.

Se ha comparado la tasa de mortalidad general por grupos etarios en la provincia de Burgos en 2.020 que aporta el INE con la mortalidad por dichos mismos grupos de edad que hay a los seis meses de la fractura de cadera en los pacientes de la serie, mediante un test de bondad de ajuste aplicando la correcci3n de continuidad de Yates, basado en el cälculo del estadígrafo “Z” = 
$$\frac{(p - \frac{1}{2n}) - \pi}{\sqrt{\frac{\pi(1-\pi)}{n}}}$$
 donde “p” son las proporciones de muertes encontradas en la muestra investigada, y “ $\pi$ ” las proporciones te3ricas que tiene la poblaci3n de la provincia de Burgos en cada grupo de edad por semestre.

La comparaci3n del n3 medio de errores en la EP, la puntuaci3n del IB y la puntuaci3n media en niveles (0-5) de la capacidad deambulatoria seg3n la escala FAC, entre el ingreso y sexto mes, se ha realizado mediante la prueba de Wilcoxon, obteniéndose su estadígrafo estandarizado (Z), y p valor, ademäs de su *tamaño de efecto* (TE) mediante la fórmula  $r = \frac{Z}{\sqrt{(N-n^*+2)}}$  donde N es el número de observaciones (número de individuos x 2) [146]. El resultado se interpreta con el criterio de Cohen [147] seg3n el cual TE será pequeño si  $0.10 \geq r < 0.30$ , mediano si  $0.30 \geq r < 0.50$ , y grande si  $r \geq 0.50$ .

Para identificar posibles factores predictivos del fallecimiento, del deterioro cognitivo, la recuperaci3n o no del IB, así como de la recuperaci3n o no de la capacidad de la marcha a los 6 meses en funci3n de las variables independientes se realizó análisis multivariado por regresi3n logística binaria tomando las variables dicot3micas: *Fallecimiento* (no/si), ( $EP \leq 4$  vs  $EP \geq 5$ ), *Recuperaci3n IB* (no/si), o *Recuperaci3n capacidad de marcha* (no/si) al sexto mes de la fractura de cadera como variables dicot3micas dependientes en cada uno de los tres supuestos. Este análisis multivariado se ajust3, para eliminar sesgos de interacci3n, al menos por edad (años) y sexo (hombre), y otras co-variables en cada caso. En cada estudio de regresi3n se tomaron las variables correspondientes que eran significativas ( $p < 0.05$ ) en el análisis bivalente previo, incluidas como variables independientes, obteniendo un estadígrafo ( $\chi^2$  Wald), un p valor y un riesgo medido en RO ( $RO = e^{Bi + (\pm \Delta i)}$ ) ajustado, con sus límites inferior y superior de IC95%.

Se ha efectuado análisis de supervivencia mediante el método de Kaplan Meier con el cälculo del estadígrafo “log rank  $\chi^2$ ” y su “p valor”, para completar el estudio de la magnitud, y obtener

la representación gráfica del efecto de algunos factores relevantes en la mortalidad de la serie de pacientes con fractura de cadera.

La regresión lineal múltiple toma el número de errores en la EP al sexto mes (0-10), la puntuación en niveles de la escala FAC (0-5), o el valor numérico (0-100) del IB al sexto mes como variables independientes o criterio. Ha servido para determinar un “*modelo predictivo*” de los factores que la determinan, en el estudio del efecto de la fractura de cadera sobre el deterioro cognitivo, capacidad de marcha, e dependencia al sexto mes de la misma. Se ha realizado la inclusión o exclusión de variables, *por pasos*, observando el cumplimiento de criterios y comprobando que las incluidas, tengan significación (*t*, y *p* valor). Se obtienen los coeficientes de determinación global del modelo ( $R^2$ ), los incrementos que genera cada factor ( $\Delta R^2$ ), así como la ( $\beta_0$ ) constante y los coeficientes parciales de regresión ( $\beta_i$ ).

El análisis estadístico se realizó con el software SPSS versión 25 (IBM-Inc, Chicago, IL, EE. UU.). Para el análisis de significancia estadística se estableció un valor de  $p < 0.05$ .



## **5. RESULTADOS**

---



5.1. En cuanto a la **MORTALIDAD**:

La mortalidad a 6 meses de la serie de ha sido de 128 fallecidos de un conjunto de 665 personas de 65 años o más, es decir del 19.25 %, 89 mujeres fallecidas de un total de 510 (17.45%), y 39 de un total de 155 varones (25.16%).

5.1.1. *Mortalidad por fractura de cadera ajustada por edad, bondad de ajuste respecto a la mortalidad de la que procede la muestra:*

En primer lugar (Tabla 2 y Gráfico 1), hay una mortalidad, significativamente más alta, en todos los grupos de edad en los pacientes de nuestra serie de fracturas de cadera, que en la población de la que proceden, es decir la provincia de Burgos.

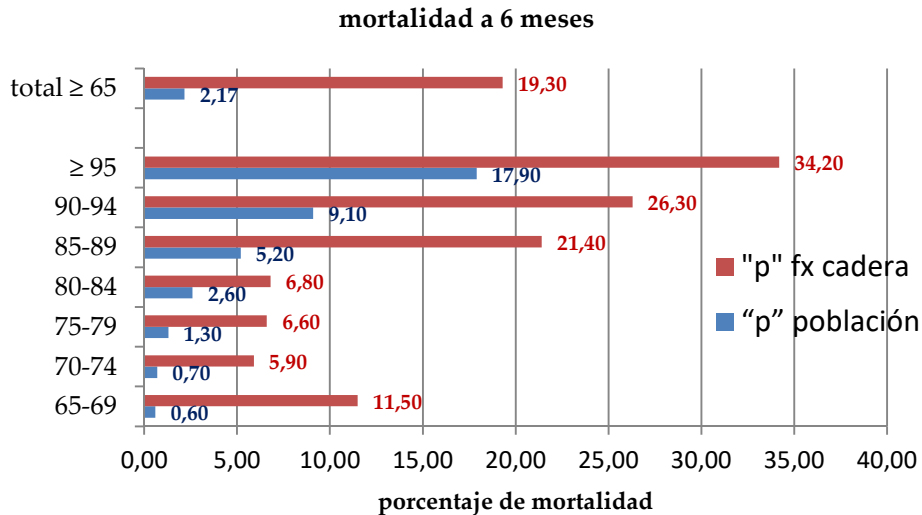
**Tabla 2.** Mortalidad de la serie investigada, de fracturas tratadas en el HUBU comparada, con la mortalidad esperada o teórica, por rangos de edad, de acuerdo con la tasa de fallecimientos que publica para el año 2.020 el I.N.E en la provincia de Burgos. Fuente: Elaboración propia.

| edad  | TM%6M   | " $\pi$ " | (1- $\pi$ ) | "p"   | n   | "Z"   | p valor |
|-------|---------|-----------|-------------|-------|-----|-------|---------|
| 65-69 | 5.670   | 0.006     | 0.994       | 0.115 | 26  | 6.5   | < 0.001 |
| 70-74 | 6.595   | 0.007     | 0.993       | 0.059 | 34  | 3.19  | < 0.001 |
| 75-79 | 13.155  | 0.013     | 0.987       | 0.066 | 61  | 3.96  | < 0.001 |
| 80-84 | 26.155  | 0.026     | 0.974       | 0.068 | 103 | 4.02  | < 0.001 |
| 85-89 | 51.770  | 0.052     | 0.948       | 0.214 | 210 | 13.84 | < 0.001 |
| 90-94 | 90.995  | 0.091     | 0.909       | 0.263 | 152 | 11.13 | < 0.001 |
| ≥ 95  | 179.095 | 0.179     | 0.821       | 0.342 | 79  | 7.78  | < 0.001 |
| ≥ 65  | 21.741  | 0.0217    | 0.978       | 0.193 | 665 | 34.03 | < 0.001 |

*Observaciones a la*

**Tabla 2:** TM % 6M: tasa de mortalidad global (poblacional) en seis meses en la provincia de Burgos por cada mil habitantes en 2.020, " $\pi$ ": proporción de fallecidos a seis meses por 100 habitantes en la provincia de Burgos en 2.020; " $p$ " proporción de muertes de la serie investigada a los seis meses de la fractura, " $n$ " número de personas en cada grupo de edad de la serie. " $Z$ " =  $\frac{(p - \frac{1}{2n}) - \pi}{\sqrt{\frac{\pi(1-\pi)}{n}}}$ .

**Gráfico 1.** Mortalidad por fractura de cadera comparada con la de la provincia de Burgos por rangos de edad (2020. Fuente: Elaboración propia con datos del INE.



### 5.1.2. Mortalidad al sexto mes relacionada con variables socio-demográficas de la muestra investigada:

#### 5.1.2.1. Análisis bivariante:

La muestra de estudio estuvo constituida por un total de 665 personas, 128 de las cuales fallecieron durante los 6 meses posteriores a la fractura de cadera. La edad de los participantes estuvo comprendida entre los 65 y 102 años, con una media de 86.2 años siendo el 76.4% mujeres (n = 510) y el 23.3% hombres (n = 155).

El sexo masculino demostró una mortalidad significativamente mayor a los seis meses respecto a la mujer, aunque la razón de ventajas fue sólo moderadamente más alta (RO = 1.590 IC95%: 1.036-2.442). Las personas de 85 años o más cuadruplican las posibilidades de fallecer respecto de los menores de dicha edad. Otros factores sociodemográficos como la institucionalización previa y posterior a la fractura también parecen ser un factor de riesgo para el fallecimiento a los seis meses de la fractura de cadera (Tabla 3). En cuanto al tipo de intervención y fractura, los pacientes que recibieron el tratamiento conservador reportaron una mortalidad elevada (RO = 8.985; IC99%: 3.904-20.677) comparado con el quirúrgico (RO = 0.111; IC95%: 0.048-0.256), pero no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la mortalidad a los 6 meses de los pacientes con fracturas intra o extracapsulares. Asimismo, los pacientes con mayor riesgo quirúrgico (ASA III ó IV) demostraron más del doble de posibilidades de fallecer a los seis meses de la fractura que los calificados como ASA I ó II. La demora quirúrgica de tres o más días, cuya media fue de 4.58 DE = 3.79 días triplicó (RO = 3.352 IC95%: 1.697-6.620) las posibilidades de fallecer al sexto mes respecto de los que fueron intervenidos en las primeras 48 horas tras el ingreso. Lo mismo sucedió con la estancia hospitalaria, cuya media fue de 10.46 DE = 5.44 días, de modo que los pacientes con una estancia igual o superior a los once días asociaron una posibilidad de fallecer al sexto mes en más del doble que los que estuvieron ingresados menos de once días. En lo relacionado con las características clínicas relacionadas con la capacidad de bipedestación, sedestación y marcha durante el ingreso se encuentran relaciones estadísticamente significativas en todas estas variables; así los pacientes no capaces de ponerse de pie ni caminar asocian diez veces más las posibilidades de fallecimiento al sexto mes de haberse fracturado que los que lo consiguen, y los pacientes que ni siquiera pueden sentarse durante el ingreso tienen más de sesenta veces más posibilidades que los que

consiguen sentarse (Tabla 3). El deterioro cognitivo moderado o severo (nº de errores en EP  $\geq 5$ ), la dependencia (IB < 60) y la “mala” marcha al ingreso, pero sobre todo al alta hospitalaria se identifican, asimismo, como factores de riesgo de mortalidad a seis meses (Tabla 3).

El hecho de tener nuevo destino institucional al alta representa una protección de la mortalidad (RO = 0.397 IC95%: 0.241-0.654), es decir  $1/0.397 = 2.518$  posibilidades menos de fallecer que el conjunto de los pacientes que siguen en institución o en domicilio.

**Tabla 3.** Resultados de la prueba Chi2 entre la mortalidad al sexto mes y las características sociodemográficas y clínicas generales.

| Características sociodemográficas y clínicas generales | Fallecimiento 6º mes |            | Pruebas Chi²    |         | Razón de Odds |       |       |
|--|----------------------|------------|-----------------|---------|---------------|-------|-------|
|  | Sí                   | No         | $\chi^2$        | P valor | RO            | L INF | L SUP |
|  |                      |            | $\chi^2_{RV 2}$ |         |               |       |       |
| <b>Sexo</b>  |                      |            |                 |         |               |       |       |
| Mujer (n=510)  | 89(17.5%)            | 421(82.5%) | 4.06            | 0.044   | 0.629         | 0.410 | 0.965 |
| Hombre (n=155)   | 39(25.2%)            | 116(74.8%) | 4.34            | 0.037   | 1.590         | 1.036 | 2.442 |
| <b>Edad</b>  |                      |            |                 |         |               |       |       |
| $\geq 85$ años (n=441)                                 | 112(25.4%)           | 329(74.6%) | 30.68           | <0.001  | 4.426         | 2,549 | 7.685 |
| 65 a 84 años (n=224)                                   | 16(7.1%)             | 208(92.9%) | 36.37           | <0.001  | 0.226         | 0.130 | 0.392 |
| <b>Lugar de residencia previo</b>                      |                      |            |                 |         |               |       |       |
| Institucionalizados (n=197)                            | 51(25.9%)            | 146(74.1%) | 7.35            | 0.007   | 1.774         | 1.187 | 2.651 |
| En domicilio (n=468)                                   | 77(16.5%)            | 391(83.5%) | 7.62            | 0.006   | 0.564         | 0.377 | 0.842 |
| <b>Lugar de residencia al alta</b>                     |                      |            |                 |         |               |       |       |
| Institucionalizados (n=294)                            | 65(22.1%)            | 229(77.9%) | 23.64           | <0.001  | 3.238         | 2.003 | 5.234 |
| En domicilio (n=335)                                   | 27(8.1%)             | 308(91.9%) | 25.17           | <0.001  | 0.309         | 0.191 | 0.499 |
| <b>Nueva institucionalización al alta hospitalaria</b> |                      |            |                 |         |               |       |       |
| si (n = 112)   | 29(25.89)            | 83(74.11)  | 12.78           | <0.001  | <b>0.397</b>  | 0.241 | 0.654 |
| siguen en domicilio (517)                              | 63(12.19)            | 454(87.81) | 12.22           | <0.001  | <b>2.518</b>  | 1.530 | 4.144 |
| <b>Riesgo quirúrgico ASA</b>                           |                      |            |                 |         |               |       |       |
| ASA I+II (n=296)                                       | 31(10.5%)            | 265(89.5%) | 12.67           | <0.001  | 0.433         | 0.275 | 0.683 |
| ASA III+IV (n=334)                                     | 71(21.3%)            | 263(78.7%) | 13.83           | <0.001  | 2.308         | 1.464 | 3.638 |
| <b>Tipo de tratamiento</b>                             |                      |            |                 |         |               |       |       |



|  |            |            |        |        |       |          |        |
|--|------------|------------|--------|--------|-------|----------|--------|
| Conservador (n=26)                               | 17(65.4%)  | 9(34.6%)   | 34.03  | <0.001 | 8.985 | 3.904    | 20.677 |
| Quirúrgico (n=639)                               | 111(17.4%) | 528(82.6%) | 27.82  | <0.001 | 0.111 | 0.048    | 0.256  |
| <b>Demora quirúrgica</b>                         |            |            |        |        |       |          |        |
| ≤ 2 días (n=151)                                 | 10(6.6%)   | 141(93.4%) | 12.49  | <0.001 | 0.298 | 0.151    | 0.589  |
| > 3 días (n=479)                                 | 92(19.2%)  | 387(80.8%) | 15.67  | <0.001 | 3.352 | 1.697    | 6.620  |
| <b>Duración de la estancia hospitalaria</b>      |            |            |        |        |       |          |        |
| ≤ 11 días (n=402)                                | 58(14.4%)  | 344(85.6%) | 14.42  | <0.001 | 0.465 | 0.315    | 0.687  |
| > 11 días (n=263)                                | 70(26.6%)  | 193(73.4%) | 14.90  | <0.001 | 2.151 | 1.456    | 3.178  |
| <b>Tipo de fractura</b>                          |            |            |        |        |       |          |        |
| Intracapsular (n=274)                            | 49(17.9%)  | 225(82.1%) | 274    | 0.42   |       |          |        |
| Extracapsular (n=391)                            | 79(20.2%)  | 312(79.8%) | 391    | 0.56   |       | p > 0.05 |        |
| <b>Técnica quirúrgica</b>                        |            |            |        |        |       |          |        |
| artroplastia (n = 243)                           | 36(14.8%)  | 207(85.2%) | 0.40   | 0.528  |       |          |        |
| síntesis (n = 387)                               | 66(17.1%)  | 321(82.9%) | 0.56   | 0.456  |       | p > 0.05 |        |
| <b>EP al ingreso</b>                             |            |            |        |        |       |          |        |
| Sin deterioro o leve (n=500)                     | 86(17.2%)  | 414(82.8%) | 4.92   | 0.027  | 0.608 | 0.400    | 0.926  |
| Moderado a severo (n=165)                        | 42(25.5%)  | 123(74.5%) | 5.19   | 0.023  | 1.644 | 1.080    | 2.503  |
| <b>IB al ingreso</b>                             |            |            |        |        |       |          |        |
| < 60 (n=114)                                     | 42(37.2%)  | 71(62.8%)  | 26.75  | <0.001 | 3.205 | 2.053    | 5.005  |
| ≥ 60 (n=551)                                     | 86(15.6%)  | 465(84.4%) | 24.68  | <0.001 | 0.312 | 0.200    | 0.487  |
| <b>Capacidad para deambular al ingresar</b>      |            |            |        |        |       |          |        |
| Buena o regular (n=578)                          | 92(15.9%)  | 486(84.1%) | 29.92  | <0.001 | 0.268 | 0.062    | 0.153  |
| "mala" (n=87)                                    | 36(41.4%)  | 51(58.6%)  | 26.76  | <0.001 | 3.729 | 6.524    | 16.184 |
| <b>Bipedestación y marcha durante el ingreso</b> |            |            |        |        |       |          |        |
| capaz (n=511)                                    | 63(11.4%)  | 488(88.6%) | 123.36 | <0.001 | 0.097 | 0.062    | 0.153  |
| incapaz (n=114)                                  | 65(57%)    | 49(43%)    | 103.90 | <0.001 | 10.28 | 6.524    | 16.184 |
| <b>Sedestación durante el ingreso</b>            |            |            |        |        |       |          |        |
| No(n=14)   | 13(92.9%)  | 1(7.1%)    | 45.13  | <0.001 | 60.59 | 7.848    | 467.80 |

|  |            |            |       |        |       |       |       |
|--|------------|------------|-------|--------|-------|-------|-------|
| Sí(n=651)  | 115(17.7%) | 536(82.3%) | 37.14 | <0.001 | 0.017 | 0.002 | 0.127 |
| <b>IB al alta hospitalaria</b>                       |            |            |       |        |       |       |       |
| < 60 (n = 210)                                       | 63(30%)    | 147(70%)   | 57.83 | <0.001 | 5.764 | 3.570 | 9.305 |
| ≥ 60 (n = 419)                                       | 29(6.9%)   | 390(93.1%) | 56.14 | <0.001 | 0.174 | 0.107 | 0.280 |
| <b>Capacidad para deambular al alta hospitalaria</b> |            |            |       |        |       |       |       |
| Buena o regular(n=364)                               | 22(6%)     | 342(94%)   | 49.35 | <0.001 | 0.179 | 0.108 | 0.299 |
| “mala” (n=265)                                       | 70(26.4%)  | 195(73.6%) | 51.44 | <0.001 | 5.580 | 3.350 | 9.296 |
| <b>EP al alta hospitalaria</b>                       |            |            |       |        |       |       |       |
| Sin deterioro o leve (n=468)                         | 57(12.2%)  | 411(87.8%) | 8.02  | 0.005  | 0.499 | 0.313 | 0.795 |
| Moderado a severo (n=161)                            | 35(21.7%)  | 126(78.3%) | 8.18  | 0.004  | 2.003 | 1.257 | 3.191 |

Señalamos aquellos factores significativamente relacionados con mayor demora quirúrgica, cuya media es de 4.58 DE= 3.79 días en nuestra serie, que es una variable relacionada con la mortalidad al sexto mes, no a treinta días, con el resultado del análisis bivariado mediante la prueba no paramétrica U de Mann Whitney (Tabla 4).

**Tabla 4.** Factores relacionados con una mayor demora quirúrgica en la serie de pacientes de esta investigación. Elaboración propia.

|   | Demora quirúrgica (días) |       |         |
|---|--------------------------|-------|---------|
|   | media, DE                | Z (U) | p       |
| fallecidos 6 <sup>o</sup> mes                 | 5.70 DE= 4.12            | -4.54 | < 0.001 |
| fallecimiento a 30 días                       | 5.65 DE= 5.63            | -1.68 | > 0.05  |
| Fracturas intracapsulares                     | 4.82 DE= 3.46            | -2.21 | 0.027   |
| artroplastias como tratamiento quirúrgico     | 4.86 DE= 3.50            | -2.45 | 0.014   |
| ASA III o IV                                  | 4.95 DE = 4.11           | -3.22 | 0.010   |
| anemia crónica previa al ingreso              | 5.21 DE= 4.59            | -2.31 | 0.021   |
| Hipertensión arterial previa al ingreso       | 4.82 DE= 4.11            | -2.05 | 0.041   |
| fibrilación auricular previa al ingreso       | 5.12 DE= 3.14            | -4.06 | < 0.001 |
| insuficiencia cardíaca previa al ingreso      | 5.30 DE= 3.67            | -5.28 | < 0.001 |
| insuficiencia renal crónica previa al ingreso | 5.20 DE= 4.42            | -2.56 | 0.010   |
| Acenocumarol al ingreso                       | 5.33 DE= 2.72            | -3.65 | < 0.001 |

|   |                |       |         |
|---|----------------|-------|---------|
| NACO al ingreso                                 | 5.14 DE= 2.61  | -2.67 | 0.008   |
| Adiro 300 ó Clopidogrel al ingreso              | 6.00 DE= 2.17  | -4.39 | < 0.001 |
| insulina indicada previamente al ingreso        | 5.90 DE= 5.56  | -2.11 | 0.034   |
| anemia aguda durante en el ingreso              | 4.76 DE= 3.89  | -2.41 | 0.016   |
| insuficiencia cardiaca aguda durante el ingreso | 6.47 DE = 6.10 | -4.44 | < 0.001 |
| infección respiratoria aguda durante el ingreso | 5.90 DE= 4.06  | -3.60 | < 0.001 |
| tres o más co-morbilidades al ingreso           | 5.39 DE= 5.34  | -3.93 | < 0.001 |

#### 5.1.2.2. Análisis multivariante:

Destacan como factores de riesgo de mortalidad al sexto mes (Tabla 5), tras ajuste con regresión logística binaria: Realizar tratamiento conservador, la incapacidad para ponerse de pie en el ingreso, la dependencia (IB), la “mala” deambulación, y la institucionalización al alta hospitalaria; y con menor fuerza de asociación el deterioro cognitivo severo o moderado, así como la “institucionalización de novo” al alta.

**Tabla 5.** Resultados de la regresión logística binaria para estimar la relación existente entre la mortalidad al sexto mes y las características sociodemográficas y clínicas. Fuente: elaboración propia.

| Características sociodemográficas y clínicas              | $\chi^2$ | Wald | P valor | OR           | L_inf | L_sup  |
|---|----------|------|---------|--------------|-------|--------|
| IB al ingreso: < 90: dependencia moderada, severa o total | 10.661   |      | 0.001   | <b>2.436</b> | 1.415 | 4.193  |
| IB al alta < 60: dependencia severa o total               | 28.499   |      | <0.001  | <b>4.079</b> | 2.434 | 6.835  |
| EP al ingreso: deterioro moderado a severo                | 2.340    |      | 0.126   | 1.478        | 0.896 | 2.439  |
| Riesgo quirúrgico ASA: ASA III+IV                         | 3.835    |      | 0.05    | 1.618        | 0.975 | 2.567  |
| EP al alta: deterioro moderado a severo                   | 6.214    |      | 0.013   | <b>1.944</b> | 1.153 | 3.278  |
| Deambulación al ingreso: “mala”                           | 11.811   |      | <0.001  | <b>2.803</b> | 1.551 | 5.078  |
| Deambulación al alta: “mala”                              | 29.156   |      | <0.001  | <b>4.539</b> | 2.642 | 7.978  |
| Bipedestación y marcha durante el ingreso: incapaz        | 47.362   |      | 0.000   | <b>7.006</b> | 4.024 | 12.197 |
| Lugar de residencia previo: institucionalizados           | 3.493    |      | 0.061   | 1.577        | 0.978 | 2.542  |
| Lugar de residencia posterior: institucionalizados        | 11.590   |      | <0.001  | <b>2.501</b> | 1.475 | 4.241  |
| institucionalización nueva al alta                        | 4.689    |      | 0.030   | <b>1.831</b> | 1.059 | 3.166  |
| Tratamiento conservador                                   | 19.078   |      | <0.001  | <b>7.299</b> | 2.992 | 17.809 |

Covariables: edad (años), sexo (varón), demora quirúrgica > 3 días, y estancia hospitalaria ≥ 11 días.

En nuestra serie seguir hospitalizado, tiene mayor riesgo de fallecimiento al sexto mes que institucionalizarse “de novo” tras el ingreso por fractura de cadera, aunque ambos resultan

factores de riesgo. La institucionalización “de novo al alta” con el ajuste pierde su calidad de protector que tenía en el univariante.

Presentamos (Tabla 6) los factores asociados a la “nueva institucionalización” tras el alta hospitalaria, que según análisis multivariable mediante regresión logística binaria, son pacientes de mayor edad (RO = 1.072; IC95%: 1.036-1.110), y con estancia hospitalaria media igual o superior a once días (RO = 1.718; IC95%: 1.069-2.762), que no asocian significativamente deterioro cognitivo moderado o severo ya que este hecho es factor protector de la institucionalización “de novo” al alta (RO = 0.466; IC95%: 0.250-1.953), razón que explica el hallazgo como factor protector de la mortalidad de la nueva institucionalización al alta en el análisis bivariante, y la menor fuerza asociativa como factor de riesgo en el bivariante que continuar institucionalizado. En esta “nueva institucionalización” no tienen ninguna influencia en cambio ni el sexo, ni la demora quirúrgica superior a dos días, ni con la presencia de tres o más comorbilidades, como tampoco el hecho de tener “mala” marcha o la dependencia (IB<60) al alta.

**Tabla 6.** Factores relacionados con la nueva institucionalización tras el alta hospitalaria de los pacientes de la serie incluidos en esta investigación. Fuente: elaboración propia.

| institucionalización "de novo" al alta | $\chi^2$ | Wald | p     | RO    | L inf | L sup |
|--|----------|------|-------|-------|-------|-------|
| edad en años cumplidos                 | 15.745   |      | 0.000 | 1.072 | 1.036 | 1.110 |
| sexo varón                             | 0.242    |      | 0.623 | 0.874 | 0.511 | 1.496 |
| ≥ 3 comorbilidades                     | 2.913    |      | 0.088 | 1.558 | 0.936 | 2.592 |
| demora quirúrgica > 3 días             | 0.166    |      | 0.684 | 1.125 | 0.638 | 1.985 |
| estancia hospitalaria ≥ 11 días        | 4.996    |      | 0.025 | 1.718 | 1.069 | 2.762 |
| EP ≥ 5 al alta                         | 5.812    |      | 0.016 | 0.466 | 0.250 | 0.867 |
| IB<60 al alta                          | 0.044    |      | 0.834 | 1.067 | 0.582 | 1.953 |
| FAC "mala" al alta                     | 0.266    |      | 0.606 | 1.159 | 0.662 | 2.028 |

5.1.3. *Mortalidad al sexto mes relacionada con procesos comórbidos al ingreso por fractura de cadera, y uso de fármacos antes y nuevos después del ingreso hospitalario:*

5.1.3.1. *Análisis bivariante:*

La Tabla 7 muestra variables relacionadas con co-morbilidades y fármacos previos al ingreso, así como algunas prescripciones nuevas tras el alta. Todas las co-morbilidades previas registradas en la historia clínica demostraron una relación significativa con la mortalidad a seis meses de la fractura de cadera, destacando padecer proceso oncológico activo, anemia crónica, e insuficiencia cardíaca, cuya presencia aumenta en más de tres veces las posibilidades de fallecimiento al sexto mes. Asimismo, se encontró una fuerte asociación entre la mortalidad a seis meses y la presencia de tres o más co-morbilidades de las anteriormente expuestas, lo que quintuplica la posibilidad de fallecimiento al 6º mes de la fractura, y que según análisis de Kaplan Meier la supervivencia de dichos pacientes está muy disminuida (Log Rank  $\chi^2 = 20.62$ ,  $p < 0.001$ ). En cuanto a los fármacos previos al ingreso no se encontró relación de la mortalidad con la toma previa de antiagregantes, pero sí con el resto de fármacos estudiados. En especial, el

uso de broncodilatadores y oxígeno domiciliario previo al ingreso se asociaron con un aumento de más de dos y más de cuatro veces, respectivamente, las posibilidades de fallecimiento al 6º mes de la fractura respecto de los pacientes que no tenían dichas prescripciones.

En cuanto a la relación de la prescripción de fármacos previa al ingreso, y la mortalidad precoz, a sólo 30 días, los fármacos asociados significativamente a la misma fueron los anti-hipertensivos y el oxígeno domiciliario, que son factores de riesgo con los resultados de análisis bivariado (RO = 2.154 IC 95%: 1.129-4.110;  $\chi^2 = 4.97$  p=0.026) y (RO = 3.269; IC95%: 1.269-8.427;  $\chi^2 = 4.99$ , p = 0.025) respectivamente.

Laprescripción de suplementos proteicos y espesantes “de novo” al ser los pacientes dados de alta hospitalaria también son factores de riesgo de mortalidad al sexto mes de la fractura de cadera, con una gran fuerza de asociación con dicha mortalidad (Tabla 7).

**Tabla 7.** Resultados de la prueba Chi2 entre la mortalidad al sexto mes y las comorbilidades y fármacos al ingreso y al alta hospitalaria.

| Comorbilidades y fármacos al ingreso y alta hospitalaria: | Fallecimiento 6º mes |            | Chi <sup>2</sup> |         | Razón de Odds |       |       |
|---|----------------------|------------|------------------|---------|---------------|-------|-------|
|   | Sí                   | No         | $\chi^2$         | P valor | RO            | L INF | L SUP |
| <b>Proceso oncológico activo</b>                          |                      |            |                  |         |               |       |       |
| Sí (n=84)   | 32(38.1%)            | 52(61.9%)  | 20.61            | <0.001  | 3.109         | 1.901 | 5.084 |
| No (n=581)  | 96(16.5%)            | 485(83.5%) | 18.93            | <0.001  | 0.322         | 0.197 | 0.526 |
| <b>Anemia crónica</b>                                     |                      |            |                  |         |               |       |       |
| Sí (n=134)  | 50(37.3%)            | 84(62.7%)  | 33.80            | <0.001  | 3.457         | 2.261 | 5.286 |
| No (n=531)  | 78(14.7%)            | 453(85.3%) | 31.24            | <0.001  | 0.289         | 0.189 | 0.442 |
| <b>Fibrilación auricular</b>                              |                      |            |                  |         |               |       |       |
| Sí (n=160)  | 45(28.1%)            | 115(71.9%) | 9.94             | 0.002   | 1.990         | 1.311 | 3.020 |
| No (n=505)  | 83(16.4%)            | 422(83.6%) | 10.02            | 0.002   | 0.503         | 0.331 | 0.763 |
| <b>Insuficiencia cardiaca</b>                             |                      |            |                  |         |               |       |       |
| Sí (n=187)  | 65(34.8%)            | 122(65.2%) | 38.89            | <0.001  | 3.510         | 2.350 | 5.241 |
| No (n=478)  | 63(13.2%)            | 415(86.8%) | 37.21            | <0.001  | 0.285         | 0.191 | 0.426 |
| <b>Valvulopatías</b>                                      |                      |            |                  |         |               |       |       |
| Sí (n=66)   | 20(30.3%)            | 46(69.7%)  | 5.00             | 0.025   | 1.977         | 1.124 | 3.477 |
| No (n=599)  | 108(18%)             | 491(82%)   | 5.19             | 0.023   | 0.506         | 0.288 | 0.890 |
| <b>Cardiopatía isquémica</b>                              |                      |            |                  |         |               |       |       |

|                                    |            |            |       |         |       |          |       |
|------------------------------------|------------|------------|-------|---------|-------|----------|-------|
| Sí (n=59)                          | 19(32.2%)  | 40(67.8%)  | 6.11  | 0.013   | 2.166 | 1.208    | 3.884 |
| No (n=606)                         | 109(18%)   | 497(82%)   | 6.20  | 0.013   | 0.462 | 0.257    | 0.828 |
| <b>EPOC</b>                        |            |            |       |         |       |          |       |
| Sí (n=94)                          | 31(33%)    | 63(67%)    | 12.27 | <0.001  | 2.405 | 1.484    | 3.895 |
| No (n=571)                         | 97(17%)    | 474(83%)   | 11.84 | 0.001   | 0.416 | 0.257    | 0.674 |
| <b>Insuficiencia renal crónica</b> |            |            |       |         |       |          |       |
| Sí (n=148)                         | 47(31.8%)  | 101(68.2%) | 18.14 | <0.001  | 2.505 | 1.647    | 3.810 |
| No (n=571)                         | 81(15.7%)  | 436(84.3%) | 17.56 | <0.001  | 0.399 | 0.262    | 0.607 |
| <b>Nº de comorbilidades</b>        |            |            |       |         |       |          |       |
| Dos o menos (n = 512)              | 64(12.5%)  | 448(87.5%) | 63.32 | < 0.001 | 0.199 | 0.131    | 0.301 |
| Tres o más (n= 153)                | 64(41.8%)  | 89(58.2%)  | 57.62 | < 0.001 | 5.034 | 3.326    | 7.619 |
| <b>Antihipertensivos</b>           |            |            |       |         |       |          |       |
| Sí (n=400)                         | 90(22.5%)  | 310(77.5%) | 6.31  | 0.012   | 1.734 | 1.144    | 2.629 |
| No (n=265)                         | 38(14.3%)  | 227(85.7%) | 7.03  | 0.008   | 0.577 | 0.380    | 0.874 |
| <b>Antiagregantes</b>              |            |            |       |         |       |          |       |
| Sí (n=104)                         | 21(20,2%)  | 83(79,8%)  | 0,02  | 0,896   |       |          |       |
| No (n=561)                         | 107(19,1%) | 454(80,9%) | 0,07  | 0,791   |       | p > 0.05 |       |
| <b>Anticoagulantes</b>             |            |            |       |         |       |          |       |
| Sí (n=150)                         | 41(27.3%)  | 109(72.7%) | 7.49  | 0.006   | 1.850 | 1.208    | 2.835 |
| No (n=515)                         | 87(16.9%)  | 428(83.1%) | 7.66  | 0.006   | 0.540 | 0.353    | 0.828 |
| <b>Síntom (acenocumarol)</b>       |            |            |       |         |       |          |       |
| Sí (n=80)                          | 26(32.5%)  | 54(67.5%)  | 9.33  | 0.002   | 2.280 | 1.363    | 3.813 |
| No (n=585)                         | 102(17.4%) | 483(82.6%) | 9.15  | 0.002   | 0.439 | 0.262    | 0.734 |
| <b>Neurolépticos</b>               |            |            |       |         |       |          |       |
| Sí (n=115)                         | 30(26.1%)  | 85(73.9%)  | 3.67  | 0.055   | 1.628 | 1.017    | 2.605 |
| No (n=550)                         | 98(17.8%)  | 452(82.2%) | 3.94  | 0.047   | 0.614 | 0.384    | 0.983 |
| <b>Broncodilatadores</b>           |            |            |       |         |       |          |       |
| Sí (n=77)                          | 26(33.8%)  | 51(66.2%)  | 10.78 | 0.001   | 2.429 | 1.447    | 4.079 |

|  |            |            |       |        |        |       |        |
|--|------------|------------|-------|--------|--------|-------|--------|
| No (n=588)                             | 102(17.3%) | 486(82.7%) | 10.41 | 0.001  | 0.412  | 0.245 | 0.691  |
| <b>O2 en el domicilio previo</b>       |            |            |       |        |        |       |        |
| Sí (n=29)                              | 15(51.7%)  | 14(48.3%)  | 18.45 | <0.001 | 4.959  | 2.328 | 10.563 |
| No (n=636)                             | 113(17.8%) | 523(82.2%) | 16.17 | <0.001 | 0.202  | 0.095 | 0.430  |
| <b>Suplementos proteicos “de novo”</b> |            |            |       |        |        |       |        |
| Sí (n=17)                              | 11(64.7%)  | 6(35.3%)   | 31.09 | <0.001 | 12.019 | 4.326 | 33.391 |
| No (n=612)                             | 81(13.2%)  | 531(86.8%) | 23.09 | <0.001 | 0.083  | 0.030 | 0.231  |
| <b>Espesantes “de novo”</b>            |            |            |       |        |        |       |        |
| Sí (n=14)                              | 8(57.1%)   | 6(42.9%)   | 17.39 | <0.001 | 8.429  | 2.853 | 24.900 |
| No (n=615)                             | 84(13.7%)  | 531(86.3%) | 14.00 | <0.001 | 0.119  | 0.040 | 0.350  |

### 5.1.3.2. Análisis multivariante:

Mediante regresión logística se demuestra que la mayoría de las comorbilidades, pero sobre todo la asociación de tres o más procesos concomitantes con el ingreso, muchos fármacos que los pacientes tienen prescritos antes de ingresar, y otros “de novo” al alta hospitalaria, se relacionan como factores de riesgo de la mortalidad al sexto mes de producida la fractura de cadera (Tabla 8).

**Tabla 8.** Resultados de la regresión logística binaria para estimar la relación existente entre la mortalidad al sexto mes y las comorbilidades y fármacos al ingreso. Fuente: Elaboración propia.

| Comorbilidades y fármacos                   | $\chi^2$ Wald | P valor | OR            | L_inf | L_sup  |
|---|---------------|---------|---------------|-------|--------|
| Suplementos proteicos “de novo” al alta: Sí | 15.744        | <0.001  | <b>10.222</b> | 3.165 | 31.995 |
| Espesantes “de novo” al alta: Sí            | 10.743        | 0.001   | <b>8.303</b>  | 2.283 | 29.567 |
| O2 en el domicilio previo: Sí               | 15.640        | <0.001  | <b>6.186</b>  | 2.406 | 14.918 |
| Proceso oncológico activo: Sí               | 16.201        | <0.001  | <b>3.273</b>  | 1.795 | 5.742  |
| Anemia crónica al ingreso: Sí               | 18.407        | <0.001  | <b>2.895</b>  | 1.756 | 4.664  |
| Insuficiencia cardiaca al ingreso: Sí       | 13.222        | <0.001  | <b>2.360</b>  | 1.436 | 3.643  |
| EPOC al ingreso: Sí                         | 6.073         | 0.013   | <b>2.036</b>  | 1.137 | 3.554  |
| Broncodilatadores al ingreso: Sí            | 4.879         | 0.027   | <b>2.004</b>  | 1.067 | 3.692  |
| Anticoagulantes al ingreso: Sí              | 4.879         | 0.027   | <b>2.004</b>  | 0.85  | 2.298  |
| Neurolépticos al ingreso: Sí                | 5.890         | 0.015   | <b>1.924</b>  | 1.141 | 3.310  |

|   |        |        |              |       |       |
|---|--------|--------|--------------|-------|-------|
| Insuficiencia renal crónica al ingreso: Sí  | 6.986  | 0.008  | <b>1.914</b> | 1.192 | 3.131 |
| Sintrom(acenocumarol) previo al ingreso: Sí | 3.259  | 0.071  | 1.718        | 0.918 | 2.992 |
| Valvulopatías al ingreso: Sí                | 1.810  | 0.178  | 1.570        | 0.748 | 2.829 |
| Cardiopatía isquémica al ingreso: Sí        | 0.743  | 0.388  | 1.371        | 0.676 | 2.881 |
| Fibrilación auricular al ingreso: Sí        | 0.843  | 0.358  | 1.259        | 0.77  | 2.070 |
| Tres o más comorbilidades al ingreso        | 31.892 | <0.001 | <b>3.993</b> | 2.469 | 6.456 |

Covariables: edad (años), sexo (varón), demora quirúrgica>3 días, y estancia hospitalaria≥11 días

5.1.4. Mortalidad al sexto mes relacionada con **complicaciones** presentadas durante el ingreso por fractura de cadera en la muestra investigada:

5.1.4.1. Análisis bi-variente:

En lo relacionado con las complicaciones presentadas durante el ingreso hospitalario en pacientes con fractura de cadera, todas las estudiadas se relacionaron con una mayor mortalidad el sexto mes. De entre todas las complicaciones se destacan la infección de la herida quirúrgica, ya que su presencia implica que la posibilidad de fallecimiento al sexto mes sea casi ocho veces mayor; y aún más la infección respiratoria (RO = 9.550) y la insuficiencia cardiaca aguda (RO = 10.350). Además, los pacientes con deterioro de la función renal, como con úlceras de decúbito en el ingreso asocian una posibilidad casi cinco veces mayor de fallecer a los seis meses de la fractura. El “delirium” en el ingreso del anciano fracturado de cadera, que es un evento muy frecuente, también demostró una la posibilidad de fallecimiento al sexto mes de más del doble (Tabla 9).

**Tabla 9.** Resultados de la prueba Chi2 entre la mortalidad al sexto mes y las características del ingreso así como los eventos o complicaciones acontecidos durante el mismo. Fuente: Elaboración propia.

| Características y complicaciones en el ingreso | Fallecimiento 6º mes |            | Chi <sup>2</sup>            |         | Razón de Odds |       |       |
|--|----------------------|------------|-----------------------------|---------|---------------|-------|-------|
|  | Sí                   | No         | $\chi^2$<br>$\chi^2_{RV 2}$ | P valor | RO            | L NF  | L SUP |
| <b>Hemoglobinemia &lt; 8.5 mgr/dl</b>          |                      |            |                             |         |               |       |       |
| Sí (n=468)                                     | 102(21.8%)           | 366(78.2%) | 6.05                        | 0.014   | 1.833         | 1.149 | 2.925 |
| No (n=197)                                     | 26(13.2%)            | 171(86.8%) | 6.98                        | 0.008   | 0.546         | 0.342 | 0.871 |
| <b>Transfusión</b>                             |                      |            |                             |         |               |       |       |
| Sí (n=330)                                     | 76(23%)              | 254(77%)   | 6,06                        | 0,014   | 1,628         | 1,101 | 2.408 |
| No (n=335)                                     | 52(15,5%)            | 283(84,5%) | 5,56                        | 0,018   | 0,614         | 0,415 | 0.908 |
| <b>Delirium</b>                                |                      |            |                             |         |               |       |       |



|  |            |            |        |        |       |       |        |
|--|------------|------------|--------|--------|-------|-------|--------|
| Sí (n=241)                               | 71(29,5%)  | 170(70,5%) | 24,34  | <0,001 | 2,689 | 1,815 | 3.984  |
| No (n=424)                               | 57(13,4%)  | 367(86,6%) | 24,50  | <0,001 | 0.372 | 0.251 | 0.551  |
| <b>Estreñimiento</b>                     |            |            |        |        |       |       |        |
| Sí (n=294)                               | 68(23.1%)  | 226(76.9%) | 4.67   | 0.031  | 1.560 | 1.059 | 2.297  |
| No (n=371)                               | 60(16.2%)  | 311(83.8%) | 5.08   | 0.024  | 0.641 | 0.435 | 0.944  |
| <b>Deterioro función renal</b>           |            |            |        |        |       |       |        |
| Sí (n=203)                               | 77(37.9%)  | 126(62.1%) | 63.90  | <0,001 | 4.925 | 3.281 | 7.393  |
| No (n=462)                               | 51(11%)    | 411(89%)   | 61.03  | <0,001 | 0.203 | 0.135 | 0.305  |
| <b>Insuficiencia cardiaca aguda</b>      |            |            |        |        |       |       |        |
| Sí (n=121)                               | 68(56.2%)  | 53(43.8%)  | 127.04 | <0,001 | 10.35 | 6.611 | 16.203 |
| No (n=544)                               | 60(11%)    | 484(89%)   | 107.88 | <0,001 | 0.097 | 0.062 | 0.151  |
| <b>Infección respiratoria (neumonía)</b> |            |            |        |        |       |       |        |
| Sí (n=90)                                | 53(58.9%)  | 37(41.1%)  | 102.30 | <0,001 | 9.550 | 5.880 | 15.510 |
| No (n=575)                               | 75(13%)    | 500(87%)   | 84.23  | <0,001 | 0.105 | 0.064 | 0.170  |
| <b>RAO</b>                               |            |            |        |        |       |       |        |
| Sí (n=75)                                | 22(29.3%)  | 53(70.7%)  | 4.82   | 0.028  | 1.895 | 1.105 | 3.251  |
| No (n=590)                               | 106(18%)   | 484(82%)   | 5.03   | 0,025  | 0.528 | 0.308 | 0.905  |
| <b>Infección de la herida quirúrgica</b> |            |            |        |        |       |       |        |
| Sí(n=5)                                  | 3(60%)     | 2(40%)     | 4.25   | 0.039  | 7.970 | 1.315 | 48.312 |
| No(n=625)                                | 99(15.8%)  | 526(84.2%) | 4.96   | 0.026  | 0.125 | 0.021 | 0.761  |
| <b>Seroma de la herida quirúrgica</b>    |            |            |        |        |       |       |        |
| Sí(n=47)                                 | 13(27.7%)  | 34(72.3%)  | 4.05   | 0.044  | 2.122 | 1.078 | 4.180  |
| No(n=583)                                | 89(15.3%)  | 494(84.7%) | 4.29   | 0.038  | 0.471 | 0.239 | 0.928  |
| <b>Úlceras decúbito</b>                  |            |            |        |        |       |       |        |
| Sí (n=21)                                | 11(52.4%)  | 10(47.6%)  | 13.19  | <0.001 | 4.955 | 2.056 | 11.939 |
| No (n=644)                               | 117(18.2%) | 527(81.8%) | 11.95  | 0.001  | 0.202 | 0.084 | 0.486  |

5.1.4.2. Análisis multivariante:

La Tabla 10 muestra el análisis multivariado ajustado por edad, sexo, demora quirúrgica y estancia hospitalaria para estimar la mortalidad al sexto mes de la fractura de cadera y las características y complicaciones acontecidas durante el ingreso. Se obtuvo que las principales complicaciones relacionadas con dicha mortalidad fueron la insuficiencia cardiaca aguda, la infección respiratoria y el deterioro de la función renal durante el ingreso.

La hemoglobinemia < 8.5 mgr/dl y la necesidad de transfusión, así el delirium durante el mismo también fueron eventos significativos como factores de riesgo para dicha mortalidad en la regresión logística, pero con menor fuerza en la asociación y menor significación.

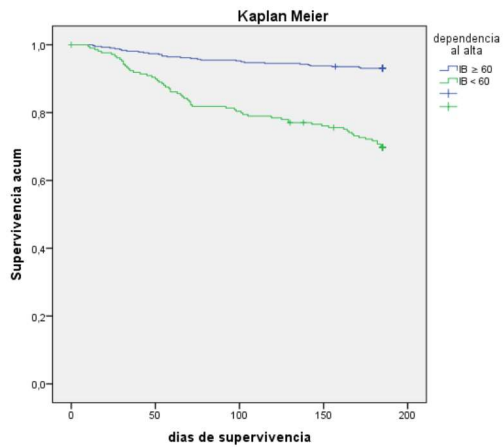
**Tabla 10.** Resultados de la regresión logística binaria para estimar la relación existente entre la mortalidad al sexto mes y características y complicaciones en el ingreso. Fuente: Elaboración propia.

| Eventos y complicaciones durante el ingreso | $\chi^2$ Wald | P valor | OR           | L_inf | L_sup  |
|---|---------------|---------|--------------|-------|--------|
| Infección de la herida quirúrgica: SÍ       | 3.204         | 0.073   | 6.124        | 0.823 | 44.669 |
| Insuficiencia cardiaca aguda: SÍ            | 41.915        | <0.001  | <b>5.767</b> | 3.160 | 9.330  |
| Infección respiratoria: SÍ                  | 33.931        | <0.001  | <b>5.308</b> | 2.792 | 8.746  |
| Deterioro función renal: SÍ                 | 27.437        | <0.001  | <b>3.622</b> | 2.134 | 5.612  |
| Úlceras decúbito: SÍ                        | 1.930         | 0.164   | 2.201        | 0.701 | 6.617  |
| Hemoglobinemia < 8.5 mgr/dl                 | 5.818         | 0.015   | <b>2.139</b> | 1.131 | 3.912  |
| Delirium: SÍ                                | 9.845         | 0.001   | <b>2.090</b> | 1.281 | 3.231  |
| Seroma de la herida quirúrgica: SÍ          | 2.273         | 0.136   | 1.749        | 0.778 | 3.388  |
| Transfusión: SÍ                             | 4.595         | 0.032   | 1.691        | 1.002 | 2.632  |
| RAO: SÍ                                     | 2.684         | 0.101   | 1.670        | 0.856 | 2.958  |
| Estreñimiento: SÍ                           | 1.217         | 0.269   | 1.298        | 0.811 | 2.057  |

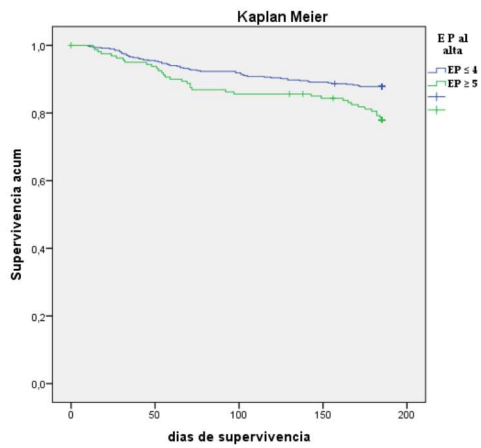
Covariables: edad (años), sexo (varón), demora quirúrgica > 3 días, y estancia hospitalaria  $\geq$  11 días

Representamos, en verde, las curvas de supervivencia de los pacientes con dependencia severa o total (Log Rank  $\chi^2 = 62.45$ ;  $p < 0.001$ ), “mala” deambulaci3n al alta (Log Rank  $\chi^2 = 51.51$ ;  $p < 0.001$ ), y deterioro cognitivo (EP  $\geq 5$ ) moderado o severo (Log Rank  $\chi^2 = 8.89$ ;  $p = 0.003$ ) al alta hospitalaria (Gráfico 2, Gráfico 3 y Gráfico 4).

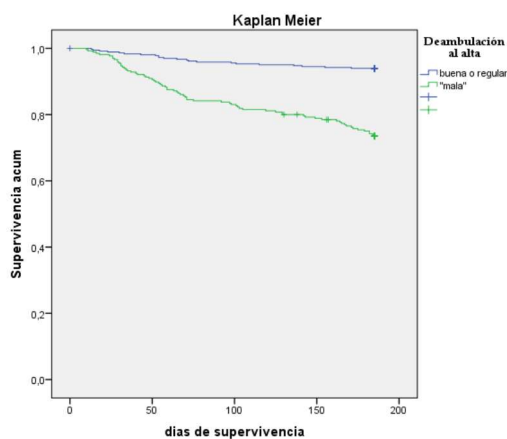
**Gráfico 2.** Curva de supervivencia de los pacientes que son severa o totalmente dependientes al alta hospitalaria (IB < 60). Fuente: elaboraci3n propia.



**Gráfico 3.** Curva de supervivencia de los pacientes con “mala” marcha al alta hospitalaria. Fuente: elaboración propia.



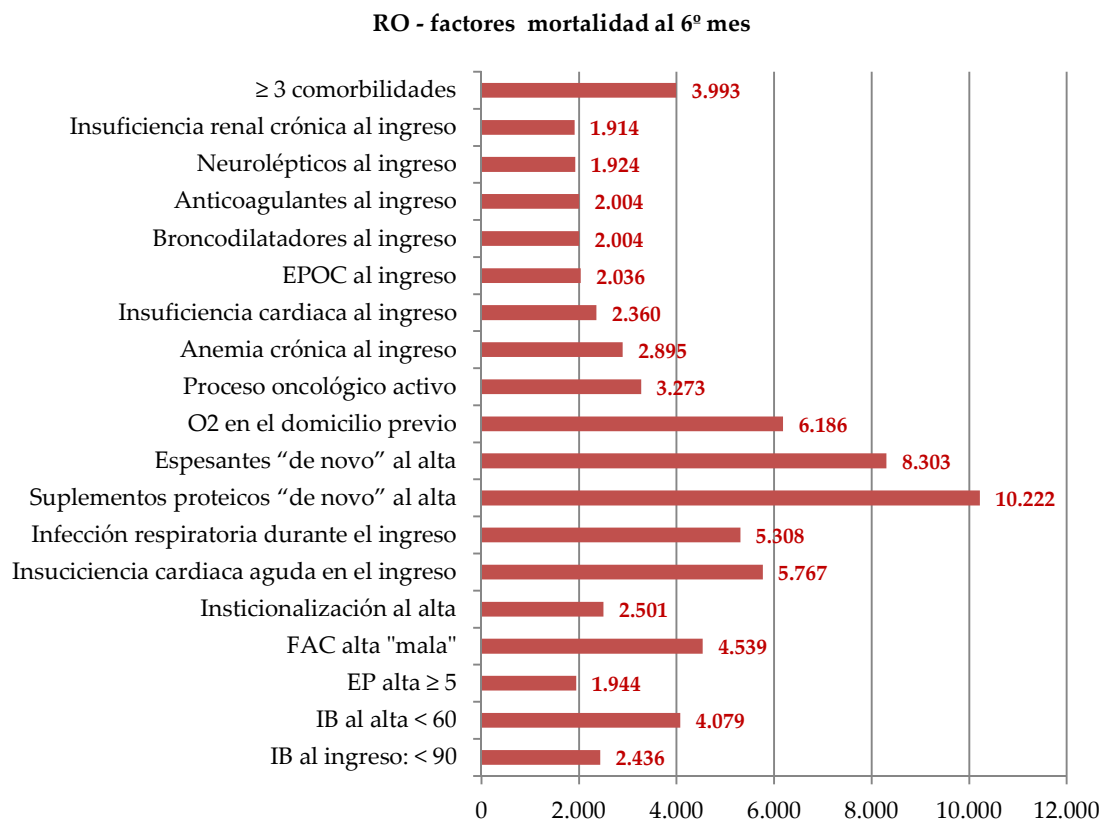
**Gráfico 4.** Curva de supervivencia de los pacientes con deterioro cognitivo moderado o severo al alta hospitalaria. Fuente: elaboración propia.



En el siguiente Gráfico 5 que se muestra a continuación, resumimos la RO, determinada por regresión logística binaria, de los principales factores implicados en la mortalidad seis meses

después de que los pacientes de nuestra investigación ingresen por de fractura de cadera por mecanismo de baja energía.

**Gráfico 5.** Resumen de los factores relacionados con la mortalidad por fractura de cadera al sexto mes. Fuente: Elaboración propia.



#### 5.1.5. Relación de la mortalidad con la COVID 19

De los 337 pacientes que ingresaron ≥ 65 años por fractura de cadera en el periodo 14/04/20-13/04/21, la mortalidad se distribuyó de la forma que se describe (Tabla 11).

**Tabla 11.** Relación de la mortalidad con la COVID 19. Fuente: Elaboración propia.

|  | sobreviven | fallecen 6º mes | fallecen 30 días |
|--|------------|-----------------|------------------|
| <b>Ingresados en el año 14/03/19-13/03/2020 (n = 338) o periodo "pre-pandémico"</b>  |            |                 |                  |
|  | 264(78.1%) | 74(21.9%)       | 31(9.2%)         |
| <b>Ingresados en el año 14/03/20-14/03/2021 (n = 327) – relación con la COVID 19</b> |            |                 |                  |
| ninguna relación (n = 284)   | 242(85.2%) | 42(14.8%)       | 17(6%)           |
| asintomático al ingresar (n =6)  | 5(83.3%)   | 1(16.7%)        | 1(16.7%)         |
| sintomático al ingresar (n = 16)   | 13(81.3%)  | 3(18.8%)        | 2(12.5%)         |

|   |            |           |          |
|---|------------|-----------|----------|
| síntomas antes del ingreso (n = 3)                  | 3(100%)    | 0(0%)     | 0(0%)    |
| síntomas 3 <sup>er</sup> mes después (n = 11)       | 7(63.6%)   | 4(36.4%)  | 2(18.2%) |
| síntomas 4 <sup>o</sup> -6 <sup>o</sup> mes (n = 7) | 3(42.9%)   | 4(57.1%)  | 0(0%)    |
| total (14/03/20-14/03/2021) n = 327                 | 273(83.5%) | 54(16.5%) | 22(6.7%) |

De los 16 pacientes que ingresaron con fractura de cadera concomitantemente con sintomatología para la Covid\_19, 3 de ellos fallecieron, y los tres murieron durante su estancia hospitalaria, uno de ellos tras la cirugía de cadera, los otros dos sin llegar a poderse intervenir.

## 5.2. Resultados en cuanto a deterioro cognitivo:

### 5.2.1. Cuantificación del deterioro cognitivo al sexto mes tras la fractura respecto de la situación previa:

Como se observa en la Tabla 12, el tamaño de efecto, que, en todos los rangos de edad tiene la fractura de cadera es pequeño, el cuanto a un mayor número de errores en la EP, comparando el momento del ingreso (EPi), y el sexto mes (EP6M) tras el mismo.

**Tabla 12.** Comparación entre la media de errores en la EP al ingreso y sexto mes. Elaboración propia.

| edad   | SPMSQ  | Media y DE    | Wilcoxon   | TE        |
|--------|--------|---------------|------------|-----------|
| 65-69  | EPi =  | 1.42 DE: 2.96 | Z = 0.816  |           |
|        | EP6M = | 1.13 DE:2.78  | p = 0.414  | ninguno   |
| 70-74  | EPi =  | 1.50 DE: 2.38 | Z = -1.809 | r = 0.219 |
|        | EP6M = | 1.78 DE: 3.28 | p = 0.07   | pequeño   |
| 75-79  | EPi =  | 1.89 DE: 3.05 | Z = -2.601 | r = 0.236 |
|        | EP6M = | 2.19 DE: 3.44 | p = 0.009  | pequeño   |
| 80-84  | EPi =  | 2.07 DE: 2.41 | Z = -3.175 | r = 0.221 |
|        | EP6M = | 2.33 DE: 2.75 | p = 0.001  | pequeño   |
| 85-89  | EPi =  | 3.32 DE: 2.86 | Z = -3.875 | r = 0.189 |
|        | EP6M = | 3.42 DE: 2.75 | p < 0.001  | pequeño   |
| 90-94  | EPi =  | 4.05 DE: 2.53 | Z = -4.139 | r = 0.237 |
|        | EP6M = | 4.62 DE: 2.97 | p < 0.001  | pequeño   |
| ≥ 95 a | EPi =  | 4.51 DE: 2.45 | Z = -4.128 | r = 0.328 |
|        | EP6M = | 5.21 DE: 2.70 | p < 0.001  | mediano   |

total      EPi = 3.17 DE: 2.11      Z = - 8.345    r = 0.254  
 EP6M = 3.29 DE: 3.15      p < 0.001    pequeño

Dicho deterioro es mayor – *TE moderado* – cuando los pacientes tienen dependencia moderada, severa o total (IB < 60), cuando la deambulaci3n (FAC) no es buena, est3n institucionalizados, o tienen un deterioro cognitivo moderado o severo (EP ≥ 5) al ingreso (Tabla 13), pero en ning3n caso el TE es grande:

**Tabla 13.** Tama1o de efecto del deterioro cognitivo medido en errores de la EP entre el ingreso hospitalario (EPi) y el sexto mes tras la fractura (EP6M) mediante el test de Wilcoxon para medidas repetidas seg3n las diversas categor3as de dependencia (IB), capacidad deambulatoria (FAC), necesidad de ayuda y residencia, o deterioro cognitivo (EP en categor3as) previas o al ingreso hospitalario. Fuente: elaboraci3n propia.

|   | IB(100)                | IB(90-95)          | IB(60-85)      | IB(0-55)       |
|---|------------------------|--------------------|----------------|----------------|
| EPi =   | 1.00 DE = 1.23         | 2.25 DE = 1.52     | 4.20 DE = 2.16 | 6.96 DE = 2.53 |
| EP6M =  | 1.06 DE = 1.53         | 2.59 DE = 2.00     | 4.79 DE = 2.73 | 7.79 DE = 2.52 |
| Z =   | -2.29                  | -3.89              | -5.21          | -5.17          |
| p =   | 0.022                  | <0.001             | <0.001         | <0.001         |
| r =   | -0.113                 | -0.254             | <b>-0.308</b>  | <b>-0.431</b>  |
| <b>capacidad de deambulaci3n al ingreso (FAC)</b> |                        |                    |                |                |
|   | buena                  | regular            | mala           |                |
| EPi =   | 2.35 DE = 2.41         | 4.18 DE = 2.51     | 6.01 DE = 2.86 |                |
| EP6M =  | 2.48 DE = 2.71         | 4.68 DE = 2.99     | 6.94 DE = 3.09 |                |
| Z =   | -5.45                  | -4.82              | -4.68          |                |
| p =   | <0.001                 | <0.001             | <0.001         |                |
| r =   | -0.195                 | <b>-0.352</b>      | <b>-0.463</b>  |                |
| <b>necesidad de ayuda y residencia al ingreso</b> |                        |                    |                |                |
|   | en domicilio sin ayuda | ayuda domiciliaria | instituci3n    |                |
| EPi =   | 0.58 DE = 0.82         | 2.87 DE = 2.35     | 5.27 DE = 2.81 |                |
| EP6M =  | 0.59 DE = 1.07         | 2.95 DE = 2.68     | 6.01 DE = 2.94 |                |
| Z =   | -0.58                  | -5.02              | -7.02          |                |
| p =   | 0.564                  | <0.001             | <0.001         |                |

|                       |                  |                   |                |
|-----------------------|------------------|-------------------|----------------|
| r = -0.039            | -0.213           | <b>-0.411</b>     |                |
| <b>EPI ≤2</b>         | <b>EPI (3-5)</b> | <b>EPI (5 -7)</b> | <b>EPI ≥10</b> |
| EPi = 0.96 DE = 0.81  | 3.71 DE = 0.46   | 6.38 DE = 0.75    | 9.56 DE = 0.62 |
| EP6M = 1.10 DE = 1.36 | 4.12 DE = 1.32   | 7.35 DE = 1.20    | 9.86 DE = 0.22 |
| Z = -3.45             | -3.62            | -6.19             | -2.82          |
| p = <0.001            | <0.001           | <0.001            | 0.001          |
| r = -0.131            | -0.246           | <b>-0.454</b>     | <b>-0.364</b>  |

5.2.2. Deterioro cognitivo al sexto mes en relación a las variables que miden dependencia, capacidad de marcha, y necesidad asistencial – residencial al ingreso.

#### 5.2.2.1. Análisis bivariante:

Como vemos en el análisis bivariante que presentamos en las Tabla 14 y Tabla 15, la dependencia, la necesidad de ayuda y residencia, la capacidad para deambular y el “delirium” durante el ingreso son variables relacionadas con el deterioro cognitivo al ingreso, y al alta hospitalaria, en la serie de personas incluidas en la investigación al ingresar por fractura de cadera.

**Tabla 14.** Análisis bivariante (Chi2) Relaciones del deterioro cognitivo con otras variables funcionales al ingreso por fractura de cadera. Elaboración propia.

| Variables sobre la función al ingreso                     | E Pfeiffer (al ingreso) |           | $\chi^2$ |      |         |
|---|-------------------------|-----------|----------|------|---------|
|   | EPI ≤ 4                 | EPI ≥ 5   | $\chi^2$ | RV 2 | g.l. p  |
| <b>Dependencia al ingreso según el Índice de Barthel:</b> |                         |           |          |      |         |
| IB(ingreso) = 100 (n=226)                                 | 223(98.7%)              | 3(1.3%)   | 279,38   | 3    | < 0.001 |
| IB(ingreso) de 90-95 (n=142)                              | 134(94.4%)              | 8(5.6%)   | 293.64   | 3    | < 0.001 |
| IB(ingreso) de 85-60 (n=183)                              | 118(64.5%)              | 65(35.5%) |          |      |         |
| IB(ingreso) de 55-0 (n=114)                               | 25(21.9%)               | 89(78.1%) |          |      |         |
| <b>Capacidad de deambulación al ingreso:</b>              |                         |           |          |      |         |
| <i>Buena</i> o independiente (n=454)                      | 385(84.8%)              | 69(15.2%) | 95,81    | 2    | < 0.001 |
| <i>Regular</i> o con escasa ayuda (n=124)                 | 83(66.9%)               | 41(33.1%) | 86.37    | 2    | < 0.001 |
| <i>Mala o Incapaz</i> sin mucha ayuda (n=87)              | 32(36.8%)               | 55(63.2%) |          |      |         |
| <b>Necesidad de ayuda y residencia al ingreso:</b>        |                         |           |          |      |         |

|  |             |            |        |     |         |
|--|-------------|------------|--------|-----|---------|
| domicilio sin ayuda (n=119)                  | 119(100%)   | 0(0%)      | 139,74 | 2   | < 0.001 |
| domicilio con ayuda (n=349)                  | 290(83.1%)  | 59(16.9%)  | 156.03 | 2   | < 0.001 |
| institucionalizado (n=197)                   | 91(46.2%)   | 106(53.8%) |        |     |         |
| <b>"delirium" durante el ingreso (n=241)</b> |             |            | 66.63  | 1   | < 0.001 |
| No (n= 424)                                  | 363 (85.6%) | 61(14.4%)  | 66.27  | 1   | < 0.001 |
| <b>Total (n=665)</b>                         |             |            | 500    | 165 |         |

**Tabla 15.** Análisis bivariante (Chi2) de la relación con la dependencia, capacidad de marcha, necesidad de ayuda y residencia, así como la complicación del "delirium" con del deterioro cognitivo al alta. Fuente: elaboración propia.

|   | <b>E. Pfeiffer al alta hospitalaria</b> |                  | $\chi^2$   | g.l.       | p      |
|---|---|------------------|------------|------------|--------|
|   | EP alta $\leq$ 4                        | EP alta $\geq$ 5 |            |            |        |
| <b>Dependencia al ingreso según el Índice de Barthel:</b> |   |                  |            |            |        |
| IB(ingreso) = 100 (n=24)                                  | 215(97.3%)                              | 6(2.7%)          | 255,69     | 3          | <0.001 |
| IB(ingreso) de 90-95 (n= 186)                             | 124(92.5%)                              | 10(7.5%)         | 262.33     | 3          | <0.001 |
| IB(ingreso) de 85-60 (n= 209)                             | 109(63.4%)                              | 63(36.6%)        |            |            |        |
| IB(ingreso) de 55-0 (n=210)                               | 20(19.6%)                               | 82(80.4%)        |            |            |        |
| <b>Capacidad de deambulaci3n al ingreso:</b>              |   |                  |            |            |        |
| <b>Buena</b> o independiente (n=433)                      | 362(83.6%)                              | 71(16.4%)        | 85,82      | 2          | <0.001 |
| <b>Regular</b> o con escasa ayuda (n=119)                 | 79(66.4%)                               | 40(33.6%)        | 77.41      | 2          | <0.001 |
| <b>Mala o Incapaz</b> sin mucha ayuda (n=77)              | 27(35.1%)                               | 50(64.9%)        |            |            |        |
| <b>Necesidad de ayuda y residencia al ingreso:</b>        |   |                  |            |            |        |
| domicilio sin ayuda (n=11)                                | 116(100%)                               | 0(0%)            | 146,73     | 2          | <0.001 |
| domicilio con ayuda (n=328)                               | 272(82.9%)                              | 56(17.1%)        | 162.64     | 2          | <0.001 |
| institucionalizado (n=185)                                | 80(43.2%)                               | 105(56.8%)       |            |            |        |
| <b>"delirium" durante el ingreso (n= 222)</b>             |   |                  | 72.96      | 1          | <0.001 |
| No (n=407)  | 348(85.5%)                              | 59(14.5%)        | 72.35      | 1          | <0.001 |
| <b>Total (n=629)</b>                                      |   |                  | 468(74.4%) | 161(25.6%) |        |



5.2.2.2. *Análisis multivariable:*

Si realizamos análisis multivariante con regresión logística, ajustado por edad y sexo, (Tabla 16) la dependencia (IB), el “delirium” durante el ingreso y la necesidad de ayuda y residencia tienen una asociación con deterioro cognitivo moderado o severo al ingreso; en cambio los pacientes con peor marcha asocian menor deterioro cognitivo al ingreso.

**Tabla 16.** Resultado de resultado de regresión logística del deterioro cognitivo con otras variables funcionales al ingreso. Elaboración propia.

| VARIABLES SOBRE FUNCION AL INGRESO             | EP ≥ 5 al ingreso |          |         |              |        |        |
|--|-------------------|----------|---------|--------------|--------|--------|
|  | coef. β           | χ 2 Wald | p valor | RO           | l. inf | l. sup |
| R <sup>2</sup> de Nagelkerke = 0.593           |                   |          |         |              |        |        |
| edad en años cumplidos                         | -0.036            | 3.394    | 0.065   | 0.965        | 0.929  | 1.002  |
| sexo (varón)                                   | -0.510            | 2.733    | 0.098   | 0.600        | 0.328  | 1.099  |
| dependencia IB ingreso categorías(1-4)         | 2.028             | 81.372   | 0.000   | <b>7.600</b> | 4.892  | 11.809 |
| Capacidad de marcha categorías FAC (1-3)       | -0.507            | 7.011    | 0.008   | <b>0.602</b> | 0.413  | 0.876  |
| necesidad de ayuda y lugar de residencia (1-3) | 1.117             | 20.986   | 0.000   | <b>3.055</b> | 1.894  | 4.926  |
| Delirium durante el ingreso (si)               | 0.927             | 13.369   | 0.000   | <b>2.526</b> | 1.537  | 4.152  |

El resultado de la regresión logística de las mismas variables al ingreso, con el deterioro cognitivo al alta hospitalaria, es análoga a la del análisis con el deterioro cognitivo al ingreso, y se muestra en la Tabla 17.

**Tabla 17.** Resultado de resultado de regresión logística del deterioro cognitivo al alta hospitalaria con otras variables funcionales al ingreso. Elaboración propia.

| VARIABLES SOBRE FUNCION AL INGRESO             | EP ≥ 5 al alta hospitalaria |          |         |              |        |        |
|--|-----------------------------|----------|---------|--------------|--------|--------|
|  | coef. β                     | χ 2 Wald | p valor | RO           | l. inf | l. sup |
| R <sup>2</sup> de Nagelkerke =                 |                             |          |         |              |        |        |
| edad en años cumplidos                         | -0.017                      | 0.776    | 0.378   | 0.983        | 0.947  | 1.021  |
| sexo (varón)                                   | -0.417                      | 1.773    | 0.183   | 0.659        | 0.357  | 1.217  |
| dependencia IB ingreso categorías(1-4)         | 1.729                       | 69.728   | 0.000   | <b>5.635</b> | 3.755  | 8.456  |
| Capacidad de marcha categorías FAC (1-3)       | -0.444                      | 5.162    | 0.023   | <b>0.642</b> | 0.438  | 0.941  |
| necesidad de ayuda y lugar de residencia (1-3) | 1.241                       | 26.010   | 0.000   | <b>3.460</b> | 2.147  | 5.574  |
| Delirium durante el ingreso (si)               | 1.042                       | 16.820   | 0.000   | <b>2.835</b> | 1.723  | 4.664  |

### 5.2.3. Características al ingreso y deterioro cognitivo al sexto mes:

#### 5.2.3.1. Análisis bivariante:

La Tabla 18 expone el análisis bivariante entre características al ingreso con el deterioro cognitivo al sexto mes. El presentar un número de errores en la EP  $\geq 5$  al sexto mes, se asocia fundamentalmente con el mismo grado de deterioro cognitivo al ingreso, y también con menor fuerza de asociación con la mayor edad ( $\geq 85$  años), dependencia moderada, severa o total (IB $<60$ ), "mala" deambulaci3n, la institucionalizaci3n previa al ingreso; así como con el riesgo quirúrgico (ASA III ó IV).

Los medicamentos antidepresivos, neurolépticos, y espesantes, que el paciente tiene prescritos antes de fracturarse también se identifican como factores de riesgo con presentarse un deterioro moderado o severo al sexto mes.

Sin embargo la situaci3n mental al sexto mes **no se relaciona** con el tipo de fractura (intra o extracapsular). Tampoco hay relaci3n con ninguna co-morbilidad que se presente al ingreso:

**Tabla 18.** Análisis bivariante (Chi2) entre el deterioro cognitivo al sexto mes y características al ingreso. Fuente: elaboraci3n propia.

| Características al ingresar:                     | E Pfeiffer (6º MES) |                     | $\chi^2$        |         |               |       |        |
|--|---------------------|---------------------|-----------------|---------|---------------|-------|--------|
|  | EP(6ºM) $\leq 4$    | EP(6ºM) $\geq 5$    | $\chi^2_{RV 2}$ | p       | RO            | L INF | L SUP  |
| <b>Edad</b>                                      |                     |                     |                 |         |               |       |        |
| < 85 años (n=208)                                | 171(82.2%)          | 37(17.8%)           | 12.85           | < 0.001 | <b>0.455</b>  | 0.298 | 0.696  |
| $\geq 85$ años (n=329)                           | 223(67.8%)          | 106( <b>32.2%</b> ) | 14.11           | < 0.001 | <b>2.197</b>  | 1.438 | 3.357  |
| <b>Tipo de fractura</b>                          |                     |                     |                 |         |               |       |        |
| Intracapsular (n=225)                            | 170(43.1%)          | 55(38.5%)           | 0.76            | 0.382   |               |       |        |
| Extracapsular (n=312)                            | 224(56.9%)          | 88(61.5%)           | 0.95            | 0.329   |               |       |        |
| <b>Tratamiento con antidepresivos al ingreso</b> |                     |                     |                 |         |               |       |        |
| si (n= 148)                                      | 95(64.2%)           | 53( <b>35.8%</b> )  | 8.18            | 0.004   | <b>1.853</b>  | 1.230 | 2.794  |
| no (= 398)                                       | 299(76.9%)          | 90(23.1%)           | 8.5             | 0.004   | <b>0.54</b>   | 0.358 | 0.813  |
| <b>Tratamiento con neurolépticos al ingreso</b>  |                     |                     |                 |         |               |       |        |
| si (n= 85)                                       | 23(27.1%)           | 62( <b>72.9%</b> )  | 108.06          | < 0.001 | <b>12.347</b> | 7.228 | 21.092 |
| no (n= 482)                                      | 371(82.1%)          | 81(17.9%)           | 98.12           | < 0.001 | <b>0.081</b>  | 0.047 | 0.138  |
| <b>Tratamiento con espesantes al ingreso</b>     |                     |                     |                 |         |               |       |        |
| si (n= 9)  | 3(33.3%)            | 6( <b>66.7%</b> )   | 5.57            | 0.018   | <b>5.708</b>  | 1.408 | 23.136 |
| no (n= 528)                                      | 391(74.1%)          | 137(25.9%)          | 6.41            | 0.011   | <b>0.175</b>  | 0.043 | 0.71   |

| Indice de Barthel (IB) al ingreso   |            |                     |        |         |               |        |        |
|---|------------|---------------------|--------|---------|---------------|--------|--------|
| IB(i) ≥ 60 (n= 552)   | 476(95.2%) | 76( <b>46.1</b> )   | 143.71 | < 0.001 | <b>0.035</b>  | 0.017  | 0.071  |
| <b>IB(i) &lt; 60 (n= 114)</b>   | 25(4.8%)   | 89( <b>53.9</b> )   | 131.12 | < 0.001 | <b>28.566</b> | 14.046 | 58.097 |
| Deterioro cognitivo: Escala Pfeiffer (EP) al ingreso  |            |                     |        |         |               |        |        |
| EP ≤ 4 (n= 414)   | 391(94.4%) | 23(5.6%)            | 406.15 | < 0.001 | <b>0.001</b>  | 0.000  | 0.005  |
| <b>EP ≥ 5 (n= 123)</b>  | 3(2.4%)    | 120( <b>97.6%</b> ) | 416.56 | < 0.001 | <b>680.0</b>  | 200.7  | 2304.2 |
| Capacidad de deambulaci3n al ingreso  |            |                     |        |         |               |        |        |
| Buena o regular (n= 486)  | 380(78.2%) | 106(21.8%)          | 58.25  | < 0.001 | <b>0.106</b>  | 0.055  | 0.203  |
| <b>"mala" (n= 51)</b>   | 14(27.5%)  | 37( <b>72.5%</b> )  | 52.66  | < 0.001 | <b>9.474</b>  | 4.938  | 18.177 |
| Institucionalizaci3n al ingreso   |            |                     |        |         |               |        |        |
| No - viven en domicilio (n= 391)  | 338(86.4%) | 53(13.6%)           | 123.37 | < 0.001 | <b>0.098</b>  | 0.063  | 0.152  |
| <b>Institucionalizado s3 (n= 146)</b>   | 56(38.4%)  | 90( <b>61.6%</b> )  | 117.72 | < 0.001 | <b>10.249</b> | 6.590  | 15.942 |
| Riesgo quir3rgico seg3n la American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification (ASA) |            |                     |        |         |               |        |        |
| ASA I+II (n=265)  | 213(54.8%) | 52(37.4%)           | 11.64  | < 0.001 | <b>0.494</b>  | 0.332  | 0.735  |
| <b>ASA III+IV (n= 263)</b>  | 176(45.2%) | 87( <b>62.6%</b> )  | 12.43  | < 0.001 | <b>2.025</b>  | 1.361  | 3.013  |

### 5.2.3.2. An3lisis multivariante:

El an3lisis mediante regresi3n log3stica binaria ajustado por edad, sexo, y deterioro cognitivo al ingreso (tabla \_), tomando variables independientes las que definen situaciones al ingreso que han sido significativas en el an3lisis bivariante previo (Tabla 19) descubre como factores de riesgo: el IB<60, y la institucionalizaci3n, adem3s de la edad.

La mala capacidad para la deambulaci3n al ingreso, en cambio, carece de asociaci3n con el deterioro cognitivo final, de acuerdo con este an3lisis.

**Tabla 19.** An3lisis multivariante mediante regresi3n log3stica de relaci3n del deterioro cognitivo al sexto mes con caracter3sticas al ingreso. Fuente: elaboraci3n propia.

| Caracter3sticas al ingresar: deterioro cognitivo moderado o severo al sexto mes |         |          |         |                |         |          |
|---|---------|----------|---------|----------------|---------|----------|
| R 2 de Nagelkerke = 0.837   | coef. β | χ 2 Wald | p valor | RO             | l. inf  | l. sup   |
| Edad en a3os cumplidos  | 0.075   | 4.053    | 0.044   | <b>1.078</b>   | 1.002   | 1.160    |
| ser var3n   | -0.311  | 0.289    | 0.591   | 0.733          | 0.236   | 2.277    |
| deterioro cognitivo moderado o severo   | 6.284   | 71.168   | 0.000   | <b>535.762</b> | 124.437 | 2306.709 |

|  |        |        |       |        |       |        |
|--|--------|--------|-------|--------|-------|--------|
| Tener prescritos antidepresivos al ingreso | -0.170 | 0.106  | 0.744 | 0.844  | 0.305 | 2.338  |
| Tener prescritos neurolépticos al ingreso  | 0.483  | 0.457  | 0.499 | 1.620  | 0.400 | 6.567  |
| Tener prescritos espesantes al ingreso     | -0.251 | 0.021  | 0.884 | 0.778  | 0.027 | 22.350 |
| Dependencia severa o total: IB(i) < 60     | 2.739  | 10.802 | 0.001 | 15.474 | 3.021 | 79.249 |
| “mala capacidad” para deambular            | -1.510 | 2.116  | 0.146 | 0.221  | 0.029 | 1.689  |
| Vivir institucionalizado antes del ingreso | 1.677  | 12.236 | 0.000 | 5.349  | 2.090 | 13.687 |
| Riesgo quirúrgico: ASA III ó IV            | 0.186  | 0.148  | 0.700 | 1.205  | 0.467 | 3.108  |

#### 5.2.4. Deterioro cognitivo al sexto mes en relación a complicaciones y otros eventos que acontecen durante el ingreso:

##### 5.2.4.1. Análisis bivariante:

Las complicaciones durante el ingreso en general no se relacionan con el deterioro cognitivo final al 6º mes. Pero (Tabla 20) el “delirium”, que es una complicación, frecuente, se asocia significativamente con la presencia de EP  $\geq 5$  al 6º mes, como lo hace el estreñimiento pertinaz. Tanto la dependencia severa o total o IB < 60 al alta, como la “mala” capacidad para deambular al alta, y la **institucionalización** al alta hospitalaria se asocian significativamente con deterioro cognitivo moderado o severo al 6º mes.

El deterioro cognitivo o severo al sexto mes tiene más de quinientas veces más posibilidades que si no lo hay o es leve, de que haya una puntuación de EP  $\geq 5$  al alta hospitalaria.

La institucionalización “de novo” al alta no resulta significativa.

Durante el ingreso ni las pérdidas cualitativas, en categorías de capacidad deambulatoria, ni el menoscabo cualitativo en nivel del estado cognitivo, tienen relación alguna con el deterioro cognitivo final al sexto mes; como tampoco lo tienen ni el tipo de tratamiento (conservador vs. quirúrgico), ni la técnica quirúrgica empleada en los intervenidos.

Pero los pacientes que finalmente tienen una puntuación en EP  $\geq 5$ , experimentan menor cambio de necesidad de ayuda o residencia.

**Tabla 20.** Complicaciones y otros eventos acontecidos durante el ingreso y su relación con el deterioro cognitivo al sexto mes; análisis bivariante (Chi2). Fuente: Elaboración propia.

| Complicaciones y otros aspectos durante el ingreso | E Pfeiffer (6º MES) |                  | $\chi^2$ |      |       |                         |       |       |
|--|---------------------|------------------|----------|------|-------|-------------------------|-------|-------|
|  | EP(6ºM) $\leq 4$    | EP(6ºM) $\geq 5$ | $\chi^2$ | RV 2 | p     | RO                      | L INF | L SUP |
| <b>Tipo de tratamiento</b>                         |                     |                  |          |      |       |                         |       |       |
| Quirúrgico (n= 528)                                | 389(73.7%)          | 139(26.3%)       | 0.7      |      | 0.401 |                         |       |       |
| Conservador (n= 9)                                 | 5(55.6%)            | 4(44.4%)         | 1.34     |      | 0.247 |                         |       |       |
|  |                     |                  |          |      |       | <b>NO SIGNIFICATIVO</b> |       |       |

| Tipo de tratamiento quirúrgico  |                     |                     |        |         |                         |         |          |  |
|---|---------------------|---------------------|--------|---------|-------------------------|---------|----------|--|
| Síntesis (n= 321)   | 234(72.9%)          | 87(27.1%)           | 0.16   | 0.686   |                         |         |          |  |
| Artroplastia (n= 207)   | 155(74.9%)          | 52(25.1%)           | 0.26   | 0.613   | <b>NO SIGNIFICATIVO</b> |         |          |  |
| "Delirium" durante el ingreso   |                     |                     |        |         |                         |         |          |  |
| si (n= 170)   | 91(23.1%)           | 79( <b>55.2%</b> )  | 48.64  | < 0.001 | <b>4.110</b>            | 2.743   | 6.159    |  |
| no (n= 367)   | 303(76.9%)          | 64(44.8%)           | 47.93  | < 0.001 | <b>0.243</b>            | 0.162   | 0.365    |  |
| Estreñimiento durante el ingreso  |                     |                     |        |         |                         |         |          |  |
| si (n= 226)   | 145(36.8%)          | 81( <b>56.6%</b> )  | 16.14  | < 0.001 | <b>2.243</b>            | 1.521   | 3.310    |  |
| no (n= 311)   | 249(63.2%)          | 62(43.4%)           | 16.8   | < 0.001 | <b>0.446</b>            | 0.302   | 0.658    |  |
| Indice de Barthel (IB) al alta  |                     |                     |        |         |                         |         |          |  |
| IB(alta) ≥ 60 (n= 390)  | 340(87.2%)          | 50(12.8%)           | 136.48 | < 0.001 | <b>0.085</b>            | 0.055   | 0.134    |  |
| IB(alta) < 60 (n= 147)  | 54(36.7%)           | 93( <b>63.3%</b> )  | 130.40 | < 0.001 | <b>11.711</b>           | 7.483   | 18.327   |  |
| Descenso del IB categórico (al menos una de entre 4 categorías) durante el ingreso                        |                     |                     |        |         |                         |         |          |  |
| no hay cambios(n= 195) =  | 110( <b>56.4%</b> ) | 85( <b>43.6%</b> )  | 43.73  | < 0.001 | <b>3.784</b>            | 2.537   | 5.644    |  |
| pérdida ≥ 1 categoría (n= 342) =  | 284( <b>83%</b> )   | 58( <b>17%</b> )    | 43.93  | < 0.001 | <b>0.264</b>            | 0.177   | 0.394    |  |
| Deterioro cognitivo por nº de errores Escala Pfeiffer (EP) ≥ 5 al alta hospitalaria                       |                     |                     |        |         |                         |         |          |  |
| EP(alta hospitalaria) ≤ 4 = 411   | 390(94.9%)          | 21(5.1%)            | 410.51 | < 0.001 | 0.002                   | 0.001   | 0.005    |  |
| EP(alta hospitalaria) ≥ 5 = 126   | 4(3.2%)             | 122( <b>96.8%</b> ) | 421.13 | < 0.001 | <b>566.429</b>          | 190.746 | 1682.031 |  |
| Aumento del deterioro cognitivo durante el ingreso como pérdida de categorías según la Escala de Pfeiffer |                     |                     |        |         |                         |         |          |  |
| no hay cambios(n= 518)  | 380(73.4%)          | 138(26.6%)          | 0.00   | > 0.05  | <b>NO SIGNIFICATIVO</b> |         |          |  |
| pérdida de 1 ó 2 categorías(n= 19)  | 14(73.7%)           | 5(26.3%)            | 0.00   | > 0.05  |                         |         |          |  |
| Capacidad de deambulación al alta hospitalaria expresada en categorías (buena o regular, y "mala").       |                     |                     |        |         |                         |         |          |  |
| FAC (5-4) + FAC (3-2) (n=342)   | 301(88%)            | 41(12%)             | 101.28 | < 0.001 | <b>0.124</b>            | 0.081   | 0.191    |  |
| FAC (1-0) = "mala" (n= 195)   | 93(47.7%)           | 102( <b>52.3%</b> ) | 101.69 | < 0.001 | <b>8.052</b>            | 5.235   | 12.385   |  |
| Pérdida de capacidad para la deambulación (FAC 0-5) durante el ingreso                                    |                     |                     |        |         |                         |         |          |  |
| pérdida ≤ 2 niveles (n= 330)  | 233(70.6%)          | 97(29.4%)           | 2.99   | > 0.05  | <b>NO SIGNIFICATIVO</b> |         |          |  |
| pérdida de ≥ 3 niveles (n= 207)   | 161(77.8%)          | 46(22.2%)           | 3.40   | > 0.05  |                         |         |          |  |
| Institucionalización al alta  |                     |                     |        |         |                         |         |          |  |
| van a domicilio (n= 229)  | 272(88.3%)          | 36(11.7%)           | 80.74  | < 0.001 | <b>0.151</b>            | 0.098   | 0.233    |  |

van a una institución (n= 308) 122(53.3%) 107(**46.7%**) 83.77 < 0.001 **6.627** 4.294 10.226

**Institución “de novo” al alta:**

Misma residencia previa (n= 454) 328(72.2%) 126(27.8%) 1.55 0.214

**NO SIGNIFICATIVO**

Institución “novo” al alta (n= 83) 66(79.5%) 17(20.5%) 1.99 0.159

**Cambio de necesidad de ayuda o residencia**

No cambian (n= 372) 246(66.1%) 126(**33.9%**) 31.30 < 0.001 **4.459** 2.583 7.697

sí (n= 165) 148(89.7%) 17(**10.3%**) 36.68 < 0.001 **0.224** 0.130 0.387

Según se ha expuesto en la tabla previa (Tabla 21), los pacientes que al sexto mes tienen un deterioro cognitivo moderado o severo tienen cuatro veces más posibilidades de no experimentar ningún cambio en las categorías del IB o en el cambio de necesidades de ayuda o residencia. Vemos en la tabla\_ que se expone a continuación son pacientes con mayor deterioro cognitivo inicial, y tampoco experimentan cambios significativos ni en la capacidad para la marcha durante el ingreso.

**Tabla 21.** Ausencia de cambios en la independencia, en el estado mental, en la capacidad deambulatoria, ni en las necesidades de ayuda o residenciales durante el ingreso en los pacientes con peor estado cognitivo al ingreso. Fuente: Elaboración propia.

| durante el ingreso                            | al ingresar |                     | $\chi^2$ | p      |
|---|-------------|---------------------|----------|--------|
|   | EP ≤ 4      | EP ≥ 5              |          |        |
| <b>no hay cambios (n=221)</b>                 | 127(57.5%)  | 94( <b>42.5%</b> )  | 59.86    | <0.001 |
| pérdida ≥ 1 categoría IB(n= 408)              | 349(85.5%)  | 59(14.5%)           | 59.3     | <0.001 |
| <b>no cambio necesidad (n = 435)</b>          | 295(67.82)  | 140( <b>32.18</b> ) | 45.96    | <0.001 |
| cambio necesidad ayuda o residencia (n = 194) | 181(93.3)   | 13(6.7)             | 55.97    | <0.001 |
| <b>no deterioro cognitivo (n = 598)</b>       | 447(74.75)  | 151( <b>25.25</b> ) | 4.68     | 0.03   |
| pérdida ≥ 1 categoría EP (n = 31)             | 29(93.55)   | 2(6.45)             | 7.26     | 0.07   |
| no deterioro capacidad deambulación (n = 390) | 285(73.08)  | 105(26.92)          | 3.40     | 0.65   |
| deterioro ≥ 1 categoría FAC (n = 239)         | 191(79.92)  | 48(20.08)           | 3.83     | 0.5    |

Dado que hemos identificado en el análisis bivalente con la variable criterio EP ≤4 vs EP≥5 al sexto mes, relación únicamente con las complicaciones “delirium” y “estreñimiento”, hemos realizado análisis tomando la variable EP al sexto mes como cuantitativa expresada en nº de errores (0-10). De modo que determinadas complicaciones durante el ingreso asocian un número de errores en la EP al 6º mes significativamente mayor (Tabla 22), y podemos medir el TE en el cambio de media de errores de la EP desde el ingreso (EPi) al sexto (EP6M) mes, mediante su comparación con el test de Wilcoxon de medidas repetidas, según aparezcan dichas complicaciones (Tabla 23).

**Tabla 22.** Complicaciones en el ingreso relacionadas con una significativamente mayor media de errores al sexto mes en la Escala de Pfeiffer. Fuente: Elaboración propia.

| COMPLICACIONES EN EL INGRESO                                   | <i>nº errores en la Escala de Pfeiffer al sexto mes</i> |      |       |        |         |       |        |
|--|---|------|-------|--------|---------|-------|--------|
|  | <i>media; DE</i>  | t    | g.l.  | p      | U       | Z(U)  | p      |
| <b>hemoglobinemia <math>\leq</math> 8.5 mgr / dl (n = 366)</b> | 3.46 DE = 3.04  | 1.82 | 535   | 0.069  | 26832.0 | -2.70 | 0.007  |
| no (n= 171)  | 2.93 DE = 3.33  |      |       |        |         |       |        |
| <b>"delirium" (n = 170)</b>                                    | 5.13 DE = 3.11  | 9.64 | 298.8 | <0.001 | 15522.5 | -9.49 | <0.001 |
| no (n= 367)  | 2.44 DE = 2.78  |      |       |        |         |       |        |
| <b>estreñimiento (n= 226)</b>                                  | 4.23 DE = 3.02  | 6.07 | 535   | <0.001 | 22704.5 | -7.10 | <0.001 |
| no (n= 311)  | 2.61 DE = 3.06  |      |       |        |         |       |        |
| <b>deterioro función renal (n= 126)</b>                        | 3.55 DE = 2.84  | 1.12 | 233.0 | 0.262  | 22696.0 | -2.13 | 0.034  |
| no (n= 411)  | 3.21 DE = 3.23  |      |       |        |         |       |        |
| <b>insuficiencia cardiaca aguda (n= 53)</b>                    | 4.17 DE = 2.81  | 2.37 | 67.31 | 0.021  | 9746.0  | -2.91 | 0.004  |
| no (n= 484)  | 3.19 DE = 3.17  |      |       |        |         |       |        |
| <b>Infección respiratoria (n= 37)</b>                          | 4.14 DE = 2.96  | 1.70 | 535   | 0.091  | 7311.0  | -2.16 | 0.031  |
| no (n= 500)  | 3.23 DE = 3.15  |      |       |        |         |       |        |
| <b>ITU (n= 61)</b>   | 4.39 DE = 2.87  | 2.93 | 535   | 0.004  | 10442.0 | -3.62 | <0.001 |
| no (n= 476)  | 3.15 DE = 3.16  |      |       |        |         |       |        |
| <b>RAO (n= 53)</b>   | 4.64 DE = 2.24  | 4.41 | 77.45 | <0.001 | 8097.0  | -4.47 | <0.001 |
| no (n= 484)  | 3.14 DE = 3.2   |      |       |        |         |       |        |

**Tabla 23.** Evolución del deterioro cognitivo según la presencia durante el ingreso de diversas complicaciones. Fuente: Elaboración propia.

| COMPLICACIONES EN EL INGRESO                                   | SPMSQ  | media | DE   | Wilcoxon | p      | TE (r)       | interpretación |
|--|--------|-------|------|----------|--------|--------------|----------------|
| <b>hemoglobinemia <math>\leq</math> 8.5 mgr / dl (n = 366)</b> | EPi =  | 3.34  | 2.75 | -7.58    | <0.001 | 0.280        | pequeño        |
|  | EP6M = | 3.46  | 3.04 |          |        |              |                |
| <b>"delirium" (n = 170)</b>                                    | EPi =  | 4.74  | 2.77 | -5.8     | <0.001 | <b>0.315</b> | mediano        |
|  | EP6M = | 5.13  | 3.11 |          |        |              |                |
| <b>estreñimiento (n= 226)</b>                                  | EPi =  | 3.93  | 2.64 | -5.98    | <0.001 | 0.281        | pequeño        |
|  | EP6M = | 4.23  | 3.02 |          |        |              |                |
| <b>deterioro función renal (n= 126)</b>                        | EPi =  | 3.54  | 2.43 | -3.26    | 0.001  | 0.205        | pequeño        |
|  | EP6M = | 3.55  | 2.84 |          |        |              |                |
| <b>insuficiencia cardiaca aguda (n= 53)</b>                    | EPi =  | 4.10  | 2.54 | -3.12    | 0.002  | 0.303        | mediano        |
|  | EP6M = | 4.17  | 2.81 |          |        |              |                |
| <b>Infección respiratoria (n= 37)</b>                          | EPi =  | 4.18  | 2.58 | -1.17    | 0.86   | 0.136        | nulo           |
|  | EP6M = | 4.14  | 2.96 |          |        |              |                |
| <b>ITU (n= 61)</b>   | EPi =  | 3.79  | 2.40 | -3.92    | <0.001 | <b>0.355</b> | mediano        |
|  | EP6M = | 4.39  | 2.87 |          |        |              |                |
| <b>RAO (n= 53)</b>   | EPi =  | 4.03  | 2.14 | -3.43    | 0.001  | <b>0.333</b> | mediano        |
|  | EP6M = | 4.64  | 2.24 |          |        |              |                |

5.2.4.2. *Análisis multivariante de la relación del deterioro cognitivo al sexto mes con las complicaciones y otros eventos acontecidos durante el ingreso:*

La principal variable de ajuste es el deterioro cognitivo al alta hospitalaria ( $EP \geq 5$ ), que tiene una fuerte asociación con el deterioro al sexto mes.

De las variables que describen los fenómenos que acontecen durante el ingreso, ajustadas por edad y sexo y deterioro cognitivo al alta (Tabla 24), sólo tiene relación significativa con el deterioro cognitivo (moderado o severo) resultante: la "mala" capacidad para la deambulaci3n al alta (RO = 5.071 IC95%: 1.766-14.556) seg3n se expone en la Tabla 24.

La institucionalizaci3n al alta resulta es un factor protector (RO = 0.148 IC95%: 0.053-0.418), tras el ajuste con las otras variables, fundamentalmente el deterioro cognitivo al alta, teniendo en cuenta, como anteriormente se expuso, que las nuevas institucionalizaciones son pacientes de mayor edad, y mejor estado cognitivo



Ni dependencia al ingreso, ni necesidad de ayuda o de residencia al ingreso, ni tampoco el “delirium”, probablemente al ser variables relacionadas al deterioro cognitivo inicial, no se asocian significativamente al deterioro moderado severo al sexto mes tras dicho ajuste.

**Tabla 24.** Análisis multivariable mediante regresión logística de las complicaciones y otros aspectos durante el ingreso y el deterioro cognitivo al sexto mes. Fuente: Elaboración propia.

| Complicaciones y otros aspectos durante el ingreso                 | deterioro cognitivo moderado o severo al sexto mes |               |               |         |               |        |         |
|--|--|---------------|---------------|---------|---------------|--------|---------|
|  | R 2 de Nagelkerke = 0.845                          | coef. $\beta$ | $\chi^2$ Wald | p valor | RO            | l. inf | l. sup  |
| Edad en años cumplidos   |  | 0.045         | 1.388         | 0.239   | 1.046         | 0.97   | 1.128   |
| sexo varón   |  | -0.231        | 0.176         | 0.675   | 0.794         | 0.27   | 2.334   |
| EP $\geq 5$ al alta hospitalaria                                   |  | 6.306         | 82.215        | <0.001  | <b>547.91</b> | 140.19 | 2141.45 |
| "Delirium"   |  | -0.674        | 1.697         | 0.193   | 0.510         | 0.185  | 1.405   |
| Estreñimiento pertinaz   |  | 0.219         | 0.218         | 0.640   | 1.245         | 0.496  | 3.124   |
| Dependencia funcional global severa o total: IB(alta) < 60         |  | 0.236         | 0.194         | 0.660   | 1.266         | 0.443  | 3.619   |
| Deterioro cualitativo de $\geq 1$ categorías IB durante el ingreso |  | 0.161         | 0.027         | 0.869   | 1.174         | 0.174  | 7.938   |
| "mala capacidad" para deambular al alta hospitalaria               |  | 1.623         | 9.105         | 0.003   | <b>5.071</b>  | 1.766  | 14.556  |
| Deterioro en la capacidad de marcha de $\geq 3$ niveles            |  | -0.224        | 0.226         | 0.634   | 0.799         | 0.317  | 2.014   |
| Destino "institucional" al alta                                    |  | -1.908        | 13.045        | <0.001  | <b>0.148</b>  | 0.053  | 0.418   |
| Cambio en la situación de ayuda y ó lugar de residencia            |  | -0.762        | 1.844         | 0.174   | 0.467         | 0.155  | 1.402   |

El perfil del paciente que tiene destino institucional al alta corresponde con una persona con las características definidas en la Tabla 25 que se expone a continuación:

**Tabla 25.** Perfil del paciente con destino institucional al alta, regresión logística binaria. Fuente: Elaboración propia.

|                           | destino institucional al alta |               |         |              |        |        |
|---------------------------|-------------------------------|---------------|---------|--------------|--------|--------|
|                           | coef. $\beta$                 | $\chi^2$ Wald | p valor | RO           | l. inf | l. sup |
| R 2 de Nagelkerke = 0.453 |                               |               |         |              |        |        |
| edad (años cumplidos)     | -0.079                        | 27.350        | <0.001  | <b>0.924</b> | 0.897  | 0.952  |
| sexo (varón)              | -0.288                        | 1.463         | 0.226   | 0.749        | 0.470  | 1.196  |
| IB (0-100) al alta        | 0.032                         | 19.119        | <0.001  | <b>1.032</b> | 1.018  | 1.047  |
| EP (0-10) al alta         | -0.774                        | 28.275        | <0.001  | <b>0.461</b> | 0.346  | 0.613  |

|                                       |        |        |        |              |       |       |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------------|-------|-------|
| FAC (0-3) al alta                     | -0.076 | 0.084  | 0.772  | 0.927        | 0.553 | 1.552 |
| cambio necesidad ayuda / domiciliaria | -1.934 | 60.275 | <0.001 | <b>0.145</b> | 0.089 | 0.236 |

### 5.2.5. Cambios a lo largo del semestre que sigue a la fractura de cadera y la situación al final del mismo en cuanto a deterioro cognitivo

#### 5.2.5.1. Análisis bivariante:

Los enfermos que al 6º mes padecen un deterioro moderado o severo de su nivel cognitivo (EP  $\geq$  5) tienen más posibilidades que los que no lo tienen o es leve, de padecer en ese momento una dependencia severa o total (RO = 20.312), “mala” marcha (FAC) al 6º mes (RO = 13.170), no recuperar la capacidad inicial de marcha (RO = 2.377), estar institucionalizados (RO = 9.491), así como de experimentar una pérdida de al menos una categoría en la EP (RO = 9.354).

El deterioro cognitivo final (EP  $4 \leq$  vs  $\geq 5$  al 6º mes) no tiene relación con la recuperación o no de la independencia inicial según la medición categórica del IB.

El “cambio” a tener necesidades de ayuda en domicilio o institucionalización al sexto mes respecto de antes de ingresar, se comporta como factor “protector” (RO = 0.583 IC95%: 0.359-0.948) en relación con el deterioro mental final al sexto mes (Tabla 26) dato que interpretamos en el sentido de que los pacientes que no cambian de necesidad de ayuda son los más deteriorados funcional y mentalmente de inicio, y por tanto ya están institucionalizados o necesitan ayuda domiciliaria previamente a su ingreso, situación que no cambia al ingreso.

**Tabla 26.** Análisis bivariante (Chi2) de las relaciones de los cambios durante el semestre y el deterioro cognitivo final. Fuente: Elaboración propia.

| Cambios y situación final en el semestre tras la fractura   | E Pfeiffer (6º MES) |                    | $\chi^2$      |         |               |        |        |
|---|---------------------|--------------------|---------------|---------|---------------|--------|--------|
|   | EP(6ºM) $\leq 4$    | EP(6ºM) $\geq 5$   | $\chi^2$ RV 2 | p       | RO            | L INF  | L SUP  |
| <b>Dependencia sexto mes según el IB</b>  |                     |                    |               |         |               |        |        |
| IB(6º mes) $\geq 60$ (n= 405)   | 358(88.4%)          | 47( <b>11.6%</b> ) | 187.24        | < 0.001 | <b>0.049</b>  | 0.030  | 0.080  |
| IB(6º mes) < 60 (n= 132)  | 36(27.3%)           | 96( <b>72.7%</b> ) | 176.96        | < 0.001 | <b>20.312</b> | 12.455 | 33.125 |
| <b>recuperación del IB inicial, transcurrido un semestre de la fractura</b>                           |                     |                    |               |         |               |        |        |
| Recuperan (n = 343)   | 246(71.72%)         | 97(28.28%)         | 1.10          | 0.29    |               |        |        |
| <b>No recuperan (n =194)</b>  | 148(76.29%)         | 46(23.71%)         | 1.34          | 0.25    |               |        |        |
| <b>Capacidad para la marcha al sexto mes</b>  |                     |                    |               |         |               |        |        |
| Buena o regular (n= 402)  | 349(86.8%)          | 53(13.2%)          | 145.23        | < 0.001 | 0.076         | 0.048  | 0.120  |
| “mala” (n= 135)   | 45(33.3%)           | 90( <b>66.7%</b> ) | 137.11        | < 0.001 | <b>13.170</b> | 8.314  | 20.861 |
| <b>Recuperación de la capacidad inicial de marcha (FAC) al finalizar un semestre tras la fractura</b> |                     |                    |               |         |               |        |        |

|                      |             |            |       |        |              |       |       |
|----------------------|-------------|------------|-------|--------|--------------|-------|-------|
| se recupera (n= 298) | 241(80.87%) | 57(19.13%) | 18.43 | <0.001 | <b>0.421</b> | 0.285 | 0.622 |
| <b>no (n= 239)</b>   | 153(64.02%) | 86(35.98%) | 19.25 | <0.001 | <b>2.377</b> | 1.607 | 3.515 |

#### Lugar de residencial sexto mes:

|                                    |            |                     |        |         |              |       |        |
|------------------------------------|------------|---------------------|--------|---------|--------------|-------|--------|
| en domicilio (n= 303)              | 275(90.8%) | 28( <b>9.2%</b> )   | 105.57 | < 0.001 | <b>0.105</b> | 0.066 | 0.168  |
| <i>institucionalizado</i> (n= 234) | 119(50.9%) | 115( <b>49.1%</b> ) | 111.40 | < 0.001 | <b>9.491</b> | 5.958 | 15.120 |

#### Cambio necesidad de ayuda o residencia al sexto mes con respecto a momento previo a la fractura

|                    |            |                    |      |       |              |       |       |
|--------------------|------------|--------------------|------|-------|--------------|-------|-------|
| <i>no</i> (n= 407) | 289(71%)   | 118( <b>29%</b> )  | 4.32 | 0.038 | <b>1.715</b> | 1.055 | 2.788 |
| <i>si</i> (n= 130) | 105(80.8%) | 25( <b>19.2%</b> ) | 5.04 | 0.025 | <b>0.583</b> | 0.359 | 0.948 |

#### Deterioro cognitivo categórico desde el ingreso al sexto mes:

|  |            |                    |       |         |              |       |        |
|--|------------|--------------------|-------|---------|--------------|-------|--------|
| sin cambios (n= 459)                     | 370(80.6%) | 89(19.4%)          | 82.23 | < 0.001 | <b>0.107</b> | 0.063 | 0.182  |
| deterioro $\geq$ 1 categorías EP (n= 78) | 24(30.8%)  | 54( <b>69.2%</b> ) | 74.64 | < 0.001 | <b>9.354</b> | 5.486 | 15.949 |

#### 5.2.5.2. Análisis multivariable de la relación del deterioro cognitivo al sexto mes y los cambios acontecidos durante el semestre que sigue a ingreso por fractura de cadera

El estudio multivariante (Tabla 27), respecto del bivariante (Tabla 26), confirma como factores de riesgo para el deterioro cognitivo final: La dependencia funcional global (IB < 60) al 6º mes (RO = 8.088), el deterioro cognitivo de una categoría de EP durante el semestre (RO = 7.024), y la institucionalización al 6º mes (RO = 6.317). También el “cambio de necesidad de ayuda o residencia” durante el semestre siguiente a la fractura se identifica como factor protector (RO = 0.164) del deterioro cognitivo al sexto mes.

No se aprecia asociación significativa con la “mala” capacidad deambulatoria (FAC) final, ni con su recuperación entre ingreso y 6º mes:

**Tabla 27.** Análisis multivariado mediante regresión logística de las relaciones de los cambios durante el semestre y el deterioro cognitivo final. Fuente: Elaboración propia.

| Situaciones, y cambios en un semestre tras la fractura:     | deterioro cognitivo moderado o severo al sexto mes |          |         |              |        |        |
|---|--|----------|---------|--------------|--------|--------|
| R 2 de Nagelkerke = 0.584                                   | coef. $\beta$                                      | c 2 Wald | p valor | RO           | l. inf | l. sup |
| Edad en años cumplidos                                      | -0.015   | 0.523    | 0.470   | 0.985        | 0.946  | 1.026  |
| sexo varón  | 0.016  | 0.002    | 0.961   | 1.016        | 0.531  | 1.944  |
| Dependencia funcional global severa o total: IB(6ºmes) < 60 | 2.090  | 29.881   | 0.000   | <b>8.088</b> | 3.823  | 17.115 |
| “mala capacidad” para deambular al sexto mes                | 0.633  | 2.732    | 0.098   | 1.884        | 0.889  | 3.993  |
| No recuperación de la capacidad de marcha inicial (FAC)     | 0.349  | 1.395    | 0.238   | 1.418        | 0.794  | 2.529  |
| Estar institucionalizado al sexto mes                       | 1.843  | 33.357   | 0.000   | <b>6.317</b> | 3.379  | 11.807 |

|  |        |        |       |              |       |        |
|--|--------|--------|-------|--------------|-------|--------|
| Cambio de necesidad de ayuda o residencia                      | -1.808 | 22.548 | 0.000 | <b>0.164</b> | 0.078 | 0.346  |
| Deterioro cualitativo $\geq 1$ categorías de EP en el semestre | 1.949  | 27.627 | 0.000 | <b>7.024</b> | 3.396 | 14.531 |

### 5.2.6. Asociación del deterioro cognitivo y "delirium" con mortalidad al sexto mes

Tanto el deterioro cognitivo moderado o severo (EP  $\geq 5$ ) al ingreso, como el "delirium" quedan identificados como factores asociados a mortalidad al sexto mes, una vez ajustadas ambas variables por edad y sexo, así como por otras que se conoce influyen en la mortalidad por fractura de cadera, mediante regresión logística binaria (Tabla 28):

**Tabla 28.** Análisis multivariado mediante regresión logística de la relación del deterioro cognitivo al ingreso, y del "delirium" durante el mismo, con el fallecimiento al sexto mes tras la fractura de cadera. Fuente: Elaboración propia.

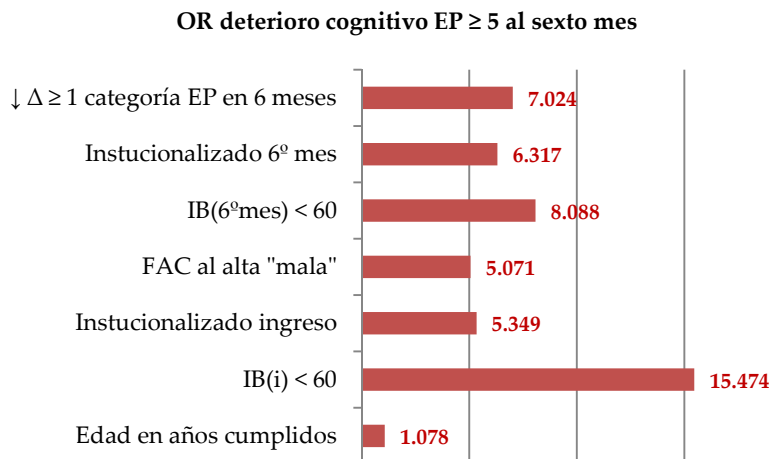
| <u>Variables asociadas con la mortalidad a seis meses con fractura de cadera :</u> | fallecimiento al sexto mes de la fractura de cadera |               |                |              |              |              |
|--|---|---------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
|  | coef. $\beta$                                       | $\chi^2$ Wald | p valor        | RO           | l. inf       | l. sup       |
| Edad cumplida, en años   | 0.025   | 1.595         | 0.20668        | 1.025        | 0.986        | 1.066        |
| Sexo varón   | 0.333   | 1.340         | 0.24708        | 1.395        | 0.794        | 2.453        |
| Demora quirúrgica > 48 horas   | 0.874   | 5.148         | 0.02327        | 2.397        | 1.126        | 5.099        |
| Estancia hospitalaria de $\geq$ días   | 0.358   | 1.597         | 0.20629        | 1.430        | 0.821        | 2.489        |
| Insuficiencia cardiaca durante el ingreso  | 0.816   | 5.721         | 0.01676        | 2.261        | 1.159        | 4.413        |
| Infección respiratoria durante el ingreso  | 0.96  | 7.695         | 0.00554        | 2.611        | 1.325        | 5.144        |
| Deterioro función renal durante el ingreso   | 0.916   | 10.475        | 0.00121        | 2.499        | 1.435        | 4.351        |
| <b>Deterioro cognitivo (EP <math>\geq 5</math>) al ingreso</b>                     | <b>0.164</b>  | <b>12.620</b> | <b>0.00038</b> | <b>1.179</b> | <b>1.076</b> | <b>1.291</b> |
| <b>"Delirium" durante el ingreso</b>   | <b>0.543</b>  | <b>4.629</b>  | <b>0.03143</b> | <b>1.721</b> | <b>1.050</b> | <b>2.821</b> |

Co-variables de ajuste

### 5.2.7. Resumen de los factores que influyen en el deterioro cognitivo

A continuación, se expone, en forma esquemática (Gráfico 6), el conjunto de los factores que explican el deterioro cognitivo moderado o severo al sexto mes tras el ingreso por fractura de cadera en los pacientes participantes en el estudio, con la intensidad o fuerza de asociación expresada por su Razón de Odds.

**Gráfico 6.** Resumen factores de riesgo (OR) de deterioro cognitivo moderado severo al sexto mes. Fuente: Elaboración propia.



#### 5.2.8. Modelo predictivo del deterioro cognitivo al sexto mes

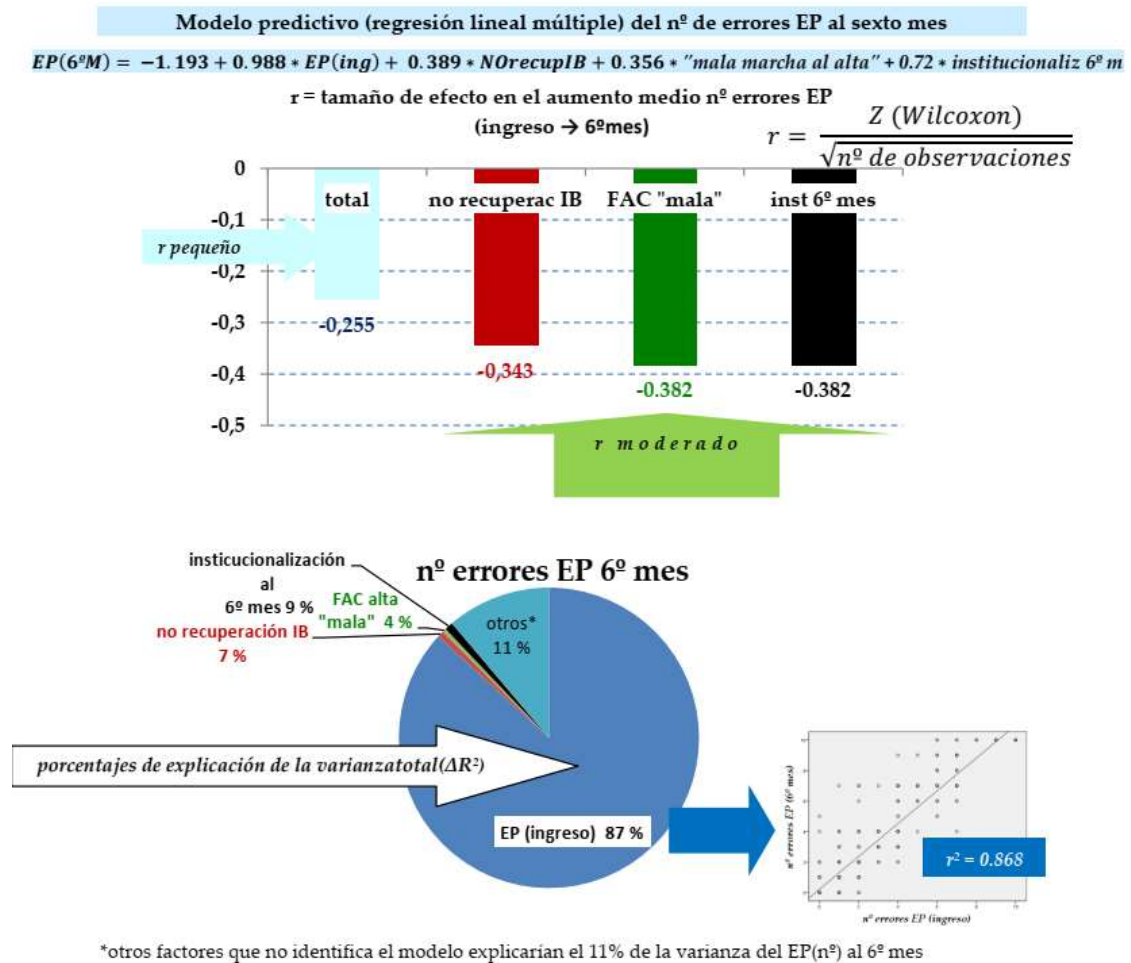
Se ha implementado mediante regresión lineal múltiple tomando como variable independiente el número de errores al sexto mes al aplicar la Escala de Pfeiffer. Tras ensayar las posibles variables predictoras, por pasos, excluyendo aquellas que no resultaban significativas, o no cumplían condiciones de inclusión, se ha encontrado que (Tabla 29 y Gráfico 7):

**Tabla 29.** Regresión lineal múltiple como modelo predictivo del deterioro cognitivo, expresado en nº de errores de la EP al sexto mes. Fuente: Elaboración propia.

| Variable CRITERIO: EP(nº errores) al sexto mes         | ΔR <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> total | β                       | t      | p       |
|--|-----------------|----------------------|-------------------------|--------|---------|
| constante  |                 |                      | β <sub>0</sub> = -1.193 | -6.828 | < 0.001 |
| EP (nº) al ingreso:                                    | 0.868           | 0.868                | β <sub>1</sub> = 0.988  | 48.302 | < 0.001 |
| no recuperación IB al sexto mes:                       | 0.007           | 0.875                | β <sub>2</sub> = 0.389  | 3.997  | < 0.001 |
| "mala" deambulación (FAC) <i>al alta</i> hospitalaria: | 0.004           | 0.878                | β <sub>3</sub> = 0.356  | 3.320  | 0.001   |
| institucionalización al sexto mes:                     | 0.009           | 0.888                | β <sub>4</sub> = 0.720  | 6.689  | < 0.001 |

Dicho modelo es predictivo al **0.888%** según la ecuación:  $EP(6^aM) = -1.193 + 0.988 * EP(ing) + 0.389 * NOrecupIB + 0.356 * "mala\ marcha\ al\ alta" + 0.72 * institucionalización\ 6^o\ m.$

Gráfico 7. Modelo predictivo (regresión lineal) del nº de errores EP al sexto mes (elaboración propia).



La situación mental de los supervivientes, seis meses después de sufrir una fractura de cadera, medida en nº de errores en la **Escala de Pfeiffer (EP)**, se asocia significativamente, con cuatro **factores identificables** (gráfico previo) con un modelo de regresión logística múltiple:

- De manera preeminente con la misma medida: (**EP**); **al ingreso** (varianza explicada  $\Delta R^2 = 0.868$ ), de modo que por cada error al ingreso, se puede predecir que haya  $\beta_1 = 0.988$  errores más al sexto mes (casi un error más), si se mantienen constantes los demás predictores.
- Los **pacientes que no recuperan la independencia previa** ( $\Delta R^2 = 0.007$ ), medida en categorías del Índice de Barthel, es esperable, si no se modifican los demás factores, que por cada error al ingreso en la EP, a los seis meses tengan  $\beta_2 = 0.389$  más errores.
- Los **pacientes que son dados de alta hospitalaria, con una mala marcha** (FAC categoría 3 o niveles 0 y 1) se prevé tengan  $\beta_3 = 0.356$  más errores al alta ( $\Delta R^2 = 0.004$ ).
- Los pacientes que están **institucionalizados al sexto mes de fracturarse**, se estima ( $\Delta R^2 = 0.009$ ), tendrán por dicho hecho predictivo, si se mantienen constantes los demás,  $\beta_4 = 0.720$  errores más al sexto mes en la EP.

### 5.3. Resultados en cuanto al cambio y a la *recuperación de la independencia según el IB*

#### 5.3.1. Cambio de la situación de dependencia con ajuste por edad (Tabla 30)

**Tabla 30.** Tamaño de efecto (TE) en la puntuación del Índice de Barthel entre la situación previa al ingreso (IBi) y a los seis meses (IB6ºM) del mismo tras fractura de cadera, según rangos de edad. Fuente: Elaboración propia.

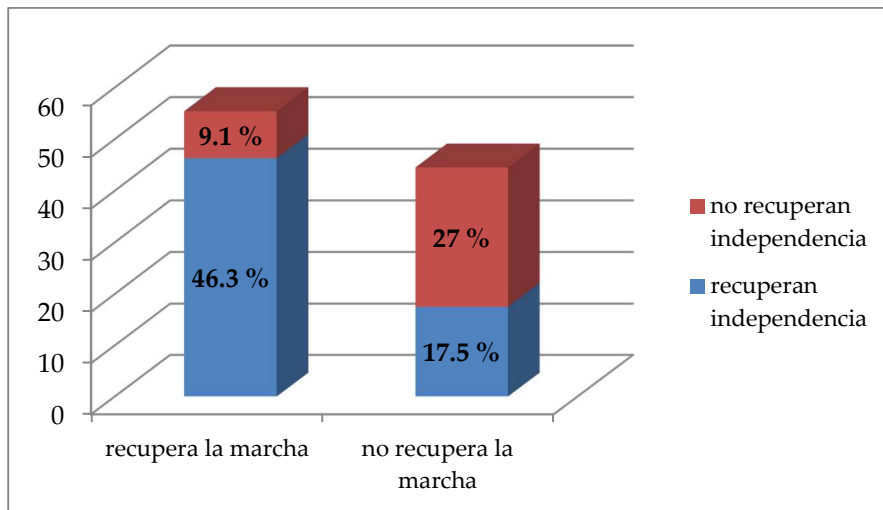
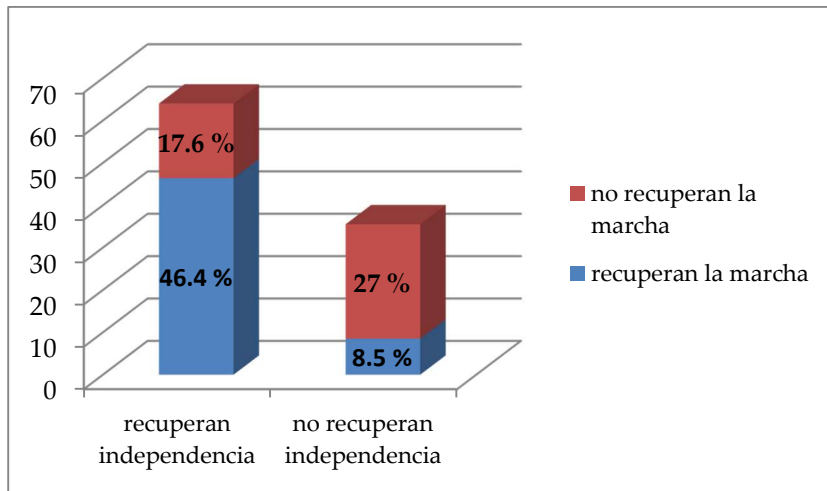
| edad   | IB      | med y DE        | Wilcoxon     | TE        |
|--------|---------|-----------------|--------------|-----------|
| 65-69  | IBi =   | 90.77 DE= 19.88 | Z = - 2.226  | r = 0.328 |
|        | IB6ºM = | 90.65 DE= 20.91 | p = 0.026    | mediano   |
| 70-74  | IBi =   | 90.74 DE= 17.54 | Z = - 3.195  | r = 0.399 |
|        | IB6ºM = | 84.22 DE= 25.72 | p = 0.001    | mediano   |
| 75-79  | IBi =   | 88.44 DE= 20.67 | Z = - 4.144  | r = 0.388 |
|        | IB6ºM = | 82.28 DE= 28.02 | p < 0.001    | mediano   |
| 80-84  | IBi =   | 90.15 DE= 15.01 | Z = - 6.118  | r = 0.431 |
|        | IB6ºM = | 83.93 DE= 20.65 | p < 0.001    | mediano   |
| 85-89  | IBi =   | 81.60 DE= 21.44 | Z = - 9.837  | r = 0.541 |
|        | IB6ºM = | 75.30 DE= 21.39 | p < 0.001    | grande    |
| 90-94  | IBi =   | 76.32 DE= 24.23 | Z = - 8.592  | r = 0.574 |
|        | IB6ºM = | 65.09 DE= 26.01 | p < 0.001    | grande    |
| ≥ 95 a | IBi =   | 67.03 DE= 25.03 | Z = - 5.939  | r = 0.582 |
|        | IB6ºM = | 56.83 DE= 24.15 | p < 0.001    | grande    |
| total  | IBi =   | 81.44 DE= 22.58 | Z = - 16.523 | r = 0.504 |
|        | IB6ºM = | 74.86 DE= 25.25 | p < 0.001    | grande    |

Por tanto en todos los rangos de edad se evidencia un significativo empeoramiento del IB entre ambos momentos de tiempo, con un tamaño de efecto mediano o grande.

#### 5.3.2. *Recuperación de la situación inicial de independencia y marcha.*

Al llegar el sexto mes de la fractura, recuperan el nivel de independencia de acuerdo con la categoría de IB previo a la fractura el 64% de los supervivientes. En ese momento de evaluación final de la serie, los pacientes vivos, que recuperan la categoría previa a la fractura en la capacidad de marcha (FAC) son el 55.4% (Gráfico 8).

Gráfico 8. Recuperación o no de la independencia y marcha al sexto mes respecto del nivel previo a la fractura de cadera, considerando además la coincidencia o no con la recuperación de la marcha o dependencia. Fuente: Elaboración propia.



La recuperación de la independencia y de la marcha son dos hechos, que están relacionados entre sí. Las posibilidades de recuperar la marcha si se recupera la independencia son más de siete veces más que si no se recupera ésta ( $RO = 7.839$ ;  $IC95\%: 5.247-11.711$ ), que son las mismas de que no se recupere la independencia si no se recupera la marcha.

### 5.3.3. Tamaño de efecto de la pérdida de la dependencia

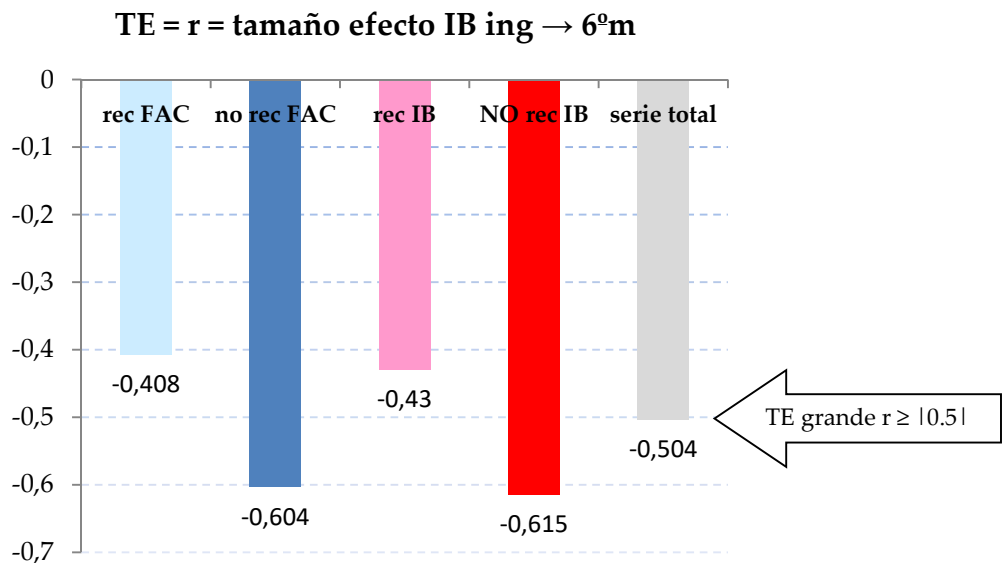
El TE del cambio en el valor, del IB (0-100) entre el ingreso (IB i) y el periodo de seguimiento final al sexto mes (IB 6M) para los pacientes que sobreviven a la fractura de cadera, es grande, pero lo es más en aquellos que no recuperan la independencia y en los que no recuperan la capacidad de marcha previas al episodio de fractura de cadera (Tabla 31 y Gráfico 9).



**Tabla 31.** Cambios en el valor del IB, según se recupere o no la función (independencia según IB o marcha según FAC) al final del seguimiento. Fuente: Elaboración propia.

|                   | recuperación nivel FAC previo |                 | recuperación del IB previo |                 | serie total     |
|-------------------|-------------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|-----------------|
|                   | sí                            | no              | sí                         | no              |                 |
| IB i =            | 85.12 DE= 22.58               | 83.6 DE= 17.27  | 80.83 DE= 23.63            | 90.82 DE= 10.04 | 81.44 DE= 22.58 |
| IB 6M =           | 80.89 DE= 25.88               | 67.34 DE= 22.31 | 75.07 DE= 29.09            | 74.48 DE= 16.46 | 74.86 DE= 25.25 |
| Z (Wilcoxon) =    | -9.95                         | -13.21          | -11.26                     | -12.12          | -16.52          |
| p =               | < 0.001                       | < 0.001         | < 0.001                    | < 0.001         | < 0.001         |
| TE, r =           | -0.408                        | <b>-0.604</b>   | -0.430                     | <b>-0.615</b>   | -0.504          |
| calificación TE = | moderado                      | <i>grande</i>   | moderado                   | <i>grande</i>   | <i>grande</i>   |
| n =               | 298                           | 239             | 343                        | 194             | 537             |

**Gráfico 9.** Tamaño del efecto en el descenso del IB del ingreso al sexto mes. Fuente: Elaboración propia.



5.3.4. Influencia sobre falta de recuperación al sexto mes de la categoría de la independencia previa al ingreso respecto de las variables de los pacientes de la serie en el ingreso

5.3.4.1. Análisis bivariante

En el análisis bivariante realizado entre la variable “recuperación del IB (si/no)” con las variables estudiadas que tienen en cuenta la situación antes de ingreso del paciente (Tabla 32), se ha encontrado asociación con edad  $\geq 85$  años, tipo de fractura extracapsular, y las comorbilidades insuficiencia renal crónica, hipertensión arterial, y uso de fármacos antihipertensivos, todas ellas resultando factores de riesgo para no recuperación.

También hemos encontrado asociación significativa, de factores que previenen la limitación de recuperación funcional: “mala” deambulacion al ingreso (RO = 0.063), IB al ingreso < 60 (RO = 0.583), IB al ingreso < 90 (RO = 0.436), y número de errores de EP al ingreso ≥ 5 (RO = 0.466). Interpretamos que los pacientes con peor situación pre-ingreso para la marcha, funcional global, y de capacidad cognitiva tienen menor margen de pérdida, pérdida que mantienen al sexto mes.

No se ha encontrado asociación con la edad, ni con su sexo, ni tampoco con “institucionalización” previa al ingreso.

**Tabla 32.** Análisis bivariante (Chi2) de la relación de la recuperación del IB al sexto mes respecto de las variables al ingreso. Fuente: Elaboración propia.

| Variables al ingreso:       | Recuperación IB |            |                        |        |              |       |       |  |
|-----------------------------|-----------------|------------|------------------------|--------|--------------|-------|-------|--|
|                             | sí              | no         | $\chi^2 / \chi^2_{RV}$ | p      | RO           | l_inf | l_sup |  |
| <b>sexo</b>                 |                 |            |                        |        |              |       |       |  |
| mujer (n=421)               | 267(63.4%)      | 154(36.6%) | 0.09                   | 0.759  |              |       |       |  |
| varón (n=116)               | 76(65.5%)       | 40(34.5%)  | 0.17                   | 0.676  |              |       |       |  |
| <b>edad</b>                 |                 |            |                        |        |              |       |       |  |
| ≥ 85 años (n=329)           | 178(54.1%)      | 151(45.9%) | 34.05                  | <0.001 | <b>3.255</b> | 2.183 | 4.854 |  |
| < 85 años (n=208)           | 165(79.3%)      | 43(20.7%)  | 36.69                  | <0.001 | 0.307        | 0.206 | 0.458 |  |
| <b>tipo de fractura</b>     |                 |            |                        |        |              |       |       |  |
| intracapsular (n=225)       | 156(69.3%)      | 69(30.7%)  | 4.60                   | 0.032  | 0.662        | 0.460 | 0.951 |  |
| extracapsular (n=312)       | 187(59.9%)      | 125(40.1%) | 5.05                   | 0.025  | <b>1.511</b> | 1.052 | 2.172 |  |
| <b>riesgo quirúrgico</b>    |                 |            |                        |        |              |       |       |  |
| ASA I ó II (n= 265)         | 180(67.9%)      | 85(32.1%)  | 3.20                   | 0.074  |              |       |       |  |
| ASA III ó IV (n= 263)       | 158(60.1%)      | 105(39.9%) | 3.53                   | 0.060  |              |       |       |  |
| <b>IB al ingreso</b>        |                 |            |                        |        |              |       |       |  |
| IB ≥ 60 al ingreso (n= 465) | 271(58.3%)      | 194(41.7%) | 45.24                  | <0.001 | <b>1.716</b> | 1.589 | 1.853 |  |
| IB < 60 al ingreso (n= 72)  | 72(100%)        | 0(0%)      | 70.73                  | <0.001 | <b>0.583</b> | 0.540 | 0.629 |  |
| IB ≥ 90 al ingreso (n= 322) | 182(56.5%)      | 140(43.5%) | 18.05                  | <0.001 | <b>2.293</b> | 1.570 | 3.350 |  |
| IB < 90 al ingreso (n= 215) | 161(74.9%)      | 54(25.1%)  | 19.31                  | <0.001 | <b>0.436</b> | 0.299 | 0.637 |  |
| <b>IB cuatro categorías</b> |                 |            |                        |        |              |       |       |  |
| IB(ingreso) = 100 (n= 205)  | 124(60.5%)      | 81(39.5%)  | 52,28                  | <0.001 |              |       |       |  |

|                               |           |           |       |        |
|-------------------------------|-----------|-----------|-------|--------|
| IB(ingreso) de 90-95 (n= 117) | 58(49.6%) | 59(50.4%) | 75.67 | <0.001 |
| IB(ingreso) de 85-60 (n= 143) | 89(62.2%) | 54(37.8%) |       |        |
| IB(ingreso) de 55-0 (n= 72)   | 72(100%)  | 0(0%)     |       |        |

#### deterioro cognitivo al ingreso

|                         |            |            |       |       |       |       |       |
|-------------------------|------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| EP ingreso ≤ 4 (n= 414) | 249(60.1%) | 165(39.9%) | 10.19 | 0.001 | 2.148 | 1.355 | 3.404 |
| EP ingreso ≥ 5 (n= 123) | 94(76.4%)  | 29(23.6%)  | 11.43 | 0.001 | 0.466 | 0.294 | 0.738 |

#### capacidad para la deambulaci3n al ingreso

|                           |            |            |       |        |        |       |        |
|---------------------------|------------|------------|-------|--------|--------|-------|--------|
| Buena o regular (n = 486) | 294(60.5%) | 192(39.5%) | 23.81 | <0.001 | 16.000 | 3.846 | 66.563 |
| mala (n= 51)              | 49(96.1%)  | 2(3.9%)    | 33.50 | <0.001 | 0.063  | 0.015 | 0.260  |

#### Capacidad de deambulaci3n al ingreso

|                 |            |            |       |        |
|-----------------|------------|------------|-------|--------|
| buena (n= 392)  | 231(58.9%) | 161(41.1%) | 27,48 | <0.001 |
| regular (n= 94) | 63(67%)    | 31(33%)    | 35.62 | <0.001 |
| mala (n= 51)    | 49(96.1%)  | 2(3.9%)    |       |        |

#### Institucionalizado al ingreso

|             |            |            |      |       |
|-------------|------------|------------|------|-------|
| no (n= 391) | 247(63.2%) | 144(36.8%) | 0.21 | 0.650 |
| sí (n= 146) | 96(65.8%)  | 50(34.2%)  | 0.31 | 0.578 |

#### hipertensi3n arterial

|             |            |            |      |       |       |       |       |
|-------------|------------|------------|------|-------|-------|-------|-------|
| no (n= 218) | 152(69.7%) | 66(30.3%)  | 5.03 | 0.025 |       |       |       |
| si (n= 319) | 191(59.9%) | 128(40.1%) | 5.50 | 0.019 | 1.543 | 1.071 | 2.224 |

#### insuficiencia renal cr3nica

|             |            |            |      |       |       |       |       |
|-------------|------------|------------|------|-------|-------|-------|-------|
| no (n= 436) | 291(66.7%) | 145(33.3%) | 7.63 | 0.006 |       |       |       |
| si (n= 101) | 52(51.5%)  | 49(48.5%)  | 8.05 | 0.005 | 1.891 | 1.220 | 2.931 |

#### antihipertensivos al ingreso

|             |            |           |      |       |       |       |       |
|-------------|------------|-----------|------|-------|-------|-------|-------|
| no (n= 227) | 157(69.2%) | 70(30.8%) | 4.38 | 0.036 |       |       |       |
| si (n= 310) | 186(60%)   | 124(40%)  | 4.81 | 0.028 | 1.495 | 1.041 | 2.147 |

5.3.2.2. Análisis multivariante de la recuperaci3n o no del IB al sexto mes con respecto a variables presentes al ingresar los pacientes de la investigaci3n

El análisis (Tabla 33) con regresión logística binaria ( $R^2$  de Nagelkerke = 0.289) encuentra como factores de riesgo para la “no recuperaci3n del IB” la edad en años cumplidos, el riesgo

quirúrgico (ASA III o IV), el IB al ingreso medido en valor numérico de 0 a 100 y el nº de errores en la EP al ingreso, con las razones de odds y sus intervalos indicados en dicha tabla\_.

Como vemos los pacientes con mayor independencia y mejor situación mental previas al ingreso, susceptibles de mayores pérdidas en su situación mental y funcional global, tras sufrir la fractura de cadera, igual que en el análisis bivariante, son los que tienen más posibilidades de no recuperar la categoría inicial de IB. Sin embargo, el ajuste, hace desaparecer la asociación significativa de la mala deambulacion al ingreso como factor de no recuperación de la independencia.

**Tabla 33.** Análisis multivariable, mediante regresión logística binaria de la relación de la recuperación del IB al sexto mes respecto de las variables al ingreso. Fuente: Elaboración propia.

| situación al ingreso                        | no recuperación IB |               |               |         |              |        |        |
|---|--------------------|---------------|---------------|---------|--------------|--------|--------|
|   | R2 = 0.289         | coef. $\beta$ | $\chi^2$ Wald | p valor | RO           | I. inf | I. sup |
| <i>edad (años cumplidos)</i>                |                    | 0.106         | 35.296        | <0.001  | <b>1.112</b> | 1.074  | 1.152  |
| sexo varón                                  |                    | -0.236        | 0.810         | 0.368   | 0.790        | 0.473  | 1.320  |
| fractura extracapsular                      |                    | 0.354         | 2.706         | 0.100   | 1.425        | 0.934  | 2.174  |
| <b>ASA III ó IV</b>                         |                    | 0.462         | 4.550         | 0.033   | <b>1.587</b> | 1.038  | 2.426  |
| <b>IB al ingreso (0 a 100)</b>              |                    | 0.069         | 27.023        | <0.001  | <b>1.071</b> | 1.044  | 1.099  |
| capacidad deambulacion al ingreso (FAC 1-3) |                    | -0.346        | 1.692         | 0.193   | 0.707        | 0.420  | 1.192  |
| <b>nº errores EP (0-10)</b>                 |                    | 0.174         | 7.682         | 0.006   | <b>1.190</b> | 1.052  | 1.346  |
| hipertension arterial (si)                  |                    | 0.204         | 0.886         | 0.346   | 1.227        | 0.802  | 1.876  |
| insuficiencia renal cronica (si)            |                    | 0.365         | 1.959         | 0.162   | 1.440        | 0.864  | 2.401  |

### 5.3.5. Relación de la falta de recuperación del IB al sexto mes con las complicaciones y otros eventos que acontecen durante el ingreso

#### 5.3.5.1. Análisis bivariante

En el análisis bivariante (Tabla 34) se han encontrado como factores de riesgo: el empleo de síntesis como técnica quirúrgica (RO = 1.608), estancia hospitalaria  $\geq 11$  días (RO = 1.907), IB al alta  $< 90$  (RO = 1.948), el deterioro de al menos una categoría en el IB entre el ingreso y alta hospitalaria (RO = 14.365), deterioro de al menos una categoría en la capacidad para la deambulacion (RO = 2.192), deterioro cognitivo en al menos una categoría en la EP (RO = 7.102), institucionalización "de novo" al alta hospitalaria (RO = 3.262), y las siguientes complicaciones: hemoglobinemia  $\leq 8.5$  mgr/dl (RO = 2.278), ser transfundido (RO = 1.694) y si se hace con  $\geq 3$  concentrados de hematíes (RO = 2.800), "delirium" (RO = 1.835), y estreñimiento (RO = 2.165).

Como factores preventivos de la no recuperación del IB hemos encontrado EP  $\geq 5$  errores al alta (RO = 0.523), y la institucionalización al alta (RO = 0.567) entendiendo que son pacientes que mantienen la dependencia inicial sin cambios cualitativos entre el ingreso y sexto mes.

Las variables tipo de tratamiento (conservador vs quirúrgico), y demora quirúrgica (" $\leq 2$ " vs " $> 2$ " días) no han resultado significativas en este análisis bivalente.

**Tabla 34.** Análisis bi-variante (Chi2) de la falta de recuperación del IB al sexto mes en relación a complicaciones, y otros eventos que ocurren durante el ingreso. Fuente: Elaboración propia.

| eventos durante el ingreso                                   | Recuperación IB |            |          |          |          |           |           |     |                  |
|--|-----------------|------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----|------------------|
|  |                 |            | $\chi^2$ |          | $\chi^2$ |           |           | $p$ |                  |
|  | sí              | no         | $\chi^2$ | $p$      | RO       | $l_{inf}$ | $l_{sup}$ |     |                  |
| <b>tratamiento</b>   |                 |            |          |          |          |           |           |     |                  |
| conservador (n= 9)   | 5(55.6%)        | 4(44.4%)   | 0.03     | 0.862    |          |           |           |     |                  |
| quirúrgico (n= 528)  | 338(64%)        | 190(36%)   | 0.27     | 0.605    |          |           |           |     |                  |
| <b>técnica quirúrgica</b>                                    |                 |            |          |          |          |           |           |     |                  |
| artroplastia (n = 207)                                       | 146(70.5%)      | 61(29.5%)  | 5.82     | 0.016    | 0.622    | 0.428     | 0.903     |     |                  |
| síntesis (n= 321)  | 192(59.8%)      | 129(40.2%) | 6.36     | 0.012    | 1.608    | 1.108     | 2.335     |     |                  |
| <b>demora quirúrgica</b>                                     |                 |            |          |          |          |           |           |     |                  |
| $\leq 2$ días (n= 141)                                       | 95(67.4%)       | 46(32.6%)  | 0.75     | 0.385    |          |           |           |     |                  |
| $> 2$ días (n= 387)  | 243(62.8%)      | 144(37.2%) | 0.95     | 0.329    |          |           |           |     |                  |
| <b>estancia hospitalaria</b>                                 |                 |            |          |          |          |           |           |     |                  |
| $< 11$ días (n= 391)   | 266(68%)        | 125(32%)   | 10.12    | 0.001    |          |           |           |     |                  |
| $\geq 11$ días (n= 146)                                      | 77(52.7%)       | 69(47.3%)  | 10.56    | 0.001    | 1.907    | 1.293     | 2.812     |     |                  |
| <b>Deterioro IB entre el ingreso y el alta hospitalaria:</b> |                 |            |          |          |          |           |           |     |                  |
| no cambian de categoría (n= 195)                             | 181(92.8%)      | 14(7.2%)   | 109.22   | $<0.001$ |          |           |           |     |                  |
| Pérdida $\geq 1$ categoría (n= 342)                          | 162(47.4%)      | 180(52.6%) | 128.66   | $<0.001$ | 14.365   | 8.014     | 25.751    |     |                  |
| <b>IB al alta hospitalaria</b>                               |                 |            |          |          |          |           |           |     |                  |
| IB $\geq 60$ al alta hospitalaria (n= 390)                   | 248(63.6%)      | 142(36.4%) | 0.01     | 0.903    |          |           |           |     |                  |
| IB $< 60$ al alta hospitalaria (n= 147)                      | 95(64.6%)       | 52(35.4%)  | 0.05     | 0.823    |          |           |           |     | NO SIGNIFICATIVO |
| IB $\geq 90$ al alta hospitalaria (n= 198)                   | 145(73.2%)      | 53(26.8%)  | 11.27    | 0.001    | 0.513    | 0.350     | 0.752     |     |                  |
| IB $< 90$ al alta hospitalaria (n= 339)                      | 198(58.4%)      | 141(41.6%) | 12.18    | $<0.001$ | 1.948    | 1.330     | 2.853     |     |                  |

| <b>deterioro de la marcha entre el ingreso y el alta hospitalaria:</b> |            |            |       |        |       |       |        |
|--|------------|------------|-------|--------|-------|-------|--------|
| no cambian de categoría (n= 330)                                       | 234(70.9%) | 96(29.1%)  | 17.58 | <0.001 |       |       |        |
| Pérdida ≥ 1 categoría (n= 207)   | 109(52.7%) | 98(47.3%)  | 18.22 | <0.001 | 2.192 | 1.526 | 3.147  |
| <b>capacidad para la deambulaci3n al alta</b>                          |            |            |       |        |       |       |        |
| Buena o regular (n= 342)   | 221(64.6%) | 121(35.4%) | 0.15  | 0.701  |       |       |        |
| <i>mala</i> (n= 195)   | 122(62.6%) | 73(37.4%)  | 0.23  | 0.634  |       |       |        |
| NO SIGNIFICATIVO   |            |            |       |        |       |       |        |
| <b>deterioro cognitivo entre el ingreso y el alta hospitalaria:</b>    |            |            |       |        |       |       |        |
| no cambian de categoría (n= 518)                                       | 339(65.4%) | 179(34.6%) | 13.79 | <0.001 |       |       |        |
| deterioro ≥ 1 categoría (n= 19)  | 4(21.1%)   | 15(78.9%)  | 15.13 | <0.001 | 7.102 | 2.323 | 21.716 |
| <b>estado cognitivo al alta</b>  |            |            |       |        |       |       |        |
| nº errores EP ≤ 4 al alta (n= 411)                                     | 249(60.6%) | 162(39.4%) | 7.62  | 0.006  | 1.911 | 1.222 | 2.989  |
| nº errores EP ≥ 5 al alta (n= 126)                                     | 94(74.6%)  | 32(25.4%)  | 8.54  | 0.003  | 0.523 | 0.335 | 0.818  |
| <b>destino residencial al alta</b>                                     |            |            |       |        |       |       |        |
| siguen en domicilio (n= 229)   | 129(56.3%) | 100(43.7%) | 9.28  | 0.002  | 1.765 | 1.236 | 2.520  |
| van a instituci3n (n = 308)  | 214(69.5%) | 94(30.5%)  | 9.81  | 0.002  | 0.567 | 0.397 | 0.809  |
| <b>cambios cuidados / residencia</b>                                   |            |            |       |        |       |       |        |
| no cambian de situaci3n (n= 372)                                       | 243(65.3%) | 129(34.7%) | 32,56 | <0.001 |       |       |        |
| precisan ayuda domiciliaria (n= 82)                                    | 67(81.7%)  | 15(18.3%)  | 32.76 | <0.001 |       |       |        |
| institucionalizaci3n " <i>de novo</i> " (n = 83)                       | 33(39.8%)  | 50(60.2%)  |       |        |       |       |        |
| <b>institucionalizaci3n "de novo" al alta hospitalaria</b>             |            |            |       |        |       |       |        |
| no (n= 454)  | 310(68.3%) | 144(31.7%) | 23.52 | <0.001 |       |       |        |
| si (n= 83)   | 33(39.8%)  | 50(60.2%)  | 23.74 | <0.001 | 3.262 | 2.014 | 5.282  |
| <b>hemoglobinemias ≤ 8.5 mg/dl durante el ingreso</b>                  |            |            |       |        |       |       |        |
| no (n= 141)  | 130(76%)   | 41(24%)    | 15.29 | <0.001 |       |       |        |
| si (n= 366)  | 213(58.2%) | 153(41.8%) | 16.67 | <0.001 | 2.278 | 1.515 | 3.425  |
| <b>necesidades transfusionales durante el ingreso</b>                  |            |            |       |        |       |       |        |
| no se transfunde (n= 283)  | 197(69.6%) | 86(30.4%)  | 19,22 | <0.001 |       |       |        |
| 1 concentrado (n= 28)  | 14(50%)    | 14(50%)    | 18.59 | <0.001 |       |       |        |
| 2 concentrados (n= 166)  | 107(64.5%) | 59(35.5%)  |       |        | 1.828 | 0.852 | 3.919  |

≥ 3 concentrados de hematíes (n= 60) 25(41.7%) 35(**58.3%**) **2.800** 1.620 4.841

**ser transfundidos**

no (n= 283) 197(69.6%) 86(30.4%) 8.02 0.005  
 sí (n= 254) 146(57.5%) 108(**42.5%**) 8.54 0.003 **1.694** 1.188 2.417

**"delirium" en el ingreso**

no (n= 367) 251(68.4%) 116(31.6%) 9.65 0.002  
 sí (n= 170) 92(54.1%) 78(45.9%) 10.11 0.001 **1.835** 1.263 2.665

**estreñimiento pertinaz en el ingreso**

no (n= 311) 222(71.4%) 89(28.6%) 17.29 <0.001  
 sí (n= 226) 121(53.5%) 105(46.5%) 18.00 <0.001 **2.165** 1.512 3.099

A continuación mostramos Tabla 35 y Gráfico 10 los valores medios del IB (0-100) en los tres momentos: ingreso, alta hospitalaria, y sexto mes; dependiendo de si los pacientes recuperan o no la independencia al sexto mes respecto de la inicial:

- Todos los pacientes con dependencia severa o total (IB < 60) al ingreso, simplemente conservan su bajo nivel basal de independencia, y aunque pierden función lo hacen dentro de la categoría (IB = 4) con la que ingresan.
- Los pacientes más independientes, concretamente los escasamente dependientes (IB: 90-95), y e independientes (IB = 100) siempre sufren pérdida de al menos una categoría en el IB durante el ingreso. Algunos de ellos recuperan, y otros no, la categoría inicial de IB al sexto mes.
- Los pacientes que al ingreso son moderadamente dependientes (IB: 60-85) que pierden al menos una categoría del IB durante el ingreso son los que no recuperan la independencia, si no experimentan pérdida categórica durante el ingreso mantienen la categoría inicial (IB = 3) aunque con menor valor numérico en el IB.

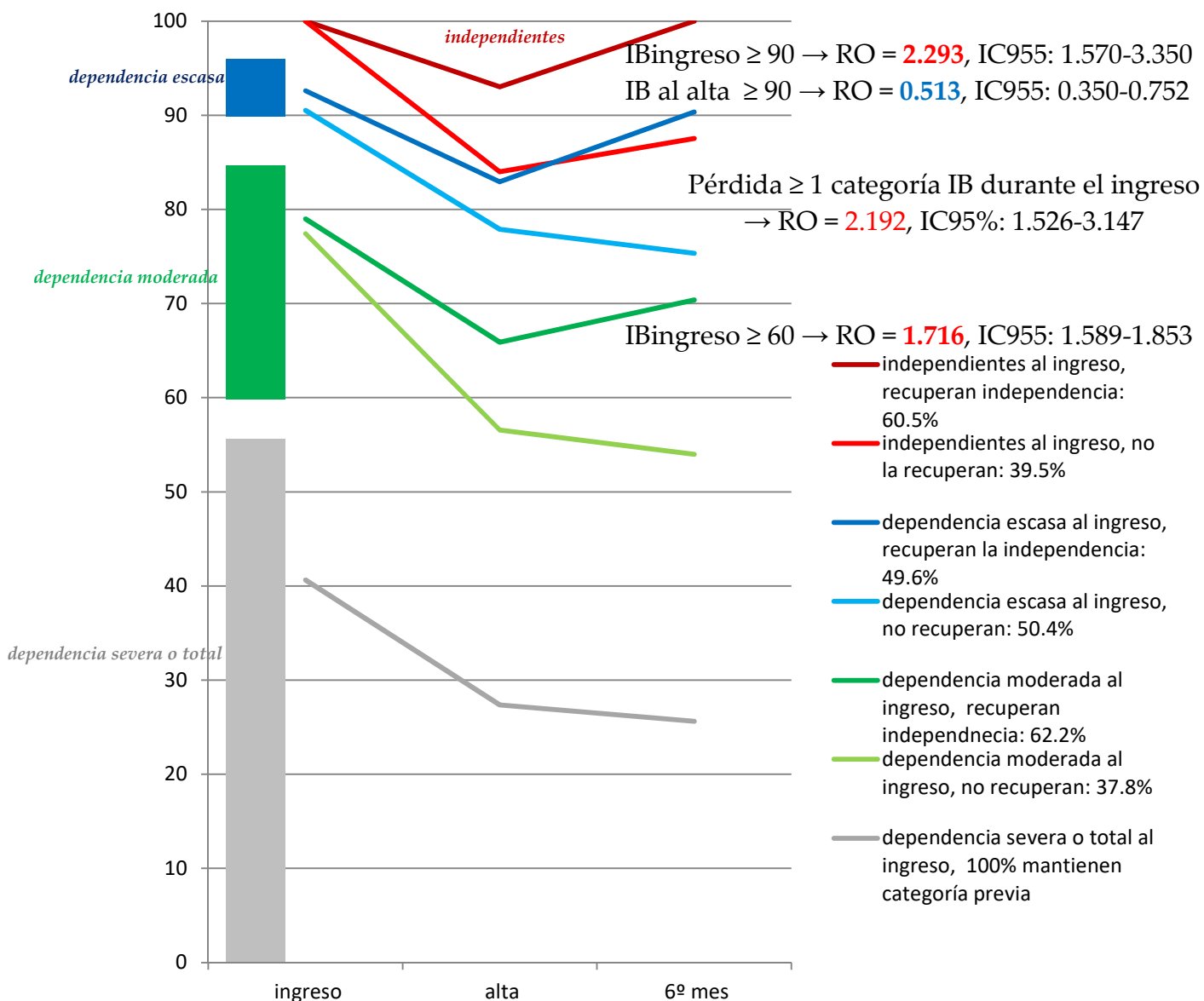
**Tabla 35.** Recuperación o no de la independencia al sexto mes respecto de la categoría inicial del IB al ingreso, y evolución de los valores medios del IB (0-100) en el ingreso, alta hospitalaria, y sexto mes. Fuente: Elaboración propia.

| RECUPERACIÓN O NO DE LA INDEPENDENCIA AL 6º MES respecto del nivel inicial (al ingreso) según categoría del IB | valores medios del IB (0-100) |       |        |
|--|-------------------------------|-------|--------|
|  | ingreso                       | alta  | 6º mes |
| <i>independientes al ingreso, recuperan independencia: 60.5%</i>   | 100                           | 93.02 | 100    |
| <i>independientes al ingreso, no la recuperan: 39.5%</i>   | 100                           | 84.01 | 87.53  |
| <i>dependencia escasa al ingreso, recuperan la independencia: 49.6%</i>  | 92.59                         | 82.93 | 90.34  |
| <i>dependencia escasa al ingreso, no recuperan: 50.4%</i>  | 90.51                         | 77.88 | 75.34  |
| <i>dependencia moderada al ingreso, recuperan independneca: 62.2%</i>  | 78.99                         | 65.90 | 70.39  |

|  |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|
| <i>dependencia moderada al ingreso, no recuperan: 37.8%</i>            | 77.41 | 56.57 | 53.98 |
| dependencia severa o total al ingreso, 100% mantienen categoría previa | 40.63 | 27.36 | 25.63 |

**Gráfico 10.** Evolución del ingreso, al alta, y al sexto mes de la puntuación media del IB de los pacientes que recuperan o no la independencia según sea la categoría de independencia al ingreso. Fuente: Elaboración propia.

### Valor medio del IB y recuperación de la independencia al 6º mes



#### 5.3.5.2. Análisis multivariante

El análisis multivariante (Tabla 36), ha estimado variables significativas con ajuste para no recuperar la independencia: IB (0-100) al alta hospitalaria (RO = 1.025), deterioro del IB  $\geq 1$  categoría durante el ingreso (RO = 25.430), hemoglobinemia  $\leq 8.5$  mgr / dl (RO = 1.969) y



estreñimiento (RO = 2.026). Este ajuste elimina la significación como protectores de la no recuperación de la independencia, tanto de la institucionalización como del deterioro cognitivo que se contemplaban como tales en el bivariante.

Asimismo exponemos qué factores se relacionan con la pérdida de una o más categorías de IB durante el ingreso (Tabla 37).

**Tabla 36.** Análisis multivariante, mediante regresión logística binaria, de la falta de recuperación del IB al sexto mes respecto de complicaciones y otros eventos que acontecen durante el ingreso. Fuente: Elaboración propia.

| Complicaciones y eventos en el ingreso                  | Riesgo de no recuperación IB |         |               |        |               |        |        |
|---|------------------------------|---------|---------------|--------|---------------|--------|--------|
|   | R2 = 0.503                   | $\beta$ | $\chi^2$ Wald | p      | RO            | l. inf | l. sup |
| <i>edad (años cumplidos)</i>                            |                              | 0.115   | 31.046        | 0.000  | <b>1.122</b>  | 1.078  | 1.169  |
| sexo varón  |                              | -0.120  | 0.161         | 0.688  | 0.887         | 0.495  | 1.592  |
| Técnica quirúrgica síntesis                             |                              | 0.403   | 2.532         | 0.112  | 1.497         | 0.911  | 2.460  |
| estancia hospitalaria $\geq$ 11 días                    |                              | 0.507   | 3.622         | 0.057  | 1.661         | 0.985  | 2.801  |
| <b><i>IB (0-100) al alta</i></b>                        |                              | 0.025   | 7.886         | 0.0050 | <b>1.025</b>  | 1.008  | 1.043  |
| <b><i>pérdida función (IB) al menos 1 categoría</i></b> |                              | 3.236   | 81.737        | 0.000  | <b>25.430</b> | 12.609 | 51.287 |
| nº errores EP al alta hospitalaria                      |                              | 0.065   | 0.726         | 0.394  | 1.067         | 0.919  | 1.240  |
| Deterioro cognitivo al menos 1 categoría                |                              | 0.860   | 1.280         | 0.258  | 2.363         | 0.533  | 10.480 |
| ↓ capacidad de deambulaci3n $\geq$ 1 categoría          |                              | 0.325   | 1.716         | 0.190  | 1.384         | 0.851  | 2.252  |
| institucionalizaci3n al alta hospitalaria               |                              | -0.479  | 1.974         | 0.160  | 0.619         | 0.317  | 1.208  |
| institucionalizaci3n "de novo" al alta                  |                              | 0.320   | 0.638         | 0.424  | 1.378         | 0.628  | 3.022  |
| <b><i>Heglobinemia <math>\leq</math> 8.5 mgr/dl</i></b> |                              | 0.677   | 4.067         | 0.044  | <b>1.969</b>  | 1.019  | 3.803  |
| transfundido durante el ingreso                         |                              | -0.219  | 0.482         | 0.487  | 0.803         | 0.433  | 1.491  |
| "delirium" durante el ingreso                           |                              | 0.388   | 1.665         | 0.197  | 1.474         | 0.818  | 2.657  |
| <b><i>estreñimiento pertinaz durante el ingreso</i></b> |                              | 0.706   | 6.693         | 0.010  | <b>2.026</b>  | 1.187  | 3.459  |

**Tabla 37.** Perfil de paciente que pierde, independencia en al menos una categoría de IB durante el ingreso de acuerdo con la regresión logística binaria. Fuente: Elaboración propia.

| Pérdida de $\geq 1$ categoría durante el ingreso |                        |         |          |              |       |       |        |        |
|--|------------------------|---------|----------|--------------|-------|-------|--------|--------|
|  | R <sup>2</sup> = 0.168 | $\beta$ | $\chi^2$ | Wald         | p     | RO    | I. inf | I. sup |
| <i>edad</i> (años cumplidos)                     | 0.184                  | 23.588  | <0.001   | <b>1.202</b> | 1.116 | 1.295 |        |        |
| sexo varón                                       | -0.151                 | 0.096   | 0.757    | 0.860        | 0.332 | 2.228 |        |        |
| <i>n° (0-10) de errores en EP(i)</i>             | -0.446                 | 9.799   | 0.002    | <b>0.640</b> | 0.484 | 0.847 |        |        |
| <i>dependientes-IB (0-100) al ingreso</i>        | -0.015                 | 0.778   | 0.378    | 0.985        | 0.953 | 1.018 |        |        |
| FAC (1-3) al ingreso                             | -0.237                 | 0.299   | 0.585    | 0.789        | 0.338 | 1.844 |        |        |

#### 5.4. Resultados en cuanto al cambio y la recuperación de la capacidad de marcha:

##### 5.4.1. Tamaño del efecto del cambio de la capacidad de marcha

Veamos el cambio de la puntuación de la escala FAC, previa al ingreso y el sexto mes tras la fractura (Tabla 38). Como se observa en la tabla \_ el cambio del valor medio de la función FAC con reducción significativa de la misma (pérdida de capacidad deambulatoria) entre ingreso y sexto mes tras la fractura, es significativo en todos los tramos de edad con un tamaño de efecto mediano – grande.

**Tabla 38.** Tamaño de efecto (TE) en el cambio de la puntuación de la escala FAC trascurridos seis meses (FAC 6<sup>m</sup>) del ingreso por fractura de cadera, respecto del momento previo al mismo (FACi). Fuente: Elaboración propia.

| edad  | FAC (0-5)            | media y DE    | Wilcoxon    | TE        |
|-------|----------------------|---------------|-------------|-----------|
| 65-69 | FACi =               | 4.35 DE: 1.36 | Z = - 2.236 | r = 0.330 |
|       | FAC 6 <sup>m</sup> = | 3.91 DE: 1.56 | p = 0.023   | mediano   |
| 70-74 | FACi =               | 4.26 DE: 1.26 | Z = - 3.654 | r = 0.457 |
|       | FAC 6 <sup>m</sup> = | 3.41 DE: 1.86 | p < 0.001   | mediano   |
| 75-79 | FACi =               | 4.13 DE: 1.50 | Z = - 4.198 | r = 0.396 |
|       | FAC 6 <sup>m</sup> = | 3.58 DE: 1.51 | p < 0.001   | mediano   |
| 80-84 | FACi =               | 4.18 DE: 1.20 | Z = - 6.658 | r = 0.480 |
|       | FAC 6 <sup>m</sup> = | 3.09 DE: 1.52 | p < 0.001   | mediano   |
| 85-89 | FACi =               | 3.49 DE: 1.40 | Z = - 9.098 | r = 0.501 |
|       | FAC 6 <sup>m</sup> = | 2.32 DE: 1.32 | p < 0.001   | grande    |

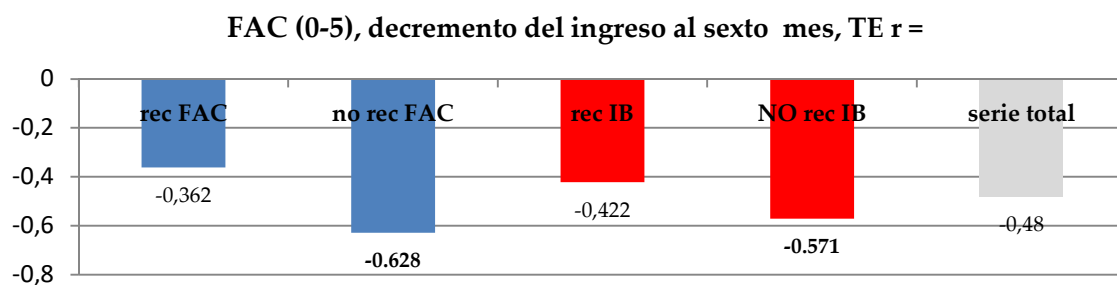
|        |           |               |              |           |
|--------|-----------|---------------|--------------|-----------|
| 90-94  | FACi =    | 3.13 DE: 1.42 | Z = - 7.961  | r = 0.532 |
|        | FAC 6ºm = | 1.75 DE: 1.21 | p < 0.001    | grande    |
| ≥ 95 a | FACi =    | 2.44 DE: 1.50 | Z = - 5.091  | r = 0.499 |
|        | FAC 6ºm = | 1.29 DE: 0.94 | p < 0.001    | mediano   |
| total  | FACi =    | 3.52 DE: 1.50 | Z = - 15.721 | r = 0.480 |
|        | FAC 6ºm = | 2,50 DE: 1.60 | p < 0.001    | mediano   |

El deterioro de la capacidad de marcha (escala FAC, valores de 0-5) entre el ingreso y el sexto mes tiene un TE moderado – grande (r = 0.48), pero si no se recupera la capacidad funcional de marcha o independencia previas a la fractura de cadera (Tabla 39 y Gráfico 11) el TE es claramente grande:

**Tabla 39.** Tamaño de efecto en el deterioro del valor de la escala FAC (0-5) entre el ingreso y el sexto mes según se recupere, o no, la independencia o capacidad de marha al sexto mes. Fuente: Elaboración propia.

|                   | Sí recup FAC  | no recupera   | Sí recup IB   | no recupera   | Serie completa |
|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| FAC ing           | 3.57 DE= 1.67 | 3.90 DE= 0.93 | 3.57 DE= 1.56 | 3.98 DE= 1.00 | 3.52 DE= 1.50  |
| FAC 6º m          | 3.31 DE= 1.60 | 1.51 DE= 0.83 | 2.80 DE= 1.67 | 1.97 DE= 1.29 | 2.50 DE= 1.60  |
| Z (Wilcon) =      | -8.84         | -13.72        | -11.04        | -11.25        | -15.72         |
| p =               | < 0.001       | < 0.001       | < 0.001       | < 0.001       | < 0.001        |
| TE, r =           | -0.362        | -0.628        | -0.422        | -0.571        | -0.480         |
| calificación TE = | moderado      | <i>grande</i> | moderado      | <i>grande</i> | moderado       |
| n =               | 298           | 239           | 343           | 194           | 537            |

**Gráfico 11.** Cambio en la escala FAC entre el ingreso y evaluación al sexto mes. Fuente: elaboración propia.



5.4.2. Influencia en la falta de recuperación al sexto mes de la categoría que el paciente tenía al ingreso en cuanto a su capacidad para caminar según la escala FAC en relación con variables presentes al comienzo de dicho ingreso

5.4.2.1. Análisis bivariante

Mediante pruebas  $\chi^2$  de Pearson y razón de verosimilitud ( $\chi^2$ RV 2) con la variable dependiente “recuperar (si/no) la capacidad de marcha” (Tabla 40) han resultado factores de riesgo para la no recuperación al sexto mes la edad  $\geq 85$  años (RO = 4.105), tipo extracapsular de fractura (RO = 1.657), riesgo quirúrgico ASA III ó IV (1.853), IB < 90 al ingreso (RO = 1.957), institucionalización previa al ingreso (RO = 1.985), las comorbilidades al ingreso anemia crónica (RO = 1.717), insuficiencia cardiaca (RO = 1.513), prescripción y uso por el paciente de anticoagulantes (RO = 1.552) y uso de IBP con RO = 1.587 antes de la fractura.

La “mala capacidad” para caminar antes de ingresar ha resultado significativo como factor protector (RO = 0.508 IC95%: 0.466-0.555) de no recuperación a seis meses; este efecto lo entendemos por el hecho de que los pacientes con mala marcha la mantienen tras la fractura. Como veremos, este fenómeno se mantiene en el ajuste multivariante.

No hay asociación ni con el sexo ni con el IB al ingreso < 60 puntos.

**Tabla 40.** Análisis bivariente (Chi2) de la recuperación de la falta de recuperación de la capacidad de marcha al sexto mes en relación a variables presentes en el momento del ingreso. Fuente: Elaboración propia.

| Variables al ingreso:          | Recuperación capacidad de marcha |            |                        |   |       |              |             |
|--------------------------------|----------------------------------|------------|------------------------|---|-------|--------------|-------------|
|                                | sí                               | no         | $\chi^2 / \chi^2$ RV 2 | p | RO    | l_inf        | l_sup       |
| <b>sexo</b>                    |                                  |            |                        |   |       |              |             |
| mujer (n= 421)                 | 234(55.6%)                       | 187(44.4%) | 0.00                   |   | 1.000 |              |             |
| varón (n= 116)                 | 64(55.2%)                        | 52(44.8%)  | 0.01                   |   | 0.937 |              |             |
| <b>edad</b>                    |                                  |            |                        |   |       |              |             |
| < 85 años (n= 208)             | 157(75.5%)                       | 51(24.5%)  | 53.60                  |   | 0.000 | 0.244        | 0.166 0.358 |
| $\geq 85$ años (n= 329)        | 141(42.9%)                       | 188(57.1%) | 56.88                  |   | 0.000 | <b>4.105</b> | 2.796 6.026 |
| <b>tipo de fractura</b>        |                                  |            |                        |   |       |              |             |
| intracapsular (n= 225)         | 141(62.7%)                       | 84(37.3%)  | 7.58                   |   | 0.006 |              |             |
| extracapsular (n= 312)         | 157(50.3%)                       | 155(49.7%) | 8.12                   |   | 0.004 | <b>1.657</b> | 1.168 2.351 |
| <b>riesgo quirúrgico (ASA)</b> |                                  |            |                        |   |       |              |             |
| ASA I ó II (n= 265)            | 167(63%)                         | 98(37%)    | 11.60                  |   | 0.001 |              |             |
| ASA III ó IV (n= 263)          | 126(47.9%)                       | 137(52.1%) | 12.25                  |   | 0.000 | <b>1.853</b> | 1.309 2.623 |
| <b>IB severo o total</b>       |                                  |            |                        |   |       |              |             |

|  |                     |                     |       |       |              |       |       |
|--|---------------------|---------------------|-------|-------|--------------|-------|-------|
| IB ≥ 60 al ingreso (n= 465)                | 255(54.8%)          | 210(45.2%)          | 0.42  | 0.517 |              |       |       |
| IB < 60 al ingreso (n= 72)                 | 43(59.7%)           | 29(40.3%)           | 0.61  | 0.436 |              |       |       |
| <b>IB moderado, severo, y total</b>        |                     |                     |       |       |              |       |       |
| IB ≥ 90 al ingreso (n= 322)                | 200(62.1%)          | 122(37.9%)          | 13.60 | 0.000 | <b>0.511</b> | 0.360 | 0.725 |
| IB < 90 al ingreso (n= 215)                | 98( <b>45.6%</b> )  | 117( <b>54.4%</b> ) | 14.27 | 0.000 | <b>1.957</b> | 1.379 | 2.778 |
| <b>IB cuatro categorías</b>                |                     |                     |       |       |              |       |       |
| IB(ingreso) = 100 (n= 205)                 | 150( <b>73.2%</b> ) | 55( <b>26.8%</b> )  | 50,96 | 0.000 |              |       |       |
| IB(ingreso) de 90-95 (n= 117)              | 50( <b>42.7%</b> )  | 67( <b>57.3%</b> )  | 52.16 | 0.000 |              |       |       |
| IB(ingreso) de 85-60 (n= 143)              | 55( <b>38.5%</b> )  | 88( <b>61.5%</b> )  |       |       |              |       |       |
| IB(ingreso) de 55-0 (n= 72)                | 43(59.7%)           | 29(40.3%)           |       |       |              |       |       |
| <b>deterioro cognitivo al ingreso</b>      |                     |                     |       |       |              |       |       |
| EP ingreso ≤ 4 (n= 414)                    | 244(58.9%)          | 170(41.1%)          | 8.08  | 0.004 |              |       |       |
| EP ingreso ≥ 5 (n= 123)                    | 54(43.9%)           | 69(56.1%)           | 8.64  | 0.003 | <b>1.834</b> | 1.222 | 2.754 |
| <b>capacidad para deambular al ingreso</b> |                     |                     |       |       |              |       |       |
| Buena o regular (n = 486)                  | 247(50.8%)          | 239(49.2%)          | 43.23 | 0.000 |              |       |       |
| <i>mala</i> (n= 51)                        | 51(100%)            | 0(0%)               | 64.34 | 0.000 | <b>0.508</b> | 0.466 | 0.555 |
| <b>Capacidad de deambulación ingreso</b>   |                     |                     |       |       |              |       |       |
| <i>buena</i> (n= 392)                      | 193(49.2%)          | 199( <b>50.8%</b> ) | 47,26 | 0.000 |              |       |       |
| regular (n= 84)                            | 54(57.4%)           | 40(42.6%)           | 66.39 | 0.000 |              |       |       |
| <i>mala</i> (n= 51)                        | 51( <b>100%</b> )   | 0(0%)               |       |       |              |       |       |
| <b>Institucionalizados al ingreso</b>      |                     |                     |       |       |              |       |       |
| no (n= 391)                                | 235(60.1%)          | 156(39.9%)          | 11.69 | 0.001 |              |       |       |
| sí (n= 146)                                | 63(43.2%)           | 83(56.8%)           | 12.32 | 0.000 | <b>1.985</b> | 1.350 | 2.917 |
| <b>Anemia crónica pre-ingreso</b>          |                     |                     |       |       |              |       |       |
| no (n= 453)                                | 261(57.6%)          | 192(42.4%)          | 4.75  | 0.029 |              |       |       |
| si (n= 84)                                 | 37(44%)             | 47(56%)             | 5.25  | 0.022 | <b>1.727</b> | 1.080 | 2.761 |
| <b>insuficiencia cardiaca</b>              |                     |                     |       |       |              |       |       |
| no (n= 415)                                | 240(57.8%)          | 175(42.2%)          | 3.64  | 0.057 |              |       |       |
| sí (n= 122)                                | 58(47.5%)           | 64(52.5%)           | 4.02  | 0.045 | <b>1.513</b> | 1.009 | 2.269 |

| anticoagulantes al ingreso               |            |            |      |       |              |             |
|--|------------|------------|------|-------|--------------|-------------|
| no (n= 428)                              | 247(57.7%) | 181(42.3%) | 3.76 | 0.052 |              |             |
| sí (n= 109)                              | 51(46.8%)  | 58(53.2%)  | 4.17 | 0.041 | <b>1.552</b> | 1.017 2.367 |
| inhibidores bomba de protones al ingreso |            |            |      |       |              |             |
| no (n= 427)                              | 247(57.8%) | 180(42.2%) | 4.22 | 0.040 |              |             |
| sí (n= 110)                              | 51(46.4%)  | 59(53.6%)  | 4.64 | 0.031 | <b>1.587</b> | 1.042 2.419 |

#### 5.4.2.2. Análisis multivariante de la relación entre variables presentes al ingreso con la falta de recuperación de la capacidad de marcha al sexto mes de la fractura

La regresión logística binaria (Tabla 41) ha obtenido como únicos resultados significativos para no recuperar la capacidad de marcha, gracias al ajuste, además de la edad en años (RO = 1.121); el tipo extracapsular de fractura (RO = 1.710), n<sup>o</sup> de errores en la EP al ingreso (RO = 1.295), y uso de IBP (RO = 1.806).

Han resultado *factores protectores* de la falta de recuperación de la marcha las variables independencia IB al ingreso y la variable categórica ordinal “capacidad de deambulación” (FAC 1-3) al ingreso con RO = 0.028 IC95%: 0.013-0.061. Ésta última tiene una fuerza asociativa como protector mucho mayor que en el previo análisis bivariante. Es decir que los pacientes con marcha limitada al ingreso, en realidad mantienen ese nivel al sexto mes, porque la fractura de cadera les inflige una pérdida cualitativamente menor ya que su reserva funcional previa es escasa.

Con menor intensidad de efecto (RO = 0.958; IC95%: 0.933-0.984), la independencia al ingreso (IB 0-100) es un factor “protector” de la limitación en la recuperación de la capacidad de marcha al sexto mes, gracias al ajuste: Entendemos que los pacientes de más edad, mayor riesgo quirúrgico, y peor deambulación previa, en su nivel de dependencia lógicamente mayor, a mayor independencia inicial más difícil les resulta recuperarla.

**Tabla 41.** Análisis multivariante de la relación entre variables presentes al ingreso con la falta de recuperación de la capacidad de marcha al sexto mes de la fractura mediante regresión logística binaria. Fuente: Elaboración propia.

| situación al ingreso             | no recuperación capacidad de marcha |               |         |              |        |        |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------|---------|--------------|--------|--------|
|                                  | coef. $\beta$                       | $\chi^2$ Wald | p valor | RO           | l. inf | l. sup |
| R <sup>2</sup> = 0.500           |                                     |               |         |              |        |        |
| edad (años cumplidos)            | 0.114                               | 34.341        | 0.000   | <b>1.121</b> | 1.079  | 1.164  |
| sexo varón                       | -0.394                              | 1.922         | 0.166   | 0.674        | 0.386  | 1.177  |
| fractura extracapsular           | 0.537                               | 5.236         | 0.022   | <b>1.710</b> | 1.080  | 2.709  |
| riesgo quirúrgico (ASA III ó IV) | 0.404                               | 2.559         | 0.110   | 1.498        | 0.913  | 2.457  |
| IB(0 a 100) al ingreso           | -0.043                              | 9.946         | 0.002   | <b>0.958</b> | 0.933  | 0.984  |

|                                    |        |        |       |              |       |       |
|------------------------------------|--------|--------|-------|--------------|-------|-------|
| deterioro cognitivo: nº errores EP | 0.258  | 13.024 | 0.000 | <b>1.295</b> | 1.125 | 1.490 |
| FAC al ingreso (1-3)               | -3.584 | 79.328 | 0.000 | <b>0.028</b> | 0.013 | 0.061 |
| institucionalizados pre-ingreso    | 0.574  | 3.403  | 0.065 | 1.776        | 0.965 | 3.269 |
| Anemia crónica pre-ingreso         | 0.430  | 1.667  | 0.197 | 1.537        | 0.801 | 2.949 |
| insuficiencia cardiaca al ingreso  | 0.187  | 0.366  | 0.545 | 1.206        | 0.658 | 2.210 |
| anti-coagulantes al ingreso        | -0.046 | 0.021  | 0.885 | 0.955        | 0.516 | 1.769 |
| IBP al ingreso                     | 0.591  | 4.230  | 0.040 | <b>1.806</b> | 1.028 | 3.172 |

#### 5.4.3. Influencia en la falta de recuperación al sexto mes según la categoría de la escala FAC, respecto de complicaciones y efectos acontecidos durante el ingreso por fractura de cadera

##### 5.4.3.1. Análisis bivariante

El análisis bivariante con variables durante el ingreso y al final del mismo (Tabla 42), hemos encontrado que son factores de riesgo para la “no recuperación del la marcha”: técnica quirúrgica mediante síntesis (RO = 1.809), inicio de la bipedestación y marcha más allá del tercer día postoperatorio (RO = 1.525), IB < 90 al alta (RO = 4.549), IB < 60 al alta (RO = 1.945), “malacapacidad” para la marcha al alta hospitalaria (RO = 1.999), deterioro durante el ingreso de al menos una categoría en la capacidad deambulatoria (RO = 3.646), estado cognitivo según la EP  $\geq 5$  (RO = 1.948), pérdida durante el ingreso de al menos una categoría según la misma EP (RO = 3.646), institución “de novo” al alta (RO = 2.708). También hemos encontrado como factores de riesgo diversas complicaciones acontecidas durante el ingreso: hemoglobinemia  $\leq 8.5$  mgr / dl (RO = 1.441), ser transfundido (RO = 1.527) y si hace con tres o más concentrados de hematíes (RO = 2.572), “delirium” (RO = 2.429), estreñimiento (RO = 2.353), deterioro de la función renal durante el ingreso (RO = 1.578), ITU (RO = 2.260), RAO (RO = 2.669), necesidad de prescribir vitamina D al alta (RO = 1.960). Hay tres variables: TVP, ACV durante el ingreso y la prescripción de nuevos neurolépticos al alta, que resultan factor de riesgo en el análisis pero el resultado debe interpretarse con reserva, porque en la tabla 2x2 al menos una casilla tiene valores esperados menores a 5, y por ello tampoco, a pesar de su significación, los incluiremos en el análisis multivariante.

La institucionalización como destino residencial (nuevo y no nuevo) al alta es factor protector en la no recuperación de la marcha (RO = 0.333 IC95%: 0.233-0.474) entendiendo que son pacientes que mantienen su bajo nivel de marcha inicial.

No influyen en la no recuperación de la capacidad de marcha ni el tipo de tratamiento (conservador vs quirúrgico), ni la estancia hospitalaria ni la demora quirúrgica.

**Tabla 42.** Análisis bivariante (Chi2) de la no recuperación de la capacidad de marcha al sexto mes de la fractura, respecto de complicaciones y otros eventos acontecidos durante el ingreso por la misma. Fuente: Elaboración propia.

| Eventos en el ingreso  | Recuperación capacidad de marcha |            |               |        |              |       |       |
|--|----------------------------------|------------|---------------|--------|--------------|-------|-------|
|  |                                  |            | $\chi^2$ RV 2 |        | RO           | l_inf | l_sup |
|  | sí                               | no         | $\chi^2$      | p      |              |       |       |
| <b>comienzo bipedestación y marcha en el postoperatorio</b>  |                                  |            |               |        |              |       |       |
| 2º día postoperatorio (n= 326)                               | 193(59.2%)                       | 133(40.8%) | 4.36          | 0.037  |              |       |       |
| más tarde (n= 162)   | 79(48.8%)                        | 83(51.2%)  | 4.76          | 0.029  | <b>1.525</b> | 1.044 | 2.227 |
| <b>tratamiento</b>   |                                  |            |               |        |              |       |       |
| conservador (n= 9)   | 5(55.6%)                         | 4(44.4%)   | 0.00          | 1.000  |              |       |       |
| quirúrgico (n= 528)  | 293(55.5%)                       | 235(44.5%) | 0.00          | 0.997  |              |       |       |
| <b>técnica quirúrgica</b>                                    |                                  |            |               |        |              |       |       |
| artroplastia (n= 207)  | 133(64.3%)                       | 74(35.7%)  | 10.00         | 0.002  | <b>0.553</b> | 0.386 | 0.792 |
| síntesis (n= 321)  | 160(49.8%)                       | 161(50.2%) | 10.67         | 0.001  | <b>1.809</b> | 1.263 | 2.589 |
| <b>demora quirúrgica</b>                                     |                                  |            |               |        |              |       |       |
| ≤ 2 días (n= 141)  | 83(58.9%)                        | 58(41.1%)  | 0.71          | 0.400  |              |       |       |
| > 2 días (n= 387)  | 210(54.3%)                       | 177(45.7%) | 0.89          | 0.346  |              |       |       |
| <b>estancia hospitalaria</b>                                 |                                  |            |               |        |              |       |       |
| < 11 días (n= )  | 220(56.3%)                       | 171(43.7%) | 0.24          | 0.623  |              |       |       |
| ≥ 11 días (n= )  | 78(53.4%)                        | 68(46.6%)  | 0.35          | 0.556  |              |       |       |
| <b>IB al alta hospitalaria</b>                               |                                  |            |               |        |              |       |       |
| IB ≥ 60 al alta (n= 390)                                     | 234(60%)                         | 156(40%)   | 11.06         | 0.001  |              |       |       |
| IB < 60 al alta (n= 147)                                     | 64(43.5%)                        | 83(56.5%)  | 11.67         | 0.001  | <b>1.945</b> | 1.325 | 2.856 |
| IB ≥ 90 al alta (n= 198)                                     | 153(77.3%)                       | 45(22.7%)  | 58.85         | <0.001 |              |       |       |
| IB < 90 al alta (n= 339)                                     | 145(42.8%)                       | 194(57.2%) | 62.86         | <0.001 | <b>4.549</b> | 3.062 | 6.759 |
| <b>Deterioro IB entre el ingreso y el alta hospitalaria:</b> |                                  |            |               |        |              |       |       |
| no cambian de categoría (n= 195)                             | 119(61%)                         | 76(39%)    | 3.45          | 0.063  |              |       |       |
| deterioro ≥ 1 categoría (n= 342)                             | 179(52.3%)                       | 163(47.7%) | 3.81          | 0.051  |              |       |       |

NO SIGNIFICATIVO



| <b>deterioro de la marcha</b>   |                    |                     |       |        |              |       |        |
|---|--------------------|---------------------|-------|--------|--------------|-------|--------|
| no cambian de categoría (n= 330)  | 200(60.6%)         | 130(39.4%)          | 8.53  | <0.001 |              |       |        |
| deterioro ≥ 1 categoría (n= 207)  | 98(47.3%)          | 109(52.7%)          | 9.05  | <0.001 | <b>1.711</b> | 1.205 | 2.431  |
| <b>capacidad para la deambulaci3n al alta</b>                                 |                    |                     |       |        |              |       |        |
| Buena o regular (n= 342)  | 211(61.7%)         | 131(38.3%)          | 13.99 | <0.001 |              |       |        |
| <i>mala</i> (n= 195)  | 87(44.6%)          | 108(55.4%)          | 14.66 | <0.001 | <b>1.999</b> | 1.400 | 2.857  |
| <b>Deterioro del deterioro cognitivo entre el ingreso y alta hospitalaria</b> |                    |                     |       |        |              |       |        |
| no cambian de categoría EP (n= 518)   | 293(56.6%)         | 225(43.4%)          | 5.62  | 0.018  |              |       |        |
| deterioro ≥ 1 categoría EP (n= 19)  | 5(26.3%)           | 14(73.7%)           | 6.90  | 0.009  | <b>3.646</b> | 1.294 | 10.273 |
| <b>estado cognitivo al alta</b>   |                    |                     |       |        |              |       |        |
| nº errores EP ≤ 4 (n= 411)  | 244(59.4%)         | 167(40.6%)          | 9.99  | 0.002  |              |       |        |
| nº errores EP ≥ 5 (n= 126)  | 54(42.9%)          | 72(57.1%)           | 10.60 | 0.001  | <b>1.948</b> | 1.301 | 2.918  |
| <b>destino residencial al alta</b>  |                    |                     |       |        |              |       |        |
| siguen en domicilio (n= 229)  | 92(40.2%)          | 137(59.8%)          | 36.86 | <0.001 |              |       |        |
| <b>van a instituci3n (n = 308)</b>  | 206(66.9%)         | 102(33.1%)          | 38.22 | <0.001 | <b>0.333</b> | 0.233 | 0.474  |
| <b>cambios cuidados / residencia</b>  |                    |                     |       |        |              |       |        |
| no cambian de situaci3n (n= 372)  | 197(53%)           | 175(47%)            | 49,83 | <0.001 |              |       |        |
| precisan ayuda domiciliaria (n= 82)   | 72( <b>87.8%</b> ) | 10( <b>12.2%</b> )  | 55.32 | <0.001 |              |       |        |
| institucionalizaci3n "de novo" (n = 83)                                       | 29( <b>34.9%</b> ) | 54( <b>65.1%</b> )  |       |        |              |       |        |
| <b>institucionalizaci3n "de novo" al alta hospilaria:</b>                     |                    |                     |       |        |              |       |        |
| no (n= 454)   | 269(59.3%)         | 185(40.7%)          | 15.82 | <0.001 |              |       |        |
| si (n= 83)  | 29(34.9%)          | 54(65.1%)           | 16.78 | <0.001 | <b>2.708</b> | 1.661 | 4.413  |
| <b>hemoglobinemias ≤ 8.5 mg/dl en el ingreso</b>                              |                    |                     |       |        |              |       |        |
| no (n= 141)   | 111(64.9%)         | 60(35.1%)           | 8.46  | 0.004  |              |       |        |
| si (n= 366)   | 187(51.1%)         | 179(48.9%)          | 9.12  | 0.003  | <b>1.771</b> | 1.217 | 2.577  |
| <b>necesidades transfusionales en el ingreso</b>                              |                    |                     |       |        |              |       |        |
| no se transfunden (n= 283)  | 171(60.4%)         | 112( <b>39.6%</b> ) | 16,17 | 0.001  |              |       |        |
| 1 concentrado (n= 28)   | 11(39.3%)          | 17(60.7%)           | 16.16 | 0.001  |              |       |        |
| 2 concentrados (n= 166)   | 95(57.2%)          | 71(42.8%)           |       |        |              |       |        |

≥ 3 concentrados (n= 60) 21(35%) 39(65%) 2.572 1.468 4.507

| <b>ser transfundidos durante el ingreso</b>       |            |            |       |        |       |       |       |
|---|------------|------------|-------|--------|-------|-------|-------|
| no (n= 283)                                       | 171(60.4%) | 112(39.6%) | 5.47  | 0.019  |       |       |       |
| sí (n= 254)                                       | 127(50%)   | 127(50%)   | 5.90  | 0.015  | 1.527 | 1.084 | 2.150 |
| <b>"delirium" durante el ingreso</b>              |            |            |       |        |       |       |       |
| no (n= 367)                                       | 229(62.4%) | 138(37.6%) | 21.50 | <0.001 |       |       |       |
| sí (n= 170)                                       | 69(40.6%)  | 101(59.4%) | 22.37 | <0.001 | 2.429 | 1.675 | 3.523 |
| <b>estreñimiento pertinaz durante el ingreso</b>  |            |            |       |        |       |       |       |
| no (n= 311)                                       | 200(64.3%) | 111(35.7%) | 22.41 | <0.001 |       |       |       |
| sí (n= 226)                                       | 98(43.4%)  | 128(56.6%) | 23.33 | <0.001 | 2.353 | 1.657 | 3.342 |
| <b>deterioro función renal durante el ingreso</b> |            |            |       |        |       |       |       |
| no (n= 411)                                       | 239(58.2%) | 172(41.8%) | 4.56  | 0.033  |       |       |       |
| sí (n= 126)                                       | 59(46.8%)  | 67(53.2%)  | 4.98  | 0.026  | 1.578 | 1.057 | 2.357 |
| <b>infección urinaria aguda (ITU)</b>             |            |            |       |        |       |       |       |
| no (n= 201)                                       | 275(57.8%) | 201(42.2%) | 8.02  | 0.005  |       |       |       |
| sí (n= 38)  | 23(37.7%)  | 38(62.3%)  | 8.78  | 0.003  | 2.260 | 1.306 | 3.913 |
| <b>retención aguda de orina (RAO)</b>             |            |            |       |        |       |       |       |
| no (n= 484)                                       | 280(57.9%) | 204(42.1%) | 10.09 | 0.001  |       |       |       |
| sí (n= 53)  | 18(34%)    | 35(66%)    | 11.04 | 0.001  | 2.669 | 1.470 | 4.846 |
| <b>trombosis venosa profunda (TVP)</b>            |            |            |       |        |       |       |       |
| no (n= 532)                                       | 298(56%)   | 234(44%)   | 4.23  | 0.040  | 0.440 | 0.400 | 0.484 |
| sí (n= 5)   | 0(0%)      | 5(100%)    | 8.15  | 0.004  | 2.274 | 2.066 | 2.502 |
| <b>accidente cerebro-vascular agudo (ACV)</b>     |            |            |       |        |       |       |       |
| no (n= 533)                                       | 298(55.9%) | 235(44.1%) | 3.02  | 0.082  | 0.441 | 0.401 | 0.485 |
| sí (n= 4)   | 0(0%)      | 4(100%)    | 6.51  | 0.011  | 2.268 | 2.061 | 2.496 |
| <b>nuevos neurolépticos al alta hospitalaria</b>  |            |            |       |        |       |       |       |
| no (n= 525)                                       | 298(56.8%) | 227(43.2%) | 13.09 | <0.001 | 0.432 | 0.392 | 0.477 |
| sí (n= 12)  | 0(0%)      | 12(100%)   | 19.77 | <0.001 | 2.268 | 2.061 | 2.496 |
| <b>espesantes al alta hospitalaria</b>            |            |            |       |        |       |       |       |

|             |            |            |      |       |              |       |        |
|-------------|------------|------------|------|-------|--------------|-------|--------|
| no (n= 531) | 297(55.9%) | 234(44.1%) | 2.28 | 0.131 |              |       |        |
| sí (n= 6)   | 1(16.7%)   | 5(83.3%)   | 3.91 | 0.048 | <b>6.346</b> | 0.736 | 54.691 |

#### Necesidad de prescripción vitamina D al alta

|             |            |            |       |        |              |       |       |
|-------------|------------|------------|-------|--------|--------------|-------|-------|
| no (n= 320) | 199(62.2%) | 121(37.8%) | 13.70 | <0.001 |              |       |       |
| sí (n= 217) | 99(45.6%)  | 118(54.4%) | 14.38 | <0.001 | <b>1.960</b> | 1.382 | 2.781 |

5.4.3.2. Análisis multivariante de la falta de recuperación de la capacidad de marcha al sexto mes de la fractura, en cuanto a los efectos que se producen durante el ingreso por la misma

El análisis multivariante (Tabla 43), con regresión logística binaria sólo confirma como verdaderos factores asociados a no recuperar la capacidad de marcha la pérdida de al menos una categoría de capacidad para la deambulaci3n durante el ingreso (RO = 2.382) y la sntesis como t3cnica quir3rgica empleada (RO = 1.609).

**Tabla 43.** Análisis multivariante por regresión logística, de la de la no recuperación de la marcha al sexto mes de la fractura de cadera, en relación a eventos y complicaciones acontecidos durante el ingreso. Fuente: Elaboraci3n propia.

| eventos y efectos del ingreso                     | NO RECUPERACI3N CAPACIDAD DE MARCHA |               |               |         |              |        |        |
|---|-------------------------------------|---------------|---------------|---------|--------------|--------|--------|
|   | R2 = 0.275                          | coef. $\beta$ | $\chi^2$ Wald | p valor | RO           | l. inf | l. sup |
| edad (años cumplidos)                             |                                     | 0.075         | 18.318        | 0.000   | <b>1.078</b> | 1.042  | 1.116  |
| sexo var3n  |                                     | 0.239         | 0.937         | 0.333   | 1.269        | 0.783  | 2.058  |
| t3cnica quir3rgica: sntesis                       |                                     | 0.475         | 4.960         | 0.026   | <b>1.609</b> | 1.059  | 2.445  |
| IB al alta (0-100 puntos)                         |                                     | -0.004        | 0.218         | 0.641   | 0.996        | 0.981  | 1.012  |
| "mala capacidad" para deambular al alta           |                                     | -0.183        | 0.390         | 0.532   | 0.832        | 0.468  | 1.480  |
| p3rdida $\geq$ 1 categoría capacidad deambulaci3n |                                     | 0.868         | 14.706        | 0.000   | <b>2.382</b> | 1.529  | 3.712  |
| deteioro cognitivo EP $\geq$ 1 categoría          |                                     | 0.219         | 0.133         | 0.715   | 1.245        | 0.383  | 4.047  |
| n3 errores EP alta                                |                                     | 0.095         | 2.846         | 0.092   | 1.100        | 0.985  | 1.229  |
| institucionalizados al alta                       |                                     | -0.433        | 2.694         | 0.101   | 0.648        | 0.386  | 1.088  |
| nueva institucionalizaci3n al alta                |                                     | 0.481         | 2.150         | 0.143   | 1.618        | 0.851  | 3.077  |
| anemia en el ingreso                              |                                     | 0.214         | 0.591         | 0.442   | 1.239        | 0.718  | 2.137  |
| ser transfundido en el ingreso                    |                                     | -0.171        | 0.435         | 0.510   | 0.843        | 0.506  | 1.402  |
| "delirium"  |                                     | 0.205         | 0.735         | 0.391   | 1.228        | 0.768  | 1.964  |

|                                  |        |       |       |       |       |        |
|----------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|
| estreñimiento durante el ingreso | 0.266  | 1.387 | 0.239 | 1.304 | 0.838 | 2.029  |
| deterioro de la función renal    | -0.075 | 0.095 | 0.758 | 0.928 | 0.575 | 1.497  |
| ITU durante el ingreso           | 0.347  | 1.105 | 0.293 | 1.415 | 0.741 | 2.701  |
| RAO durante el ingreso           | 0.259  | 0.526 | 0.468 | 1.295 | 0.644 | 2.605  |
| espesantes de "novo" al alta     | 1.673  | 2.028 | 0.154 | 5.328 | 0.533 | 53.270 |
| vitamina D de novo al alta       | 0.066  | 0.088 | 0.767 | 1.068 | 0.692 | 1.647  |

Los pacientes con pérdida funcional de la marcha durante el ingreso, son aquellos que mejor marcha previa, y peor nivel cognitivo previo a la fractura tienen (Tabla 44, Tabla 45, Tabla 46, Gráfico 12 y Gráfico 13).

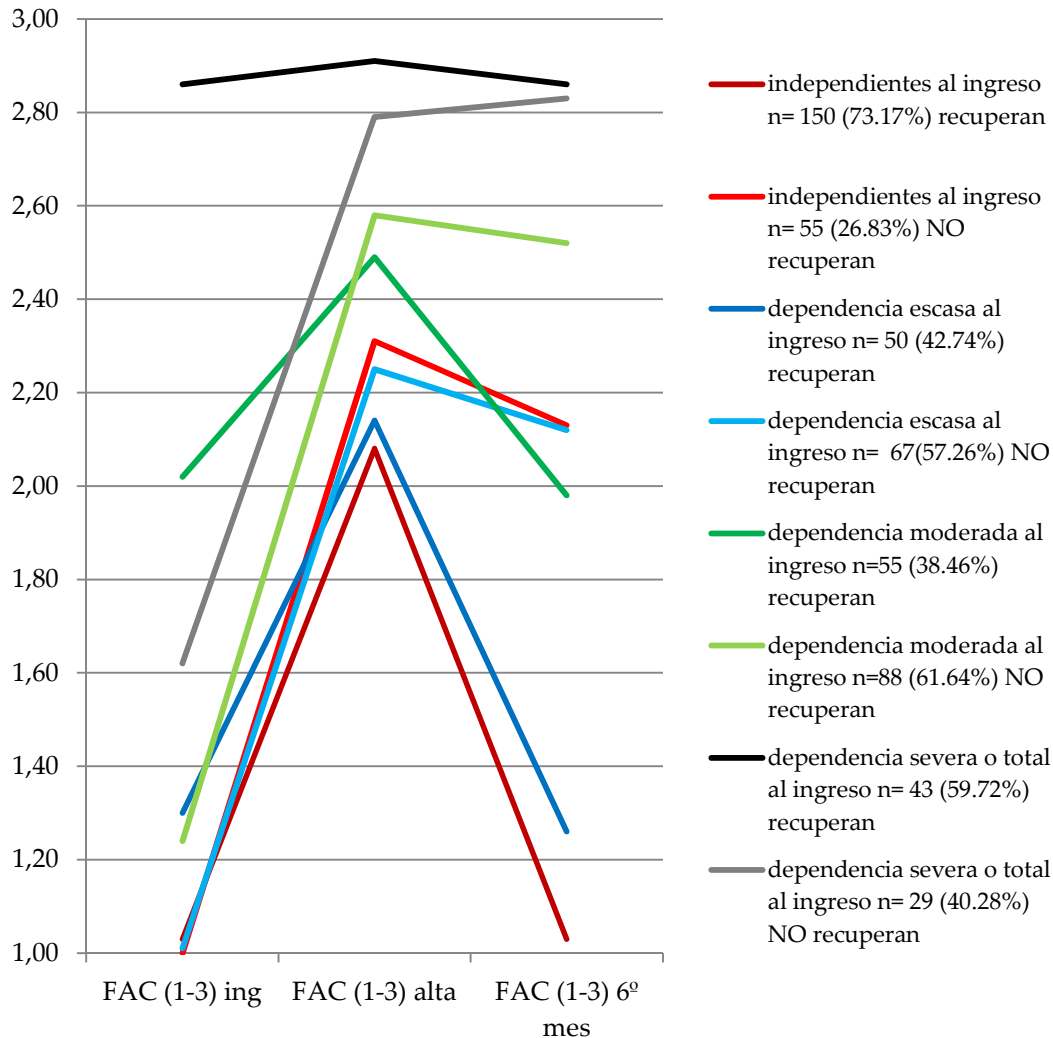
**Tabla 44.** Perfil de paciente que pierde, independencia en al menos una categoría de FAC ( $\geq 2$  niveles ó  $\geq 1$  categoría) durante el ingreso de acuerdo con la regresión logística binaria. Fuente: Elaboración propia.

|   | Cambio $\geq 1$ categoría FAC durante el ingreso |         |               |       |              |               |
|---|--|---------|---------------|-------|--------------|---------------|
|   | R <sup>2</sup> = 0.293                           | $\beta$ | $\chi^2$ Wald | p     | RO           | l. inf l. sup |
| <i>edad</i> (años cumplidos)                |  | -0.005  | 0.124         | 0.725 | 0.995        | 0.970 1.021   |
| sexo varón                                  |  | -0.388  | 3.145         | 0.076 | 0.678        | 0.441 1.042   |
| <i>nº (0-10) de errores en EP(i)</i>        |  | 0.129   | 5.235         | 0.022 | <b>1.138</b> | 1.019 1.270   |
| <i>independientes-IB (0-100) al ingreso</i> |  | 0.008   | 0.654         | 0.419 | 1.008        | 0.988 1.028   |
| <i>FAC (1-3) al ingreso</i>                 |  | -2.284  | 53.251        | 0.000 | <b>0.102</b> | 0.055 0.188   |

**Gráfico 12.** Evolución del valor medio de la capacidad deambulatoria en categorías de la FAC al ingreso, alta, y 6º mes en función de la dependencia basal y la recuperación o no de la capacidad de marcha al sexto mes de la fractura. Fuente: Elaboración propia.

**Valor medio FAC (categorías 1:"buena", 2:"regular, 3: "mala") según independencia basal y recuperación o no de la capacidad de marcha al sexto mes:**

IB (ingreso)  $\geq 90 \rightarrow RO = 0.511$  IC95%: 0.360-0.725;  $\frac{1}{0.511} = 1.957$ ;  $\chi^2=13.60$   $p<0.001$

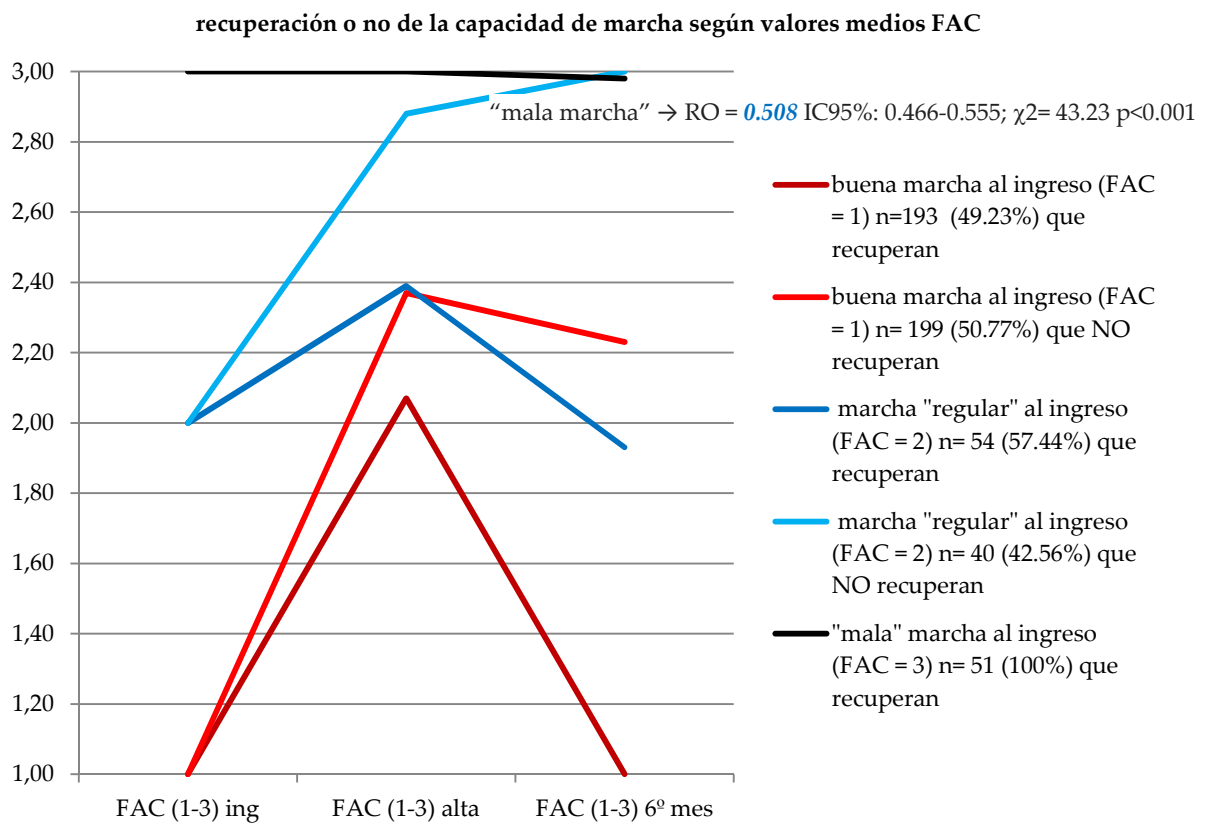


**Tabla 45.** Valores medios de la categoría capacidad de marcha FAC al ingreso, alta, y sexto mes según sea la dependencia basal y la recuperación o no de la marcha al sexto mes. Fuente: Elaboración propia.

| capacidad deambulatoria, categ FAC(1-3) al ingreso       | FAC (1-3) ing | FAC (1-3) alta | FAC (1-3) 6º mes |
|--|---------------|----------------|------------------|
| independientes al ingreso n= 150 (73.17%) recuperan      | 1.03          | 2.08           | 1.03             |
| independientes al ingreso n= 55 (26.83%) NO recuperan    | 1.00          | 2.31           | 2.13             |
| dependencia escasa al ingreso n= 50 (42.74%) recuperan   | 1.30          | 2.14           | 1.26             |
| dependencia escasa al ingreso n= 67(57.26%) NO recuperan | 1.01          | 2.25           | 2.12             |

|   |      |      |      |
|---|------|------|------|
| dependencia moderada al ingreso n=55 (38.46%) recuperan           | 2.02 | 2.49 | 1.98 |
| dependencia moderada al ingreso n=88 (61.64%) NO recuperan        | 1.24 | 2.58 | 2.52 |
| dependencia severa o total al ingreso n= 43 (59.72%) recuperan    | 2.86 | 2.91 | 2.86 |
| dependencia severa o total al ingreso n= 29 (40.28%) NO recuperan | 1.62 | 2.79 | 2.83 |

**Gráfico 13.** Recuperación de la marcha de acuerdo con los valores medios de las categorías de la escala FAC dependiendo de la calidad de marcha previa al ingreso y la recuperación de la deambulación o no al sexto mes de la fractura de cadera. Fuente: Elaboración propia.



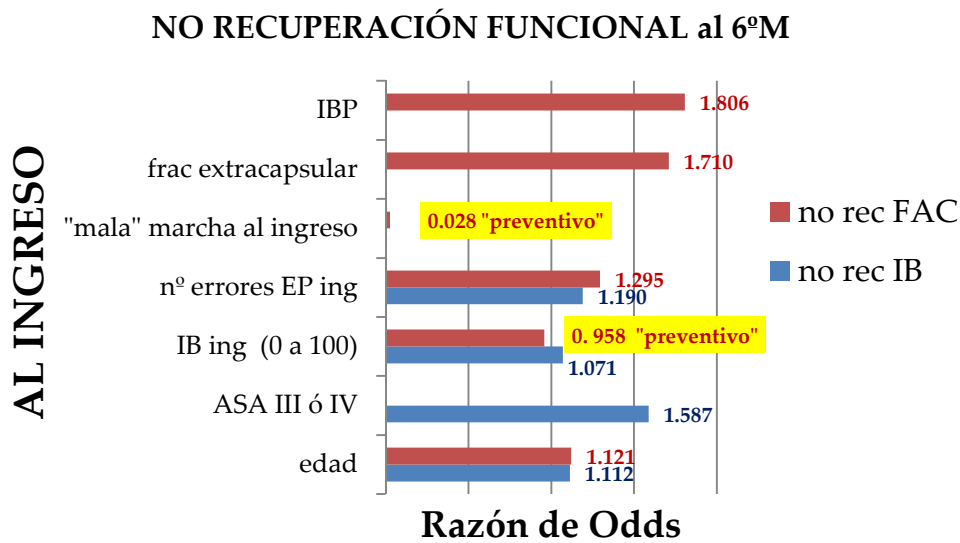
**Tabla 46.** Evolución de los valores medios de la categoría FAC de calidad de la marcha del ingreso al sexto mes, según la calidad deambulatoria previa al ingreso, y su recuperación o no al sexto mes tras la fractura de cadera. Fuente: Elaboración propia.

|   | FAC (1-3) valores medios |      |        |
|---|--------------------------|------|--------|
|   | ingreso                  | alta | 6º mes |
| buena marcha al ingreso (FAC = 1) n=193 (49.23%) que recuperan        | 1.00                     | 2.07 | 1.00   |
| buena marcha al ingreso (FAC = 1) n= 199 (50.77%) que NO recuperan    | 1.00                     | 2.37 | 2.23   |
| marcha "regular" al ingreso (FAC = 2) n= 54 (57.44%) que recuperan    | 2.00                     | 2.39 | 1.93   |
| marcha "regular" al ingreso (FAC = 2) n= 40 (42.56%) que NO recuperan | 2.00                     | 2.88 | 3.00   |
| "mala" marcha al ingreso (FAC = 3) n= 51 (100%) que recuperan         | 3.00                     | 3.00 | 2.98   |

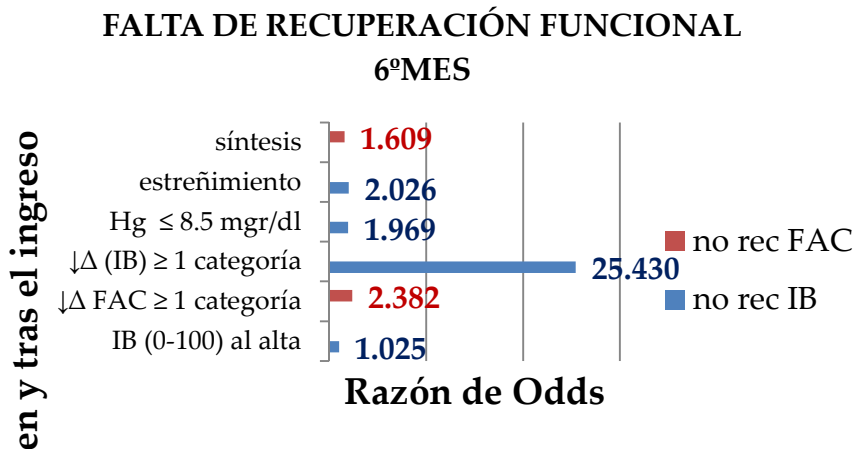
5.5. Resumen de los factores que determinan la no recuperación funcional global y de la marcha al sexto mes tras la fractura

Como resumen de los factores de riesgo y preventivos que influyen, tras analizar análisis multivariado, mediante regresión logística binaria, en la falta de recuperación funcional al sexto mes de la fractura, tanto en la no recuperación del según las categorías del IB, como en la no recuperación de la marcha según las categorías de la escala FAC, tanto por factores presentes al ingreso como por los que actúan durante y al final del mismo, se presentan Gráfico 14 y Gráfico 15.

**Gráfico 14.** Factores de riesgo y preventivos de la no recuperación funcional al sexto mes (OR), por factores presentes al ingreso de la fractura de cadera. Fuente: Elaboración propia.



**Gráfico 15.** Factores de riesgo de la no recuperación funcional al sexto mes (OR), por factores presentes durante el ingreso de la fractura de cadera y al final del mismo. Fuente: Elaboración propia.



5.6. Modelo predictivo del valor del IB al sexto mes

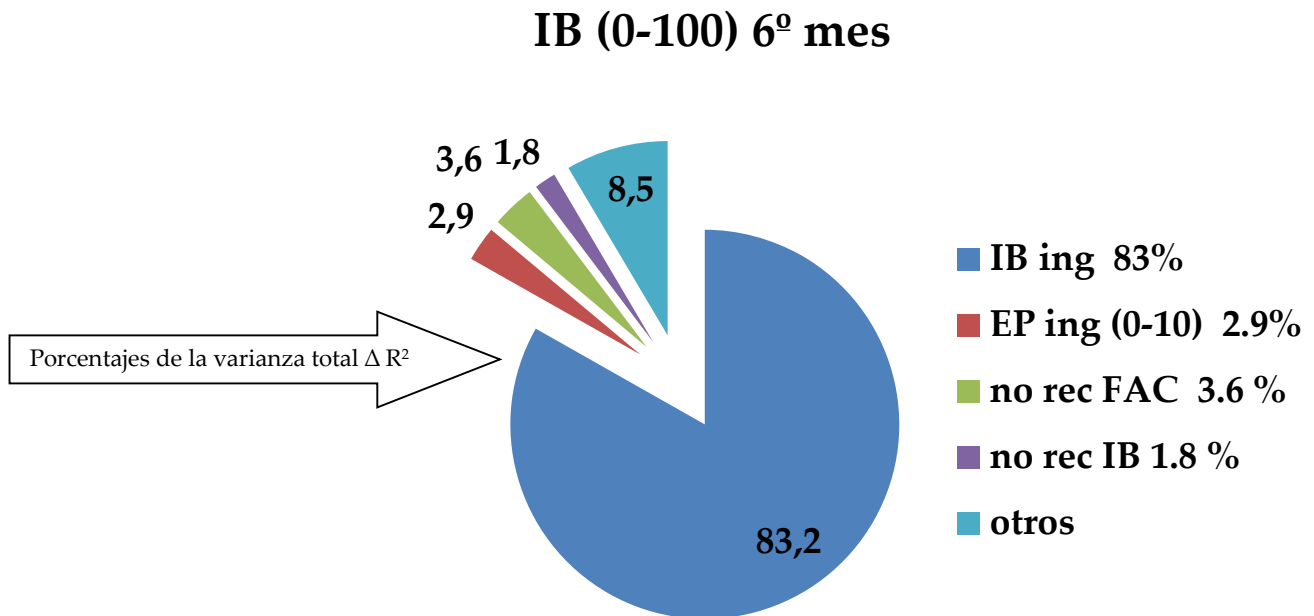
Para comprender qué factores determinan el valor final del IB (0-100) al sexto mes, se expone el modelo de regresión lineal múltiple que toma dicho valor como variable criterio (Tabla 47 y Gráfico 16).

**Tabla 47.** Predicción mediante regresión lineal múltiple del valor final de la dependencia al sexto mes: IB (0-100). Fuente: Elaboración propia.

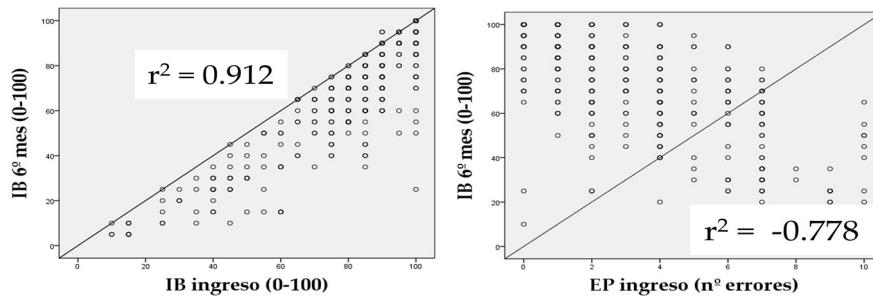
| Variable criterio: IB (0-100) 6º mes de la fractura | $\Delta R^2$ | $R^2$ total | $\beta$ | t       | p       |
|---|--------------|-------------|---------|---------|---------|
| constante   |              |             | -2.750  |         |         |
| IB (0-100) al ingreso                               | 0.832        | 0.832       | 1.035   | 43.361  | < 0.001 |
| Escala Pfeiffer (nº de errores) al ingreso          | 0.861        | 0.029       | -1.381  | -7.705  | < 0.001 |
| no recuperación del categoría de marcha del ingreso | 0.897        | 0.036       | -6.501  | -8.557  | < 0.001 |
| no recuperación del IB del ingreso                  | 0.915        | 0.018       | -8.232  | -10.538 | < 0.001 |

**Gráfico 16.** Modelo predictivo (regresión lineal múltiple) del IB (0-100) al 6º mes. Fuente: Elaboración propia.

$$IB(6^m) = -2.750 + 1.035 * IB(ing) - 1.381 * EP(ing) - 6.501 * no recup IB - 8.232 * no recuperación categ FAC$$







La situación de dependencia de los supervivientes, seis meses después de sufrir una fractura de cadera, medida con la puntuación del IB en dicho momento, se asocia significativamente, con cuatro **factores identificables** con un modelo de regresión lineal múltiple:

- Fundamentalmente con el IB (0-100) al ingreso (varianza explicada  $\Delta R^2 = 0.832$ ) de modo que por cada punto de dicho índice al ingreso, se puede predecir que habrá  $\beta_1 = 1.035$  puntos más en el IB al 6º mes, si se mantienen constantes los demás predictores.
- Por cada error en la EP, al ingreso, se puede predecir que habrá  $\beta_2 = 1.381$  puntos (menos) en el IB al 6º mes, lo que explica un porcentaje de varianza de dicha variable de  $\Delta R^2 = 0.029$ , si se mantienen constantes los demás factores.
- El hecho de que el paciente no recupere, la categoría de independencia, según el IB, previa al ingreso, supone (varianza explicada  $\Delta R^2 = 0.018$ ), que el IB al 6º mes, se verá reducido tal que  $\beta_3 = -8.232$  puntos.
- Si el paciente no recupera su capacidad de marcha previa al ingreso medida mediante la escala FAC en tres categorías (buena o independiente, regular o supervisada), de acuerdo, la independencia medida con el IB (0-100) al sexto mes se verá reducido en  $\beta_4 = -6.501$  puntos, si los otros factores se mantienen constantes. Este factor explica el 36% de la variabilidad del IB (0-100) al sexto mes.

### 5.7. Modelo predictivo de la capacidad de marcha al sexto mes

Asimismo, los factores que con distinta capacidad de influir en la variabilidad del valor de la variable FAC (0-5) al sexto mes, con distintos pesos o coeficientes, de acuerdo con un modelo de regresión lineal múltiple, son los que se exponen (Tabla 48 y Gráfico 17) que explica el 86.9% de la variabilidad.

**Tabla 48.** Regresión lineal múltiple de la variable criterio FAC (0-5) al 6º mes. Fuente: Elaboración propia.

| variable criterio, FAC 6º mes (0-5) | $\Delta R^2$ | R 2 total | $\beta$            | t      | p     |
|-------------------------------------|--------------|-----------|--------------------|--------|-------|
| constante                           |              |           | $\beta_0 = 0.490$  | 2.521  | 0.012 |
| FAC ing (0-5)                       | 0.416        | 0.416     | $\beta_1 = 0.777$  | 25.307 | 0.000 |
| IB ing (0-100)                      | 0.047        | 0.463     | $\beta_2 = 0.010$  | 4.177  | 0.000 |
| EP ing (0-10 errores)               | 0.051        | 0.514     | $\beta_3 = -0.028$ | -2.006 | 0.045 |
| no recuperación IB 6º m             | 0.129        | 0.643     | $\beta_4 = -0.306$ | -4.855 | 0.000 |

|                             |       |       |                    |         |       |
|-----------------------------|-------|-------|--------------------|---------|-------|
| no recuperación FAC 6º mes  | 0.206 | 0.849 | $\beta_5 = -1.797$ | -29.140 | 0.000 |
| no recuperación FAC al alta | 0.019 | 0.869 | $\beta_6 = -0.532$ | -8.861  | 0.000 |

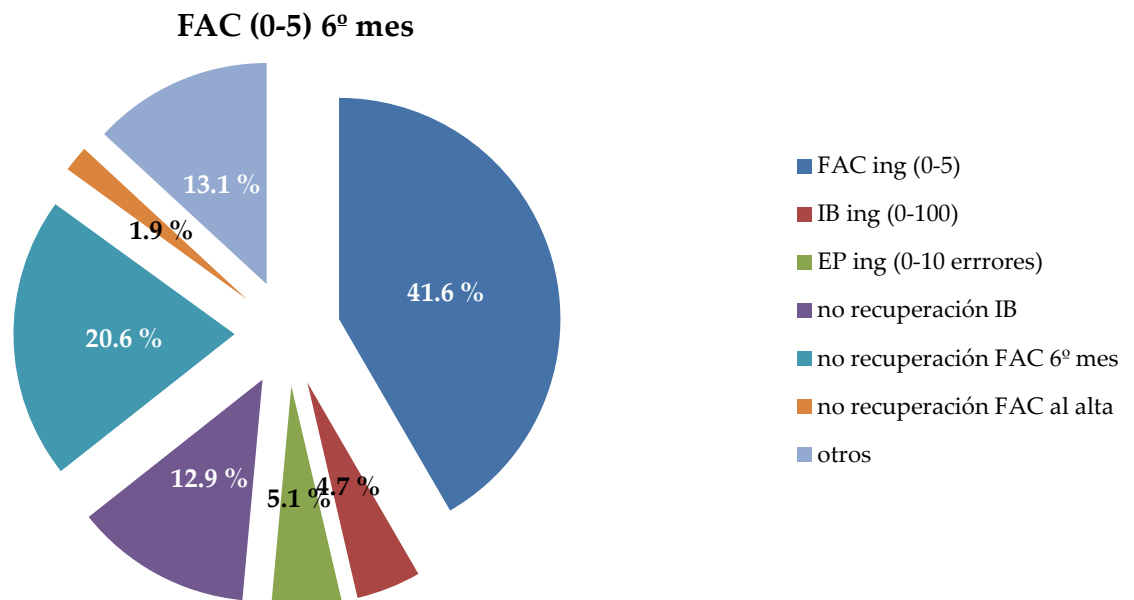
Se predice la capacidad de marcha según el valor de la escala FAC (0-5) al sexto mes del ingreso de nuestros pacientes supervivientes a fractura de cadera, con la suma de los efectos de 5 variables independientes a una constante  $\beta_0 = 0.490$ , aunque con una contribución diferente a la variabilidad total de la variable dependiente:

- $\beta_1 = 0.777 \times \text{FAC (0-5) al ingreso}$  [ $\Delta R^2 = 41.6\%$ ] es decir que la mayor parte del deterioro de la marcha al sexto mes se debe al previo a la fractura.
- $\beta_2 = 0.010 \times \text{IB al ingreso (nº de 0-100)}$  [ $\Delta R^2 = 4.7\%$ ]. La independencia al ingreso contribuye muy poco a tener peor marcha al sexto mes.
- $\beta_3 = -0.028 \times \text{nº errores EP al ingreso (0-10)}$  [ $\Delta R^2 = 5.1\%$ ].
- $\beta_4 = -0.306 \times \text{no recuperación del IB al sexto mes}$  [ $\Delta R^2 = 12.9\%$ ]
- $\beta_5 = -1.797 \times \text{no recuperación de la categoría de marcha (FAC) al sexto mes}$  [ $\Delta R^2 = 20.6\%$ ] y  $\beta_6 = -0.532 \times \text{no recuperación de la categoría de marcha (FAC) durante el ingreso}$  [ $\Delta R^2 = 13.1\%$ ].

**Gráfico 17.** Modelo predictivo de la capacidad de (FAC 0-5) marcha al sexto mes. Fuente: Elaboración propia.

$$FAC(0-5)6^o m = 0.490 + 0.777 * FAC(i) + 4.177 * IB(i) - 0.028EP(i) - 0.0306 * NO REC IB - 1.797 * NO REC FAC - 0.532 * NO REC FAC en el ingreso$$

### Porcentajes de la varianza total, $\Delta R^2$



### 5.8. Resumen de resultados de los factores que influyen en la independencia y marcha

Nuestro análisis multivariante (Figura 32) se ha realizado con dos pruebas:

Regresión logística binaria de la que resulta que: Los *factores que influyen en la no recuperación de la función inicial*, tanto global (IB), como concretamente la de la marcha (FAC) son:

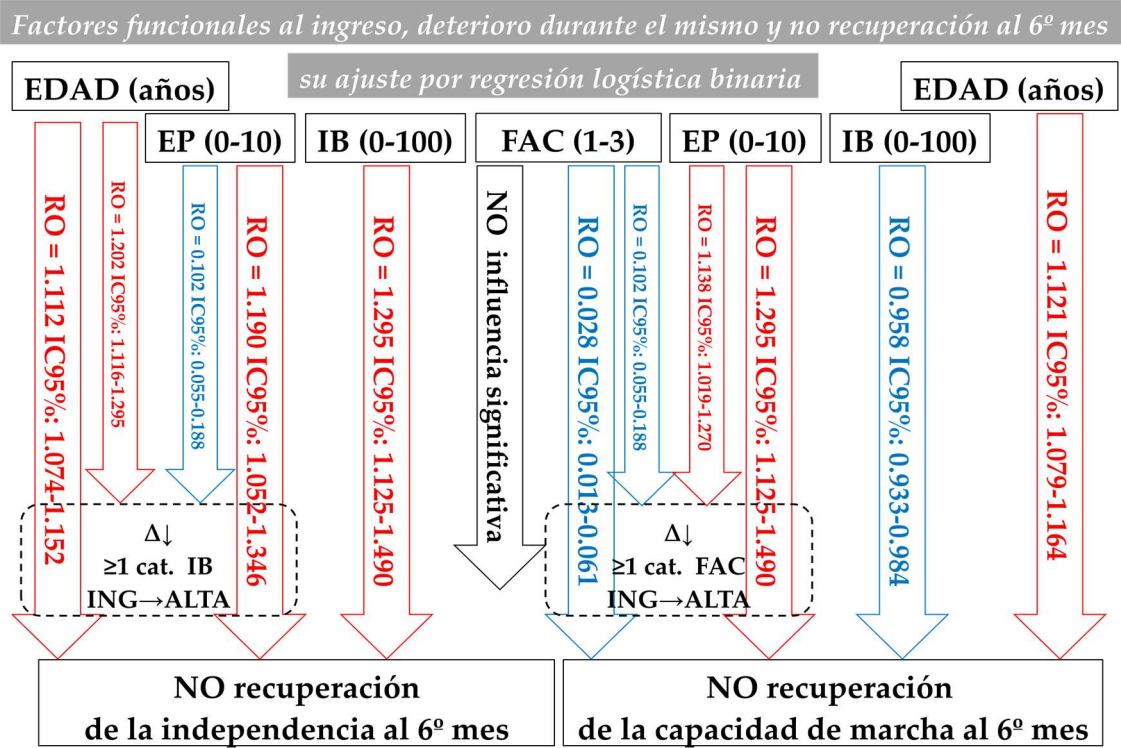
- La pérdida significativa (al menos una categoría de la escala IB ó FAC) durante el ingreso que es el factor más importante.
- El segundo factor en importancia es el riesgo quirúrgico (ASA).
- El deterioro cognitivo al ingreso (nº errores EP 0-10).
- La edad es un factor con poca intensidad de efecto en la no recuperación funcional.
- La mayor independencia al ingreso (IB 0-100) es un débil factor limitante de la recuperación funcional global y un débil favorecedor de la recuperación de la marcha. La independencia inicial capacita la recuperación de la calidad de marcha pero no de la misma independencia al sexto mes.
- Los pacientes con mala marcha (FAC = 3) al ingreso tienen tan poco margen de mejora que no pierden funcionalidad por la fractura.
- El estreñimiento y la hemoglobinemia  $\leq 8.5$  mgr / dl en el ingreso son dos eventos que se asocian *sólo* a la falta de recuperación del IB.
- El tipo extra-capsular de fractura de cadera y su tratamiento mediante síntesis son factores asociados *sólo* a la falta de recuperación de la marcha (FAC).

*Modelo predictivo* de la independencia (IB 0-100), y la capacidad de marcha (FAC 0-5) al 6º mes mediante *regresión lineal múltiple*, depende de manera fundamental de la propia función al ingreso tanto de la independencia (IB 0-100), como de la función de la marcha (FAC 0-5). Tenido eso en cuenta, las variables identificadas como limitantes de la independencia y la buena marcha al sexto mes son:

- El deterioro cognitivo al ingreso (nº errores EP 0-10).
- La falta de recuperación de la independencia o de la marcha en seis meses.

**Figura 32.** Resumen de resultados del análisis multivariante de la no recuperación de la función y predictivo de la función al sexto mes de la fractura de cadera. Fuente: elaboración propia.

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p><b>NO RECUPERACIÓN del IB (1-4) INICIAL AL 6º MES</b></p> <p><b>RO = 25.4</b> ↓Δ ≥ 1 cat IB durante el ingreso</p> <p>RO = 1.6 ASA III-IV</p> <p>RO = 1.2 EP al ingreso (0-10)</p> <p>RO = 1.1 edad</p> <p>RO = 1.0 IB al ingreso y alta (0-100)</p> <p>RO = 2.0 estreñimiento</p> <p>RO = 1.9 Hb ≤ 8.5 durante el ingreso</p> | <p><b>NO RECUPERACIÓN FAC (1-3) INICIAL AL 6º MES</b></p> <p><b>RO = 2.3</b> ↓Δ ≥ 1 cat FAC durante el ingreso</p> <p>RO = 1.5 ASA III-IV</p> <p>RO = 1.2 EP al ingreso (0-10)</p> <p>RO = 1.1 edad</p> <p>RO = 0.9 IB al ingreso (0-100)</p> <p>RO = 0.03 FAC al ingreso (1-3)</p> <p>RO = 1.7 fractura extra-capsular</p> <p>RO = 1.6 síntesis</p> <p>RO = 1.8 IBP</p> | <p><b>FUNCIÓN 6º mes IB(0-100) /FAC(0-5)</b></p> <p>◇</p> <p><b>FUNCIÓN al INGRESO [83%/42%]</b></p> <p>EP ingreso (0-10) [1.8%/12.6%]</p> <p>NO recuperación [3.6%/5.1%]</p> |
|---|--|---|





## **6. DISCUSIÓN**

---

## 6.1. Sobre la **mortalidad** a seis meses y los factores determinantes de la misma en personas de 65 años o más

### 6.1.1. Mortalidad general por fractura de cadera en personas de 65 años o más

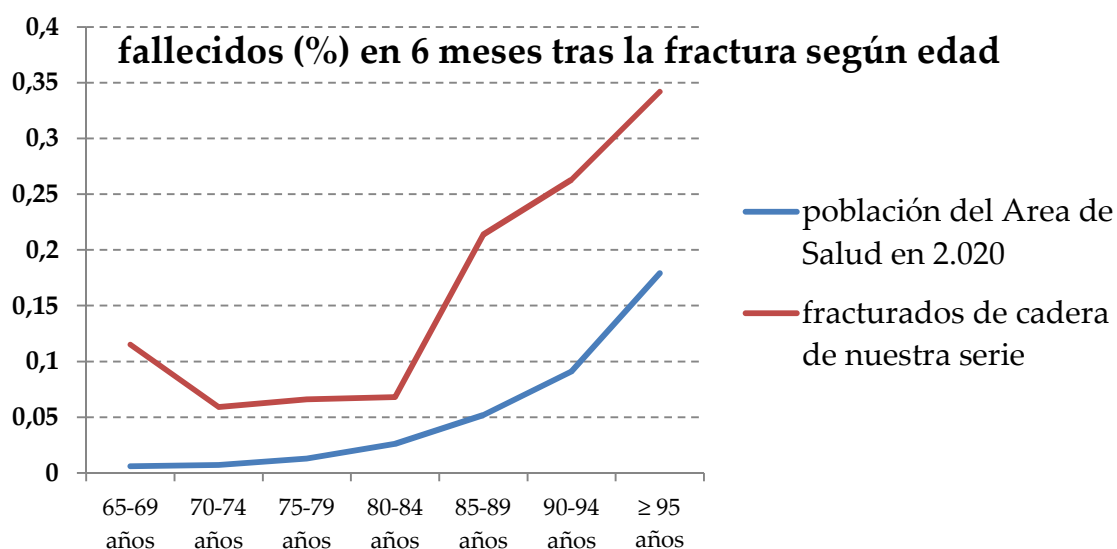
La mortalidad a seis meses de los pacientes de esta investigación es del **19.25%**. Otros estudios españoles prospectivos recientes en personas de la misma edad ( $\geq 65$  años) tienen menor porcentaje como el de Aranguren-Ruiz M.I. y cols. de 2.017 [73] que 3, 12 y 24 meses refiere el 7.9%, 19.3%, y 31.7% respectivamente. En cambio en el trabajo de Uriz-Otano F. [68] en 2.016 y cols. se comunica una mayor mortalidad, a 6 meses del 30.3% y del 49% al año.

### 6.1.2. Características socio-demográficas: **Edad**

Los resultados de esta investigación muestran que existen factores relacionados con una mayor mortalidad al sexto mes de la fractura de cadera. Características sociodemográficas además de la mayor edad, como el sexo masculino, y el lugar de residencia previo y posterior al alta han demostrado relacionarse de manera significativa con la variable principal, es decir fallecimiento al sexto mes de la fractura, como comentaremos; de modo análogo que la reciente revisión de publicaciones [148] hecha en 2.019.

Toda la literatura revisada expresa que la *mayor edad* es el factor que siempre está relacionado con la mayor mortalidad de los pacientes con fracturas de cadera [31, 63, 66, 67, 71]. Lo es también en nuestra investigación. Si estratificamos la mortalidad de nuestros pacientes de cinco en cinco años encontramos un aumento progresivo de la mortalidad con la edad, exceptuando que el primer grupo etario (65-69 años) tiene mayor mortalidad (11.5%) que los siguientes hasta alcanzar la edad de 85 años, donde de nuevo, se incrementa de manera muy importante de manera el porcentaje de mortalidad en nuestros pacientes. En cualquier caso se observa, que en todos los tramos de edad hay un exceso de mortalidad relacionado con la fractura de cadera respecto a la población diana del Área de Salud atendida por el Hospital (Gráfico 18).

**Gráfico 18.** La mortalidad en la población del Área de Salud (provincia de Burgos) y la población fracturada de cadera procedente de dicha Área de 65 años o más, estratificada por edad. Fuente: Elaboración investigación propia y datos del INE [149].



De modo que las personas de 85 años o más tienen, una posibilidad de fallecer al sexto mes de la fractura de cadera más de cuatro veces (RO = 4.426; IC95%: 2.549-7.685) que aquellos cuya edad está comprendida entre los 65 y 84 años. En el meta-análisis de Smith T. y cols., 2014 [67], se evalúan seis trabajos previos y concluye que los pacientes con edad inferior a los 85 años, tienen un riesgo relativo de fallecer un 68% menor que los mayores de dicha edad (RR = IC95%: 0.40; 0.62-0.76). En nuestra serie los menores de 85 años tienen unas posibilidades de fallecer al sexto mes, en extremo mayor del intervalo de confianza de casi tres ( $1/0.359 = 2.786$ ) veces menos, por fractura de cadera (RO = 0.226 IC95%: 0.130-0.392) que los de 85 años o más.

#### 6.1.3. Características socio-demográficas: Género *masculino* y mortalidad

En lo relacionado con el *sexo masculino* se describe en nuestro trabajo un menor valor en la significación y en la fuerza de asociación ( $\chi^2 = 4.06$ ,  $p = 0.044$ ; RO = 1.590, IC95%: 1.036-2.442), de modo análogo que en el prospectivo español reciente de Duaso E y cols. ( $p = 0.033$ ) [71] como factor de riesgo de mortalidad, respecto de la mayoría de las publicaciones existentes. Pero los datos de nuestra investigación relacionan una mayor posibilidad de mortalidad al hecho de ser varón, como en toda la literatura revisada [10, 31, 63, 66, 67, 68, 69, 70, 71]. De entre toda ella señalemos el metaanálisis de Smith y cols. de 2014 [67] que selecciona 18 estudios, y mediante la metodología de consistencia ( $I^2$ ) de Mantel-Haenszel, concluye que la mujer tiene una mortalidad a los 6-12 meses tras la fractura de cadera, un 32% menor que el varón (RR = 0.68; IC95%: 0.62, 0.76). El riesgo de fallecimiento al 6º mes de la fractura, en relación con ser varón, si se ajusta por edad, en nuestra serie tiene una discreta mayor razón de posibilidades (RO = 1.095; IC95%: 1.061-1.131).

No hay ninguna publicación en la que la mortalidad no se describa asociada al hecho de ser varón [148].

#### 6.1.4. Características socio-demográficas: *Institucionalización* y mortalidad

Por su parte Rapp K y cols. [86] encontraron un exceso de mortalidad en la población anciana institucionalizada con fractura de cadera independientemente del sexo durante los 3 y 6 meses posteriores al episodio, que disminuye a partir del sexto mes.

En este sentido nuestro estudio apunta a que la procedencia *institucional al ingreso y aún más al alta hospitalaria* tras fractura de cadera tiene una significativa asociación con la mortalidad a seis meses, tanto en el análisis bivalente (RO = 1.577 IC: 1.187-2.651; RO = 2.501 IC: 2.003-5.234 respectivamente) como el multivariable o ajustado, mediante regresión logística binaria (RO = 1.577 IC: 1.187-2.651; RO = 2.501 IC: 2.003-5.234 respectivamente), lo que coincide con los hallazgos de Cree M y cols. [70]. En este trabajo prospectivo para estudiar los factores relacionados con la mortalidad a los tres meses, los autores describen que la edad, el sexo masculino, y el deterioro cognitivo fueron los factores que determinaron una mayor necesidad de institucionalización tras el alta y ésta, está asociada a una mayor mortalidad.

El metaanálisis de Smith T y cols. [67] selecciona 5 estudios, y determina que a 6-12 meses, el riesgo de mortalidad de los pacientes que antes de fracturarse vivían en domicilio es un 43% menor (RR = 0.57; IC95%: 0.43, 0.72) que los que vivían previamente en una institución.

En el amplio estudio de Ireland AW [150] se demuestra que el riesgo de fallecimiento es significativamente mayor tanto en periodo precoz antes de los 30 días (HR=1.5; IC95%: 1.2-1.9), así como a un año (HR= 3.4; IC95%: 2.8-4.2) y dos años (HR=3.3; IC95%: 2.5-4.4), de las personas institucionalizadas antes de sufrir una fractura de cadera respecto de las que vivían en domicilio.



Seitz y cols. [107] refieren que los pacientes con demencia previa son institucionalizados antes tras la fractura de cadera y que su mortalidad es mayor; aunque el riesgo de fallecer es mayor en los pacientes demenciados que antes de fracturarse vivían en la comunidad (HR = 1.47, 1.41-1.52,  $p < .0001$ ) con respecto a los que ya vivían institucionalizados (HR = 1.10; 1.02-1.18,  $p = 0.005$ ), esto es que la institucionalización previa a la fractura protege del fallecimiento a los pacientes demenciados.

En cambio en el mismo trabajo [150] la “nueva institucionalización” de los pacientes al alta es un factor protector de mortalidad, a 30 días (HR = 0.4; IC95%: 0.2-0.8), y supone un menor riesgo de mortalidad, aunque el riesgo tanto al año (HR = 1.5; IC95%: 1.2-1.9) como a dos años (HR = 1.6; IC95%: 1.2-2.2) es menor respecto de los institucionalizados en general al alta.

En nuestra investigación la “nueva institucionalización” al alta es un factor, que resulta protector ( $\chi^2 = 12.78$ ,  $p < 0.001$ ; OR = 0.397; IC95%: 0.241-0.654) de la mortalidad a seis meses tras la fractura de cadera que no se mantiene tras el ajuste multivariable (OR = 1.831 IC95%: 1.059-3.166;  $p = 0.030$ ), ajuste mediante el cual se presenta como factor de riesgo. La “nueva institucionalización” al alta, en nuestra serie es un hecho que se asocia a la mayor edad, y duración de la estancia hospitalaria, pero no se asocia ni a la pluricomorbilidad, ni a la dependencia, ni “mala marcha”; como tampoco al deterioro cognitivo moderado o severo al alta que estos pacientes de hecho asocian menos (OR = 0.466 IC95%: 0.2-0.867) que los que siguen en la misma situación residencial, bien en domicilio o en residencia. En suma se trata de pacientes algo más mayores de edad, que sin necesidad de un excesivo menoscabo funcional ni mental al alta, ni otros factores de riesgo relacionados con la mortalidad, desean o precisan cambiar su domicilio habitual por una residencia de personas mayores. Por tanto en nuestra serie tienen más riesgo de fallecer los pacientes con institucionalización previa, que continúan institucionalizados, que los que adquieren la institucionalización “de novo” al alta, de manera análoga que en la literatura [150].

#### 6.1.5. Comorbilidades y pluripatología previa al ingreso por fractura de cadera

Suelen influir en mayor medida las *co-morbilidades* presentadas y más aún la concurrencia de tres o más de ellas, que la edad en el pronóstico vital de la fractura de cadera del anciano [151]. Las co-morbilidades influyen en la mortalidad de los pacientes con fractura de cadera [84, 152, 153], y generalmente se establece la relación entre plurimorbilidad y mortalidad por esta patología [83, 154, 155].

En la presente investigación la mortalidad está significativamente relacionada con el padecimiento de *tres o más patologías* antes de sobrevenir la fractura de cadera, de manera que incluso tras ajuste multivariable, esta plurimorbilidad al ingreso supone un factor de riesgo, que incrementa cinco veces (OR = 5.034; IC95%: 3.326-7.619) la posibilidad de muerte al sexto mes, como de modo similar describen en su estudio prospectivo con análisis multivariado los autores del Hospital Clínico de Salamanca [83].

Aunque son pocos, nuestros pacientes malnutridos, que precisan suplementos nutricionales al alta de la hospitalización por fractura de cadera, tienen a los 6 meses una mortalidad significativamente elevada, en concordancia con Noutio M. y cols. [156]

El proceso oncológico activo en el momento del ingreso por fractura de cadera multiplica, en nuestra serie por tres las posibilidades de fallecimiento al sexto mes, una vez realizado ajuste multivariante, en concordancia con diversos autores [150, 157].

Nuestros pacientes con anemia (hemoglobinemia < 12 mgr / dl en la mujer y < 13 en el varón) crónica [143, 144] al ingresar tienen una posibilidad casi tres veces superior de mortalidad al sexto mes. Se ha determinado que la mayor hemoglobinemia al ingreso constituye un factor protector de la mortalidad a 60 días (OR = 0.69 IC95%: 0.49–0.95) de (1/0.69) 1.45 veces menos, por cada gr/dl, calculado por regresión logística binaria [158] lo que viene a refrendar nuestro hallazgo.

Varios estudios en concordancia con nuestra investigación relacionan la mortalidad de la fractura de cadera asociada a cardiopatías previas al ingreso [83, 150], y algunos concretamente en el caso de la mortalidad durante el ingreso [159, 160]. En nuestra investigación los pacientes que ingresan en insuficiencia cardiaca tienen posibilidades significativamente mayores (RO = 2.360 IC95%: 1.436-3.643) de morir al sexto mes.

#### 6.1.6. Mortalidad asociada a factores funcionales y clínicos generales presentes al ingresar

Factores clínicos generales como el *deterioro cognitivo*, las características funcionales según el IB y la alteración de la marcha, también han demostrado un papel relevante en la mortalidad al sexto mes de los pacientes de cadera estudiados en esta investigación.

La literatura relaciona el *deterioro cognitivo* con una mortalidad elevada en personas con fractura de cadera [30, 67, 68, 70, 71, 86, 107, 161, 162, 163]. En nuestra investigación, el deterioro cognitivo moderado o severo (EP ≥ 5), al ingreso por fractura de cadera, y más aún al alta, de acuerdo con el análisis bivalente, supone un factor de riesgo (RO = 1.644; IC95%: 1.080-2.503 y RO = 2.003; IC95%: 1.257-3.191 respectivamente) de fallecimiento al sexto mes. No obstante tras ajuste por edad, sexo, demora quirúrgica, y estancia hospitalaria, el deterioro cognitivo al ingreso carece de significación como factor de riesgo al ser incluido en un modelo de regresión logística binaria, en relación con la mortalidad a seis meses, en nuestra serie. No obstante una puntuación *EP ≥ 5 al alta* hospitalaria sí resulta un factor significativo que asocia casi una posibilidad dos veces superior de fallecimiento al sexto mes ( $\chi^2_{Wald} = 6.214$ , p = 0.013; RO = 1.944 IC95%: 1.53-3.278).

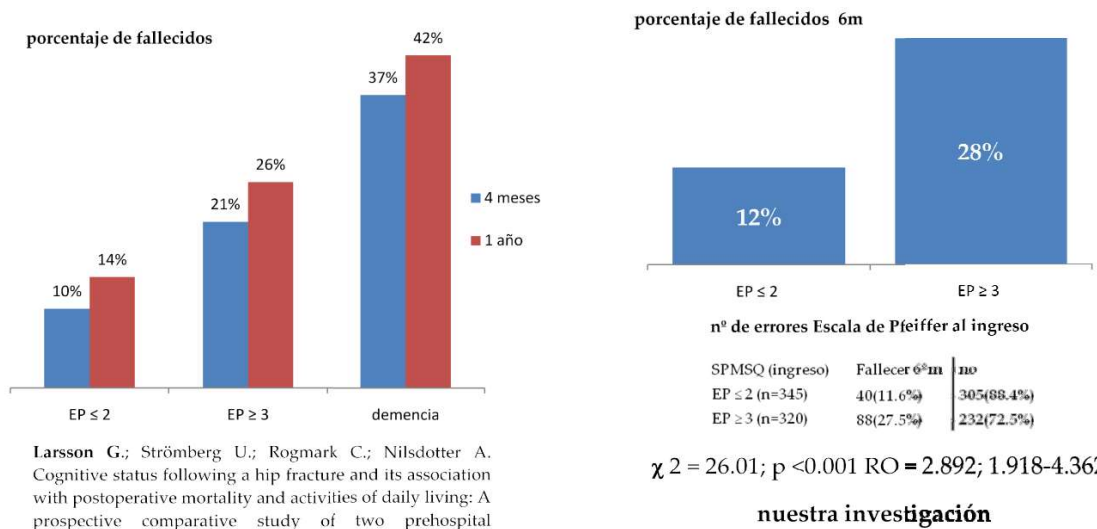
Entre todos los estudios sobre la influencia del deterioro cognitivo y mortalidad por fractura de cadera, el más amplio es el publicado en 2.014 en la población mayor de 65 años de Ontario (Canadá) [106], con un seguimiento mínimo de un año. Si bien en el análisis bivalente no hay diferencia de mortalidad en los pacientes previamente institucionalizados: Supervivencia media de 639 días en los demenciados, 667 días en los no demenciados. Dicha diferencia en el análisis no ajustado es claramente significativa (HR =1.80; IC 95%:1.74-1.86, p<0.0001) en los que previamente vivían en domicilio: Supervivencia media de 1876 días en los no demenciados frente a 1024 días en los que tenían un diagnóstico de demencia previa. Seitz y cols. [] demuestran que la demencia previa es un factor de riesgo cierto de mortalidad asociada a fractura de cadera, mayor en pacientes que vivían en domicilio, como institucionalizados tras el oportuno ajuste (HR = 1.47; IC 95%: 1.41-1.52, p<0.0001 vs HR = 1.10; IC 95% 1.02-1.18, p<0.005 respectivamente).

El metaanálisis de Smith T. y cols. [67] publicado el mismo año, recoge las referencias de seis estudios, y concluye que el deterioro cognitivo previo a la fractura incrementa el riesgo de fallecimiento en un 95% (RR: 1.91; IC95%: 1.35, 2.70) a 6-12 meses.

Por diversos estudios sabemos que la mortalidad a medio plazo [162, 164], a un año [67, 164] y a dos años [163], tiene una significativa relación con el deterioro cognitivo al ingreso medido con

la EP y el diagnóstico de demencia según se expone en el Gráfico 19. Si extraemos los datos de nuestra serie con el mismo criterio: La presencia de deterioro cognitivo o no deterioro, es decir un número de errores al ingreso de EP  $\geq 3$  (que agrupa las categorías de deterioro cognitivo leve, moderado y severo), nos aporta unos datos muy parecidos a los encontrados por Larson y cols. [164] aunque en ambas investigaciones se trata de datos de análisis bivariente, no ajustado.

**Gráfico 19.** Mortalidad a medio y largo plazo significativamente asociada al deterioro cognitivo según la Escala de Pfeiffer y el diagnóstico de demencia. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Larsson G [164], a la izquierda, los datos de nuestra investigación.



Larsson G.; Strömberg U.; Rogmark C.; Nilsson A. Cognitive status following a hip fracture and its association with postoperative mortality and activities of daily living: A prospective comparative study of two prehospital emergency care procedures. *Int J Orthop Trauma Nurs.* 2019 Nov; 35:100705.

También suele correlacionarse una menor *capacidad para la movilidad postoperatoria* según la escala CAS, con una mayor mortalidad [122, 123]. En nuestros pacientes, la *capacidad deambulatoria*, medida con la *escala FAC*, el valor “mala” de la categoría marcha al ingreso y al alta hospitalarios, tiene mayor fuerza de asociación que el deterioro cognitivo (moderado y severo) ya que si éste duplica, la “mala” marcha (FAC categoría 3) al alta hospitalaria aumenta en más de cuatro veces (RO = 4.591, IC95%: 2.642-7.978) las posibilidades de fallecimiento al sexto mes en nuestro análisis ajustado. Pero no hemos encontrado ninguna referencia bibliográfica que relacione dicha escala funcional concreta, con la supervivencia de la fractura de cadera. Torpilliesi T. y cols. [165] han demostrado que la supervivencia al año, en pacientes nonagenarios con fractura de cadera que son capaces de caminar, aplicando los ítems del IB que evalúan la marcha y transferencia (ver anexo 2) así como la escala de movilidad de Tinetti [121], es significativamente mayor (HR = 3.2; 95% IC95%: 1.1-10.3; p = 0.04) que la de los no consiguen caminar, en la línea de nuestros resultados. También igual que nuestros resultados Heinonen [166] describió que la incapacidad para sentarse, ponerse de pie, o caminar en las dos primeras semanas después de la fractura de cadera son los principales factores que aumentan la mortalidad al año en personas fracturadas de cadera con 65 años o más. La no recuperación de la marcha es un factor de riesgo independiente (OR = 1.579, IC95%: 1.002-2.489) que en un modelo de regresión logística múltiple determina la mortalidad en los pacientes de 65 años o más un año después de sufrir fractura de cadera, según el estudio prospectivo con 728 pacientes de Morri M. y cols. [166], en el que otros factores de mortalidad son la edad avanzada, la pérdida de ADL's, comorbilidades, y úlceras de presión.

Hay controversia en la literatura sobre si la necesidad de otras personas para la deambulaci3n antes de sufrir la fractura de cadera es un riesgo [167], o un factor protector [67] de la mortalidad al a1o; mientras que nuestros datos muestran que este hecho, necesidad de ayuda previa a la deambulaci3n supone casi tres veces m1s posibilidades de fallecimiento al sexto mes ( $\chi^2_{Wald} = 11.81$ ,  $p < 0.001$ ; RO = 2.803; IC95%: 1.551-5.078).

Coincidentemente con nuestra investigaci3n otros autores han relacionado la peor *capacidad funcional global* con un aumento de la mortalidad en pacientes ancianos fracturados de cadera. Uriz-Otano F. y cols. [68] encontraron una relaci3n inversa entre el valor medio del IB al ingreso y mortalidad a tres a1os. Folbert E.C. y cols. [69] as1 como Duaso E. y cols. [71] encontraron en sus estudios que los pacientes con fractura de cadera que fallecieron al a1o del episodio fueron los que tuvieron valores m1s bajos en el IB al ingreso y alta hospitalarias. Seg1n el estudio publicado en 2017 por Aranguren-Ruiz M.I. y cols. [73] la mortalidad al a1o (35.7%;  $\chi^2 p < 0.001$ ) y dos (51.2%,  $\chi^2 p < 0.001$ ) a1os en pacientes con un IB en el ingreso  $< 60$  es significativamente mayor, tal y como muestran los resultados de esta investigaci3n: En nuestra serie a los seis meses la mortalidad asociada a la dependencia moderada, severa o total (IB $< 60$ ) es a1n mayor (37.2%;  $\chi^2 p < 0.001$ ) teniendo una fuerza de asociaci3n con la mortalidad, ajustada, a seis meses mayor con dicha dependencia (IB $< 60$ ) que resulta al alta hospitalaria ( $\chi^2_{Wald} = 28.49$ ,  $p < 0.001$ ; RO = 4.079, IC95%: 2.434-6.835;  $p < 0.001$ ) que la que hay al ingreso ( $\chi^2_{Wald} = 10.66$ ,  $p = 0.001$ ; RO = 2.436, IC95%: 1.415-4.193;  $p = 0.001$ ) una vez realizado an1lisis multivariado.

#### 6.1.7. Tipo de fractura y mortalidad al sexto mes

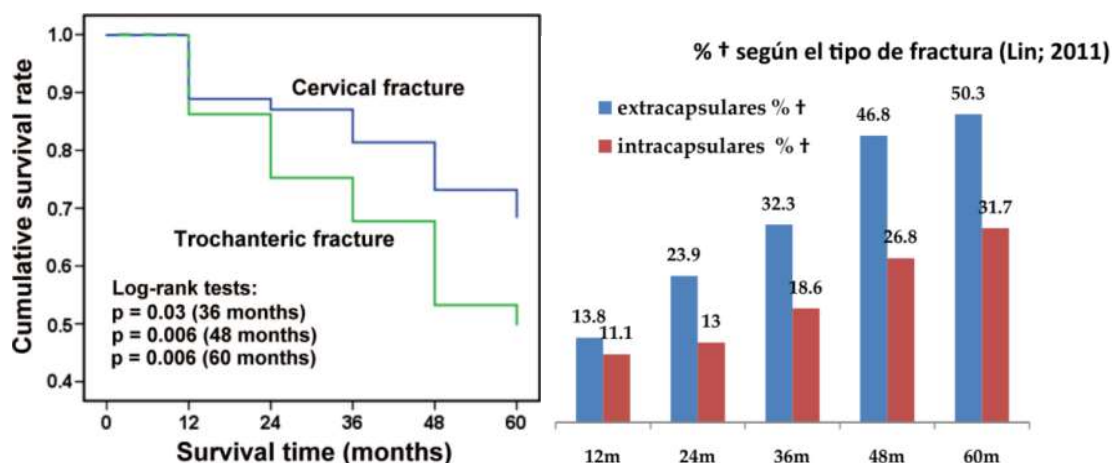
No hemos encontrado consenso en literatura existente de que haya mayor o menor mortalidad respecto del tipo anatómico de fractura, y aunque se informa frecuentemente de m1s mortalidad en las pertrocant3ricas que en las intracapsulares, los resultados a menudo no resultan significativos, o est1n condicionados a sesgos.

Los estudios m1s antiguos [168, 169] muestran mayor mortalidad en las fracturas pertrocant3ricas respecto de las intracapsulares, aunque estos trabajos tienen el sesgo de que las primeras incluyen pacientes con mayor edad y patolog1a concomitante. Fox K.M. y cols. []. El seguimiento de 737 pacientes fracturados de cadera de  $\geq 65$  a1os en Baltimore halla mortalidad mayor en las pertrocant3ricas respecto a las intracapsulares al 2º (6.3% vs 3.7%) y 6º meses (13.8% vs 11.2%) pero al a1o los porcentajes de mortalidad son casi id3nticos (17.5% vs 17.2%) en ambos tipos de fractura [170], sin que en ninguno de dichos momentos las diferencias resultaran significativas.

Hay otros trabajos posteriores que muestran que hay mortalidad asociada al tipo extracapsular de fractura de cadera respecto de las intracapsulares, incluso despu3s de realizar an1lisis multivariante con ajuste por las variables edad y presencia de comorbilidades [171, 172]. El estudio prospectivo sueco de [162] con 428 pacientes de 65 a1os o m1s, demuestra que los factores relacionados con una mayor mortalidad a los 4 meses son la fractura pertrocant3rica o subtrocant3rica, junto con la edad mayor de 85 a1os, ser var3n, y un riesgo quir1rgico ASA III-IV.

El trabajo prospectivo del Hospital Universitario Nacional de Taiwan [30] que incluye un amplio seguimiento de 336 pacientes mayores de 60 a1os que sufren un primer episodio de fracturas de cadera por ca1da al mismo nivel no encuentra diferencias significativas en la mortalidad a los dos a1os, pero s1 a partir del tercer a1o de evoluci3n ( $p = 0.03$ ), aumentando la significaci3n en el 4º y 5º a1os de evoluci3n ( $p = 0.06$ ) como se ilustra en la Figura 33.

**Figura 33.** El aumento significativo de la mortalidad de las fracturas extracapsulares a partir del tercer año de evolución. Fuente: [30].



En los 7 trabajos, que en conjunto incluyen 1.805 pacientes, seleccionados en el metaanálisis de Smith T. y cols. [67] la fractura intracapsular resulta factor de protección de mortalidad al año (RR = 0.77 IC95%: 0.63, 0.95) respecto al tipo extracapsular de fractura de cadera.

Recientemente, al igual que en nuestros resultados, Kesmezacar y cols. en 2010 [173] afirman que la mortalidad no tiene asociación ninguna con el *tipo de fractura*, de modo que la supervivencia a 100 meses de una serie que se estudia prospectivamente de 248 pacientes de  $\geq 65$  años, no difiere en ambos tipos de fractura (log Rank p = 0.209).

#### 6.1.8. Tipo de tratamiento de la fractura de cadera y mortalidad.

En lo relacionado con el tratamiento, no operar, esto es, *realizar tratamiento conservador*, tiene una relación muy estrecha con la mortalidad de estos enfermos según Loggers S.A.I. y cols. [174] y esta opción terapéutica tiene una gran fuerza de asociación con el fallecimiento al sexto mes, en nuestra serie ( $\chi^2_{Wald} =$ , p<0.001; RO = 19.078; IC95%: 7.299-17.809).

No obstante una vez decidido que se realiza tratamiento quirúrgico de la fractura, la mortalidad de la síntesis o artroplastia no difiere significativamente ni en nuestra serie ni en la literatura consultada. Los pacientes, con una media de edad de 80 años, tratados mediante hemiarthroplastia tras una fractura intracapsular no patológica de cadera tienen una mortalidad significativamente más alta en los 18 primeros meses pero a partir de dicho momento, y a los cinco años, la supervivencia de los pacientes respecto de controles de su misma edad y sexo son equivalentes [175]. Un mismo equipo de trabajo finlandés publicó [176] que los enfermos con una media de edad de 77 años, sometidos a síntesis de fracturas no patológicas de cadera tienen una significativa mayor mortalidad a corto (un mes), medio y largo plazo (6 años) respecto de sus controles randomizados por edad y sexo no fracturados. De ambos trabajos puede desprenderse que la síntesis implica un exceso de mortalidad más duradero que en el caso de las hemiarthroplastias. Estos estudios con buen diseño, no obstante presentan las mismas técnicas genéricas que en nuestra serie pero los implantes (prótesis monopolares de Austin-Moore, DHS y clavos de Ender) son diferentes a los empleados por nosotros (prótesis bipolares, y clavos gamma).

### 6.1.9. Riesgo anestésico - quirúrgico y mortalidad

En buena parte de la literatura se asocia el mayor riesgo *quirúrgico - anestésico* (ASA III o IV) con la mortalidad [67, 87, 90, 162, 177]. [Söderqvist A., y cols [163] lo consideran el factor más importante que determina la mortalidad a los dos años, aunque menor que la edad y el deterioro cognitivo. En nuestra serie, tras ajuste por edad y otras co-variables, no podemos considerar que el riesgo quirúrgico - anestésico (ASA III-IV) pueda ser verdaderamente considerado un factor de riesgo asociado a la mortalidad a seis meses, aunque sí se comporta como tal en el análisis no ajustado ( $\chi^2 = 12.67$ ,  $p < 0.001$ ; RO = 2.308; IC95%: 1.464-3.638). Un comentario especial requiere el estudio prospectivo de Burgos E. y cols. [178], que estudia el posible valor predictivo de varias escalas clínicas respecto de la mortalidad en pacientes fracturados de cadera por baja energía con  $\geq 65$  años, mediante el área bajo la curva ROC en la que la clasificación ASA obtiene AUC = 0.600 (valor interpretativo “malo”) aunque aún es peor el Índice de Charlson (AUC = 0.590), otras escalas clínicas obtienen resultados más fiables, entre ellas el IB (AUC = 0.689, valor “regular”); si bien es necesario advertir que el estudio excluye a los pacientes que no son intervenidos en las primeras 48 horas. En esto el autor español está más cerca de nuestros resultados que otros estudios que enfatizan el posible valor pronóstico de la escala de riesgo quirúrgico - anestésico ASA, como predictor de mortalidad en ancianos fracturados de cadera.

### 6.1.10. Demora quirúrgica, y estancia media hospitalaria y mortalidad al sexto mes

En caso de realizarse tratamiento quirúrgico, una *demora tras el ingreso superior a la 48 horas* ha demostrado ser un determinante de mortalidad elevada con evidencia científica cierta de manera casi unánime en la literatura [75, 178, 179, 180, 181, 182, 183], lo cual coincide con los hallazgos de esta investigación en cuanto a ser un factor de riesgo en la mortalidad al sexto mes ( $\chi^2 = 12.49$ ,  $p < 0.001$ ; RO = 3.352 IC95%: 1.697-6.620). En nuestra serie la demora quirúrgica  $> 48h$  no supone un riesgo de mortalidad precoz, ni durante el ingreso ni en los primeros días tras la fractura de cadera, como sí ocurre en otras comunicaciones [184] (RO = 1.83 IC95%: 1.10-3.50).

Nuestra demora quirúrgica media ha sido de **4.58 DE = 3.79 días**, muy alta respecto de lo recomendable a efectos de prevención de la mortalidad. El factor que más demora quirúrgica asocia en nuestros pacientes es la toma antiagregantes como el clopidogrel o ácido acetil salicílico a dosis de 300 mgr / día de modo que éstos tienen una demora quirúrgica media de 6 DE = 2.17 días, asimismo los anticoagulantes como acenocumarol (5.33 DE= 2.72 días) o NACO's (5.14 DE= 2.61 días). También aquellos pacientes que requieren estabilización de su patología previa como los ancianos pluripatológicos con tres o más patologías (5.39 DE= 5.34 días), o portadores de insuficiencia cardíaca pre-ingreso (5.30 DE= 3.67 días), entre otras circunstancias médicas tales son HTA, anemia crónica previa al ingreso, fibrilación auricular, insuficiencia renal crónica. El riesgo quirúrgico valorado como ASA III ó IV también se asocia con demora media significativamente mayor (5.30 DE= 3.67 días).

Asimismo en la asociación con demora media significativamente elevada se identifican fundamentalmente dos complicaciones: infección respiratoria aguda (5.90 DE = 4.06 días) e insuficiencia cardíaca aguda durante el ingreso (6.47 DE = 6.10 días).

En esta relación entre demora quirúrgica y mortalidad, hay pocas discrepancias, pero algunos trabajos [77, 185, 186] establecen el límite de tiempo para relacionar la demora quirúrgica con la mortalidad en 36 horas. En cualquier caso, y de cara a considerar la cirugía urgente de la fractura de cadera del anciano Switzer J.A. y cols [187] no encontraron diferencias en la mortalidad a 30 días entre los pacientes que fueron intervenidos en horario de mañana (7:00-14:00) respecto de los operados fuera del mismo. En la mayoría de los casos, en nuestro hospital,

no se interviene a los pacientes en horario de tarde, o fuera de programación quirúrgica, hecho organizativo que sin duda hay que mejorar. Por otra parte los pacientes, que en nuestra investigación son operados antes de transcurran 48 horas del ingreso tienen una estancia media hospitalaria de 7.48 DE = 3.68 días, que es significativamente menor que los operados después de ese periodo de tiempo cuya estancia media es 11.39 DE = 5.27 días, significativamente mayor ( $Z$  "U" de Mann-Whitney = 10.58;  $p = <0.001$ ).

Aunque la estancia media que supera los 10 días (10.46 DE = 5.44 días), se identifica como factor de riesgo de mortalidad a los seis meses en el análisis bivalente (RO = 2.151 IC95%: 1.456-3.178), no se demuestra como tal en el ajuste mediante regresión logística. Tampoco se observa relación entre la estancia media superior a once días y la mortalidad a 30 días ( $\chi^2 = 3.45$ ,  $p = 0.63$ ). El estudio de Nordström P. y cols. publicado en 2022 [188] que utiliza los datos del registro sueco entre 1.988 a 2.017 de fracturas de cadera comunica que por cada día menos de estancia hospitalaria se reduce la mortalidad a 30 días (HR = 0.96; IC95%: 0.96-0.96).

#### 6.1.11. *Fármacos y mortalidad al sexto mes*

En cuanto a los **fármacos** que están prescritos antes del ingreso el reciente estudio, de 2020, de Jantzen C. y cols [189] demuestra la relación con la mortalidad precoz, a 30 días con el uso de anti-hipertensivos y psicofármacos. Uriz-Otano F. y cols. [190] encuentran asociación significativa entre la toma previa de benzodiazepinas y neurolépticos respecto de la mortalidad a tres años. En esta línea nuestro estudio encuentra una relación significativa entre la mortalidad al sexto mes con los neurolépticos, igual que otros fármacos que los pacientes tienen indicados de manera previa a la fractura de cadera (broncodilatadores, acenocumarol, y anticoagulantes en general) de modo que la toma de los mismos viene a duplicar la posibilidad de fallecimiento en dicho plazo tras la fractura.

Los antihipertensivos en el análisis bivalente, se relacionan tanto con la mortalidad precoz a 30 días como en plazo intermedio a seis meses, pero no se asocian a mortalidad si se ajusta por edad y otras covariables. Sin embargo los psicofármacos conservan en esta investigación, el carácter de factor de riesgo tras dicho ajuste.

En nuestra serie, los antiagregantes no se relacionan con la mortalidad, hecho que también describen Wordsworth y cols. [186] a pesar de que, como se ha comentado, determinan un aumento significativo de la demora quirúrgica en nuestra investigación.

Existe evidencia de que dar sistemáticamente **suplementos orales proteicos** a todos los ancianos operados de fractura de cadera reduce las complicaciones y la mortalidad al año [191]. En nuestra serie de pacientes no se practica esta forma de indicación "sistemática", en cambio, los pacientes a los que se indica la toma "de novo" al alta hospitalaria suplemento oral de proteínas igual que a los que se les indican "nuevos" espesantes tienen altas posibilidades de fallecer al sexto mes de la fractura de cadera (10 veces y 8 veces más respectivamente). En esto hay que hacer dos consideraciones: la poca representatividad de la muestra de pacientes en los que se realizan tales indicaciones al alta (sólo 17 y 14 pacientes respectivamente en cada indicación), además de que son aquellos en los que la desnutrición o la disfagia obliga a realizarlas, circunstancias que indican un grave deterioro del estado general que sin duda determina el riesgo de fallecer.

### 6.1.12. *Complicaciones durante el ingreso y mortalidad al sexto mes*

Se ha encontrado una relación más significativa y con mayor fuerza de asociación entre la mortalidad y las *complicaciones durante el ingreso*, que con las co-morbilidades previas a la fractura de cadera en nuestra serie. Vestergaard P y cols en 2007 [60] describen lo mismo. Este hecho se sustenta además en los hallazgos de Le Manach Y. y cols. en 2015 [192] así como los más recientes de Zerah L y cols. en 2020 [193]. En nuestra serie presentar tres o más comorbilidades al ingreso cuadruplica las posibilidades de fallecimiento al sexto mes ( $\chi^2_{Wald} = 31.89$ ,  $p < 0.001$ ; OR = 3.993 IC95%: 2.469-6.456).

De manera específica, y en coincidencia con nuestros resultados, la *insuficiencia renal aguda*, y la necesidad de *transfusión* se han relacionado con la mortalidad también recientemente por Velez M y cols. [194]. Nuestros resultados no obstante dan mayor fuerza de asociación, tras el ajuste multivariante, a dos complicaciones: *la insuficiencia cardíaca aguda* ( $\chi^2_{Wald} = 41.92$ ,  $p < 0.001$ ; RO = 5.767, IC95%: 3.160-9.330) al igual que en 2.019 describen Bohsali F y cols. [195] y Guzón-Illescas O y cols. [196], así como la *infección respiratoria* ( $\chi^2_{Wald} = 33.93$ ,  $P < 0.001$ ; RO = 5.308, IC95%: 2.792-8.746) al igual que muestra el estudio de Salarbaks AM, y cols. en 2020 [197].

El “*delirium*” durante el ingreso para autores como Mitchell R. y cols. [198, 199] se relaciona con la mortalidad, aunque otros niegan dicha asociación como los holandeses Mosk C.A. y cols. [200], ambos trabajos publicados el mismo año 2.017. En nuestra investigación la complicación con “*delirium*” durante el ingreso supone, tras ajuste multivariable, una posibilidad de fallecimiento al sexto mes dos veces mayor. También en coincidencia con nuestros resultados, el estudio de Bielza y cols. [201] encontró que aunque las complicaciones aparecidas en pacientes con fractura de cadera son muy numerosas, adquieren especial relevancia el “*delirium*”, la RAO, insuficiencia cardíaca aguda, infección respiratoria y el deterioro de la función renal. El estudio de 2021, también por españoles, de Barceló M. y cols. [74] identifica la neumonía y los trastornos cardiocirculatorios además del “*delirium*” como los principales determinantes del fallecimiento a los dos años tras la fractura de cadera, riesgo que aumenta con la edad y sexo masculino, de manera equivalente a nuestros resultados.

## 6.2. *En relación a la influencia de la fractura de cadera en el anciano en su deterioro cognitivo:*

### 6.2.1. *Principales hallazgos de nuestra investigación como factores determinantes del mayor deterioro cognitivo asociados a la fractura de cadera.*

Como veremos a continuación, la literatura describe la evolución vital o funcional tras una fractura de cadera en ancianos, en función de su deterioro cognitivo inicial; mientras que nuestra investigación se ha centrado en explicar *qué causa el deterioro mental a medio plazo en estos ancianos*.

Nuestros resultados demuestran que con mucho, *el factor más importante*, en el deterioro cognitivo al sexto mes de padecer una fractura de cadera los ancianos, *es el deterioro cognitivo que tienen al ingreso*, de acuerdo con la regresión lineal múltiple. Este deterioro, en forma de aumento en el número de errores en la EP, se incrementa del ingreso al sexto mes, en todos los rangos de edad, entre el ingreso y el sexto mes tras la fractura de cadera, de manera significativa, excepto en los pacientes más jóvenes (rango de 65 a 69 años); aunque el tamaño de efecto en dicho incremento es pequeño. Un deterioro en dicho tiempo en una o más categorías de la EP multiplica por 7 las posibilidades de que los pacientes tengan deterioro cognitivo moderado o severo ( $\chi^2_{Wald} = 27.63$ ,  $p < 0.001$ ; RO = 7.024, IC95%: 3.396-11.807) al sexto mes.



Otros factores explicativos del deterioro mental con el modelo predictivo en estas personas de 65 años o más, son la no recuperación de la independencia (IB), la institucionalización al sexto mes.

En nuestra serie la mala deambulación al sexto mes o su falta de recuperación al sexto mes no es un factor asociado con el deterioro cognitivo a medio plazo; pero sí con la “*mala marcha al alta hospitalaria*” hecho que casi duplica las posibilidades de que los pacientes finalicen con un número de errores en la EP  $\geq 5$ .

Otras posibles causas de deterioro mental, que puedan asociarse a la fractura de cadera según otras referencias [202] como comorbilidades al ingreso, complicaciones durante el mismo, o el uso de determinados fármacos, no podemos asegurar sean verdaderos factores del deterioro.

#### 6.2.2. “*Delirium*” y relación con el deterioro cognitivo por fractura de cadera

Asociado al factor principal, que es el deterioro cognitivo al ingreso, va implícita la complicación “*delirium*” en el ingreso, complicación que puede ser reconocida por enfermeros y médicos, en pacientes con deterioro cognitivo y anemia al ingresar, y *esta situación debe ser prioritaria en la atención específica del personal sanitario que atiende específicamente a estos pacientes* [202].

Recientemente [203] han revisado lo publicado sobre factores de riesgo que en la cirugía en general puedan ser causa de “*delirium*”: la anemia previa, la anemia postquirúrgica, la necesidad de transfundir, hiponatremia previa a la cirugía, y Proteína C Reactiva  $> 3$  mgr/l. Van Munster B.C. y cols. (2010) [204] asocian el “*delirium*” con la presencia de marcadores bioquímicos en sangre: cortisol, interleukina 6, interleukina 8, S100B y PCR, en relación con el estrés fisiológico postquirúrgico. Para varios autores la PCR es el principal marcador asociado y que prelude la complicación de “*delirium*” [205]. En los modelos de análisis multivariable que se han publicado para la prevención del “*delirium*” se constatan siempre tres factores: el deterioro cognitivo previo, abuso de alcohol, y la edad; pero se reconoce la inexistencia de un conocimiento asentado, y la necesidad de nuevos estudios que permitan la identificación, prevención, y tratamiento precoz de las causas que llevan al enfermo quirúrgico a padecer “*delirium*”, cuya importancia en el diagnóstico funcional y vital nadie pone en duda [206, 207]. Los pacientes que sufren dicha complicación adquieren mayor incapacidad para realizar las actividades de la vida diaria [208], y menoscabo funcional tras el alta hospitalaria [209]; aunque Givens JL y cols. [210] consideran que estas limitaciones no afectan a los operados de fractura de cadera más allá del sexto mes. El “*delirium*”, puede ser a veces el primer síntoma de un proceso inflamatorio cerebral subyacente que padecen los pacientes en la fase inicial de la enfermedad de Alzheimer y otras demencias, y que puede manifestarse en el ingreso por fractura de cadera [211, 212, 213]. No obstante, el “*delirium*”, frecuente en estos pacientes, ya que lo padecen hasta el 50% de los intervenidos por fractura de cadera, de hecho es para algún autor [214] la principal complicación en el anciano operado de fractura de cadera; que tiene una incidencia seis veces mayor en los pacientes fracturados de cadera con demencia, y que además son los pacientes que asocian otras complicaciones graves relacionadas con la mortalidad como neumonía e ITU [215, 216].

En nuestra serie el “*delirium*” es la tercera complicación más *frecuente* de las observadas (36.2%), tras anemia (66.8%), y el estreñimiento (44.2%); y se presenta en el 63.0% si los pacientes ingresan con deterioro cognitivo moderado o severo (EP al ingreso  $\geq 5$ ). Es la única complicación en el ingreso por fractura de cadera en nuestro Hospital, que constituye un factor de riesgo de deterioro cognitivo moderado o grave a medio plazo muy importante en el análisis categórico mediante  $\chi^2$  bivalente (RO = 4.110, IC95%: 2.743-6.159), *pero no se manifiesta como*

*tal en el multivariante ya que es una complicación asociada al deterioro cognitivo de los pacientes antes y al final del ingreso.* No obstante el “delirium” padecido durante el ingreso es la complicación que se relaciona con un mayor número de errores en la EP al sexto mes: 5.13 DE = 3.11, con un resultado muy significativo en la comparación de medias con prueba paramétrica ( $t = 9.64$ ,  $p < 0.001$ ) y no paramétrica ( $Z(U) = -9.49$ ,  $p < 0.001$ ) de comparación de medias en comparación con el no padecimiento del mismo. El *tamaño de efecto* que se asocia al “delirium” en cuanto al aumento en el número de errores en la EP del ingreso al sexto mes, (test de Wilcoxon) el es ( $r = 0.315$ ) moderado, pero de los más altos que generan las complicaciones asociadas a fractura de cadera en nuestra serie.

#### 6.2.3. *Edad, sexo y riesgo quirúrgico en relación al deterioro cognitivo a medio plazo.*

En nuestra investigación, la **edad** tiene, tras ajuste multivariante, una débil asociación (RO = 1.078; IC95%: 1.002-1.160), con el deterioro cognitivo moderado o severo al sexto mes de la fractura de cadera de modo que por cada año más de edad aumenta algo más del 1% el riesgo de tener  $\geq 5$  errores en la EP. Seitz D.P. y cols. [107] observan una edad 4 años mayor en pacientes con demencia tras fractura de cadera; pero coinciden con nuestro estudio en no encontrar diferencias significativas en cuanto al **sexo**. Seitz y colaboradores describen asociación entre **riesgo quirúrgico** (ASA) y deterioro cognitivo, que en nuestra serie no se da, una vez hecho el ajuste multivariante, aunque sí en el bivariante no ajustado.

#### 6.2.4. *Deterioro cognitivo y comorbilidades o complicaciones durante el ingreso de fractura de cadera*

Peeters C.M., en 2016 y Alexiou K.I., en 2018 [217, 218] refieren coincidentemente, mediante revisión de la literatura previa, que el deterioro cognitivo y las alteraciones emocionales con repercusiones psicosociales, son una consecuencia de la fractura de cadera en los ancianos, que persiste a los 6 meses del evento, y que no se normalizan. Este deterioro en la esfera psicológica acontece más en mujeres, con patologías previas, larga estancia hospitalaria, complicaciones durante el ingreso; y más en los pacientes sometidos a osteosíntesis que los operados mediante artroplastia de cadera cuya evolución mental es mejor. Nosotros hemos encontrado peor nivel cognitivo al sexto mes de la fractura de cadera, pero **sin relación con ninguna otra comorbilidad, ni con la estancia hospitalaria, ni con el tipo de tratamiento o técnica quirúrgica en los operados, ni con otras complicaciones durante el ingreso salvo el “delirium” en el modo ya explicado.**

#### 6.2.5. *El deterioro cognitivo en relación con las situaciones funcionales: dependencia, marcha, y necesidades de ayuda o de residencia de los pacientes*

Los pacientes que ingresan y son dados de alta con mayor deterioro cognitivo, asocian, aparentemente, según el análisis bivariado, mayor dependencia, peor marcha, y mayor necesidad de ayuda y de cuidados e institucionalización. Pero en realidad (tabla 14), tras ajuste con regresión logística binaria, los pacientes con deterioro cognitivo moderado o severo al ingreso y alta hospitalarios, no tienen peor sino al contrario, mejor función de la marcha (tabla 16) si se tienen en cuenta las variables funcionales en conjunto.

Desde la calificación cualitativa de las variables, se observa una “*pequeña reserva funcional*” que afecta sobre todo a **los pacientes con mayor deterioro moderado y severo al ingreso**, en cuanto a que en el análisis bivariante asocian una significativamente menor proporción que no experimentan pérdida categórica alguna en su dependencia (IB categorías 1 a 4), que no cambian sus necesidades de ayuda o residencia, y que no pierden categoría en la EP (1 a 4) durante el ingreso (tabla 21) en el análisis bivariante mediante  $\chi^2$ .

Mediante regresión logística binaria se pone de manifiesto que la pérdida funcional durante el ingreso tras fractura de cadera en los ancianos de nuestra serie tiene relación con el número de errores en la EP al ingreso, con escasa fuerza asociativa, y de diferente sentido (tablas 37 y 44, figura 32): Hay relación directa o factor de riesgo respecto de la posibilidad de deterioro de la capacidad para la deambulaci3n (OR = 1.138 IC95%: 1.019-1.270) durante el ingreso. En cambio existe relaci3n indirecta de modo que pacientes con un mayor n3mero de errores en la EP al ingreso experimentan menor posibilidad de reducci3n de su independencia durante el mismo (OR = 0.640 IC95%: 0.484-0.847).

Ninguno de estos cambios funcionales, ni el cambio de necesidad de ayuda o residencia al finalizarlo son determinantes de un mayor deterioro cognitivo al sexto mes seg3n el ajuste multivariado con regresi3n log3stica binaria.

En nuestra investigaci3n, el ajuste multivariante por regresi3n log3stica binaria, asocia el deterioro cognitivo moderado o severo al sexto mes con los siguientes factores de riesgo, en orden de menor a mayor fuerza asociativa: la *institucionalizaci3n previa al ingreso* (RO = 5.349 IC95%: 2.092-13.687), la *mala marcha al alta* (RO = 5.071 IC95%: 1.766-14.556), la *institucionalizaci3n al sexto mes* (RO = 6.317 IC:3.379-11.807), dependencia con *IB < 60* al sexto mes (RO = 8.088, IC95%: 30.823-17.115), la *dependencia al ingreso con IB < 60 al ingreso* (RO = 15.474, IC95%: 32.021-79.246), pero sobre todo el *deterioro cognitivo moderado o severo al ingreso* (RO = 535 IC95%: 124-2306) y *EP ≥ 5 al alta hospitalaria* (RO = 547 IC95%: 140-2141); todos ellos con fuerza asociativa mucho mayor que la edad en a3os cumplidos (RO = 1.078, IC95%: 1.002-1.160).

#### 6.2.5.1. *Deterioro cognitivo y menoscabo de la dependencia y de la capacidad para la marcha en la fractura de cadera seg3n la literatura de acuerdo con nuestra investigaci3n:*

Hace ya dos d3cadas se public3 [219, 220] que el deterioro cognitivo previo a la fractura en los enfermos, o bien el acontecimiento del delirio durante el ingreso constituye un factor de riesgo que compromete la independencia para realizaci3n de las actividades de la vida diaria a los pacientes, al menos entre dos y doce meses tras el episodio de fractura. Holmes J.D. y cols. (2000) [221] han revisado la prevalencia y el efecto de demencia, depresi3n, y delirio, en la poblaci3n anciana que sufre fractura de cadera, y el seguimiento posterior demuestra deterioro de la dependencia y aumento de la mortalidad. Al igual, otros estudios algo m3s recientes informan del efecto en la mala evoluci3n funcional de tales pacientes con deterioro cognitivo previo [161, 163, 222]. El registro noruego de fracturas de cadera en ancianos [223] informa que los cambios emocionales como ansiedad y o depresi3n, son menos importantes que los menoscabos en la capacidad para la marcha o el autocuidado; a3n as3 en el preoperatorio estos problemas emocionales afectaban al 25% de los pacientes y en el 37% en los 4 y 12 meses postoperatorios. Un estudio prospectivo en el Hospital General Universitario de Albacete [224] de 205 pacientes mayores de 65 a3os con fractura de cadera, en el que hay una significativamente **menor recuperaci3n del IB** al a3o en los pacientes con un mayor n3 de errores en la EP al ingreso. El trabajo prospectivo sueco de Larsson G. y cols. [164] relaciona una peor evoluci3n de la capacidad para la realizaci3n de las actividades de la vida diaria (ADL)[108] de los pacientes supervivientes de una fractura de cadera, al 43 mes: En quienes presentan deterioro cognitivo medido con la EP al ingreso s3lo el 47.4% conservan la independencia para alimentarse, contenci3n de esf3nteres, transferencias posturales, ir al retrete, vestirse y ba3arse, s3lo en el 25.8% si tienen diagn3stico previo de demencia, mientras que la conservan el 70.3% aquellos que al ingreso no tienen deterioro cognitivo.

Tarazona-Santabalbina FJ, y cols 2015 [225] coinciden con nuestros resultados en la ausencia de relación significativa entre deterioro mental y sexo, comorbilidades, ni con complicaciones salvo el “delirium”; pero el deterioro cognitivo previo a la fractura se asocia a *incapacidad para la marcha al sexto mes*. En el Hospital granadino Virgen de las Nieves [226, 227], se realizó un estudio prospectivo en el que se describió relación significativa entre deterioro cognitivo *moderado o severo* medido con la EP y la falta de recuperación de la *movilización al tercer mes* de la cirugía por fractura de cadera. El reciente estudio de González de Villaumbrosia C. y cols. de 2021 [128] encuentra que los pacientes con *mejor recuperación de la marcha* al mes de fracturarse tienen de acuerdo con la escala FAC, asocian varios factores, uno de los cuales es la *ausencia de deterioro cognitivo* al ingreso, que concuerda con nuestros hallazgos.

#### 6.2.5.2. *Deterioro cognitivo y necesidad de ayuda y residencial tras la fractura de cadera:*

El destino de *institucionalización alta*, en nuestra serie, resulta *protector* del deterioro cognitivo a medio plazo (OR = 0.148 IC95%: 0.053-0.418), ya que son relativamente jóvenes y con menor deterioro cognitivo al alta que siguen institucionalizados por dependencia tras el ingreso, con independencia de su capacidad de marcha (tabla pag79). Seitz y cols. [107] refieren que los pacientes con demencia previa son institucionalizados antes tras la fractura de cadera. Se ha comentado que nuestros pacientes que están institucionalizados tanto antes de la fractura, como al sexto mes de la misma, son los que tienen al sexto mes peor situación mental.

#### 6.2.6. *Deterioro cognitivo y estancia hospitalaria en la fractura de cadera*

Hay datos sobre la influencia del deterioro mental en la estancia **hospitalaria media** más prolongada [198, 228] en los pacientes intervenidos por cirugía de cadera. Hay descritos intentos por reducirla de manera específica: [229, 230] mediante intenciones rehabilitadoras aplicadas a pacientes con fractura de cadera afectados de deficiencia cognitiva, que se benefician, entre otras cuestiones en la evolución funcional a medio plazo, de una reducción de la estancia en el hospital de agudos [231], aunque no siempre [232]. Nuestra estancia media hospitalaria no determina significativamente el deterioro cognitivo final al sexto mes. En un estudio muy reciente sobre la influencia de la duración del ingreso por fractura de cadera [233] hay coincidencia con nuestros resultados, al no observarse relación de la misma con el deterioro cognitivo resultante. Hay recientes estrategias rehabilitadoras aplicadas en el ingreso específicamente a pacientes recién operados de cadera con deterioro cognitivo previo, pero su evidencia es escasa de acuerdo con criterios de la biblioteca Cochrane en cuanto a la prevención del delirio en pacientes con demencia, y con ello en la estancia hospitalaria [216].

#### 6.2.7. *Momento de máxima disfunción y calidad de vida por deterioro cognitivo en el contexto de la fractura de cadera*

Sin embargo este conocimiento previo es en cierto modo puesto en cuestión por la reciente revisión bibliográfica [234] sobre el impacto de la merma de calidad de vida en pacientes ancianos con deterioro cognitivo, donde se encuentra que la misma acontece en los *cuatro primeros meses tras el alta, y no más allá del sexto mes*, y que el empeoramiento funcional es fundamentalmente debido a la mayor edad de los pacientes.

### 6.3. En relación a la falta de recuperación de la independencia funcional global y de la capacidad de la marcha a los seis meses del ingreso por fractura de cadera en el anciano.

#### 6.3.1. Recuperación de la función a los seis meses

En nuestra investigación 343 (64%) de los 537 supervivientes a los seis meses de padecer fractura de cadera recuperan su grado de independencia (IB) de antes de sufrirla. En las revisiones [235] de estudios prospectivos, entre el 40-70% de los pacientes recuperan su independencia previa a la fractura, y lo hacen en los seis primeros meses, coincidentemente con nuestra investigación. En estos mismos estudios [235] los ancianos recuperan su previa capacidad para la movilidad, marcha y otras actividades instrumentales para la vida diaria, en los seis primeros meses en el 40-60%, y en nuestra investigación la recuperan 298 de los 537 supervivientes (55%). Por lo tanto nuestros pacientes recuperan su nivel funcional en el tiempo y porcentaje que expresa la literatura disponible a nivel mundial.

#### 6.3.2. Principales factores determinantes de la función al 6º mes de la fractura

En nuestra investigación el modelo de *regresión lineal múltiple*, demuestra que la independencia (IB de 1-100) y la capacidad de marcha (FAC de 0-5) al sexto mes una vez realizado un ajuste por dichas mismas variables de función (IB y FAC) al ingreso, explican que la mayor proporción de la varianza de las mismas a medio plazo, quedan limitadas por dos factores:

##### 6.3.2.1. El deterioro cognitivo inicial

Nuestra investigación coincide con el amplio estudio prospectivo sueco de [161] (Tabla 49) en que el la EP al ingreso es el principal motivo de pérdida de capacidad de marcha e independencia [108]. En nuestra serie por cada error en la EP al ingreso se reduce 1.381 puntos el IB ( $\Delta R^2=2.9\%$ ), y 0.028 puntos la FAC ( $\Delta R^2=5.1\%$ ) al 6º mes.

**Tabla 49.** Evolución funcional a 4 meses y 2 años de fractura de cadera. Fuente: Samuelsson B., 2009.

|  | total (n= 2134 pacientes) | EP<3 (873 pacientes) | EP≥3 (n=1078 pacientes) |
|--|---------------------------|----------------------|-------------------------|
| <b>INDEPENDENCIA (Katz A o B) [108]</b>                      |                           |                      |                         |
| 4º mes   | 58%(♀) 58%(♂)             | 62%(♀) 69%(♂)        | 13%(♀) 14%(♂)           |
| 2 años   | 18%(♀) 18%(♂)             | 18%(♀) 10%(♂)        | 14%(♀) 15%(♂)           |
| <b>CAPACIDAD DEAMBULATORIA</b>                               |                           |                      |                         |
| <b>marcha independiente o con un solo bastón ≈ FAC (5-4)</b> |                           |                      |                         |
| 4º mes   | 23%(♀) 31%(♂)             | 35%(♀) 49%(♂)        | 12%(♀) 11%(♂)           |
| 2 años   | 26%(♀) 35%(♂)             | 40%(♀) 49%(♂)        | 11%(♀) 14%(♂)           |

**dos muletas o "carrito andador" ≈ FAC (3-4)**

|        |               |               |               |
|--------|---------------|---------------|---------------|
| 4º mes | 64%(♀) 51%(♂) | 60%(♀) 43%(♂) | 67%(♀) 60%(♂) |
| 2 años | 56%(♀) 46%(♂) | 53%(♀) 40%(♂) | 59%(♀) 57%(♂) |

**incapaz de caminar ≈ FAC (1-0) ≈ "mala marcha"**

|        |               |              |               |
|--------|---------------|--------------|---------------|
| 4º mes | 13%(♀) 18%(♂) | 5%(♀) 8%(♂)  | 21%(♀) 29%(♂) |
| 2 años | 18%(♀) 18%(♂) | 7%(♀) 10%(♂) | 30%(♀) 30%(♂) |

6.3.2.2. *Falta de recuperación de la independencia o capacidad de marcha durante el semestre que sigue a la fractura de cadera.*

La falta de recuperación de la independencia determina una reducción de 6.501 puntos en el IB ( $\Delta R^2=1.8\%$ ) y de 0.028 puntos en la FAC ( $\Delta R^2=12.9\%$ ) al sexto mes.

La falta de recuperación de la capacidad de marcha reduce en 8.232 puntos el IB ( $\Delta R^2=3.6\%$ ) y la FAC en puntos 1.797 ( $\Delta R^2=20.6\%$ ) al sexto mes.

De estos datos de nuestra investigación podemos concluir que no recuperar la marcha determina mayor pérdida tanto funcional global como de la propia marcha, que la no recuperación de la independencia.

6.3.3. *Nivel cognitivo al ingresar, dependencia y capacidad marcha previos a la fractura de cadera, el cambio de dependencia y capacidad de marcha durante el ingreso: Su influencia en la recuperación funcional*

McGilton KS, y cols. en 2016 [236] consideran que el mal estado funcional global, de la marcha y cognitivo al ingreso, son limitantes de la recuperación.

En nuestra investigación, tras realizar ajuste multivariable mediante regresión logística binaria, incluyendo los factores de riesgo o protectores significativos en el análisis bivariante ( $\chi^2$ ) obtenemos las relaciones significativas, entre las capacidades psicofísicas previas al ingreso, y la recuperación o no de la dependencia y marcha al sexto mes de la fractura de cadera, ya ajustadas:

6.3.3.1. *Deterioro cognitivo al ingreso*

1. Por cada error más del paciente en la EP al ingreso hay mayor posibilidad (OR = 1.190 IC95%: 1.052-1.346) de que no recupere la independencia, y mayor aún (OR = 1.295 IC95%: 1.125-1.490) de que no recupere la inicial capacidad de marcha. Nuestro trabajo, en este sentido, coincide con Dubljanin-Raspopović E. y cols., [179] en que el deterioro cognitivo es un factor preeminente (RO = 1.2), tanto en la no recuperación funcional global (IB) como de la falta de recuperación de la marcha. Asimismo, Mariconda M. y cols. en 2016 [237] describen que un menor IB y más errores en la EP al ingreso menoscaban tanto la situación funcional global como la capacidad para caminar a un año.

### 6.3.3.2. Independencia al ingreso y su pérdida durante el mismo

#### 6.3.3.2.1. Respecto de la no recuperación de la independencia al sexto mes

Los pacientes más *independientes al ingreso* según el **IB (0-100)** de nuestra serie, tienen por cada punto de dicho Índice mayor posibilidad (OR = **1.071** IC95%: 1.044-1.099) de *no recuperar su independencia* previa al ingreso, al contrario que lo antes referenciado [237]. De modo que, en nuestros enfermos, a mayor *independencia inicial menor posibilidad de conservar su nivel previo* de la misma al 6º mes. Este fenómeno y con el mismo Índice (IB) lo describe la literatura [238] con investigación prospectiva a 6 y 18 meses. El análisis bivalente, en nuestra investigación encuentra el mismo fenómeno ya que los pacientes con  $IB \geq 60$  o  $IB \geq 90$  al ingreso, tienen mayores posibilidades aún que en el resultado con ajuste de no recuperar la independencia previa (RO = 1.716 IC95%: 1.589-1.853; y RO = 2.293 IC95%: 1.570-3.350 respectivamente). Además encontramos, en la regresión logística binaria, una fuerte asociación (OR = **25.430** IC95%: 12.609-51.287) entre la pérdida de una o más categorías de IB durante el ingreso y la no recuperación de la independencia. Esta situación asociada mediante la misma prueba estadística, a la mayor edad (RO = 1.202, IC95%: 1.116-1.295), y sobre todo mejor estado cognitivo (RO = 0.640, IC95%: 0.484-0.847) al ingreso, corrige de la fuerza de asociación que así resulta ser menor en el análisis multivariable respecto del bivalente. La independencia basal en nuestra serie es pues un factor asociado a la falta de recuperación de la misma, concretamente en los pacientes que con mejor estado cognitivo inicial y mayor edad, que ingresan como independientes, escasamente o moderadamente dependientes, que son los que padecen una pérdida de al menos una categoría de IB (1-4) durante el ingreso.

#### 6.3.3.2.2. Respecto de la no recuperación de la capacidad de marcha al sexto mes

La independencia inicial según IB (0-100) al ingreso, protege de la no recuperación de la marcha (OR = **0.958** IC 95%: 0.933-0.984), esto es que por cada punto de más en el IB al ingreso los pacientes tienen una significativa y mayor ventaja ( $\frac{1}{0.958} = 1.044$ ) de *conservar su capacidad de marcha*, efecto contrario al descrito en el párrafo anterior, respecto de la recuperación de la independencia; y que coincide con Mariconda M. y cols. [237]. Esta misma asociación se observa en el análisis bivalente de nuestra serie, y con mayor fuerza asociativa, en el que los pacientes independientes o con dependencia sólo escasa ( $IB \geq 90$ ) tienen (RO = **0.511** IC95%: 0.360-0.725;  $\frac{1}{0.511} = 1.957$ ;  $\chi^2=13.60$   $p < 0.001$ ) casi el doble de posibilidades de recuperar la capacidad deambulatoria del ingreso al sexto mes.

No hemos encontrado en nuestros pacientes asociación significativa, ni el análisis con *Chi*<sup>2</sup>, ni en la regresión logística binaria, entre la pérdida de una o más categorías del IB durante el ingreso y la falta de recuperación de la marcha.

### 6.3.3.3. Capacidad deambulatoria al ingreso y su deterioro durante el mismo

#### 6.3.3.3.1. Respecto de la no recuperación de la independencia al sexto mes

No existe asociación entre la capacidad de marcha al ingreso (FAC) ni entre el deterioro de al menos una categoría durante el ingreso y la recuperación de la

independencia al sexto mes, en el análisis multivariable. Este hallazgo es contrario al de otros autores [239, 240], que sí la hallan relación entre la necesidad de ayuda para caminar o no poder caminar solos fuera del ámbito residencial antes del ingreso, con la no recuperación de la independencia (IADL) [114] al año de la fractura. En nuestra investigación sólo el análisis bivalente demuestra realación entra la pérdida de capacidad deambulatoria durante el ingreso y la menor recuperación de la independencia (RO =1.711, IC95%: 1.205-2.431;  $\chi^2 = 8.53$ ,  $p < 0.001$ ).

#### 6.3.3.3.2. Respecto de la no recuperación de la independencia al sexto mes

Hallamos que los pacientes cuya *peor marcha previa al ingreso* (FAC en categorías (1-3) asocian una fuerte asociación de no recuperar al 6º mes la capacidad de marcha inicial (RO = **0.028** IC95%: 0.013-0.061,  $\frac{1}{0.028} = 36$ ), es decir tienen unas 36 posibilidades más posibilidades de *mantener; tanto más si es "mala" de entrada, ya que todos estos pacientes mantienen dicha mala macha*.

Esa relación sin ajuste es la misma, con menor intensidad asociativa, como factor protector, ya que en el análisis bivalente hay diferencia significativa, entre los pacientes con "mala marcha" respecto de los demás en el mantenimiento de la misma al sexto mes (RO = **0.508** IC95%: 0.466-0.555;  $\chi^2 = 43.23$   $p < 0.001$ ); y solamente los pacientes con "buena capacidad de marcha" tienen una proporción significativamente mayor de no recuperarla, tal como se observa en el análisis bivalente con *Chi*<sup>2</sup>. Existen referencias en el sentido de que los pacientes con peor marcha al ingreso la mantienen [179, 236], igual que en nuestra serie.

También hay asociación, sin ajuste ( $\chi^2 = 8.53$ ,  $p < 0.001$ ; RO = 1.711 IC95%: 1.205-2.431) o con ajuste ( $\chi^{2Wald} = 14.706$ ,  $p < 0.001$ ; RO = 2.382 IC95%: 1.529-3.712), entre la pérdida de al menos una categoría en la capacidad de marcha durante el ingreso y la no recuperación de la marcha previa al sexto mes. Esta pérdida de capacidad de marcha durante el ingreso se asocia al peor estado congitivo ( $\chi^{2Wald} = 5.235$ ,  $p = 0.022$ ; RO = 1.138 IC95%: 1.019-1.270) y sobre todo a mejor capacidad de marcha ( $\chi^{2Wald} = 52.25$ ,  $p < 0.001$ ; RO = **0.102** IC95%: 0.055-0.188) previos al ingreso por fractura de cadera, lo que explica, por la asociación entre deterioro cognitivo basal y la peor marcha previa, el hecho anteriormente descrito de que ésta se mantenga a medio plazo [179, 236].

#### 6.3.4. Edad e influencia en la evolución de la función tras la fractura de cadera.

La edad es el factor que, en casi cualquier publicación, se ve asociada, a la limitación en la recuperación de la función previa, tras una fractura de cadera en el anciano, y en cualquier periodo de tiempo: 2 y 6 meses [241]; 4 meses [179], 6 meses [242, 243], 8 meses [244], un año [226, 245], 6 y 18 meses [238], o no precisando tiempo concreto, sino cuando finalice un programa más o menos específico de rehabilitación [246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254].

En nuestros pacientes cada año de mayor edad se relaciona significativamente con la falta de recuperación funcional, aunque constituye un factor de riesgo con una fuerza asociativa escasa, tras el ajuste multivariable con regresión logística binaria: RO = 1.112 IC95%: 1.074-1.152 y RO = 1.121 IC95%: 1.079-1.164 en cuanto a la no recuperación de la independencia y la no recuperación de la marcha respectivamente. En el mismo sentido que nuestros resultados, la edad tiene un coeficiente de regresión lineal casi doce veces menor que el deterioro cognitivo



[226] en la independencia de los pacientes. Pero en otros estudios la influencia de la mayor edad en el menoscabo de la movilidad es importante [252]; o lo es en el deterioro de la función de la cadera [238] a seis (RO = 2.714) y 18 meses (RO = 5.369) de acuerdo con la escala funcional de Western Ontario McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) [255].

#### 6.3.5. Género y su influencia en la evolución funcional tras la fractura de cadera.

En general, son los varones quienes siguen peor evolución, según buena parte de la literatura consultada [248, 256, 257]. La pérdida de la independencia es más frecuente en el varón sobre todo precozmente, pero sólo cuando hay deterioro cognitivo [Samuelsson B., y cols. 2009].

Para Sylliaas H, et al 2012 [258] tienen peor evolución las mujeres, aunque también hay autores que coincidentemente con nuestro trabajo no aprecian diferencias por sexo [245, 259].

#### 6.3.6. Demora quirúrgica

La demora quirúrgica en tres o más días, en nuestro trabajo no condiciona la evolución funcional; pero hay estudios en los que la demora quirúrgica superior a 48 horas limita la movilidad [242] así como el deterioro de la independencia [238, 260, 261, 262].

#### 6.3.7. Estancia hospitalaria media

En nuestra investigación los pacientes con estancia media que supera los 11 días asocian significativamente la falta de recuperación funcional. Algunos estudios asocian la prolongación de la estancia media hospitalaria [252, 263], con una peor movilidad tras el ingreso. Orive M. y cols. [238] en cuya serie la estancia media (12.75 DE = 6.93) es un día superior a la nuestra, la asocian con el deterioro de la función de la cadera [255] y la independencia (IB) aunque con una fuerza de asociación no demasiado intensa (OR = 1.05 IC95%: 1.01-1.10). No obstante en nuestra investigación si bien la correlación entre la demora quirúrgica y la pérdida de puntuación entre el ingreso y el sexto mes en el IB no es significativa ( $r^2 = 0.037$ ,  $p = 0.393$ ), sí lo es entre la estancia media hospitalaria y dicha pérdida en el IB en el semestre que sucede a la fractura ( $r^2 = 0.192$ ,  $p < 0.001$ ) aunque dicha correlación significativa represente un tamaño de efecto "pequeño".

#### 6.3.8. Sobre la fragilidad, comorbilidades y recuperación funcional al sexto mes

La patología asociada al enfermo que ingresa para ser tratado por fractura de cadera tiene diversa importancia. Se puede definir la fragilidad del anciano mediante el número de enfermedades crónicas severas o terminales, que el paciente tiene [264] obteniendo un índice que se ajusta por edad y situación funcional basal. Kua J., y cols. [265] han puesto de relieve, que la escala geriátrica previamente conocida [266] denominada "*Reported Edmonton Frail Scale*", tiene alto valor pronóstico en todos los ingresos hospitalarios por procesos agudos en el anciano, y concretamente un importante deterioro (RO = 6.19,  $p = 0.01$ ) de las actividades básicas de la vida diaria (ADL) [108, 267] en el 6º mes tras la fractura de cadera.

El número de comorbilidades concurrentes ha sido descrito como factor de mal pronóstico funcional a cuatro meses [251] que nosotros no hemos encontrado. De hecho en nuestro ajuste multivariante ninguna comorbilidad influye en la recuperación de la función a seis meses. La Enfermedad de Parkinson tiene demostrada relación con la capacidad deambulatoria en pacientes con fractura de cadera [237]. Además se ha descrito que la HTA y la diabetes son comorbilidades asociadas a mayor limitación de la recuperación funcional [246, 251] aunque hay otros autores que niegan dicha asociación [268, 269].

En nuestro estudio la presencia de tres o más co-morbilidades durante el ingreso, no influye en la recuperación ni de la dependencia ni de la capacidad de marcha al sexto mes. La HTA y la insuficiencia renal crónica al ingreso, que se identifican como factores de riesgo ( $\chi^2 = 5.03$ ,  $p = 0.025$ ; RO = 1.543 IC95%: 1.071-2.224, y  $\chi^2 = 7.63$ ,  $p = 0.006$ ; RO = 1.891 IC95%: 1.220-2.931 respectivamente) para la falta de recuperación del IB al sexto mes, no resultan significativos al realizar el ajuste multivariable. Asimismo en nuestra investigación hay algunos hechos relacionados con la fragilidad al ingreso como la anemia crónica y la insuficiencia cardiaca que en el análisis bivalente se asocian a una menor recuperación de la capacidad de marcha al sexto mes (RO = 1.727 IC95%: 1.080-2.761, y RO = 1.513 IC95%: 1.017-2.367), efecto que no se observa tampoco, tras el ajuste multivariable. No obstante debemos reseñar el hecho de que los pacientes que al ingreso tienen prescritos IBP, asocian una falta de recuperación de la capacidad de marcha al sexto mes, demostrable en dicho ajuste multivariable ( $\chi^2_{Wald} = 4.23$ ,  $p = 0.040$ ; RO = 1.806 IC95%: 1.028-3.175). En la literatura se ha encontrado un menor IB al alta hospitalaria tras fractura de cadera, en los pacientes que toman IBP [201].

### 6.3.9. Riesgo quirúrgico (ASA III - IV) y no recuperación funcional

El mayor riesgo quirúrgico de nuestros pacientes (ASA III-IV) limita la recuperación de la independencia en cuanto al valor del IB (RO = 1.587 IC95%: 1.038-2.426, en la regresión logística binaria) de la misma manera que en otras investigaciones [253]; así como la recuperación de la marcha (OR = 1.853 IC95%: 1.309-2.623;  $p = 0.001$ ; significativo sólo en el análisis bivalente con  $\chi^2$ ), a los seis meses en nuestra investigación, con una fuerza de asociación que es superior al deterioro cognitivo inicial; coincidentemente con otros trabajos [226, 242] previos.

### 6.3.10. Institucionalización y deterioro funcional

Nuestros pacientes procedentes de residencia sociosanitaria antes de fracturarse tienen, tras ajuste de variables, una recuperación del IB y de la marcha no significativamente distintos que los que vivían en domicilio, coincidiendo con Ariza-Vega P., y cols. [226]; ni siquiera el modelo predictivo con regresión lineal múltiple identifica la institucionalización como determinante del deterioro funcional a medio plazo en nuestra investigación. Otros trabajos en cambio [245, 254] consideran que la institucionalización previa al ingreso, limita la recuperación de la marcha.

### 6.3.11. Fractura de tipo extraarticular y no recuperación de la marcha (FAC)

El tipo de fractura extra-articular tiene, en general peor pronóstico funcional en la literatura [259, 245, 252, 270], igual que hemos encontrado nosotros claramente en nuestro análisis multivariante, en cuanto a la no recuperación de la función de la marcha.

El peor pronóstico en la evolución del IB puede, al menos en parte puede explicarlo la edad ya que, nuestros pacientes con fracturas **extraarticulares tienen una mayor edad media**, como en casi toda la literatura [127, 271, 272]. Debido a este efecto de interacción que produce la edad, en relación con las fracturas extracapsulares, en la peor evolución del IB el tipo de fractura queda eliminado como factor explicativo en el análisis multivariado en nuestra investigación.

### 6.3.12. La síntesis como factor de riesgo en la no recuperación de la capacidad de marcha

Un meta-análisis [273] demostró que el empleo de artroplastia total en pacientes con fracturas intracapsulares desplazadas da mejor resultado funcional que la osteosíntesis, y la artroplastia total de cadera según estudios prospectivos es preferible en este tipo de fracturas tanto por su resultado funcional como por tener menos complicaciones [274, 275, 276]. La síntesis, en nuestra investigación, por el análisis bivalente, se sigue de menor recuperación tanto de la

dependencia (IB), como de la capacidad de marcha a seis meses. Este efecto, en el análisis multivariante, queda anulado en cuanto a la no recuperación de IB; y persiste como factor de riesgo en la no recuperación de la marcha. La edad media de los supervivientes de nuestra serie, no difiere significativamente entre los sometidos a síntesis o artroplastia. Aunque en nuestra investigación no hemos encontrado asociación entre la síntesis y falta de recuperación de la función (IB), en el estudio realizado en el Hospital Carlos Haya de Málaga [277] la síntesis respecto de la artroplastia representa un factor de riesgo (OR = 2.47, IC95%: 1.20-5.09) en la no recuperación de la capacidad de realización de las actividades de la vida diaria.

#### 6.3.13. *Complicaciones asociadas a la no recuperación de la dependencia: anemia y estreñimiento pertinaz en el ingreso*

Las únicas complicaciones que hemos podido relacionar con el pronóstico funcional tras el ajuste multivariante han sido la anemia (RO = 1.969) coincidentemente con Foss N.B. y cols [122] y el estreñimiento (RO = 2.026), sin embargo para otros autores [190] son las úlceras de presión y el “delirium” identificados como determinantes de la peor evolución funcional.

#### 6.4. *Limitaciones del estudio*

##### 6.4.1. *De manera general*

La evidencia científica de un estudio observacional retrospectivo, es menor que la de un estudio de cohortes, fundamentalmente por ser una mera consulta de datos registrados, por muy rigurosa que haya sido la anamnesis y registro de la misma.

##### 6.4.2. *En el estudio de la mortalidad a seis meses de la fractura de cadera*

No hemos registrado eventos complicativos que hayan podido influir en la mortalidad más allá del alta hospitalaria. Tampoco se han registrado las causas de muerte de los pacientes fallecidos, lo que pudiera habernos permitido un mejor ajuste de la influencia de la morbilidad por fractura en el éxitus. No se ha aplicado ninguna escala objetiva de valoración de la comorbilidad como la usualmente empleada de Charlson [84], ni otras, también objetivas como: el “Índice Geriátrico de Comorbilidad”, “*Cumulative Illness Rating Scale*” [278], “*Index of Coexisting Diseases*”. No obstante, si bien, se emplean en la bibliografía publicada, su utilización en la misma es heterogénea, y no completamente validada al caso concreto del anciano afecto de fractura de cadera en su medio; como sí en cambio es el caso del Índice de Fragilidad con que cuenta el “Aged Care Assessment Program” (ACAP) desarrollado y validado por Khadka J. y cols. en 2.020 [26].

##### 6.4.3. *En cuanto a la valoración de la salud mental de los pacientes*

No se ha basado en diagnóstico ni de demencia o “desorden cognitivo mayor” ni tampoco como “desorden cognitivo leve” según criterios de la American Psychiatric Association [98]. El instrumento de medida empleado (EP), no obstante, es ampliamente utilizado también en estudios sobre pacientes ancianos con fractura de cadera, con validez demostrada en nuestra versión española [145], incluso con equivalencia con el diagnóstico de demencia para algunos autores [97]. Cuando empleamos la EP al ingreso, no medimos exactamente el deterioro cognitivo previo al hecho de la fractura, sino en los momentos posteriores a la misma, en los que el paciente puede encontrarse afectado en sus repuestas al cuestionario por los efectos del adverso evento. Es también una relativa limitación que la perspectiva temporal de seis meses, sea inferior a buena

parte de las publicaciones que toman un año o más, aunque no faltan estudios a medio plazo: seis meses como el nuestro, incluso a tres meses en algún caso.

#### *6.4.4. Respecto de la valoración de la recuperación funcional*

En cuanto a la evaluación la dependencia y la marcha es una relativa limitación que el tiempo de evolución sea sólo seis meses, inferior al de algunas publicaciones, ya comentadas que toman 12 o 18 meses, aunque no faltan estudios a medio plazo: seis meses como el nuestro, incluso a dos, y cuatro meses en algún caso. Lin PC, y cols. en 2004, publicaron, que la mayor parte de la recuperación de la independencia global (según el IB) se produce en el primer trimestre [279] tras el ingreso por fractura de cadera. Nuestros fracturados de cadera no siguen ningún programa de rehabilitación – ni durante el ingreso en el hospital ni tras el alta del mismo – lo que puede estar relacionado con los altos porcentajes de falta de recuperación funcional que tenemos. Ello está en concordancia con el autor Orive M. [238] cuando expone que no derivar a Rehabilitación incrementa la posibilidad de deterioro del IB previo a seis meses, más de dos veces (RO = 2.34 rango: 1.31–4.16) y a 18 meses más de tres (RO = 3.18 rango: 1.62–6.25) respecto a realizar tratamiento rehabilitador.

#### *6.5. Fortalezas de la investigación*

La muestra es suficientemente amplia y comprende todas las fracturas atendidas por nuestro hospital en relación a su Área de Salud, tanto en ámbito urbano como rural.

Toma todas las variables posibles, que pueden ser explicativas tanto de la mortalidad, como del deterioro mental y funcional.

Además de realizar análisis estadístico bivalente, el multivalente permite eliminar sesgos de interacción, y sacar conclusiones con mayor evidencia.

En el modelo de regresión logística binaria se han introducido variables independientes de ajuste cuantitativas, que especialmente la edad en años cumplidos, pero también los valores cuantitativos del IB y EP, cumplen perfectamente la función de eliminar falsos factores intervinientes en la determinación de las variables criterio: mortalidad, deterioro cognitivo moderado o severo, no recuperación del IB o de la marcha al sexto mes.

Hemos sido aún más estrictos en la valoración de qué factores son los que realmente determinan el deterioro cognitivo seis meses después de la fractura de cadera – que tiene lugar con un tamaño de efecto en general pequeño en los pacientes de nuestra serie – implementando, mediante un modelo predictivo con regresión lineal múltiple, gracias al cual se identifican libres del sesgo deterioro cognitivo inicial, y cuantifican los factores que intervienen en el deterioro cognitivo a medio plazo.

Aunque con la limitación antedicha del diseño retrospectivo, sigue siendo un estudio longitudinal, que en buena medida permite asimilar las conclusiones a una explicación etio – patogénica tanto de la mortalidad, del deterioro cognitivo y funcional en el anciano fracturado de cadera en nuestro medio.



## **7. CONCLUSIONES**

---

7.1. **Confirmamos la hipótesis principal** de este trabajo. Por tanto la fractura de cadera en pacientes de 65 años o más, atendidos en el bienio 14/03/19-14/03/21 en el HUBU, provoca un aumento significativo tanto de la mortalidad, como del deterioro cognitivo, así como una significativa pérdida de la capacidad para la deambulación y de su independencia al sexto mes tras el ingreso hospitalario por dicha fractura por fragilidad.

## 7.2. Sobre las **hipótesis alternativas**:

### 7.2.1. Respecto de la **mortalidad** al sexto mes tras el ingreso por fractura de cadera

Los factores que determinan un aumento del riesgo de mortalidad al sexto mes por fractura de cadera son:

- La *dependencia severa o total* (IB < 60) al ingreso (RO = 2.436), pero sobre todo al alta hospitalaria (RO = 4.079) en dos y cuatro veces las posibilidades de fallecimiento.
- Una *marcha imposible si no se el paciente no se apoya en una o dos personas*, al alta hospitalaria implica un riesgo de fallecer al sexto mes más de 4 veces que quien tiene una marcha independiente o sólo supervisada (RO = 4.539).
- El *deterioro cognitivo* moderado o severo en el momento del alta hospitalaria supone una posibilidad de fallecer al sexto mes dos veces mayor (RO = 1.944) que si es leve o inexistente. El “delirium” no se recoge como factor de mortalidad, ya que su asociación con el deterioro cognitivo lo elimina por ajuste de la interacción, aunque sí se identifica en el análisis bivariante como tal factor de riesgo.
- La *institucionalización* al alta es un factor de riesgo para el fallecimiento al sexto mes (RO = 2.501).
- *Comorbilidades* al ingreso que suponen un factor de riesgo que aumentan la mortalidad son: Proceso oncológico activo (RO = 3.273), anemia crónica previa al ingreso (RO = 2.859), insuficiencia renal crónica previa al ingreso (RO = 1.914), insuficiencia cardiaca al ingreso (RO = 2.360), EPOC al ingreso (RO = 2.036), y la *pluricomorbilidad* de tres o más procesos patológicos concomitantes al ingreso por fractura de cadera (RO = 3.993).
- *Fármacos* que el enfermo tiene prescritos antes del ingreso que aumentan las posibilidades de fallecimiento al sexto mes son: O2 domiciliario (RO = 6.186), anticoagulantes (RO = 2.004), igualmente que los broncodilatadores prescritos previamente al ingreso (RO = 2.004), y los neurolépticos (RO = 1.924).
- *Fármacos* prescritos “de novo” al alta hospitalaria: espesantes (RO = 8.303), suplementos proteicos (RO = 10.222) están asociados a una mayor mortalidad al sexto mes.
- Las *complicaciones* que acontecen durante el ingreso que aumentan mucho la posibilidad de fallecimiento al sexto mes son la insuficiencia cardiaca aguda (RO = 5.767), y la neumonía complicativa (RO = 5.308).

### 7.2.2. Respecto del **deterioro cognitivo** al sexto mes tras la fractura de cadera:

Los pacientes que tienen peor estado cognitivo al ingresar tienen mayor dependencia funcional global (menor IB), y más necesidad de ayuda domiciliaria o viven institucionalizados, pero no tienen peor capacidad para la deambulación.

De las características previas al ingreso que predisponen al deterioro cognitivo al sexto mes, destacan en orden a su RO la **dependencia funcional global** según el IB al ingreso

severa o total (RO = 15.474, IC95%: 3.021-79.249), estar **institucionalizado** (RO = 5.349, IC95%: 2.090-13-687), y la que menos, la **edad** (RO = 1.078, IC95%: 1.002-1.160).

Si bien el deterioro cognitivo inicial no se asocia a peor marcha, ni al ingreso ni al alta hospitalaria, los pacientes que por la fractura de cadera son dados de alta del proceso tras la hospitalización con "*mala marcha*" *quintuplican* las posibilidades de terminar al sexto mes con un deterioro cognitivo moderado o severo (RO = 5.071 IC95%: 1.766-14.556).

Durante el ingreso se identifica relación significativa con mayor deterioro cognitivo al sexto mes es el "**delirium**" aunque es una complicación completamente asociada al deterioro cognitivo al ingreso y alta hospitalarios.

El "delirium" durante el ingreso se identifica con un aumento de posibilidades (RO = 4.110; IC95%: 2.743-6.159) de tener deterioro cognitivo moderado o severo al sexto, respecto de tenerlo leve o no tener deterioro, en el análisis bivariante. Esta relación queda anulada en el análisis multivariante al introducir la variable  $EP \geq 5$  en el modelo de regresión logística binaria, dado que entre el deterioro cognitivo y el delirium hay asociación e interaccionan. Como en el resto de la literatura la prevención del delirio es el factor modificable más importante, para evitar el deterioro mental, y el fallecimiento. Los pacientes que al sexto mes terminan con deterioro cognitivo moderado o severo, tienen *siete veces* más posibilidades que los levemente o no deteriorados, de tener dependencia severa o total (IB) o estar institucionalizados en dicho momento, o adquirir una merma significativa del estado cognitivo durante el semestre tras la fractura de cadera.

No se ha encontrado relación del deterioro cognitivo final con el sexo, ni con el riesgo quirúrgico, ni con comorbilidad alguna, ni con otras prescripciones farmacológicas.

### 7.2.3. Respecto de la falta de recuperación al sexto mes de la independencia y la capacidad para la marcha:

#### 7.2.3.1. Factores comunes de la limitación de la recuperación funcional global y de la marcha:

- Los *principales factores limitantes* de la recuperación funcional (independencia y marcha) al sexto mes son *su pérdida durante el ingreso* por fractura de cadera, con intensidad de efecto mayor la *pérdida de la capacidad de marcha*, que la pérdida de independencia.
- Otros factores asociados tanto a la menor recuperación del IB como de la capacidad de la marcha son:
  - el alto riesgo quirúrgico (ASA III ó IV) respecto de la no recuperación de ambas funciones en el análisis bivariante, pero en el ajuste multivariable demuestra su relación significativa solamente con la falta de recuperación de la independencia, no de la marcha.
  - El peor estado cognitivo al ingreso.
  - La mayor edad.



7.2.3.2. *Limitantes sólo de la recuperación de la independencia al sexto mes son:*

- La propia independencia (alto IB) al ingreso y al alta, de modo que los pacientes con más independencia global son los que más ven limitada la recuperación de la misma a medio plazo tras la fractura.
- La hemoglobinemias < 8.5 mgr / dl durante el ingreso
- Así como el estreñimiento durante el ingreso.

7.2.3.3. *Factores de recuperación o mantenimiento del nivel inicial de la **marcha** al sexto mes son:*

- La independencia al ingreso según el IB (0-100) determina (RO = 0.958) que, por cada punto más en el IB al ingreso, tengan ( $\frac{1}{0.958} = 1.044$ ) 1.04 más posibilidades de mantener el nivel cualitativo de capacidad de marcha previa.
- La marcha imposible (FAC = 1) sin ayudarse de una o dos personas al alta hospitalaria, es un factor que actúa aún con mayor intensidad efecto protector, ya que todos estos pacientes, mantienen su mala marcha inicial.

7.2.3.4. *Limitantes solamente de la recuperación de la marcha al sexto mes son:*

- Tipo extracapsular de fractura de cadera, y el tratamiento quirúrgico mediante síntesis.
- Asimismo los pacientes que toman IBP tienen menor recuperación de la marcha.

7.2.3.5. *Otras consideraciones en cuanto a la recuperación funcional al sexto mes*

El sexo no influye, como tampoco se ha encontrado ninguna comorbilidad, ni el mayor número de procesos comórbidos concomitantes con la fractura de cadera relacionables con el pronóstico.

Quizá la falta de derivación a Rehabilitación de nuestros pacientes sea un factor muy importante a tener en cuenta en la escasa recuperación de la dependencia y de la marcha

7.3. *Predicciones de la morbilidad al sexto mes de los supervivientes de acuerdo con un modelo de regresión lineal múltiple:*

7.3.1. *Predicción del deterioro cognitivo de los fracturados de cadera al sexto mes*

La predicción de la situación mental al sexto mes del ingreso por fractura de cadera (nº de errores en la EP), es decir de su deterioro, depende básicamente de la situación mental previa al mismo de acuerdo con el mismo criterio (EP al ingreso; nº errores). Hay tres factores que en menor medida, establecen la estimación del deterioro cognitivo a medio plazo: la institucionalización al sexto mes, marcha dependiente de la ayuda de una o varias personas al alta, así como que nuestros pacientes no recuperen la independencia previa a su ingreso por fractura de cadera, en el semestre que sigue.

### *7.3.2. Predicción de la independencia y capacidad de marcha al sexto mes de los supervivientes de la fractura de cadera:*

#### *7.3.2.1. Predicción de la independencia al sexto mes*

De acuerdo con el modelo predictivo implementado en nuestra investigación concluimos que la independencia de nuestros pacientes, a los seis meses del ingreso por fractura de cadera depende fundamentalmente de la independencia que tienen previa a la fractura según el IB.

El menoscabo de la independencia a medio plazo depende más de la falta de recuperación de la capacidad de marcha a medio plazo y del deterioro cognitivo inicial, que de la pérdida de independencia en seis meses.

La función inicial previa al ingreso de la marcha no predice la dependencia al sexto mes.

#### *7.3.2.2. Predicción de la capacidad de marcha al sexto mes de la fractura*

La capacidad de marcha al sexto mes en nuestros pacientes depende básicamente de la calidad de la misma a su ingreso, y en menor medida, aunque también de la independencia previa al ingreso por fractura de cadera de los pacientes.

El deterioro de la capacidad de marcha al sexto mes depende asimismo, tanto de la no recuperación de la marcha como de la no recuperación de la independencia durante el ingreso; también aunque en menor medida del deterioro cognitivo inicial que los pacientes tienen antes de ingresar por la fractura.



## **8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---

1. Hernlund E.; Svedbom A.; Ivergård M.; Compston J.; Cooper C.; Stenmark J.; McCloskey E.V.; Jönsson B.; Kanis JA. 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.* 2013;8(1):136. doi: 10.1007/s11657-013-0136-1. Epub 2013 Oct 11. PMID: 24113837; PMCID: PMC3880487
2. Tebé C.; del Río L.M.; Casas L.; Estrada M.D.; Kotzeva A.; Di Gregorio S.; Espallargues M. Risk factors for fragility fractures in a cohort of Spanish women. *Gac Sanit.* **2011** Nov-Dec;25(6):507-12. Spanish. doi: 10.1016/j.gaceta.2011.06.007.
3. Harvey N.C.; McCloskey E.V.; Mitchell P.J.; Dawson-Hughes B.; Pierroz D.D.; Reginster J.Y.; Rizzoli R.; Cooper C.; Kanis J.A. Mind the (treatment) gap: a global perspective on current and future strategies for prevention of fragility fractures. *Osteoporos Int.* 2017 May;28(5):1507-1529. doi: 10.1007/s00198-016-3894-y.
4. Etxebarria-Foronda I.; Caeiro-Rey JR.; Larrainzar-Garijo R.; Vaquero-Cervino E.; Roca-Ruiz L.; Mesa-Ramos M.; Merino Pérez J.; Carpintero-Benitez P.; Fernández Cebrián A.; Gil-Garay E. Guía SECOT-GEIOS en osteoporosis y fractura por fragilidad. Actualización [SECOT-GEIOS guidelines in osteoporosis and fragility fracture. An update]. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* **2015** Nov-Dec;59(6):373-93. Spanish. doi: 10.1016/j.recot.2015.05.007.
5. Consensus development conference: diagnosis, prophylaxis, and treatment of osteoporosis. *Am J Med.* 1993 Jun;94(6):646-50. doi: 10.1016/0002-9343(93)90218-e.
6. Kanis J.A.; Johnell O.; De Laet C.; Johansson H.; Oden A.; Delmas P.; Eisman J.; Fujiwara S.; Garnero P.; Kroger H.; McCloskey E.V.; Mellstrom D.; Melton L.J.; Pols H.; Reeve J.; Silman A.; Tenenhouse A. A meta-analysis of previous fracture and subsequent fracture risk. *Bone.* **2004** Aug;35(2):375-82. doi: 10.1016/j.bone.2004.03.024.
7. Lee J.; Youn K.; Choi NK.; Lee JH.; Kang D.; Song HJ.; Park BJ. A population-based case-control study: proton pump inhibition and risk of hip fracture by use of bisphosphonate. *J Gastroenterol.* **2013** Sep;48(9):1016-22. doi: 10.1007/s00535-012-0722-9.
8. Jacobsen S.J.; Goldberg J.; Miles T.P.; Brody J.A.; Stiers W.; Rimm A.A. Hip fracture incidence among the old and very old: a population-based study of 745,435 cases. *Am J Public Health.* **1990** Jul;80(7):871-3. doi: 10.2105/ajph.80.7.871.
9. Mamdani M.; Upshur R.E.; Anderson G.; Bartle B.R.; Laupacis A. Warfarin therapy and risk of hip fracture among elderly patients. *Pharmacotherapy.* **2003** Jan;23(1):1-4. doi: 10.1592/phco.23.1.1.31922.
10. Roche J.J.; Wenn R.T.; Sahota O.; Moran C.G. 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. doi: 10.1136/bmj.38643.663843.55.
11. Yang Y.X.; Lewis J.D.; Epstein S.; Metz D.C. Long-term proton pump inhibitor therapy and risk of hip fracture. *JAMA.* **2006** Dec 27;296(24):2947-53. doi: 10.1001/jama.296.24.2947.
12. Vestergaard P.; Rejnmark L.; Mosekilde L. Proton pump inhibitors, histamine H2 receptor antagonists, and other antacid medications and the risk of fracture. *Calcif Tissue Int.* **2006** Aug;79(2):76-83. doi: 10.1007/s00223-006-0021-7.
13. Targownik L.E.; Lix L.M.; Metge C.J.; Prior H.J.; Leung S.; Leslie WD. Use of proton pump inhibitors and risk of osteoporosis-related fractures. *CMAJ.* **2008** Aug 12;179(4):319-26. doi: 10.1503/cmaj.071330.

14. Chiu H.F, Huang Y.W, Chang C.C, Yang C.Y. Use of proton pump inhibitors increased the risk of hip fracture: a population-based case-control study. *Pharmacoepidemiol Drug Saf.* 2010. Nov;19(11):1131-6. doi: 10.1002/pds.2026.
15. Abrahamsen B.; Eiken P.; Eastell R. Proton pump inhibitor use and the antifracture efficacy of alendronate. *Arch Intern Med.* **2011** Jun 13;171(11):998-1004. doi: 10.1001/archinternmed.2011.20.
16. Kanis J.A.; Johnell O.; Oden A.; Johansson H.; McCloskey E. FRAX and the assessment of fracture probability in men and women from the UK. *Osteoporos Int.* 2008 Apr;19(4):385-97. doi: 10.1007/s00198-007-0543-5.
17. Azagra R.; Roca G.; Encabo G.; Aguyé A.; Zwart M.; Güell S.; Puchol N.; Gene E.; Casado E.; Sancho P.; Solà S.; Torán P.; Iglesias M.; Gisbert M.C.; López-Expósito F.; Pujol-Salud J.; Fernandez-Hermida Y.; Puente A.; Rosàs M.; Bou V.; Antón JJ.; Lansdberg G.; Martín-Sánchez JC.; Díez-Pérez A.; Prieto-Alhambra D. FRAX® tool; the WHO algorithm to predict osteoporotic fractures: the first analysis of its discriminative and predictive ability in the Spanish FRIDEX cohort. *BMC Musculoskelet Disord.* 2012 Oct 22;13:204. doi: 10.1186/1471-2474-13-204.
18. Trémollières F.A.; Pouillès J.M.; Drewniak N.; Laparra J.; Ribot C.A.; Dargent-Molina P. Fracture risk prediction using BMD and clinical risk factors in early postmenopausal women: sensitivity of the WHO FRAX tool. *J Bone Miner Res.* 2010 May;25(5):1002-9. doi: 10.1002/jbmr.12.
19. Rockwood K.; Song X.; MacKnight C.; Bergman H.; Hogan D.B.; McDowell I.; Mitnitski A. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *CMAJ.* **2005** Aug 30;173(5):489-95. doi: 10.1503/cmaj.050051. PMID: 16129869; PMCID: PMC1188185.
20. Rockwood K.; Stadnyk K.; MacKnight C.; McDowell I.; Hébert R.; Hogan DB. A brief clinical instrument to classify frailty in elderly people. *Lancet.* **1999** Jan 16;353(9148):205-6. doi: 10.1016/S0140-6736(98)04402-X.
21. Fried L.P.; Tangen C.M.; Walston J.; Newman A.B.; Hirsch C.; Gottdiener J.; Seeman T.; Tracy R.; Kop WJ.; Burke G.; McBurnie MA; Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* **2001** Mar;56(3):M146-56. doi: 10.1093/gerona/56.3.m146.
22. Fried L.P.; Xue Q.L.; Cappola A.R.; Ferrucci L.; Chaves P.; Varadhan R.; Guralnik J.M.; Leng S.X.; Semba R.D.; Walston J.D.; Blaum C.S.; Bandeen-Roche K. Nonlinear multisystem physiological dysregulation associated with frailty in older women: implications for etiology and treatment. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* **2009** Oct;64(10):1049-57. doi: 10.1093/gerona/glp076.
23. Avila-Funes J.A.; Helmer C.; Amieva H.; Barberger-Gateau P.; Le Goff M.; Ritchie K.; Portet F.; Carrière I.; Tavernier B.; Gutiérrez-Robledo L.M.; Dartigues J.F. Frailty among community-dwelling elderly people in France: the three-city study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* **2008** Oct;63(10):1089-96. doi: 10.1093/gerona/63.10.1089.
24. Tiffin J.; Asher E.J. The Purdue pegboard; norms and studies of reliability and validity. *J Appl Psychol.* **1948** Jun;32(3):234-47. doi: 10.1037/h006126.
25. Martín Lesende I.; Gorroñoigoitia Iturbe A.; Gómez Pavón J.; Baztán Cortés J.J.; Abizanda Soler P. El anciano frágil. Detección y tratamiento en AP [The frail elderly. Detection and management in Primary Care]. *Aten Primaria.* **2010** Jul;42(7):388-93. Spanish. doi: 10.1016/j.aprim.2009.09.022.
26. Khadka J.; Visvanathan R.; Theou O.; Moldovan M.; Amare A.T.; Lang C.; Ratcliffe J.; Wesselingh S.L.; Inacio M.C. Development and validation of a frailty index based on Australian Aged Care Assessment Program data. *Med J Aust.* **2020** Oct;213(7):321-326. doi: 10.5694/mja2.50720.
27. Moldovan M.; Khadka J.; Visvanathan R.; Wesselingh S.; Inacio M.C. Using elastic nets to estimate frailty burden from routinely collected national aged care data. *J Am Med Inform Assoc.* **2020** Mar 1;27(3):419-428. doi: 10.1093/jamia/ocz210.

28. Podsiadlo D.; Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* **1991** Feb;39(2):142-8. doi: 10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x. PMID: 1991946.
29. Guralnik JM.; Ferrucci L.; Pieper CF.; Leveille SG.; Markides KS.; Ostir GV.; Studenski S.; Berkman LF.; Wallace RB. Lower extremity function and subsequent disability: consistency across studies, predictive models and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* **2000** Apr;55(4):M221-31. doi: 10.1093/gerona/55.4.m221. PMID: 10811152.
30. Lin W.P.; Wen C.J.; Jiang C.C.; Hou S.M.; Chen CY.; Lin J. Risk factors for hip fracture sites and mortality in older adults. *J Trauma.* **2011** Jul;71(1):191-7. doi: 10.1097/TA.0b013e31821f4a34.
31. Alvarez-Nebreda M.L.; Jiménez A.B.; Rodríguez P.; Serra J.A. Epidemiology of hip fracture in the elderly in Spain. *Bone.* **2008** Feb;42(2):278-85. doi: 10.1016/j.bone.
32. Epstein H.C.; Wiss D.A.; Cozen L. Posterior fracture dislocation of the hip with fractures of the femoral head. *Clin Orthop Relat Res.* 1985 Dec;(201):9-17. PMID: 4064426.
33. Fischer H.; Maleitzke T.; Eder C.; Ahmad S.; Stöckle U.; Braun K.F. Management of proximal femur fractures in the elderly: current concepts and treatment options. *Eur J Med Res.* 2021 Aug 4;26(1):86. doi: 10.1186/s40001-021-00556-0. PMID: 34348796; PMCID: PMC8335457.
34. Garden RS. Low-angle fixation in fractures of the femoral neck. *J Bone Joint Surg Br* 1961;**43**:647-63.
35. Van Embden D.; Rhemrev S.J.; Genelin F.; Meylaerts S.A.; Roukema G.R. The reliability of a simplified Garden classification for intracapsular hip fractures. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2012 Jun;98(4):405-8. doi: 10.1016/j.otsr.2012.02.003. Epub 2012 May 3. PMID: 22560590.
36. Beck A.; Rüter A. Schenkelhalsfrakturen--Diagnostik und therapeutisches Vorgehen [Femoral neck fractures--diagnosis and therapeutic procedure]. *Unfallchirurg.* 1998 Aug;101(8):634-48. German. doi: 10.1007/s001130050317.
37. Zhao D.; Qiu X.; Wang B.; Wang Z.; Wang W.; Ouyang J.; Silva RM.; Shi X.; Kang K.; Xu D.; Li C.; Zhong S.; Zhang Y.; Pinkerton KE. Epiphyseal Arterial Network and Inferior Retinacular Artery Seem Critical to Femoral Head Perfusion in Adults With Femoral Neck Fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2017 Aug;475(8):2011-2023. doi: 10.1007/s11999-017-5318-5.
38. Jain R.; Koo M.; Kreder H.J.; Schemitsch E.H.; Davey J.R.; Mahomed N.N. Comparison of early and delayed fixation of subcapital hip fractures in patients sixty years of age or less. *J Bone Joint Surg Am.* **2002** Sep;84(9):1605-12. doi: 10.2106/00004623-200209000-00013.
39. Kyle R.F.; Cabanela M.E.; Russell T.A.; Swiontkowski M.F.; Winquist R.A.; Zuckerman J.D.; Schmidt A.H.; Koval KJ. Fractures of the proximal part of the femur. *Instr Course Lect.* **1995**;44:227-53.
40. Palm H.; Krasheninnikoff M.; Holck K.; Lemser T.; Foss N.B.; Jacobsen S.; Kehlet H. Gebuhr P. A new algorithm for hip fracture surgery. Reoperation rate reduced from 18 % to 12 % in 2,000 consecutive patients followed for 1 year. *Acta Orthop.* **2012** Feb;83(1):26-30. doi: 10.3109/17453674.2011.652887.
41. Lu Y.; Uppal H.S. Hip Fractures: Relevant Anatomy.; Classification.; and Biomechanics of Fracture and Fixation. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2019 Jul 3;10:2151459319859139. doi: 10.1177/2151459319859139.
42. Kweon S.H.; Lee S.H.; Kook S.H.; Choi Y.C. Outcomes of Cephalomedullary Nailing in Basicervical Fracture. *Hip Pelvis.* 2017 Dec;29(4):270-276. doi: 10.5371/hp.2017.29.4.270.
43. Boyd H.B.; Griffin L.L. Classification and treatment of trochanteric fractures. *Arch Surg.* 1949 Jun;58(6):853-66. doi: 10.1001/archsurg.1949.01240030864012. PMID: 18150846.
44. Loizou C.L.; McNamara I.; Ahmed K.; Pryor G.A.; Parker M.J. Classification of subtrochanteric femoral fractures. *Injury.* **2010** Jul;41(7):739-45. doi: 10.1016/j.injury.2010.02.018.

45. Sims S.H. Subtrochanteric femur fractures. *Orthop Clin North Am.* **2002** Jan;33(1):113-26.; viii. doi: 10.1016/s0030-5898(03)00075-0.
46. Tawari A.A.; Kempgowda H.; Suk M.; Horwitz D.S. What makes an intertrochanteric fracture unstable in 2015? Does the lateral wall play a role in the decision matrix? *J Orthop Trauma.* 2015 Apr;29 Suppl 4:S4-9. doi: 10.1097/BOT.0000000000000284.
47. Haidukewych G.J.; Israel T.A.; Berry D.J. Reverse obliquity fractures of the intertrochanteric region of the femur. *J Bone Joint Surg Am.* 2001 May;83(5):643-50. doi: 10.2106/00004623-200105000-00001.
48. Court-Brown C.M.; Caesar B. Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury.* 2006 Aug;37(8):691-7. doi: 10.1016/j.injury.2006.04.130. Epub 2006 Jun 30. PMID: 16814787.
49. Cooper C.; Cole Z.A.; Holroyd C.R.; Earl S.C.; Harvey N.C.; Dennison E.M.; Melton L.J.; Cummings S.R.; Kanis J.A; IOF CSA Working Group on Fracture Epidemiology. Secular trends in the incidence of hip and other osteoporotic fractures. *Osteoporos Int.* **2011** May;22(5):1277-88. doi: 10.1007/s00198-011-1601-6.
50. Cooper C.; Campion G.; Melton L.J 3rd. Hip fractures in the elderly: a world-wide projection. *Osteoporos Int.* 1992 Nov;2(6):285-9. doi: 10.1007/BF01623184. PMID: 1421796.
51. Holt G.; Smith R.; Duncan K.; Hutchison JD.; Reid D. Changes in population demographics and the future incidence of hip fracture. *Injury.* 2009 Jul;40(7):722-6. doi: 10.1016/j.injury.2008.11.004. Epub 2009 May 8. PMID: 19426972.
52. World Health Organization: WHO Global report on falls Prevention in older Age. *Chapter 1: Magnitude of falls – a worldwide overview – 2007.*
53. Schneider E.L.; Guralnik J.M. The aging of America. Impact on health care costs. *JAMA.* **1990** May 2;263(17):2335-40. doi:10.1001/jama.1990.03440170057036.
54. Alfaro Latorre M. Instituto de Información Sanitaria. Estadísticas comentadas: La atención a la fractura de cadera en el SNS. Madrid: Ministerio de Sanidad Política Social; **2010**. . msp.es/estadEstudios/estadisticas/cmbdhome.htm [accessed 3.12.17].
55. Lucas R.; Martins A.; Severo M.; Silva P.; Monjardino T.; Gaio AR.; Cooper C.; Barros H. Quantitative modelling of hip fracture trends in 14 European countries: testing variations of a shared reversal over time. *Sci Rep.* **2017** Jun 16;7(1):3754. doi: 10.1038/s41598-017-03847-x.
56. Ballane G.; Cauley J.A.; Luckey M.M.; Fuleihan Gel-H. Secular trends in hip fractures worldwide: opposing trends East versus West. *J Bone Miner Res.* **2014** Aug;29(8):1745-55. doi: 10.1002/jbmr.2218.
57. Sáez-López P.; Ojeda-Thies C.; Alarcón T.; Muñoz Pascual A.; Mora-Fernández J.; González de Villaumbrosia C.; Molina Hernández M.J.; Montero-Fernández N.; Cancio Trujillo J.M.; Díez Pérez A.; Prieto Alhambra D.; Caeiro Rey J.R.; Etxebarria Foronda Í.; Gómez Campelo P.; Pareja Sierra T.; Tarazona-Santabalbina F.J.; López-Giménez R.; Otero Puime Á.; Navarro-Castellanos L.; Queipo Matas R.; Jiménez Mola S.; López-Peña T.; Cassinello Ogea C.; González-Montalvo J.I. Spanish National Hip Fracture Registry (RNFC): First-year results and comparison with other registries and prospective multi-centric studies from Spain]. *Rev Esp Salud Publica.* **2019** Oct 18;93: e201910072. Spanish.
58. Oden A.; Dawson A.; Dere W.; Johnell O.; Jonsson B.; Kanis JA. Lifetime risk of hip fractures is underestimated. *Osteoporos Int.* **1998**;8(6):599-603. doi: 10.1007/s001980050105.
59. Giverson I.M. Time trends of mortality after first hip fractures. *Osteoporos Int.* **2007** Jun; 18(6): 721-32. doi: 10.1007/s00198-006-0300-1.
60. Vestergaard P.; Rejnmark L.; Mosekilde L. Increased mortality in patients with a hip fracture-effect of pre-morbid conditions and post-fracture complications. *Osteoporos Int.* **2007** Dec;18(12):1583-93. doi: 10.1007/s00198-007-0403-3.



61. Vestergaard P.; Rejnmark L.; Mosekilde L. Loss of life years after a hip fracture. *Acta Orthop.* **2009** Oct; *80(5)*: 525-30. doi: 10.3109/17453670903316835.
62. 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. doi: 10.1007/s00198-009-0920-3.
63. Serra J.A.; Garrido G.; Vidán M.; Marañón E.; Brañas F.; Ortiz J. Epidemiology of hip fractures in the elderly in Spain. *An Med Interna.* **2002** Aug; *19(8)*:389-95. Spanish. PMID: 12244785.
64. Roche J.J.; Wenn R.T.; Sahota O.; Moran C.G. 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. doi: 10.1136/bmj.38643.663843.55.
65. Roche J.J.; Wenn R.T.; Sahota O.; Moran CG. Effect of comorbidities and postoperative complications on mortality after hip fracture in elderly people: prospective observational cohort study. *BMJ.* Dec 10; *331(7529)*:1374. doi: 10.1136/bmj.38643.663843.55.
66. Bass E.; French D.D.; Bradham D.D.; Rubenstein L.Z. Risk-adjusted mortality rates of elderly veterans with hip fractures. *Ann Epidemiol.* **2007** Jul; *17(7)*:514-9. doi: 10.1016/j.annepidem.2006.12.004.
67. Smith T.; Pelpola K.; Ball M.; Ong A.; Myint P.K. Pre-operative indicators for mortality following hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis. *Age Ageing.* **2014** Jul; *43(4)*:464-71. doi: 10.1093/ageing/afu065. Epub 2014 Jun 3.
68. Uriz-Otano F.; Pla-Vidal J.; Tiberio-López G.; Malafarina V. Factors associated to institutionalization and mortality over three years; in elderly people with a hip fracture-An observational study. *Maturitas.* **2016** Jul; *89*:9-15. doi: 10.1016/j.maturitas.2016.04.005.
69. Folbert E.C.; Hegeman J.H.; Vermeer M.; Regtuijt E.M.; van der Velde D.; Ten Duis H.J.; Slaets J.P. Improved 1-year mortality in elderly patients with a hip fracture following integrated orthogeriatric treatment. *Osteoporos Int.* **2017** Jan; *28(1)*:269-277. doi: 10.1007/s00198-016-3711-7.
70. Cree M.; Soskolne C.L.; Belseck E.; Hornig J.; McElhaney J.E.; Brant R.; Suarez-Almazor M. Mortality and institutionalization following hip fracture. *J Am Geriatr Soc.* **2000** Mar; *48(3)*:283-8. doi: 10.1111/j.1532-5415.2000.tb02647.x.
71. Duaso E.; Gamboa-Arango A.; Formiga F.; Marimón P.; Salgado M.T.; Murga V.; Lumbreras C.; Tarrida A. Prognostic factors of mortality one year after a hip fragility fracture. Anoaia hip study. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* **2021** Jan-Feb; *56(1)*:18-23. Spanish. doi: 10.1016/j.regg.2020.09.002.
72. Da Casa C.; Pablos-Hernández C.; González-Ramírez A.; Julián-Enriquez J.M.; Blanco JF. Geriatric scores can predict long-term survival rate after hip fracture surgery. *BMC Geriatr.* **2019** Aug 1; *19(1)*:205. doi: 10.1186/s12877-019-1223-y.
73. Aranguren-Ruiz M.I.; Acha-Arrieta M.V.; Casas-Fernández de Tejerina J.M.; Arteaga-Mazuelas M.; Jarne-Betrán V.; Arnáez-Solis R. Risk factors for mortality after surgery of osteoporotic hip fracture in patients over 65 years of age. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* **2017** May-Jun; *61(3)*:185-192. English.; Spanish. doi: 10.1016/j.recot.2017.02.004.
74. Barceló M.; Torres O.H.; Mascaró J.; Casademont J. Hip fracture and mortality: study of specific causes of death and risk factors. *Arch Osteoporos.* **2021** Jan 16; *16(1)*:15. doi: 10.1007/s11657-020-00873-7.
75. Anthony C.A.; Duchman K.R.; Bedard N.A.; Gholson J.J.; Gao Y.; Pugely A.J.; Callaghan J.J. Hip Fractures: Appropriate Timing to Operative Intervention. *J Arthroplasty.* **2017** Nov; *32(11)*:3314-3318. doi: 10.1016/j.arth.2017.07.023.
76. Falaschi P.; Marsh D.; editors. Orthogeriatrics: The Management of Older Patients with Fragility Fractures [Internet]. Cham (CH): Springer; **2021**.

77. Griffiths R.; Babu S.; Dixon P.; Freeman N.; Hurford D.; Kelleher E.; Moppett I.; Ray D.; Sahota O.; Shields M.; White S. Guideline for the management of hip fractures 2020: Guideline by the Association of Anaesthetists. *Anaesthesia*. **2021** Feb;76(2):225-237. doi: 10.1111/anae.15291.
78. Chechik O.; Thein R.; Fichman G.; Haim A.; Tov TB.; Steinberg EL. The effect of clopidogrel and aspirin on blood loss in hip fracture surgery. *Injury*. **2011** Nov;42(11):1277-82. doi: 10.1016/j.injury.2011.01.011.
79. Yang Z.; Ni J.; Long Z.; Kuang L.; Gao Y.; Tao S. Is hip fracture surgery safe for patients on antiplatelet drugs and is it necessary to delay surgery? A systematic review and meta-analysis. *J Orthop Surg Res*. **2020** Mar 12;15(1):105. doi: 10.1186/s13018-020-01624-7.
80. Mears S.C.; Kates S.L. A Guide to Improving the Care of Patients with Fragility Fractures.; Edition 2. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2015 Jun;6(2):58-120. doi: 10.1177/2151458515572697.
81. Bonnaire F.; Bula P.; Schellong S. Management vorbestehender Antikoagulation zur eitgerechten Versorgung von hüftnahen Frakturen. *Unfallchirurg*. **2019**;12.
82. Sié P. Spotlight on idarucizumab and its potential for the reversal of anticoagulant effects of dabigatran. *Drug Des Devel Ther*. 2016 May 18;10:1683-9. doi: 10.2147/DDDT.S94167.
83. 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? *Rev Esp Cir Ortop Traumatol (Engl Ed)*. **2021** Mar-Apr; 65(2): 85-90. doi: 10.1016/j.recot.2020.08.001.
84. Charlson M.E.; Pompei P.; Ales K.L.; MacKenzie C.R. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis*. **1987**;40(5):373-83. doi: 10.1016/0021-9681(87)90171-8.
85. Tosteson A.N.; Gottlieb D.J.; Radley D.C.; Fisher ES.; Melton L.J. Excess mortality following hip fracture: the role of underlying health status. *Osteoporos Int*. 2007 Nov;18(11):1463-72. doi: 10.1007/s00198-007-0429-6.
86. Rapp K.; Becker C.; Lamb S.E.; Icks A.; Klenk J. Hip fractures in institutionalized elderly people: incidence rates and excess mortality. *J Bone Miner Res*. **2008** Nov;23(11):1825-31. doi: 10.1359/jbmr.080702.
87. Maxwell M.J.; Moran C.G.; Moppett I.K. Development and validation of a preoperative scoring system to predict 30 day mortality in patients undergoing hip fracture surgery. *Br J Anaesth*. **2008** Oct;101(4):511-7. doi: 10.1093/bja/aen236.
88. Folstein M.F.; Folstein SE.; McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*. **1975** Nov;12(3):189-98. doi: 10.1016/0022-3956(75)90026-6.
89. Wiles M.D.; Moran C.G.; Sahota O.; Moppett I.K. Nottingham Hip Fracture Score as a predictor of one year mortality in patients undergoing surgical repair of fractured neck of femur. *Br J Anaesth*. 2011 Apr;106(4):501-4. doi: 10.1093/bja/aeq405.
90. Pallardo Rodil B.; Gómez Pavón J.; Menéndez Martínez P. Hip fracture mortality: Predictive models. *Med Clin (Barc)*. **2020** Mar 27;154(6):221-231. doi: 10.1016/j.medcli.2019.09.020.
91. Chaudhry H.; Devereaux P.J.; Bhandari M. Cognitive dysfunction in hip fracture patients. *Orthop Clin North Am*. **2013** Apr;44(2):153-62. doi: 10.1016/j.ocl.2013.01.003.
92. Yiannopoulou K.G.; Anastasiou I.P.; Ganetsos T.K.; Efthimiopoulos P.; Papageorgiou S.G. Prevalence of dementia in elderly patients with hip fracture. *Hip Int*. **2012** Mar-Apr;22(2):209-13. doi: 10.5301/HIP.2012.9229.
93. Taylor B.C.; Schreiner P.J.; Stone K.L.; Fink H.A.; Cummings S.R.; Nevitt M.C.; Bowman P.J.; Ensrud K.E. Long-term prediction of incident hip fracture risk in elderly white women: study of osteoporotic fractures. *J Am Geriatr Soc*. **2004** Sep;52(9):1479-86. doi: 10.1111/j.1532-5415.2004.52410.x.

94. Friedman S.M.; Menzies I.B.; Bukata S.V.; Mendelson D.A.; Kates S.L. Dementia and hip fractures: development of a pathogenic framework for understanding and studying risk. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* **2010** Nov;1(2):52-62. doi: 10.1177/2151458510389463.
95. Pfeiffer E. A short portable mental status questionnaire for the assessment of organic brain deficit in elderly patients. *J Am Geriatr Soc.* **1975** Oct;23(10):433-41. doi: 10.1111/j.1532-5415.1975.tb00927.x.
96. Martínez de la Iglesia J.; Dueñas Herrero R.; Onís Vilches M.C.; Aguado Taberné C.; Albert Colomer C.; Luque Luque R. Spanish language adaptation and validation of the Pfeiffer's questionnaire (SPMSQ) to detect cognitive deterioration in people over 65 years of age. *Med Clin.* **2001** Jun 30;117(4):129-34. Spanish. doi: 10.1016/s0025-7753(01)72040-4.
97. Giusti A.; Barone A.; Pioli G. Rehabilitation after hip fracture in patients with dementia. *J Am Geriatr Soc.* **2007** Aug;55(8):1309-10. doi: 10.1111/j.1532-5415.2007.01258.x.
98. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders.; Fifth Edition. Arlington.; VA 22209-3901. **2013** Jun. ISBN 978-0-89042-555-8.
99. Mattison M.L.P. Delirium. *Ann Intern Med.* **2020** Oct 6;173(7):ITC49-ITC64. doi: 10.7326/AITC202010060.
100. De la Cruz M.; Fan J.; Yennu S.; Tanco K.; Shin S.; Wu J.; Liu D.; Bruera E. The frequency of missed delirium in patients referred to palliative care in a comprehensive cancer center. *Support Care Cancer.* **2015** Aug;23(8):2427-33. doi: 10.1007/s00520-015-2610-3.
101. Kim S.Y.; Kim S.W.; Kim J.M.; Shin IS.; Bae K.Y.; Shim H.J.; Bae W.K.; Cho S.H.; Chung I.J.; Yoon J.S. Differential Associations Between Delirium and Mortality According to Delirium Subtype and Age: A Prospective Cohort Study. *Psychosom Med.* **2015** Oct;77(8):903-10. doi: 10.1097/PSY.0000000000000239.
102. Robinson T.N.; Raeburn C.D.; Tran Z.V.; Brenner LA.; Moss M. Motor subtypes of postoperative delirium in older adults. *Arch Surg.* **2011** Mar;146(3):295-300. doi: 10.1001/archsurg.2011.14.
103. Romero Pisonero E.; Mora Fernández J. Multidisciplinary geriatric rehabilitation in the patient with hip fracture and dementia. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* **2019** Jul-Aug;54(4):220-229. Spanish. doi: 10.1016/j.regg.2018.11.001.
104. Vega Alonso T.; Miralles Espí M.; Mangas Reina JM.; Castrillejo Pérez D.; Rivas Pérez AI.; Gil Costa M.; López Maside A.; Arrieta Antón E.; Lozano Alonso JE.; Fragua Gil M. Prevalence of cognitive impairment in Spain: The Gómez de Caso study in health sentinel networks. *Neurologia (Engl Ed).* **2018** Oct;33(8):491-498. English.; Spanish. doi: 10.1016/j.nrl.2016.10.002.
105. Rodríguez-Sánchez E.; Mora-Simón S.; Patino-Alonso M.C.; García-García R.; Escribano-Hernández A.; García-Ortiz L.; Perea-Bartolomé MV.; Gómez-Marcos MA. Prevalence of cognitive impairment in individuals aged over 65 in an urban area: DERIVA study. *BMC Neurol.* **2011** Nov 17;11:147. doi: 10.1186/1471-2377-11-147.
106. Registro Nacional de Fracturas de Caderas por Fragilidad. Informe anual **2017**. p. 44. <http://www.idipaz.es/PaginaDinamica.aspx?IdPag=219&Lang=ES>.
107. Seitz D.P.; Gill S.S.; Gruneir A.; Austin P.C.; Anderson G.M.; Bell C.M.; Rochon P.A. Effects of dementia on postoperative outcomes of older adults with hip fractures: a population-based study. *J Am Med Dir Assoc.* **2014** May;15(5):334-41. doi: 10.1016/j.jamda.2013.12.011. Epub 2014 Feb 11. PMID: 24524851.
108. Katz S.; Ford A.; Moskowitz W.R.; Jackson AB.; Jaffe M.W. Studies of illness in the aged. The index of ADL: A standardized measure of biological and psychosocial function. *JAMA* **1963** Sep 21; 185: 914-919. doi: 10.1001/jama.1963.03060120024016.
109. Agüero-Torres H.; Fratiglioni L.; Guo Z.; Viitanen M.; von Strauss E.; Winblad B. Dementia is the major cause of functional dependence in the elderly: 3-year follow-up data from a population-based study. *Am J Public Health.* **1998** Oct;88(10):1452-6. doi: 10.2105/ajph.88.10.1452.
110. Mundi S.; Chaudhry H.; Bhandari M. Systematic review on the inclusion of patients with cognitive impairment in hip fracture trials: a missed opportunity? *Can J Surg.* **2014** Aug;57(4):E141-5. doi: 10.1503/cjs.023413.

111. Ekegren C.L.; Edwards E.R.; Page R.; Hau R.; de Steiger R.; Bucknill A.; Liew S.; Oppy A.; Gabbe B.J. Twelve-month mortality and functional outcomes in hip fracture patients under 65 years of age. *Injury*. **2016** Oct;*47*(10):2182-2188. doi: 10.1016/j.injury.2016.05.033.
112. Vochteloo A.J.; Moerman S.; Tuinebreijer W.E.; Maier A.B.; de Vries M.R.; Bloem R.M.; Nelissen R.G.; Pilot P. More than half of hip fracture patients do not regain mobility in the first postoperative year. *Geriatr Gerontol Int*. **2013** Apr;*13*(2):334-41. doi: 10.1111/j.1447-0594.2012.00904.x.
113. Pioli G.; Lauretani F.; Pellicciotti F.; Pignedoli P.; Bendini C.; Davoli M.L.; Martini E.; Zagatti A.; Giordano A.; Nardelli A.; Zurlo A.; Bianchini D.; Sabetta E.; Ferrari A.; Tedeschi C.; Lunardelli M.L. Modifiable and non-modifiable risk factors affecting walking recovery after hip fracture. *Osteoporos Int*. **2016** Jun;*27*(6):2009-16. doi: 10.1007/s00198-016-3485-y.
114. Lawton M.P.; Brody E.M. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist*. **1969** Autumn;*9*(3):179-86. PMID: 5349366.
115. Ottenbacher KJ, Hsu Y, Granger CV, Fiedler RC. The reliability of the functional independence measure: a quantitative review. *Arch Phys Med Rehabil*. **1996** Dec;*77*(12):1226-32. doi: 10.1016/s0003-9993(96)90184-7.
116. Bryant D.M.; Sanders D.W.; Coles C.P.; Petrisor B.A.; Jeray K.J.; Laflamme GY. Selection of outcome measures for patients with hip fracture. *J Orthop Trauma*. **2009** Jul;*23*(6):434-41. doi: 10.1097/BOT.0b013e318162aaf9.
117. De la Torre-García M.; Hernández-Santana A.; Moreno-Moreu N.; Luis-Jacinto R.; Deive-Maggiolo J.C.; Rodríguez J.C. Use of the Barthel Index to measure functional recovery in an elderly population after hip fracture. *Rev esp cir ortop traumatol*. **2011**;55(4):263-269. doi:10.1016/j.recot.2011.03.002.
118. Bliemel C.; Buecking B.; Oberkircher L.; Knobe M.; Ruchholtz S.; Eschbach D. The impact of pre-existing conditions on functional outcome and mortality in geriatric hip fracture patients. *Int Orthop*. **2017** Oct;*41*(10):1995-2000. doi: 10.1007/s00264-017-3591-2.
119. Mayoral A.P.; Ibarz E.; Gracia L.; Mateo J.; Herrera A. The use of Barthel index for the assessment of the functional recovery after osteoporotic hip fracture: One year follow-up. *PLoS One*. **2019** Feb 7;*14*(2):e0212000. doi: 10.1371/journal.pone.0212000.
120. Knauf T.; Buecking B.; Hack J.; Barthel J.; Bliemel C.; Aigner R.; Ruchholtz S.; Eschbach D. Development of the Barthel Index 5 years after hip fracture: Results of a prospective study. *Geriatr Gerontol Int*. **2019** Aug;*19*(8):809-814. doi: 10.1111/ggi.13723.17.
121. Tinetti M.E. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *J Am Geriatr Soc*. **1986** Feb;*34*(2):119-26. doi: 10.1111/j.1532-5415.1986.tb05480.x.
122. Foss N.B.; Kristensen M.T.; Kehlet H. Prediction of postoperative morbidity; mortality and rehabilitation in hip fracture patients: the cumulated ambulation score. *Clin Rehabil*. **2006** Aug;*20*(8):701-8. doi: 10.1191/0269215506cre987oa. PMID: 16944827.
123. Kristensen M.T.; Andersen L.; Bech-Jensen R.; Moos M.; Hovmand B.; Ekdahl C.; Kehlet H. High intertester reliability of the cumulated ambulation score for the evaluation of basic mobility in patients with hip fracture. *Clin Rehabil*. **2009** Dec;*23*(12):1116-23. doi: 10.1177/0269215509342330.
124. Holden M.K.; Gill K.M.; Magliozzi M.R. Gait assessment for neurologically impaired patients. Standards for outcome assessment. *Phys Ther*. **1986** Oct;*66*(10):1530-9. doi: 10.1093/ptj/66.10.1530. PMID: 3763704.
125. Holden M.K.; Gill K.M.; Magliozzi M.R.; Nathan J.; Piehl-Baker L. Clinical gait assessment in the neurologically impaired. Reliability and meaningfulness. *Phys Ther*. **1984** Jan;*64*(1):35-40. doi: 10.1093/ptj/64.1.35.
126. Moreno JA, García I, Serra JA, Núñez C, Bellón JM, Álvarez A. Comparative study of two rehabilitation models in hip fracture. *Rehabilitación (Madr)*. **2006**;40(3):123-31doi:10.1016/S0048-7120(06)74878-2.

127. Takahashi A, Naruse H, Kitade I, Shimada S, Tsubokawa M, Kokubo Y, Matsumine A. Functional outcomes after the treatment of hip fracture. *PLoS One*. 2020 Jul 30;15(7): doi: 10.1371/journal.pone.0236652.
128. González de Villambrosia C.; Sáez López P.; Martín de Diego I.; Lancho Martín C.; Cuesta Santa Teresa M.; Alarcón T.; Ojeda Thies C.; Queipo Matas R.; González-Montalvo J.I. On Behalf Of The Participants In The Spanish National Hip Fracture Registry. Predictive Model of Gait Recovery at One Month after Hip Fracture from a National Cohort of 25,607 Patients: The Hip Fracture Prognosis (HF-Prognosis) Tool. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Apr 6;18(7):3809. doi: 10.3390/ijerph18073809.
129. Pareja Sierra T.; Bartolomé Martín I.; Rodríguez Solís J.; Bárcena Goitiandia L.; Torralba González de Suso M.; Morales Sanz M.D.; Hornillos Calvo M. Predictive factors of hospital stay, mortality and functional recovery after surgery for hip fracture in elderly patients. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2017 Nov-Dec;61(6):427-435. English, Spanish. doi: 10.1016/j.recot.2017.06.002.
130. Handoll HH, Cameron ID, Mak JC, Panagoda CE, Finnegan TP. Multidisciplinary rehabilitation for older people with hip fractures. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021 Nov 12;11(11):CD007125. doi: 10.1002/14651858.CD007125.pub3
131. Ireland A.W.; Kelly P.J.; Cumming R.G. Associations between hospital-based rehabilitation for hip fracture and two-year outcomes for mortality and independent living: An Australian database study of 1,724 elderly community-dwelling patients. *J Rehabil Med*. 2016 Jul 18;48(7):625-31. doi: 10.2340/16501977-2108.
132. Bartra A.; Caeiro J.R.; Mesa-Ramos M.; Etxebarria-Foronda I.; Montejo J.; Carpintero P.; Sorio-Vilela F.; Gatell S.; Canals L. Cost of osteoporotic hip fracture in Spain per Autonomous Region. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol (Engl Ed)*. 2019 Jan-Feb;63(1):56-68. English.; Spanish. doi: 10.1016/j.recot.2018.03.005. Epub 2018 May 21. PMID: 29793855.
133. Caeiro J.R.; Bartra A.; Mesa-Ramos M.; Etxebarria Í.; Montejo J.; Carpintero P.; Sorio F.; Gatell S.; Farré A.; Canals L; PROA investigators. Burden of First Osteoporotic Hip Fracture in Spain: A Prospective; 12-Month; Observational Study. *Calcif Tissue Int*. 2017 Jan;100(1):29-39. doi: 10.1007/s00223-016-0193-8. Epub 2016 Oct 14. PMID: 27738719; PMCID: PMC5214753.
134. Gutiérrez L.; Roskell N.; Castellsague J.; Beard S.; Rycroft C.; Abeyasinghe S.; Shannon P.; Robbins S.; Gitlin M. Study of the incremental cost and clinical burden of hip fractures in postmenopausal women in the United Kingdom. *J Med Econ*. 2011;14(1):99-107. doi: 10.3111/13696998.2010.547967.
135. Kumar Jain V.; Lal H.; Kumar Patralekh M.; Vaishya R. Fracture management during COVID-19 pandemic: A systematic review. *J Clin Orthop Trauma*. 2020 Jul;11(Suppl 4):S431-S441. doi: 10.1016/j.jcot.2020.06.035.
136. Patralekh M.K.; Jain V.K.; Iyengar K.P.; Upadhyaya G.K.; Vaishya R. Mortality escalates in patients of proximal femoral fractures with COVID-19: A systematic review and meta-analysis of 35 studies on 4255 patients. *J Clin Orthop Trauma*. 2021 Jul; 18: 80-93. doi: 10.1016/j.jcot.2021.03.023.
137. Hall A.J.; Clement N.D.; MacLulich A.M.J.; White T.O.; Duckworth A.D. IMPACT-Scot 2 report on COVID-19 in hip fracture patients. *Bone Joint J*. 2021 May;103-B(5):888-897. doi: 10.1302/0301-620X.103B.BJJ-2020-2027.R1.
138. Hall AJ.; Clement ND.; Farrow L.; MacLulich AMJ.; Dall GF.; Scott CEH.; Jenkins PJ.; White TO.; Duckworth AD; IMPACT-Scot Study Group. IMPACT-Scot report on COVID-19 and hip fractures. *Bone Joint J*. 2020 Sep;102-B(9):1219-1228. doi: 10.1302/0301-620X.102B9.BJJ-2020-1100.R1.
139. Muñoz Vives F; Spanish HIP-COVID Investigation Group. Mortality Rates of Patients with Proximal Femoral Fracture in a Worldwide Pandemic: Preliminary Results of the Spanish HIP-COVID Observational Study. *J Bone Joint Surg Am*. 2020 Jul 1;102(13):e69. doi: 10.2106/JBJS.20.00686.

140. Mattisson L.; Bojan A.; Enocson A. Epidemiology; treatment and mortality of trochanteric and subtrochanteric hip fractures: data from the Swedish fracture register. *BMC Musculoskelet Disord.* 2018 Oct 12;19(1):369. doi: 10.1186/s12891-018-2276-3.
141. National Institute of Statistics (INE). Available online: <https://www.ine.es/> (accessed on 10 December 2021).
142. Johansen A.; Tsang C.; Boulton C.; Wakeman R.; Moppett I. Understanding mortality rates after hip fracture repair using ASA physical status in the National Hip Fracture Database. *Anaesthesia.* 2017 Aug; 72(8):961-966.
143. Nutritional anaemias. Report of a WHO scientific group. World Health Organ Tech Rep Ser. 1968; 405:5-37. PMID: 4975372.
144. Steensma D.P.; Tefferi A. Anemia in the elderly: how should we define it, when does it matter, and what can be done? *Mayo Clin Proc.* 2007 Aug;82(8):958-66. doi: 10.4065/82.8.958.
145. Baztán J.J.; Pérez del Molin J.; Alarcón T.; San Cristóbal E.; Izquierdo G.; Manzarbeitia I. Índice de Barthel: instrumento válido para la valoración funcional de pacientes con enfermedad cerebrovascular. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 1993; 28:32-40.
146. Fritz C.O.; Morris P.E.; Richler J.J. Effect size estimates: current use, calculations, and interpretation. *J Exp Psychol Gen.* 2012 Feb;141(1):2-18. doi: 10.1037/a0024338.
147. Cohen J. A power primer. *Psychol Bull.* 1992 Jul;112(1):155-9. doi: 10.1037//0033-2909.112.1.155.
148. Xu B.Y.; Yan S.; Low L.L.; Vasanthwala F.F.; Low S.G. Predictors of poor functional outcomes and mortality in patients with hip fracture: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019 Nov 27;20(1):568. doi: 10.1186/s12891-019-2950-0.
149. Tasas de Mortalidad por provincia, según sexo y grupo de edad hasta 95 años y más (desde 1991)(1467). (n.d.). Retrieved 13 July 2022, from <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=1467>
150. Ireland A.W.; Kelly P.J.; Cumming RG. Risk factor profiles for early and delayed mortality after hip fracture: Analyses of linked Australian Department of Veterans' Affairs databases. *Injury.* 2015;46(6):1028-35. doi: 10.1016/j.injury.2015.03.006.
151. Gómez Navarro R.; Sanz-Rosa D.; Valdearcos Enguídanos S.; Thuissard I.J.; Martín Hernández C. Mortality in a cohort of men with fragility hip fracture in a health area: Associated factors. *Semergen.* 2019 Oct;45(7):458-466. doi: 10.1016/j.semerg.
152. Atthakomol P.; Manosroi W.; Phinyo P.; Pipanmekaporn T.; Vaseenon T.; Rojanasthien S. Prognostic Factors for All-Cause Mortality in Thai Patients with Fragility Fracture of Hip: Comorbidities and Laboratory Evaluations. *Medicina (Kaunas).* 2020 Jun 24;56(6):311. doi: 10.3390/medicina56060311.
153. Jürisson M.; Raag M.; Kallikorm R.; Lember M.; Uusküla A. The impact of comorbidities on hip fracture mortality: a retrospective population-based cohort study. *Arch Osteoporos.* 2017 Aug 28;12(1):76. doi: 10.1007/s11657-017-0370-z.
154. Hasan O.; Barkat R.; Rabbani A.; Rabbani U.; Mahmood F.; Noordin S. Charlson comorbidity index predicts postoperative complications in surgically treated hip fracture patients in a tertiary care hospital: Retrospective cohort of 1045 patients. *Int J Surg.* 2020 Oct;82:116-120. doi: 10.1016/j.ijssu.2020.08.017.
155. Hindmarsh D.; Loh M.; Finch C.F.; Hayen A.; Close J.C. Effect of comorbidity on relative survival following hospitalisation for fall-related hip fracture in older people. *Australas J Ageing.* 2014 Sep;33(3):E1-7. doi: 10.1111/j.1741-6612.2012.00638.x.
156. Nuotio M.; Tuominen P.; Luukkaala T. Association of nutritional status as measured by the Mini-Nutritional Assessment Short Form with changes in mobility; institutionalization and death after hip fracture. *Eur J Clin Nutr.* 2016 Mar;70(3):393-8. doi: 10.1038/ejcn.2015.174.

157. Kim SM.; Moon YW.; Lim SJ.; Yoon BK.; Min YK.; Lee DY.; Park YS. Prediction of survival, second fracture, and functional recovery following the first hip fracture surgery in elderly patients. *Bone*. **2012** Jun;50(6):1343-50. doi: 10.1016/j.bone.2012.02.633.
158. Halm E.A.; Wang J.J.; Boockvar K.; Penrod J.; Silberzweig S.B.; Magaziner J.; Koval K.J.; Siu A.L. The effect of perioperative anemia on clinical and functional outcomes in patients with hip fracture. *J Orthop Trauma*. 2004 Jul;18(6):369-74. doi: 10.1097/00005131-200407000-00007.
159. Frost S.A.; Nguyen N.D.; Black D.A.; Eisman J.A.; Nguyen T.V. Risk factors for in-hospital post-hip fracture mortality. *Bone*. **2011** Sep;49(3):553-8. doi: 10.1016/j.bone.2011.06.002.
160. Belmont P.J. Jr.; Garcia E.J.; Romano D.; Bader J.O.; Nelson K.J.; Schoenfeld A.J. Risk factors for complications and in-hospital mortality following hip fractures: a study using the National Trauma Data Bank. *Arch Orthop Trauma Surg*. **2014** May;134(5):597-604. doi: 10.1007/s00402-014-1959-y.
161. Samuelsson B.; Hedström M.I.; Ponzer S.; Söderqvist A.; Samnegård E.; Thorngren K.G.; Cederholm T.; Säaf M.; Dalen N. Gender differences and cognitive aspects on functional outcome after hip fracture--a 2 years' follow-up of 2.134 patients. *Age Ageing*. **2009** Nov;38(6):686-92. doi: 10.1093/ageing/afp169.
162. Björkelund K.B.; Hommel A.; Thorngren K.G.; Lundberg D.; Larsson S. Factors at admission associated with 4 months outcome in elderly patients with hip fracture. *AANA J*. **2009** Feb;77(1):49-58.
163. Söderqvist A.; Miedel R.; Ponzer S.; Tidermark J. The influence of cognitive function on outcome after a hip fracture. *J Bone Joint Surg Am*. **2006** Oct;88(10):2115-23. doi: 10.2106/JBJS.E.01409.
164. Larsson G.; Strömberg U.; Rogmark C.; Nilsson A. Cognitive status following a hip fracture and its association with postoperative mortality and activities of daily living: A prospective comparative study of two prehospital emergency care procedures. *Int J Orthop Trauma Nurs*. **2019** Nov; 35:100705. doi: 10.1016/j.ijotn.2019.07.001.
165. Torpilliesi T.; Bellelli G.; Morghen S.; Gentile S.; Ricci E.; Turco R.; Trabucchi M. Outcomes of nonagenarian patients after rehabilitation following hip fracture surgery. *J Am Med Dir Assoc*. 2012 Jan;13(1):81.e1-5. doi: 10.1016/j.jamda.2011.02.006.
166. Heinonen M.; Karppi P.; Huusko T.; Kautiainen H.; Sulkava R. Post-operative degree of mobilization at two weeks predicts one-year mortality after hip fracture. *Ageing Clin Exp Res*. **2004** Dec;16(6):476-80. doi: 10.1007/BF03327405.
167. Williams A.; Jester R. Delayed surgical fixation of fractured hips in older people: impact on mortality. *J Adv Nurs*. **2005** Oct;52(1):63-9. doi: 10.1111/j.1365-2648.2005.03565.x.
168. Lawton J.O.; Baker M.R.; Dickson R.A. Femoral neck fractures--two populations. *Lancet*. **1983** Jul 9;2(8341):70-2. doi: 10.1016/s0140-6736(83)90059-4.
169. Keene G.S.; Parker M.J.; Pryor G.A. Mortality and morbidity after hip fractures. *BMJ*. **1993** Nov 13;307(6914):1248-50. doi: 10.1136/bmj.307.6914.1248.
170. Fox K.M.; Magaziner J.; Hebel J.R.; Kenzora J.E.; Kashner T.M. Intertrochanteric versus femoral neck hip fractures: differential characteristics, treatment, and sequelae. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. **1999** Dec;54(12):M635-40. doi: 10.1093/gerona/54.12.m635.
171. Haentjens P.; Autier P.; Barette M.; Venken K.; Vanderschueren D.; Boonen S; Hip Fracture Study Group. Survival and functional outcome according to hip fracture type: a one-year prospective cohort study in elderly women with an intertrochanteric or femoral neck fracture. *Bone*. 2007 Dec;41(6):958-64. doi: 10.1016/j.bone. 2007.08.026.
172. Karagiannis A.; Papakitsou E.; Dretakis K.; Galanos A.; Megas P.; Lambiris E.; Lyritis GP. Mortality rates of patients with a hip fracture in a southwestern district of Greece: ten-year follow-up with reference to the type of fracture. *Calcif Tissue Int*. **2006** Feb;78(2):72-7. doi: 10.1007/s00223-005-0169-6.

173. Kesmezacar H.; Ayhan E.; Unlu M.C.; Seker A.; Karaca S. Predictors of mortality in elderly patients with an intertrochanteric or a femoral neck fracture. *J Trauma*. **2010** Jan;68(1):153-8. doi: 10.1097/TA.0b013e31819adc50.
174. Loggers S.A.I.; Van Lieshout E.M.M.; Joosse P.; Verhofstad M.H.J.; Willems H.C. Prognosis of nonoperative treatment in elderly patients with a hip fracture: A systematic review and meta-analysis. *Injury*. **2020** Nov;51(11): 2407-2413. doi: 10.1016/j.injury.2020.08.027.
175. Jalovaara P.; Virkkunen H. Quality of life after primary hemiarthroplasty for femoral neck fracture. 6-year follow-up of 185 patients. *Acta Orthop Scand*. **1991** Jun;62(3):208-17. doi: 10.3109/17453679108993594.
176. Willig R.; Keinänen-Kiukaaniemi S.; Jalovaara P. Mortality and quality of life after trochanteric hip fracture. *Public Health*. **2001** Sep;115(5):323-7. doi: 10.1038/sj.ph.1900773.
177. Van Zeeland M.L.; Genovesi I.P.; Mulder J.W.; Strating P.R.; Glas A.S.; Engel A.F. POSSUM predicts hospital mortality and long-term survival in patients with hip fractures. *J Trauma*. **2011** Apr;70(4):E67-72. doi: 10.1097/TA.0b013e3181edbf7a.
178. Burgos E.; Gómez-Arnau J.L.; 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. doi: 10.1111/j.1399-6576.2007.01473.x.
179. Dubljanin-Raspopović E.; Marković-Denić L.; Matanović D.; Grajić M.; Krstić N.; Bumbaširević M. Is pre-fracture functional status better than cognitive level in predicting short-term outcome of elderly hip fracture patients? *Arch Med Sci*. **2012** Feb 29;8(1):115-22. doi: 10.5114/aoms.2012.27291.
180. Alvi H.M.; Thompson R.M.; Krishnan V.; Kwasny M.J.; Beal M.D.; Manning D.W. Time-to-Surgery for Definitive Fixation of Hip Fractures: A Look at Outcomes Based Upon Delay. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. **2018** Sep;47(9). doi: 10.12788/ajo.2018.0071.
181. Roberts KC.; Brox WT. AAOS Clinical Practice Guideline: Management of Hip Fractures in the Elderly. *J Am Acad Orthop Surg*. **2015** Feb;23(2):138-40. doi: 10.5435/JAAOS-D-14-00433. Erratum in: *J Am Acad Orthop Surg*. **2015** Apr;23(4):266.
182. Pincus D.; Ravi B.; Wasserstein D.; Huang A.; Paterson J.M.; Nathens AB.; Kreder HJ.; Jenkinson RJ.; Wodchis WP. Association Between Wait Time and 30-Day Mortality in Adults Undergoing Hip Fracture Surgery. *JAMA*. **2017** Nov 28;318(20):1994-2003. doi: 10.1001/jama.2017.17606.
183. Bhatti U.F.; Shah A.A.; Williams A.M.; Biesterveld B.E.; Okafor C.; Ilahi O.N.; Alam H.B. Delay in Hip Fracture Repair in the Elderly: A Missed Opportunity Towards Achieving Better Outcomes. *J Surg Res*. **2021** Oct;266:142-147. doi: 10.1016/j.jss.2021.03.027.
184. Dailiana Z.; Papakostidou I.; Varitimidis S.; Michalitsis S.; Veloni A.; Malizos K. Surgical treatment of hip fractures: factors influencing mortality. *Hippokratia*. **2013** Jul;17(3):252-7. PMID: 24470737
185. Uzoigwe C.E.; Burnand H.G.; Cheesman C.L.; Aghedo D.O.; Faizi M.; Middleton R.G. Early and ultra-early surgery in hip fracture patients improves survival. *Injury*. **2013** Jun;44(6):726-9. doi: 10.1016/j.injury.2012.08.025.
186. Wordsworth D.R.; Halsey T.; Griffiths R.; Parker M.J. Clopidogrel has no effect on mortality from hip fracture. *Injury*. **2013** Jun;44(6):743-6. doi: 10.1016/j.injury.2012.11.028.
187. Switzer J.A.; Bennett R.E.; Wright D.M.; Vang S.; Anderson C.P.; Vlasak A.J.; Gammon SR. Surgical time of day does not affect outcome following hip fracture fixation. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. **2013** Dec;4(4):109-16. doi: 10.1177/2151458513518344.
188. Nordström P.; Bergman J.; Ballin M.; Nordström A. Trends in Hip Fracture Incidence, Length of Hospital Stay, and 30-Day Mortality in Sweden from 1998-2017: A Nationwide Cohort Study. *Calcif Tissue Int*. **2022** Jul;111(1):21-28. doi: 10.1007/s00223-022-00954-4.



- 189.Jantzen C.; Madsen C.M.; Abrahamsen B.; Van Der Mark S.; Duus B.R.; Howland J.; Lauritzen J.B.; Jørgensen H.L. Pre-fracture medication use as a predictor of 30-day mortality in hip fracture patients: an analysis of 141.;201 patients. *Hip Int.* **2020** Jan;30(1):101-106. doi: 10.1177/1120700019832603.
- 190.Uriz-Otano F.; Uriz-Otano J.I.; Malafarina V. Factors associated with short-term functional recovery in elderly people with a hip fracture. Influence of cognitive impairment. *J Am Med Dir Assoc.* **2015** Mar;16(3):215-20. doi: 10.1016/j.jamda.2014.09.009.
- 191.Avenell A.; Smith T.O.; Curtain J.P.; Mak J.C.; Myint P.K. Nutritional supplementation for hip fracture aftercare in older people. *Cochrane Database Syst Rev.* **2016** Nov 30;11(11):CD001880. doi: 10.1002/14651858.CD001880.pub6.
- 192.Le Manach Y.; Collins G.; Bhandari M.; Bessissow A.; Boddaert J.; Khiami F.; Chaudhry H.; De Beer J.; Riou B.; Landais P.; Winemaker M.; Boudemaghe T.; Devereaux P.J. Outcomes After Hip Fracture Surgery Compared With Elective Total Hip Replacement. *JAMA.* **2015** Sep 15;314(11):1159-66. doi: 10.1001/jama.2015.10842.
- 193.Zerah L.; Hajage D.; Raux M.; Cohen-Bittan J.; Mézière A.; Khiami F.; Le Manach Y.; Riou B.; Boddaert J. Attributable Mortality of Hip Fracture in Older Patients: A Retrospective Observational Study. *J Clin Med.* **2020** Jul 24;9(8):2370. doi: 10.3390/jcm9082370. [57]
- 194.Velez M.; Palacios-Barahona U.; Paredes-Laverde M.; Ramos-Castaneda J.A. Factors associated with mortality due to trochanteric fracture. A cross-sectional study. *Orthop Traumatol Surg Res.* **2020** Feb;106(1):135-139. doi: 10.1016/j.otsr.2019.06.022.
- 195.Bohsali F.; Klimpl D.; Baumgartner R.; Sieber F.; Eid S.M. Effect of Heart Failure With Preserved Ejection Fraction on Perioperative Outcomes in Patients Undergoing Hip Fracture Surgery. *J Am Acad Orthop Surg.* **2020** Feb 1;28(3):e131-e138. doi: 10.5435/JAAOS-D-18-00731.
- 196.Guzon-Illescas O.; Perez Fernandez E.; Crespí Villarias N.; Quirós Donate F.J.; Peña M.; Alonso-Blas C.; García-Vadillo A.; Mazzucchelli R. Mortality after osteoporotic hip fracture: incidence.; trends.; and associated factors. *J Orthop Surg Res.* **2019** Jul 4;14(1):203. doi: 10.1186/s13018-019-1226-6.
- 197.Salarbaks A.M.; Lindeboom R.; Nijmeijer W. Pneumonia in hospitalized elderly hip fracture patients: the effects on length of hospital-stay.; in-hospital and thirty-day mortality and a search for potential predictors. *Injury.* **2020** Aug;51(8):1846-1850. doi: 10.1016/j.injury.2020.05.017.
- 198.Mitchell R.; Harvey L.; Brodaty H.; Draper B.; Close J. Hip fracture and the influence of dementia on health outcomes and access to hospital-based rehabilitation for older individuals. *Disabil Rehabil.* **2016** Nov;38(23):2286-95. doi: 10.3109/09638288.2015.1123306.
- 199.Mitchell R.; Harvey L.; Brodaty H.; Draper B.; Close J. One-year mortality after hip fracture in older individuals: the effects of delirium and dementia. *Arch Gerontol Geriatr.* **2017** Sep;72:135-141. doi: 10.1016/j.archger.2017.06.006.
- 200.Mosk C.A.; Mus M.; Vroemen J.P.; van der Ploeg T.; Vos DI.; Elmans L.H.; van der Laan L. Dementia and delirium.; the outcomes in elderly hip fracture patients. *Clin Interv Aging.* **2017** Mar 10;12:421-430. doi: 10.2147/CIA.S115945.
- 201.Bielza R.; Fuentes P.; Blanco Díaz D.; Moreno R.V.; Arias E.; Neira M.; Birghilescu A.M.; Sanjurjo J.; Escalera J.; Sanz-Rosa D.; Thuissard I.J.; Gómez Cerezo J.F. Evaluación de las complicaciones clínicas de los pacientes con fractura de cadera y sus factores asociados en una Unidad de Agudos de Ortopediátria [Assessment of clinical complications and their associated factors in hip-fracture patients in an Acute Geriatric Orthopaedic Unit]. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* **2018** May-Jun;53(3):121-127. doi: 10.1016/j.regg.2018.01.002.
- 202.Plaza-Carmona M, Requena-Hernández C, Jiménez-Mola S. Predictors of Delirium in Octogenarian Patients Hospitalized for a Hip Fracture. *Int J Environ Res Public Health.* **2020** Oct 14;17(20):7467. doi: 10.3390/ijerph17207467. PMID: 33066516; PMCID: PMC7602168.

203. Bramley P.; McArthur K.; Blayney A.; McCullagh I. Risk factors for postoperative delirium: An umbrella review of systematic reviews. *Int J Surg.* **2021** Sep;93:106063. doi: 10.1016/j.ijsu.2021.106063.
204. Van Munster B.C.; Bisschop P.H.; Zwinderman A.H.; Korevaar J.C.; Endert E.; Wiersinga W.J.; van Oosten H.E.; Goslings J.C.; de Rooij S.E. Cortisol, interleukins and S100B in delirium in the elderly. *Brain Cogn.* **2010** Oct;74(1):18-23. doi: 10.1016/j.bandc.2010.05.010.
205. Beloosesky Y.; Grinblat J.; Pirotsky A.; Weiss A.; Hendel D. Different C-reactive protein kinetics in post-operative hip-fractured geriatric patients with and without complications. *Gerontology.* **2004** Jul-Aug;50(4):216-22. doi: 10.1159/000078350.
206. Pereira JV.; Aung Thein MZ.; Nitchingham A.; Caplan GA. Delirium in older adults is associated with development of new dementia: a systematic review and meta-analysis. *Int J Geriatr Psychiatry.* **2021** Jul;36(7):993-1003. doi: 10.1002/gps.5508.
207. Wu J.; Yin Y.; Jin M.; Li B. The risk factors for postoperative delirium in adult patients after hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis. *Int J Geriatr Psychiatry.* **2021** Jan;36(1):3-14. doi: 10.1002/gps.5408.
208. Blume S.W.; Curtis J.R. Medical costs of osteoporosis in the elderly Medicare population. *Osteoporos Int.* **2011** Jun;22(6):1835-44. doi: 10.1007/s00198-010-1419-7.
209. Leslie D.L.; Marcantonio E.R.; Zhang Y.; Leo-Summers L.; Inouye SK. One-year health care costs associated with delirium in the elderly population. *Arch Intern Med.* **2008** Jan 14;168(1):27-32. doi: 10.1001/archinternmed.2007.4.
210. Givens J.L.; Sanft T.B.; Marcantonio E.R. Functional recovery after hip fracture: the combined effects of depressive symptoms, cognitive impairment, and delirium. *J Am Geriatr Soc.* **2008** Jun;56(6):1075-9. doi: 10.1111/j.1532-5415.2008.01711.x.
211. Juliebø V.; Krogseth M.; Skovlund E.; Engedal K.; Ranhoff A.H.; Wyller T.B. Delirium is not associated with mortality in elderly hip fracture patients. *Dement Geriatr Cogn Disord.* **2010**;30(2):112-20. doi: 10.1159/000318819.
212. Cunningham C.; Champion S.; Teeling J.; Felton L.; Perry V.H. The sickness behaviour and CNS inflammatory mediator profile induced by systemic challenge of mice with synthetic double-stranded RNA (poly I:C). *Brain Behav Immun.* **2007** May;21(4):490-502. doi: 10.1016/j.bbi.2006.12.007.
213. Perry V.H.; Cunningham C.; Holmes C. Systemic infections and inflammation affect chronic neurodegeneration. *Nat Rev Immunol.* **2007** Feb;7(2):161-7. doi: 10.1038/nri2015.
214. Rizk P.; Morris W.; Oladeji P.; Huo M. Review of Postoperative Delirium in Geriatric Patients Undergoing Hip Surgery. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* **2016** Jun;7(2):100-5. doi: 10.1177/2151458516641162.
215. Smith T.O.; Cooper A.; Peryer G.; Griffiths R.; Fox C.; Cross J. Factors predicting incidence of post-operative delirium in older people following hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis. *Int J Geriatr Psychiatry.* **2017** Apr;32(4):386-396. doi: 10.1002/gps.4655.
216. Smith T.O.; Gilbert A.W.; Sreekanta A.; Sahota O.; Griffin X.L.; Cross J.L.; Fox C.; Lamb S.E. Enhanced rehabilitation and care models for adults with dementia following hip fracture surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* **2020** Feb 7;2(2):CD010569. doi: 10.1002/14651858.CD010569.pub3.
217. Peeters C.M.; Visser E.; Van de Ree C.L.; Gosens T.; Den Oudsten B.L.; De Vries J. Quality of life after hip fracture in the elderly: A systematic literature review. *Injury.* **2016** Jul;47(7):1369-82. doi: 10.1016/j.injury.2016.04.018.
218. Alexiou K.I.; Roushias A.; Varitimidis S.E.; Malizos K.N. Quality of life and psychological consequences in elderly patients after a hip fracture: a review. *Clin Interv Aging.* **2018** Jan 24;13:143-150. doi: 10.2147/CIA.S150067.
219. Magaziner J.; Simonsick E.M.; Kashner T.M.; Hebel J.R.; Kenzora J.E. Predictors of functional recovery one year following hospital discharge for hip fracture: a prospective study. *J Gerontol.* **1990** May;45(3):M101-7. doi: 10.1093/geronj/45.3.m101. PMID: 2335719.
220. Gruber-Baldini A.L.; Zimmerman S.; Morrison R.S.; Grattan L.M.; Hebel J.R.; Dolan M.M.; Hawkes W.; Magaziner J. Cognitive impairment in hip fracture patients: timing of detection and longitudinal follow-up. *J Am Geriatr Soc.* **2003** Sep;51(9):1227-36. doi: 10.1046/j.1532-5415.2003.51406.x.

221. Holmes J.D.; House A.O. *Psychiatric illness in hip fracture*. *Age Ageing*. **2000** Nov;29(6):537-46. doi: 10.1093/ageing/29.6.537.
222. Söderqvist A.; Ekström W.; Ponzer S.; Pettersson H.; Cederholm T.; Dalén N.; Hedström M.; Tidermark J; Stockholm Hip Fracture Group. Prediction of mortality in elderly patients with hip fractures: a two-year prospective study of 1,944 patients. *Gerontology*. **2009**;55(5):496-504. doi: 10.1159/000230587.
223. Gjertsen J.E.; Baste V.; Fevang J.M.; Furnes O.; Engesæter L.B. Quality of life following hip fractures: results from the Norwegian hip fracture register. *BMC Musculoskelet Disord*. **2016** Jul 7;17:265. doi: 10.1186/s12891-016-1111-y.
224. Córcoles-Jiménez M.P.; Villada-Munera A.; Del Egido-Fernández M.A.; Candel-Parra E.; Moreno-Moreno M.; Jiménez-Sánchez M.D.; Piña-Martínez A. Recovery of activities of daily living among older people one year after hip fracture. *Clin Nurs Res*. **2015** Dec;24(6):604-23. doi: 10.1177/1054773815573261.
225. Tarazona-Santabalbina F.J.; Belenguer-Varea Á.; Rovira Daudi E.; Salcedo Mahiques E.; Cuesta Peredó D.; Doménech-Pascual J.R.; Gac Espínola H.; Avellana Zaragoza J.A. Severity of cognitive impairment as a prognostic factor for mortality and functional recovery of geriatric patients with hip fracture. *Geriatr Gerontol Int*. **2015** Mar;15(3):289-95. doi: 10.1111/ggi.12271.
226. Ariza-Vega P.; Jiménez-Moleón J.J.; Kristensen M.T. Non-weight-bearing status compromises the functional level up to 1 yr after hip fracture surgery. *Am J Phys Med Rehabil*. **2014** Aug;93(8):641-8. doi: 10.1097/PHM.0000000000000075.
227. Ariza-Vega P.; Lozano-Lozano M.; Olmedo-Requena R.; Martín-Martín L.; Jiménez-Moleón J.J. Influence of Cognitive Impairment on Mobility Recovery of Patients With Hip Fracture. *Am J Phys Med Rehabil*. **2017** Feb;96(2):109-115. doi: 10.1097/PHM.0000000000000550.
228. Kurtz S.; Ong K.; Lau E.; Mowat F.; Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am*. **2007** Apr;89(4):780-5. doi: 10.2106/JBJS.F.00222.
229. Goldstein F.C.; Strasser D.C.; Woodard J.L.; Roberts V.J. Functional outcome of cognitively impaired hip fracture patients on a geriatric rehabilitation unit. *J Am Geriatr Soc*. **1997** Jan;45(1):35-42. doi: 10.1111/j.1532-5415.1997.tb00975.x.
230. Heruti R.J.; Lusky A.; Barell V.; Ohry A.; Adunsky A. Cognitive status at admission: does it affect the rehabilitation outcome of elderly patients with hip fracture? *Arch Phys Med Rehabil*. **1999** Apr;80(4):432-6. doi: 10.1016/s0003-9993(99)90281-2.
231. Stenvall M.; Berggren M.; Lundström M.; Gustafson Y.; Olofsson B. A multidisciplinary intervention program improved the outcome after hip fracture for people with dementia--subgroup analyses of a randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr*. **2012** May-Jun;54(3):e284-9. doi: 10.1016/j.archger.2011.08.013.
232. Vidán M.; Serra J.A.; 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. doi: 10.1111/j.1532-5415.2005.53466.x.
233. Wong H.W.; Chow S.K.; Leung K.S.; Cheung W.H. Prognostic factors related to ambulation deterioration after 1-year of geriatric hip fracture in a Chinese population. *Sci Rep*. **2021** Jul 19;11(1):14650. doi: 10.1038/s41598-021-94199-0.
234. Wantonoro W.; Kuo W.Y.; Shyu Y.L. Changes in Health-Related Quality of Life for Older Persons With Cognitive Impairment After Hip Fracture Surgery: A Systematic Review. *J Nurs Res*. **2020** Jun;28(3):e97. doi: 10.1097/jnr.0000000000000371.
235. Dyer S.M.; Crotty M.; Fairhall N.; Magaziner J.; Beaupre L.A.; Cameron I.D.; Sherrington C. Frailty Fracture Network (FFN) Rehabilitation Research Special Interest Group. A critical review of the long-term disability outcomes following hip fracture. *BMC Geriatr*. **2016** Sep 2;16(1):158. doi: 10.1186/s12877-016-0332-0.

236. McGilton K.S.; Chu C.H.; Naglie G.; van Wyk P.M.; Stewart S.; Davis A.M. Factors Influencing Outcomes of Older Adults After Undergoing Rehabilitation for Hip Fracture. *J Am Geriatr Soc.* **2016** Aug;64(8):1601-9. doi: 10.1111/jgs.14297.
237. Mariconda M.; Costa G.G.; Cerbasi S.; Recano P.; Orabona G.; Gambacorta M.; Misasi M. Factors Predicting Mobility and the Change in Activities of Daily Living After Hip Fracture: A 1-Year Prospective Cohort Study. *J Orthop Trauma.* **2016** Feb;30(2):71-7. doi: 10.1097/BOT.0000000000000448.
238. Orive M.; Anton-Ladislao A.; García-Gutiérrez S.; Las Hayas C.; González N.; Zabala J.; Quintana JM. Prospective study of predictive factors of changes in pain and hip function after hip fracture among the elderly. *Osteoporos Int.* **2016** Feb;27(2):527-36. doi: 10.1007/s00198-015-3267-y.
239. Lin P.C.; Chang S.Y. Functional recovery among elderly people one year after hip fracture surgery. *J Nurs Res.* **2004** Mar;12(1):72-82. doi: 10.1097/01.jnr.0000387490.71062.
240. Ingemarsson AH, Frändin K, Mellström D, Möller M. Walking ability and activity level after hip fracture in the elderly--a follow-up. *J Rehabil Med.* **2003** Mar;35(2):76-83. doi: 10.1080/16501970306113.
241. Cornwall R.; Gilbert M.S.; Koval K.J.; Strauss E.; Siu AL. Functional outcomes and mortality vary among different types of hip fractures: a function of patient characteristics. *Clin Orthop Relat Res.* **2004** Aug;425:64-71. doi: 10.1097/01.blo.0000132406.37763.b3.
242. Maggi S.; Siviero P.; Wetle T.; Besdine RW.; Saugo M.; Crepaldi G; Hip Fracture Study Group. A multicenter survey on profile of care for hip fracture: predictors of mortality and disability. *Osteoporos Int.* **2010** Feb;21(2):223-31. doi: 10.1007/s00198-009-0936-8.
243. Ganczak M.; Chrobrowski K.; Korzeń M. Predictors of a Change and Correlation in Activities of Daily Living after Hip Fracture in Elderly Patients in a Community Hospital in Poland: A Six-Month Prospective Cohort Study. *Int J Environ Res Public Health.* **2018** Jan 8;15(1):95. doi: 10.3390/ijerph15010095.
244. Siebens H.C.; Sharkey P.; Aronow H.U.; Horn S.D.; Munin M.C.; DeJong G.; Smout RJ.; Radnay C.S. Outcomes and weight-bearing status during rehabilitation after arthroplasty for hip fractures. *PM R.* **2012** Aug;4(8):548-55. doi: 10.1016/j.pmrj.2012.05.001.
245. Pajulammi H.M.; Pihlajamäki H.K.; Luukkaala T.H.; Nuotio M.S. Pre- and perioperative predictors of changes in mobility and living arrangements after hip fracture a population-based study. *Arch Gerontol Geriatr.* **2015** Sep-Oct;61(2):182-9. doi: 10.1016/j.archger.2015.05.007.
246. Lieberman D.; Friger M.; Lieberman D. Rehabilitation outcome following hip fracture surgery in elderly diabetics: a prospective cohort study of 224 patients. *Disabil Rehabil.* **2007** Feb 28;29(4):339-45. doi: 10.1080/09638280600834542.
247. Kristensen M.T.; Foss N.B.; Ekdahl C.; Kehlet H. Prefracture functional level evaluated by the New Mobility Score predicts in-hospital outcome after hip fracture surgery. *Acta Orthop.* **2010** Jun;81(3):296-302. doi: 10.3109/17453674.2010.487240.
248. Semel J.; Gray J.M.; Ahn H.J.; Nasr H.; Chen J.J. Predictors of outcome following hip fracture rehabilitation. *PM R.* **2010** Sep;2(9):799-805. doi: 10.1016/j.pmrj.2010.04.019.
249. Kristensen M.T.; Kehlet H. Most patients regain prefracture basic mobility after hip fracture surgery in a fast-track programme. *Dan Med J.* **2012** Jun;59(6):A4447.
250. Kristensen M.T.; Kehlet H. The basic mobility status upon acute hospital discharge is an independent risk factor for mortality up to 5 years after hip fracture surgery. *Acta Orthop.* **2018** Feb;89(1):47-52. doi: 10.1080/17453674.2017.1382038.
251. Tan A.K.H.; Taiju R.; Menon E.B.; Koh G.C. Postoperated hip fracture rehabilitation effectiveness and efficiency in a community hospital. *Ann Acad Med Singap.* **2014** Apr;43(4):209-15.
252. Martín-Martín L.M.; Arroyo-Morales M.; Sánchez-Cruz J.J.; Valenza-Demet G.; Valenza MC.; Jiménez-Moleón J.J. Factors Influencing Performance-Oriented Mobility After Hip Fracture. *J Aging Health.* **2015** Aug;27(5):827-42. doi: 10.1177/0898264315569451.
253. Gialanella B.; Ferlucci C.; Monguzzi V.; Prometti P. Determinants of outcome in hip fracture: role of daily living activities. *Eur J Phys Rehabil Med.* **2015** Jun;51(3):253-60.

254. Cary M.P.; Pan W.; Sloane R.; Bettger J.P.; Hoenig H.; Merwin E.I.; Anderson R.A. Self-Care and Mobility Following Postacute Rehabilitation for Older Adults With Hip Fracture: A Multilevel Analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* **2016** May;97(5):760-71. doi: 10.1016/j.apmr.2016.01.012.
255. Bellamy N.; Buchanan WW.; Goldsmith CH.; Campbell J.; Stitt LW. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. *J Rheumatol.* **1988** Dec;15(12):1833-40.
256. Luk J.K.H.; Chiu P.K.; Tam S.; Chu L.W. Relationship between admission albumin levels and rehabilitation outcomes in older patients. *Arch Gerontol Geriatr.* 2011 Jul-Aug;53(1):84-9. doi: 10.1016/j.archger.2010.06.015.
257. Cohn M.R.; Cong G.T.; Nwachukwu B.U.; Patt M.L.; Desai P.; Zambrana L.; Lane J.M. Factors Associated With Early Functional Outcome After Hip Fracture Surgery. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* **2016** Mar;7(1):3-8. doi: 10.1177/2151458515615916.
258. Sylliaas H.; Thingstad P.; Wyller T.B.; 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. doi: 10.3109/09638288.2011.643333.
259. Shakouri S.K.; Eslamian F.; Azari B.K.; Sadeghi-Bazargani H.; Sadeghpour A.; Salekzamani Y. Predictors of functional improvement among patients with hip fracture at a rehabilitation ward. *Pak J Biol Sci.* 2009 Dec 1;12(23):1516-20. doi: 10.3923/pjbs.2009.
260. Zuckerman J.D.; Skovron M.L.; Koval K.J.; Aharonoff G.; Frankel V.H. Postoperative 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. doi: 10.2106/00004623-199510000-00010.
261. Hoenig H.; Rubenstein L.V.; Sloane R.; Horner R.; Kahn K. What is the role of timing in the surgical and rehabilitative care of community-dwelling older persons with acute hip fracture? *Arch Intern Med.* **1997**
262. Young Y.; Brant L.; German P.; Kenzora J.; Magaziner J. A longitudinal examination of functional recovery among older people with subcapital hip fractures. *J Am Geriatr Soc.* **1997** Mar;45(3):288-94. doi: 10.1111/j.1532-5415.1997.tb00942.x.
263. Kondo A.; Zierler BK.; Hagino H. Relationship between the length of hospital stay after hip fracture surgery and ambulatory ability or mortality after discharge in Japan. *Jpn J Nurs Sci.* **2010** Jun;7(1):96-107. doi: 10.1111/j.1742-7924.2010.00141.x.
264. Press Y.; Grinshpun Y.; Berzak A.; Friger M.; Clarfield A.M. The effect of co-morbidity on the rehabilitation process in elderly patients after hip fracture. *Arch Gerontol Geriatr.* **2007** Nov-Dec;45(3):281-94. doi: 10.1016/j.archger.2007.01.059.
265. Kua J.; Ramason R.; Rajamoney G.; Chong M.S. Which frailty measure is a good predictor of early post-operative complications in elderly hip fracture patients? *Arch Orthop Trauma Surg.* **2016** May;136(5):639-47. doi: 10.1007/s00402-016-2435-7.
266. Hilmer S.N.; Perera V.; Mitchell S.; Murnion B.P.; Dent J.; Bajorek B.; Matthews S.; Rolfson D.B. The assessment of frailty in older people in acute care. *Australas J Ageing.* **2009** Dec;28(4):182-8. doi: 10.1111/j.1741-6612.2009.00367.x.
267. Nouri F.M.; Linconl N.B. An extended activities of daily living scale for stroke patients. *Clin Rehabil.* **1987**; 1(4): 301-305. doi: 10.1177%2F026921558700100409.
268. Dubey A.; Aharonoff G.B.; Zuckerman J.D.; Koval K.J. The effects of diabetes on outcome after hip fracture. *Bull Hosp Jt Dis.* **2000**;59(2):94-8. PMID: 10983258.
269. Mizrahi E.H.; Fleissig Y.; Arad M.; Blumstein T.; Adunsky A. Rehabilitation outcome of hip fracture patients: the importance of a positive albumin gain. *Arch Gerontol Geriatr.* **2008** Nov-Dec;47(3):318-26. doi: 10.1016/j.archger.2007.08.014.

270. Thingstad P.; Egerton T.; Ihlen E.F.; Taraldsen K.; Moe-Nilssen R.; Helbostad J.L. Identification of gait domains and key gait variables following hip fracture. *BMC Geriatr.* **2015** Nov 18;15:150. doi: 10.1186/s12877-015-0147-4.
271. Hagino H, Furukawa K, Fujiwara S, Okano T, Katagiri H, Yamamoto K, Teshima R. Recent trends in the incidence and lifetime risk of hip fracture in Tottori, Japan. *Osteoporos Int.* **2009** Apr;20(4):543-8. doi: 10.1007/s00198-008-0685-0.
272. Di Monaco M.; Castiglioni C.; De Toma E.; Gardin L.; Giordano S.; Tappero R. Handgrip strength is an independent predictor of functional outcome in hip-fracture women: a prospective study with 6-month follow-up. *Medicine (Baltimore).* **2015** Feb;94(6):e542. doi: 10.1097/MD.0000000000000542.
273. Rogmark C.; Johnell O. Primary arthroplasty is better than internal fixation of displaced femoral neck fractures: a meta-analysis of 14 randomized studies with 2.289 patients. *Acta Orthop.* **2006** Jun;77(3):359-67. doi: 10.1080/17453670610046262.
274. Tidermark J.; Ponzer S.; Svensson O.; Söderqvist A.; Törnkvist H. Internal fixation compared with total hip replacement for displaced femoral neck fractures in the elderly. A randomised.; controlled trial. *J Bone Joint Surg Br.* **2003** Apr;85(3):380-8. doi: 10.1302/0301-620x.85b3.13609.
275. Blomfeldt R.; Törnkvist H.; Eriksson K.; Söderqvist A.; Ponzer S.; Tidermark J. A randomised controlled trial comparing bipolar hemiarthroplasty with total hip replacement for displaced intracapsular fractures of the femoral neck in elderly patients. *J Bone Joint Surg Br.* **2007** Feb;89(2):160-5. doi: 10.1302/0301-620X.89B2.
276. Blomfeldt R.; Törnkvist H.; Ponzer S.; Söderqvist A.; Tidermark J. Displaced femoral neck fracture: comparison of primary total hip replacement with secondary replacement after failed internal fixation: a 2-year follow-up of 84 patients. *Acta Orthop.* **2006** Aug;77(4):638-43. doi: 10.1080/17453670610012728.
277. Bravo-Bardají M.F.; Mendez-Pérez L.I.; Cuéllar-Obispo E.; Collado-Torres F.; Jódar C.M.; Villanueva-Pareja F. Prognostic factors of functional impairment in hip fractured patients. *Rev esp cir ortop traumatol.* **2011**;55(5):334-339. doi 10.1016/j.recote.2011.05.005.
278. Linn B.S.; Linn M.W.; Gurel L. Cumulative illness rating scale. *J Am Geriatr Soc.* **1968** May;16(5):622-6. doi: 10.1111/j.1532-5415.1968.tb02103.x.
279. Mahoney F.I.; Barthel D.W. Functional evaluation: Barthel Index. *Md State Med J.* 1965 Feb; 14:61-65.; San Cristóbal E.; Izquierdo G.; Manzarbeitia I. Índice de Barthel: instrumento válido para la valoración funcional de pacientes con enfermedad cerebrovascular. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* **1993**; 28(1):32-40.



## 9. ANEXOS

---



**ANEXO 1 - CSHA - Clinical Frailty Scale.** Cada ítem es di o tricotomizado en el intervalo entre 0-1 representando la importancia o frecuencia del problema, de modo que los valores que cada uno puede adquirir son: 0, 0.33, 0.50, 0.67 or 1.0. Fuente: [19].

**Appendix 1: List of variables used by the Canadian Study of Health and Aging to construct the 70-item CSHA Frailty Index**

- Changes in everyday activities
- Head and neck problems
- Poor muscle tone in neck
- Bradykinesia, facial
- Problems getting dressed
- Problems with bathing
- Problems carrying out personal grooming
- Urinary incontinence
- Toileting problems
- Bulk difficulties
- Rectal problems
- Gastrointestinal problems
- Problems cooking
- Sucking problems
- Problems going out alone
- Impaired mobility
- Musculoskeletal problems
- Bradykinesia of the limbs
- Poor muscle tone in limbs
- Poor limb coordination
- Poor coordination, trunk
- Poor standing posture
- Irregular gait pattern
- Falls
- Mood problems
- Feeling sad, blue, depressed
- History of depressed mood
- Tiredness all the time
- Depression (clinical impression)
- Sleep changes
- Restlessness
- Memory changes
- Short-term memory impairment
- Long-term memory impairment
- Changes in general mental functioning
- Onset of cognitive symptoms
- Clouding or delirium
- Paranoid features
- History relevant to cognitive impairment or loss
- Family history relevant to cognitive impairment or loss
- Impaired vibration
- Tremor at rest
- Postural tremor
- Intention tremor
- History of Parkinson's disease
- Family history of degenerative disease
- Seizures, partial complex
- Seizures, generalized
- Syncope or blackouts
- Headache
- Cerebrovascular problems
- History of stroke
- History of diabetes mellitus
- Arterial hypertension
- Peripheral pulses
- Cardiac problems
- Myocardial infarction
- Arrhythmia
- Congestive heart failure
- Lung problems
- Respiratory problems
- History of thyroid disease
- Thyroid problems
- Skin problems
- Malignant disease
- Breast problems
- Abdominal problems
- Presence of snout reflex
- Presence of the palmomental reflex
- Other medical history

## ANEXO 2 – INDICE DE BARTHEL (versión española). Fuente: [145]

### Comer

- 10 *Independiente*. Capaz de utilizar cualquier instrumento necesario, capaz de desmenuzar la comida, extender la mantequilla, usar condimentos, etc., por sí solo. Come en un tiempo razonable. La comida puede ser cocinada y servida por otra persona.
- 5 *Necesita ayuda* para cortar la carne o el pan, extender la mantequilla, etc., pero es capaz de comer solo.
- 0 *Dependiente*. Necesita ser alimentado por otra persona.

### Lavarse (bañarse)

- 5 *Independiente*. Capaz de lavarse entero, puede ser usando la ducha, la bañera o permaneciendo de pie y aplicando la esponja sobre todo el cuerpo. Incluye entrar y salir del baño. Puede realizarlo todo sin estar una persona presente.
- 0 *Dependiente*. Necesita alguna ayuda o supervisión.

### Vestirse

- 10 *Independiente*. Capaz de poner y quitarse la ropa, atarse los zapatos, abrocharse los botones y colocarse otros complementos que precisa (por ejemplo, braguero, corsé, etc.) sin ayuda.
- 5 *Necesita ayuda*, pero realiza solo al menos la mitad de tareas en un tiempo razonable.
- 0 *Dependiente*.

### Arreglarse

- 5 *Independiente*. Realiza todas las actividades personales sin ninguna ayuda. Incluye lavarse cara y manos, peinarse, maquillarse, afeitarse y limpiarse los dientes. Los complementos necesarios para ello pueden ser provistos por otra persona.
- 0 *Dependiente*. Necesita alguna ayuda.

### Deposición

- 10 *Continente*. Ningún episodio de incontinencia. Si necesita enema o supositorios es capaz de administrárselo por sí solo.
- 5 *Accidente ocasional*. Menos de una vez por semana o necesita ayuda para enemas o supositorios.
- 0 *Incontinente*. Incluye administración de enemas o supositorios por otro.

### Micción (Valorar la situación en la semana previa)

- 10 *Continente*. Ningún episodio de incontinencia (seco día y noche). Capaz de usar cualquier dispositivo. En paciente sondado, incluye poder cambiar la bolsa solo.
- 5 *Accidente ocasional*. Máximo uno en 24 horas, incluye necesitar ayuda en la manipulación de sondas o dispositivos.
- 0 *Incontinente*. Incluye pacientes con sonda incapaces de manejarse.

### Ir al retrete

- 10 *Independiente*. Entra y sale solo. Capaz de quitarse y ponerse la ropa, limpiarse, prevenir el manchado de la ropa y tirar de la cadena. Capaz de sentarse y levantarse de la taza sin ayuda (puede utilizar barras para soportarse). Si usa bacinilla (orinal, botella, etc.), es capaz de utilizarla y vaciarla completamente sin ayuda y sin manchar.
- 5 *Necesita ayuda*. Capaz de manejarse con pequeña ayuda en el equilibrio, quitarse y ponerse la ropa, pero puede limpiarse solo. Aún es capaz de utilizar el retrete.
- 0 *Dependiente*. Incapaz de manejarse sin asistencia mayor.

### Trasladarse sillón/cama

- 15 *Independiente*. Sin ayuda en todas las fases. Si utiliza silla de ruedas se aproxima a la cama, frena, desliza el apoyapiés, cierra la silla, se coloca en posición de sentado en un lado de la cama, se mete y tumba, y puede volver a la silla sin ayuda.
- 10 *Mínima ayuda*. Incluye supervisión verbal o pequeña ayuda física, tal como la ofrecida por una persona no muy fuerte o sin entrenamiento.
- 5 *Gran ayuda*. Capaz de estar sentado sin ayuda, pero necesita mucha asistencia (persona fuerte o entrenada) para salir/entrar en la cama o desplazarse.
- 0 *Dependiente*. Necesita grúa o completo alzamiento por dos personas. Incapaz de permanecer sentado.

### Deambulación

- 15 *Independiente*. Puede caminar al menos 50 m. o su equivalente en casa sin ayuda o supervisión. La velocidad no es importante. Puede usar cualquier ayuda (bastones, muletas, etc.), excepto andador. Si utiliza prótesis, es capaz de ponérsela y quitársela solo.
- 10 *Necesita ayuda*. Supervisión o pequeña ayuda física (persona no muy fuerte) para andar 50 m. Incluye instrumentos o ayudas para permanecer de pie (andador).
- 5 *Independiente en silla de ruedas* en 50 m. Debe ser capaz de desplazarse, atravesar puertas y doblar esquinas solo.
- 0 *Dependiente*. Si utiliza silla de ruedas, precisa ser empujado por otro.

### Subir y bajar escaleras

- 10 *Independiente*. Capaz de subir y bajar un piso sin ayuda ni supervisión. Puede utilizar el apoyo que precisa para andar (bastón, muletas, etc.) y el pasamanos.
- 5 *Necesita ayuda*. Supervisión física o verbal.
- 0 *Dependiente*. Incapaz de salvar escalones. Necesita alzamiento (ascensor).

**Table 1.—Index of Independence in Activities of Daily Living**

The Index of Independence in Activities of Daily Living is based on an evaluation of the functional independence or dependence of patients in bathing, dressing, going to toilet, transferring, continence, and feeding. Specific definitions of functional independence and dependence appear below the index.

- A — Independent in feeding, continence, transferring, going to toilet, dressing, and bathing.
- B — Independent in all but one of these functions.
- C — Independent in all but bathing and one additional function.
- D — Independent in all but bathing, dressing, and one additional function.
- E — Independent in all but bathing, dressing, going to toilet, and one additional function.
- F — Independent in all but bathing, dressing, going to toilet, transferring, and one additional function.
- G — Dependent in all six functions.
- Other — Dependent in at least two functions, but not classifiable as C, D, E, or F.

**Independence** means without supervision, direction, or active personal assistance, except as specifically noted below. This is based on actual status and not on ability. A patient who refuses to perform a function is considered as not performing the function, even though he is deemed able.

**Bathing** (Sponge, Shower, or Tub)

**Independent:** assistance only in bathing a single part (as back or disabled extremity) or bathes self completely

**Dependent:** assistance in bathing more than one part of body; assistance in getting in or out of tub or does not bathe self

**Dressing**

**Independent:** gets clothes from closets and drawers; puts on clothes, outer garments, braces; manages fasteners; act of tying shoes is excluded

**Dependent:** does not dress self or remains partly undressed

**Going to Toilet**

**Independent:** gets to toilet; gets on and off toilet; arranges clothes; cleans organs of excretion; (may manage own bedpan used at night only and may or may not be using mechanical supports)

**Dependent:** uses bedpan or commode or receives assistance in getting to and using toilet

**Transfer**

**Independent:** moves in and out of bed independently and moves in and out of chair independently (may or may not be using mechanical supports)

**Dependent:** assistance in moving in or out of bed and/or chair; does not perform one or more transfers

**Continence**

**Independent:** urination and defecation entirely self-controlled

**Dependent:** partial or total incontinence in urination or defecation; partial or total control by enemas, catheters, or regulated use of urinals and/or bedpans

**Feeding**

**Independent:** gets food from plate or its equivalent into mouth; (precutting of meat and preparation of food, as buttering bread, are excluded from evaluation)

**Dependent:** assistance in act of feeding (see above); does not eat at all or parenteral feeding

ANEXO 4 -Functional Ambulation Classification (FAC). Fuente: [124]

**APPENDIX**

**Functional Ambulation Classification**

| Category   | Definition   |
|--|--|
| 0 Nonfunctional Ambulation                                 | Patient cannot ambulate, ambulates in parallel bars only, or requires supervision or physical assistance from more than one person to ambulate safely outside of parallel bars.  |
| 1 Ambulator-Dependent for Physical Assistance—<br>Level II | Patient requires manual contacts of no more than one person during ambulation on level surfaces to prevent falling. Manual contacts are continuous and necessary to support body weight as well as maintain balance and/or assist coordination.                          |
| 2 Ambulatory-Dependent for Physical Assistance—<br>Level I | Patient requires manual contact of no more than one person during ambulation on level surfaces to prevent falling. Manual contact consists of continuous or intermittent light touch to assist balance or coordination.  |
| 3 Ambulator-Dependent for Supervision                      | Patient can physically ambulate on level surfaces without manual contact of another person but for safety requires standby guarding of no more than one person because of poor judgment, questionable cardiac status, or the need for verbal cuing to complete the task. |
| 4 Ambulator-Independent Level Surfaces Only                | Patient can ambulate independently on level surfaces but requires supervision or physical assistance to negotiate any of the following: stairs, inclines, or nonlevel surfaces.  |
| 5 Ambulator-Independent                                    | Patient can ambulate independently on nonlevel and level surfaces, stairs, and inclines.   |

1. ¿Qué día es hoy?  
Día  
Mes  
Año
2. ¿Qué día la semana es hoy?
3. ¿Dónde estamos ahora?
4. ¿Cuál es su número de teléfono?/¿Cuál es su dirección?
5. ¿Cuántos años tiene?
6. ¿Cuál es su fecha de nacimiento?  
Día  
Mes  
Año
7. ¿Quién es ahora el presidente del gobierno?
8. ¿Quién fue el anterior presidente del gobierno?
9. ¿Cuáles son los dos apellidos de su madre?  
Primero  
Segundo
10. Vaya restando de 3 en 3 al número 20  
hasta llegar al 0  
20 menos 3  
17 menos 3  
14 menos 3  
11 menos 3  
8 menos 3





## **10. ARTÍCULOS QUE CONFORMAN LA TESIS**

---





Article

# Determinants of Higher Mortality at Six Months in Patients with Hip Fracture: A Retrospective Study

Enrique González-Marcos 1, Enrique González-García 2, Paula Rodríguez-Fernández 3\*, Esteban Sánchez-González 4, Jerónimo J. González-Bernal 3\* and Josefa González-Santos 3

<sup>1</sup> RACA 11 Artillery Regiment, Cid Campeador Military Base, 09193 Burgos, Spain; enriquegojs@gmail.com

<sup>2</sup> Traumatology and Orthopedic Surgery Service, Burgos University Hospital, 09006 Burgos, Spain; ertriqueglezgar@yahoo.es

<sup>3</sup> Department of Health Sciences, University of Burgos, 09001 Burgos, Spain; mjgonzalez@iibii.es

<sup>4</sup> Department of Health Sciences, University of Jan Kochanowski, 25-369 Kielce, Poland; estebansg2001@gmail.com  
Correspondence: prfemandez@iibu.es (P.R.-F.); jejavier@iibii.es (J.J.G.-B.)

**Abstract:** (1) Background: Hip fracture is a pathology with high mortality, but the lack of a universal adaptation of the factors associated with death makes it difficult to predict risk and implement prevention in this group. This study aimed to identify the factors that determine a higher mortality at six months following hip fracture. (2) Methods: A retrospective longitudinal study, whose study population consisted of patients over 65 years of age. The main variable was mortality at 6 months of fracture. Relevant data related to sociodemographic and clinical variables for subsequent bivariate ( $\chi^2$ ) and multivariate analysis were obtained. (3) Results: In all, 665 people participated in the study, 128 of whom died within 6 months of the fracture. The multivariate adjusted analysis demonstrated significant relationships between the main variable and aspects such as institutionalization at discharge (Odds Ratio (OR) = 2.501), a worse overall functional capacity (OR = 2.453) and cognitive capacity (OR = 3.040) at admission, and complications such as heart failure (OR = 5.767) or respiratory infection (OR = 5.308), in addition to the taking of certain drugs and the presence of a greater number of comorbidities. (4) Conclusions: There are certain factors related to higher mortality at six months in patients with hip fracture who are aged 65 years or older.

**Keywords:** hip fracture; mortality; associated factors; elderly

check for updates

Citation: González-Marcos, E.; González-García, E.; Rodríguez-Fernández, P.; Sánchez-González, E.; González-Bernal, J.J.; González-Santos, J. Determinants of Higher Mortality at Six Months in Patients with Hip Fracture: A Retrospective Study. *Clin. Med.* 2022, *11*, 2514. <https://doi.org/10.3390/jcm11092514>

Academic Editors: Paul Alfred Grützner and Enrique Gómez-Barrera

Received: 20 March 2022  
Accepted: 26 April 2022  
Published: 29 April 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## 1. Introduction

Hip fracture is a pathology with a high mortality and incidence, which has increased by 1.5% every year during the last decade in Spain, currently producing 104 cases per 100,000 inhabitants, which means about 50,000 fractures per year [1].

A recent study by Blanco-Rubio [2] estimated an early mortality due to hip fracture in Spain of 22%. Globally, the previous knowledge on mortality associated with hip fracture is well established. Hip fracture is a cause of mortality in the elderly, and between 2% and 7% of the world population with this pathology die on admission and almost 30% die a year after suffering it [3], with the male gender and a higher age being added risk factors. The relative risk of death of people with hip fracture is two to three times higher than that of the population of the same age [4], especially in the first six months [5]. Males have demonstrated higher mortality, especially during admission, which has been linked to the so-called "Fragility Index" (FI), which represents the proportion of deficits present in an individual over the total number of age-related health variables considered [6–8]. Hip fracture, and fractures in general, is accepted as a fragility fracture when it occurs as the result of a low-energy mechanism, such as a fall at the same level [9].

In Spain, several studies have been performed to know the factors associated with hip fracture. The factors found in recent studies have been many and varied, but most

research considers variables such as age, patient dependence [13], and comorbidities [11]. Likewise, mortality in people with hip fracture, even at two years, has been shown to be significantly related to factors such as respiratory infection, decompensated heart diseases, or dementia [12]; as well as with male gender and complications during admission such as chronic renal failure, anemia, delirium, renal functional decompensation, and waiting for surgery more than 2 days [13]. For his part, Blanco-Rubio [2] with an excellent prospective design and a multivariate analysis, related mortality during the first six months with the presence of a heart disease when admitted for hip fracture.

Excess mortality in people with hip fracture derives from the presence of certain factors, which differ markedly from each other in the literature reviewed. This means that there is no universal adaptation of them that facilitates the prediction of risk, complications, functional impairment, or even mortality in people with this problem. Therefore, the main objective of this research was to identify the factors that determine a higher mortality at six months following hip fracture in a sample of patients over 65 years of age who attend the University Hospital of Burgos (HUBU), Spain.

## 2. Materials and Methods

### 2.1. Study Design—Participants

A retrospective longitudinal study was designed with the following inclusion criteria:

- Patients aged 65 years or older;
- Who suffered a hip fracture by a low-energy mechanism;
- In the biennium 14 March 2019–14 March 2021, all patients admitted to the HUBU with these characteristics were included in the study and followed after discharge from the outpatient clinics of the Orthopedic Surgery and Traumatology Service of the same hospital through face-to-face and non-face-to-face consultations.

The exclusion criteria were as follows:

- Patients with peri-prosthetic fractures;
- Peri-synthesis fractures;
- Pathological fractures, that is, on bones affected by primary tumor or metastasis, were excluded from the study;
- Likewise, patients who were referred to other hospitals without completing the treatment or follow-up period for any cause, except death were also excluded.

### 2.2. Sample Size

The sample size was estimated following the procedure for finite populations, using the formula 
$$n = \frac{N \cdot (Z_{1-\alpha/2} + 1.96)^2 \cdot p \cdot q}{\delta^2 \cdot (N-1) + (1.96)^2 \cdot p \cdot q}$$
 This calculation took into account the known population reported by the National Institute of Statistics [14] and the results of a similar study [15], establishing a proportion of hip fractures in the population of 0.359% ( $p = 0.000398$ , and its complementary  $q = 0.999602$ ) and assuming a sampling error of 1% ( $h^2 = 0.01$  in the formula). Based on this, it was concluded that the sample should consist of 152 patients with hip fractures under care by the HUBU.

### 2.5. Mnemonic for data collection—Mnemonic

The head of the Traumatology Section of the Orthopedic Surgery and Traumatology Service was responsible for collecting the data for subsequent analysis, obtained through the electronic clinical history of each participant. Information related to sociodemographic and general clinical characteristics was considered by variables such as sex (female or male); age; original place of residence and at discharge (home or residence); type of treatment (conservative or surgical); type of fracture (intracapsular or extracapsular); surgical risk (assessed according to the American Society of Anesthesiologists' physical status classification (ASA) I–V); surgical delay (understood as the days elapsed from admission to intervention); length of hospital stay or days between admission and discharge; cognitive impairment before and after admission (assessed using the Pfeiffer Scale (PS)) [17]; functional capacity

(assessed by the Barthel Index (BI)) [15]; and the capacity for standing, sedation, and walking prior, during, and after admission. Comorbidities were also obtained (active oncological process, chronic anemia, atrial fibrillation, heart failure, valvular diseases, ischemic heart disease, chronic obstructive pulmonary disease (COPD), and chronic renal failure), as were relevant drugs (anti-hypertensives, antiplatelet agents, anticoagulants, Sintrom, neuroleptics, bronchodilators, oxygen at home, and protein supplements and thickeners) and complications of admission such as the need for a transfusion, constipation, "delirium", deterioration of kidney function, or ulcers.

The evolution of the patients and /or their death were recorded during the 6 months after the fracture in the face-to-face or telematic check-ups.

#### 2.4. Statistical Analysis

To characterize the sample, absolute frequencies and percentages were used, if the variables were categorical, or mean and standard deviation (SD) were employed in the case of continuous variables. The categorical variables of more than two categories were dichotomized based on previous studies and the continuous variables based on the average score in order to obtain two groups as homogeneous as possible.

Bivariate analyses were performed to study the relationship between dichotomous variables and death at 6 months using the Pearson independence test ( $\chi^2$ ) as well as the likelihood ratio. In the comparisons of significant dichotomous variables, the ratio of advantages or odds ratio (OR) was also obtained.

To quantify the magnitude of these relationships and identify possible predictive factors of mortality at 6 months based on the independent variables, a binary logistic regression was performed taking the fact of dying or surviving the sixth month of the hip fracture as a dichotomous dependent variable. The multivariate analysis was adjusted for age ( $\geq 85$  years), sex (male), surgical delay ( $\geq 3$  days), and length of hospital stay ( $\geq 10$  days). All variables with a value of  $p < 0.05$  in the bivariate analysis were included as independent variables in the multivariate analysis, obtaining a statistic ( $\chi^2$  Wald), a  $p$  value, and a risk measured in adjusted OR for each of them.

Statistical analysis was performed with SPSS software version 25 (IBM-Inc., Chicago, IL, USA). For the analysis of statistical significance, a  $p$ -value  $< 0.05$  was established.

### 3. Results

The study sample consisted of a total of 665 people, 128 of whom died during the 6 months after the hip fracture. The age of the participants was between 65 and 102 years, with a mean of 86.2 years with 76.7% women ( $n = 510$ ) and 23.3% men ( $n = 155$ ). Males demonstrated a significantly higher mortality at six months compared to women, although the advantage ratio was only moderately higher (OR = 1.59). The survival of people aged 65 and over was significantly lower, with a risk of dying at 6 months that was 44.26 times higher than that for younger people. Other sociodemographic factors such as pre- and post-fracture institutionalization also appear to be a risk factor for death at 6 months following hip fracture (Table 1).

Regarding the type of intervention and fracture, there was a significant relationship between surgery or conservative treatment, patients who received conservative treatment reported high mortality (OR = 8.955) compared to those who received surgical treatment (OR = 0.111), but no statistically significant differences were found in the mortality at 6 months of patients with intracapsular and extracapsular hip fractures (Table 1). Likewise, patients with a higher surgical risk demonstrated more than twice the chances (OR = 2.305) of dying at six months after fracture than those classified as ASA I or II. A surgical delay of three or more days (the average was 4.58  $\pm$  3.79 days) tripled (OR = 3.352) the significant risk of dying in the sixth month compared with those operated on during the first 48 h of admission. The same happened with the hospital stay (10.46  $\pm$  5.44), with patients with a stay equal to or greater than eleven days were associated with a possibility of dying at the sixth month that was 2.435 greater than that for those who were hospitalized for less than eleven days.

Table 1. Chi<sup>2</sup> test results between mortality at sixth month and relevant sociodemographic and clinical characteristics.

| Sociodemographic and General Clinical Characteristics | Death at 6 <sup>th</sup> Month |             | Chi <sup>2</sup> Test       |         |       | OR          |             |
|---|--------------------------------|-------------|-----------------------------|---------|-------|-------------|-------------|
|   | Yes                            | No          | $\chi^2$<br>RV <sup>2</sup> | p-Value | Rho   | Lower Limit | Upper Limit |
| <b>Sex</b>  |                                |             |                             |         |       |             |             |
| Female (n = 117)                                      | 59 (17.5%)                     | 421 (52.5%) | 4.06                        | 0.044   | 0.629 | 0.410       | 0.965       |
| Male (n = 115)  | 39 (25.2%)                     | 116 (74.9%) | 1.34                        | 0.037   | 1.590 | 1.236       | 2.442       |
| <b>Age</b>  |                                |             |                             |         |       |             |             |
| ISO years (n = 441)                                   | 112 (25.4%)                    | 329 (74.6%) | 3.08                        | < .001  | 4.426 | 2.549       | 7.685       |
| 65 to 84 years (n = 224)                              | 16 (7.1%)                      | 208 (92.9%) | 3.37                        | TO.001  | 0.226 | 0.130       | 0.392       |
| <b>Previous place of residence</b>                    |                                |             |                             |         |       |             |             |
| Institutionalized (n = 197)                           | 51 (25.9%)                     | 146 (74.1%) | 7.35                        | 0.007   | 1.774 | 1.157       | 2.651       |
| At home (n = 465)                                     | 77 (16.5%)                     | 391 (53.5%) | 7.62                        | 0.006   | 0.564 | 0.377       | 0.542       |
| <b>Place of residence upon discharge</b>              |                                |             |                             |         |       |             |             |
| Institutionalized (n = 294)                           | 65 (22.1%)                     | 229 (77.9%) | 2.01                        | < .001  | 3.235 | 2.203       | 5.234       |
| At home (n = 335)                                     | 27 (5.1%)                      | 308 (91.9%) | 2.17                        | TO.001  | 0.309 | 0.191       | 0.499       |
| <b>ASA surgical risk</b>                              |                                |             |                             |         |       |             |             |
| ASA I + II (n = 296)                                  | 31 (10.5%)                     | 265 (59.5%) | 12.67                       | <0.001  | 0.433 | 0.275       | 0.653       |
| ASA III + IV (n = 334)                                | 71 (21.3%)                     | 263 (78.7%) | 1.53                        | TO.001  | 2.305 | 1.464       | 3.638       |
| <b>Type of treatment</b>                              |                                |             |                             |         |       |             |             |
| Conservative (n = 26)                                 | 17 (65.4%)                     | 9 (34.6%)   | 34.73                       | <0.001  | 5.955 | 3.904       | 27.677      |
| Surgical (n = 639)                                    | 111 (17.4%)                    | 528 (82.6%) | 27.52                       | TO.001  | 0.111 | 0.248       | 0.256       |
| <b>Surgical delay</b>                                 |                                |             |                             |         |       |             |             |
| +2 days (n = 111)                                     | 10 (6.6%)                      | 141 (93.4%) | 12.49                       | <0.001  | 0.295 | 0.151       | 0.559       |
| +3 days (n = 479)                                     | 92 (19.2%)                     | 387 (80.8%) | 1.67                        | TO.001  | 3.352 | 1.697       | 6.620       |
| <b>Length of hospital stay</b>                        |                                |             |                             |         |       |             |             |
| +11 days (n = 402)                                    | 55 (14.4%)                     | 344 (85.6%) | 14.42                       | <0.001  | 0.465 | 0.315       | 0.657       |
| >11 days (n = 263)                                    | 70 (26.6%)                     | 193 (73.4%) | 11.90                       | < .001  | 2.151 | 1.456       | 3.178       |
| <b>Type of fracture</b>                               |                                |             |                             |         |       |             |             |
| Intracapsular (n = 274)                               | 49 (17.9%)                     | 225 (82.1%) | 2.74                        | 0.42    |       |             |             |
| Extracapsular (n = 391)                               | 79 (20.2%)                     | 312 (79.8%) | 3.91                        | 0.05    | ^     |             |             |
| <b>PS on entry</b>                                    |                                |             |                             |         |       |             |             |
| No impairment or mild (n = 50)                        | 56 (17.2%)                     | 414 (82.8%) | 1.92                        | 0.027   | 0.105 | 0.400       | 0.926       |
| Moderate to severe (n = 165)                          | 42 (25.5%)                     | 123 (74.5%) | 5.19                        | 0.023   | 1.644 | 1.150       | 2.503       |
| <b>BI on entry</b>                                    |                                |             |                             |         |       |             |             |
| >60 (n = 552)   | 42 (37.2%)                     | 71 (62.8%)  | 26.75                       | <0.001  | 3.205 | 2.253       | 5.005       |
| <60 (n = 911)   | 56 (15.6%)                     | 466 (54.4%) | 24.65                       | <0.001  | 0.312 | 0.200       | 0.457       |
| <b>Ambulation at admission</b>                        |                                |             |                             |         |       |             |             |
| Capable (n = 115)                                     | 92 (15.9%)                     | 441 (84.1%) | 29.92                       | TO.001  | 0.265 | 6.524       | 16.184      |
| Incapable or with difficulty (n = 115)                | 36 (41.4%)                     | 51 (58.6%)  | 26.76                       | <0.001  | 3.729 | 0.262       | 0.153       |
| <b>Standing and walking during admission</b>          |                                |             |                             |         |       |             |             |
| Capable (n = 114)                                     | 65 (57%)                       | 49 (43%)    | 123.36                      | <0.001  | 0.297 | 0.262       | 0.153       |
| Incapable (n = 111)                                   | 63 (11.4%)                     | 48 (8.6%)   | 13.90                       | TO.001  | 10.25 | 6.524       | 16.184      |
| <b>Seating during admission</b>                       |                                |             |                             |         |       |             |             |
| No (n = 14)   | 13 (92.9%)                     | 1 (7.1%)    | 45.13                       | <0.001  | 60.59 | 7.548       | 467.80      |
| Yes (n = 651)   | 115 (17.7%)                    | 536 (52.3%) | 37.14                       | <0.001  | 0.217 | 0.202       | 0.127       |
| <b>Ambulation at discharge</b>                        |                                |             |                             |         |       |             |             |
| Capable (n = 364)                                     | 22 (6%)                        | 342 (94%)   | 49.35                       | TO.001  | 0.179 | 0.108       | 0.299       |
| Unable (n = 265)                                      | 70 (26.4%)                     | 195 (73.6%) | 1.41                        | < .001  | 5.550 | 3.350       | 9.296       |

Table 1. Coif.

| Sociodemographic and General Clinical Characteristics | Death at 6th Month |             | Chi <sup>2</sup> Test       |         |       | OR          |             |
|---|--------------------|-------------|-----------------------------|---------|-------|-------------|-------------|
|   | Yes                | No          | $\chi^2$<br>RV <sup>2</sup> | p-Value | Rho   | Lower Limit | Upper Limit |
| PS at discharge                                       |                    |             |                             |         |       |             |             |
| No impairment or mild (n = 465)                       | 57 (12.2%)         | 411 (87.8%) | 8.02                        | 0.05    | 0.499 | 0.313       | 0.795       |
| Moderate to severe (n = 161)                          | 35 (21.7%)         | 126 (78.3%) | 8.15                        | 0.04    | 0.703 | 1.257       | 3.191       |

OR: Odds Ratio; ASA: American Society of Anesthesiologists' physical status classification; PS: Pfeiffer Scale; BI: Barthel Index.

Regarding the clinical characteristics related to the ability to stand and sit and the gait, statistically significant relationships were found in all the variables studied, especially in the results during admission, since those patients who were not able to stand or walk demonstrated more than ten times more chances of dying in the sixth month of having fractured their hip than those who did manage to stand and walk, and those who did not manage to sit during admission showed 60.59 times more chances of dying than those who did sit (Table 1).

Table 2 shows variables related to comorbidities and drugs prior to admission, as well as some new prescriptions after discharge. All the previous comorbidities recorded in the clinical history demonstrated a significant relationship with mortality at six months after hip fracture, highlighting suffering from active oncological process, chronic anemia, and heart failure, with a probability ratio of OR = 3.109, OR = 3.457, and OR = 3.510, respectively. Likewise, a strong association was found between mortality at six months and the presence of three or more of the previously mentioned comorbidities, since having three or more pathologies prior to admission quintupled the possibility of death at the sixth month after the hip fracture (OR = 5.034), and according to Kaplan–Meier's analysis, the survival of these patients seemed to be very decreased (log Rank = 20.62,  $p < 0.001$ ).

Table 2. Results of the Chi<sup>2</sup> test between mortality at the sixth month and comorbidities and drugs at admission.

| Comorbidities and Drugs on Admission | Death at 6th Month |             | Chi <sup>2</sup> Test       |         |       | OR          |             |
|--------------------------------------|--------------------|-------------|-----------------------------|---------|-------|-------------|-------------|
|                                      | Yes                | No          | $\chi^2$<br>RV <sup>2</sup> | p-Value | Rho   | Lower Limit | Upper Limit |
| Active oncological process           |                    |             |                             |         |       |             |             |
| Yes (n = 54)                         | 32 (59.3%)         | 52 (95.7%)  | 20.61                       | <0.001  | 3.109 | 1.901       | 5.054       |
| No (n = 551)                         | 96 (17.2%)         | 455 (82.8%) | 15.93                       | <0.001  | 0.322 | 0.197       | 0.526       |
| Chronic anemia                       |                    |             |                             |         |       |             |             |
| Yes (n = 134)                        | 50 (37.3%)         | 54 (62.7%)  | 33.50                       | <0.001  | 3.457 | 2.261       | 5.256       |
| No (n = 531)                         | 75 (14.1%)         | 456 (85.9%) | 31.24                       | <.001   | 0.259 | 0.159       | 0.442       |
| Atrial fibrillation                  |                    |             |                             |         |       |             |             |
| Yes (n = 160)                        | 45 (28.1%)         | 115 (71.9%) | 9.94                        | 0.002   | 1.990 | 1.311       | 3.020       |
| No (n = 505)                         | 53 (10.5%)         | 452 (89.5%) | 1.02                        | 0.002   | 0.503 | 0.331       | 0.763       |
| Heart failure                        |                    |             |                             |         |       |             |             |
| Yes (n = 157)                        | 65 (41.4%)         | 122 (78.6%) | 3.59                        | 0.001   | 3.510 | 2.350       | 5.241       |
| No (n = 475)                         | 63 (13.3%)         | 412 (86.7%) | 37.21                       | 0.001   | 0.255 | 0.191       | 0.426       |
| Valvular heart disease               |                    |             |                             |         |       |             |             |
| Yes (n = 66)                         | 20 (30.3%)         | 46 (69.7%)  | 5.02                        | 0.025   | 1.977 | 1.124       | 3.477       |
| No (n = 599)                         | 105 (17.5%)        | 494 (82.5%) | 5.19                        | 0.023   | 0.506 | 0.258       | 0.590       |
| Ischemic heart disease               |                    |             |                             |         |       |             |             |
| Yes (n = 159)                        | 19 (11.9%)         | 40 (25.2%)  | 6.11                        | 0.01    | 2.166 | 1.208       | 3.554       |
| No (n = 606)                         | 109 (18.0%)        | 497 (82.0%) | 6.22                        | 0.01    | 0.462 | 0.257       | 0.528       |

Table 2. Coif.

| Comorbidities and Drugs on Admission | Death at 6 <sup>th</sup> Month |             | Chi <sup>2</sup> Test                |              | OR     |             |             |
|--------------------------------------|--------------------------------|-------------|--------------------------------------|--------------|--------|-------------|-------------|
|                                      | Yes                            | No          | $\chi^2$<br>$\chi^2$ RV <sup>2</sup> | p-Value      | Rho    | Lower Limit | Upper limit |
| <b>COPD</b>                          |                                |             |                                      |              |        |             |             |
| Yes (n = 94)                         | 31 (33%)                       | 63 (67%)    | 12.27                                | <0.001       | 2.405  | 1.454       | 3.595       |
| No (n = 571)                         | 97 (17%)                       | 474 (83%)   | 11.54                                | 0.001        | 0.416  | 0.257       | 0.674       |
| <b>Chronic renal failure</b>         |                                |             |                                      |              |        |             |             |
| Yes (n = 148)                        | 47 (31.5%)                     | 101 (68.2%) | 18.14                                | <0.001       | 2.505  | 1.647       | 3.810       |
| No (n = 571)                         | 51 (15.7%)                     | 436 (84.3%) | 17.56                                | <0.001       | 0.399  | 0.262       | 0.607       |
| <b>Antihypertensive</b>              |                                |             |                                      |              |        |             |             |
| Yes (n = 400)                        | 90 (22.5%)                     | 310 (77.5%) | 6.31                                 | 0.012        | 1.734  | 1.144       | 2.629       |
| No (n = 265)                         | 35 (14.3%)                     | 227 (85.7%) | 7.03                                 | 0.005        | 0.577  | 0.350       | 0.574       |
| <b>Antiplatelet agents</b>           |                                |             |                                      |              |        |             |             |
| Yes (n = 104)                        | 21 (20.2%)                     | 83 (79.8%)  | 0.02                                 | 0.896        | 0.416  | 0.257       | 0.674       |
| No (n = 561)                         | 107 (19.1%)                    | 454 (80.9%) | <b>0.07</b>                          | <b>0.791</b> | 0.416  | 0.257       | 0.674       |
| <b>Anticoagulants</b>                |                                |             |                                      |              |        |             |             |
| Yes (n = 150)                        | 41 (27.3%)                     | 109 (72.7%) | 7.49                                 | 0.006        | 1.500  | 1.208       | 2.535       |
| No (n = 515)                         | 57 (16.9%)                     | 458 (83.1%) | 7.66                                 | 0.006        | 0.540  | 0.353       | 0.528       |
| <b>Sintrom</b>                       |                                |             |                                      |              |        |             |             |
| Yes (n = 50)                         | 26 (32.5%)                     | 54 (67.5%)  | 9.33                                 | 0.002        | 2.250  | 1.363       | 3.513       |
| No (n = 555)                         | 102 (17.3%)                    | 483 (82.6%) | 9.15                                 | 0.002        | 0.439  | 0.262       | 0.734       |
| <b>Neuroleptics</b>                  |                                |             |                                      |              |        |             |             |
| Yes (n = 115)                        | 30 (26.1%)                     | 55 (73.9%)  | 3.67                                 | 0.055        | 1.625  | 1.217       | 2.605       |
| No (n = 570)                         | 95 (17.5%)                     | 452 (82.2%) | 3.94                                 | 0.047        | 0.614  | 0.354       | 0.953       |
| <b>Bronchodilators</b>               |                                |             |                                      |              |        |             |             |
| Yes (n = 77)                         | 26 (33.5%)                     | 51 (66.2%)  | 10.75                                | 0.001        | 2.429  | 1.447       | 4.079       |
| No (n = 555)                         | 102 (17.3%)                    | 486 (82.7%) | 10.41                                | 0.001        | 0.412  | 0.245       | 0.691       |
| <b>**2 at the previous address</b>   |                                |             |                                      |              |        |             |             |
| Yes (n = 29)                         | 17 (51.7%)                     | 14 (45.3%)  | 15.45                                | <0.001       | 4.959  | 2.328       | 12.563      |
| No (n = 636)                         | 117 (17.8%)                    | 523 (82.2%) | 16.17                                | <0.001       | 0.202  | 0.195       | 0.430       |
| <b>Protein supplements "de novo"</b> |                                |             |                                      |              |        |             |             |
| Yes (n = 17)                         | 11 (64.7%)                     | 6 (35.3%)   | 31.79                                | <0.001       | 12.019 | 4.326       | 33.391      |
| No (n = 612)                         | 51 (13.2%)                     | 531 (86.8%) | 23.79                                | <0.001       | 0.253  | 0.230       | 0.231       |
| <b>Thickeners "de novo"</b>          |                                |             |                                      |              |        |             |             |
| Yes (n = 14)                         | 5 (57.1%)                      | 6 (42.9%)   | 17.39                                | <0.001       | 5.429  | 2.553       | 24.900      |
| No (n = 615)                         | 54 (13.7%)                     | 551 (86.3%) | 14.10                                | <0.001       | 0.119  | 0.140       | 0.350       |

OR: odds ratio; COPD: chronic obstructive pulmonary disease.

Regarding the drugs prior to admission, no mortality relationship was found with the previous taking of antiplatelet agents, but there was an association with the rest of the drugs studied. In particular, the use of bronchodilators (OR = 2.429) and home oxygen (OR = 4.959) prior to admission were associated with a higher chance of dying at the sixth month following hip fracture in patients who used it compared to those who did not (Table 2). When the 30-day mortality was extracted from the series, the drugs with a significant relationship with the increase in mortality were antihypertensives and home oxygen prior to admission, which meant an increase in the chances of early death (OR = 2.154 and OR = 0.269, respectively). Patients prescribed protein supplements (OR = 12.019) and thickeners (OR = 5.429) "de novo" at discharge also demonstrated significantly higher mortality at six months following hip fracture compared to those who did not receive such a prescription (Table 2).

Regarding the complications presented during hospital admission in patients with hip fracture, all those studied were related to a higher mortality in the sixth month. Among all

the complications, the infection of the surgical wound stands out, since its presence implies that the possibility of death at the sixth month is almost eight times greater (OR = 7.790), followed by respiratory infection (OR = 9.550) and acute heart failure (OR = 10.350). In addition, patients with impaired renal function and/or pressure ulcers on admission showed an almost a five times greater chance of dying within six months of the fracture (OR = 4.925 and OR = 4.955, respectively). The “delirium” on admission of the elderly patient with a fractured hip, which is a very frequent event, was also shown to double the possibility of death at the sixth month (OR = 2.689) (Table 3).

**Table 3.** Results of the Chi<sup>2</sup> test between mortality at the sixth month and characteristics and complications at admission.

| Characteristics And Complications at Admission | Death at 6th Month |             | Chi <sup>2</sup> Test       |         | OR    |             |             |
|--|--------------------|-------------|-----------------------------|---------|-------|-------------|-------------|
|  | Yes                | No          | $\chi^2$<br>RV <sup>2</sup> | p-Value | Rho   | Lower limit | Upper limit |
| <b>Significant anemia</b>                      |                    |             |                             |         |       |             |             |
| Yes (n = 468)                                  | 102 (21.5%)        | 116 (78.2%) | 6.05                        | 0.014   | 1.533 | 1.149       | 2.925       |
| No (n = 197)                                   | 26 (13.2%)         | 171 (86.8%) | 6.95                        | 0.001   | 0.546 | 0.342       | 0.571       |
| <b>Transfusion</b>                             |                    |             |                             |         |       |             |             |
| Yes (n = 330)                                  | 76 (23%)           | 254 (77%)   | 6.06                        | 0.014   | 1.625 | 1.101       | 2.408       |
| No (n = 335)                                   | 52 (15.5%)         | 283 (84.5%) | 5.56                        | 0.015   | 0.614 | 0.415       | 0.908       |
| <b>Delirium</b>                                |                    |             |                             |         |       |             |             |
| Yes (n = 241)                                  | 71 (29.5%)         | 170 (70.5%) | 24.34                       | <0.001  | 2.659 | 1.515       | 3.954       |
| No (n = 424)                                   | 57 (13.4%)         | 367 (86.6%) | 21.50                       | <.001   | 0.372 | 0.251       | 0.551       |
| <b>Constipation</b>                            |                    |             |                             |         |       |             |             |
| Yes (n = 294)                                  | 65 (23.1%)         | 229 (76.9%) | 1.67                        | 0.031   | 1.560 | 1.059       | 2.297       |
| No (n = 371)                                   | 60 (16.2%)         | 311 (83.8%) | 5.05                        | 0.024   | 0.641 | 0.435       | 0.944       |
| <b>Impaired kidney function</b>                |                    |             |                             |         |       |             |             |
| Yes (n = 203)                                  | 77 (37.9%)         | 126 (62.1%) | 63.90                       | <0.001  | 4.925 | 3.251       | 7.393       |
| No (n = 462)                                   | 51 (11%)           | 411 (89%)   | 61.73                       | <0.001  | 0.203 | 0.135       | 0.305       |
| <b>Acute heart failure</b>                     |                    |             |                             |         |       |             |             |
| Yes (n = 121)                                  | 65 (56.2%)         | 53 (43.5%)  | 127.04                      | <0.001  | 10.35 | 6.611       | 16.203      |
| No (n = 544)                                   | 60 (11%)           | 484 (89%)   | 107.55                      | <0.001  | 0.297 | 0.162       | 0.151       |
| <b>Respiratory infection (pneumonia)</b>       |                    |             |                             |         |       |             |             |
| Yes (n = 90)                                   | 53 (55.9%)         | 37 (41.1%)  | 102.30                      | <0.001  | 9.550 | 5.550       | 15.510      |
| No (n = 575)                                   | 75 (13%)           | 500 (87%)   | 54.23                       | <0.001  | 0.105 | 0.064       | 0.170       |
| <b>Acute urinary retention</b>                 |                    |             |                             |         |       |             |             |
| Yes (n = 75)                                   | 22 (29.3%)         | 53 (70.7%)  | 4.82                        | 0.025   | 1.595 | 1.105       | 3.251       |
| No (n = 590)                                   | 106 (15%)          | 484 (85%)   | 5.03                        | 0.025   | 0.525 | 0.308       | 0.905       |
| <b>Surgical wound infection</b>                |                    |             |                             |         |       |             |             |
| Yes (n = 7)                                    | 3 (43%)            | 2 (28.6%)   | 1.25                        | 0.039   | 7.970 | 1.315       | 45.312      |
| No (n = 625)                                   | 99 (15.5%)         | 526 (84.5%) | 4.96                        | 0.026   | 0.125 | 0.021       | 0.761       |
| <b>Surgical wound seroma</b>                   |                    |             |                             |         |       |             |             |
| Yes (n = 47)                                   | 13 (27.7%)         | 34 (72.3%)  | 4.05                        | 0.044   | 2.122 | 1.078       | 4.150       |
| No (n = 553)                                   | 59 (15.3%)         | 494 (84.7%) | 1.29                        | 0.035   | 0.471 | 0.239       | 0.928       |
| <b>Pressure ulcers</b>                         |                    |             |                             |         |       |             |             |
| Yes (n = 21)                                   | 11 (52.4%)         | 10 (47.6%)  | 13.19                       | <0.001  | 4.955 | 2.056       | 11.939      |
| No (n = 644)                                   | 117 (18.2%)        | 527 (81.8%) | 11.95                       | 0.001   | 0.202 | 0.054       | 0.456       |

OR: odds ratio.

Below are the results of binary logistic regression to estimate the relationship between mortality at the sixth month following hip fracture and relevant sociodemographic and clinical characteristics (Table 4).

Table 4. Results of binary logistic regression to estimate the relationship between mortality at the sixth month and relevant sociodemographic and clinical characteristics.

| Sociodemographic and Clinical Characteristics         | $\chi^2$ Wald | p-Value | Rho   |
|---|---------------|---------|-------|
| BI at admission: +6 (severe or total dependence)      | 10.661        | 0.001   | 2.453 |
| PS on admission: moderate to severe impairment        | 5.310         | 0.023   | 3.040 |
| ASA surgical risk: ASA III + IV                       | 3.535         | 0.050   | 1.618 |
| Discharge PS: moderate to severe impairment           | 16.256        | <0.001  | 1.203 |
| Ambulation at admission: unable                       | 11.511        | <0.001  | 2.803 |
| Standing and walking during admission: unable to cope | 2.107         | 0.146   | 1.510 |
| Previous place of residence: institutionalized        | 3.493         | 0.061   | 1.577 |
| Place of subsequent residence: institutionalized      | 11.590        | <0.001  | 2.501 |

ASA: American Society of Anesthesiologists' physical status classification; PS: Pfeiffer Scale; BI: Barthel Index. Covariates: age, sex, delay +3 days, and stay All day 5.

Furthermore, some drugs such as Sintrom and antiplatelet agents and comorbidities such as valvular diseases, ischemic heart disease, and atrial fibrillation were not related to mortality at the sixth month in patients with hip fracture (Table 5).

Table 5. Results of binary logistic regression to estimate the relationship between mortality at sixth month and comorbidities and drugs at admission.

| Comorbidities and Drugs on Admission | $\chi^2$ Wald | p-Value | Rho    |
|--------------------------------------|---------------|---------|--------|
| De novo protein supplements: YES     | 15.744        | <0.001  | 10.222 |
| Thickeners "de novo": YES            | 10.743        | 0.001   | 5.303  |
| Oxygen therapy address: YES          | 15.640        | <0.001  | 6.156  |
| Active oncological process: YES      | 16.201        | <0.001  | 3.273  |
| Chronic anemia: YES                  | 15.407        | <0.001  | 2.895  |
| Heart failure: YES                   | 13.222        | <0.001  | 2.360  |
| COPD: YES                            | 6.073         | 0.01    | 2.036  |
| Bronchodilators: YES                 | 4.579         | 0.027   | 2.004  |
| Anticoagulants: YES                  | 4.579         | 0.027   | 2.004  |
| Neuroleptics: YES                    | 5.590         | 0.015   | 1.924  |
| Chronic renal failure: YES           | 6.956         | 0.008   | 1.914  |
| Sintrom: YES                         | 3.259         | 0.071   | 1.715  |
| Valvular heart disease: YES          | 1.510         | 0.175   | 1.570  |
| Ischemic heart disease: YES          | 0.743         | 0.355   | 1.371  |
| Atrial fibrillation: YES             | 0.543         | 0.355   | 1.259  |

COPD: chronic obstructive pulmonary disease. Covariates: age, sex, delay +3 days, and stay 11 day 5.

Table 6 shows the multivariate analysis adjusted for age, sex, surgical delay, and hospital stay to estimate mortality at the sixth month following hip fracture and characteristics and complications at admission. It was found that the only characteristics and complications in admission related to mortality at the sixth month were acute heart failure, respiratory infection, and deterioration of renal function (OR = 5.767, OR = 5.305, and OR = 3.622, respectively). Anemia, delirium, and transfusion during admission were also significant variables in logistic regression.

Table 6. Results of binary logistic regression to estimate the relationship between mortality at the sixth month and characteristics and complications at admission.

| Characteristics and Complications at Admission | $\chi^2$ Wald | p-Value | RHO   |
|--|---------------|---------|-------|
| Surgical wound infection: YES                  | 3.204         | 0.073   | 6.124 |
| Acute heart failure: YES                       | 41.915        | <0.001  | 5.767 |
| Respiratory infection: YES                     | 33.931        | <0.001  | 5.305 |



Table 6. Coif

| Characteristics and Complications at Admission | $\chi^2$ Wald | p-Value | RHO    |
|--|---------------|---------|--------|
| Impaired kidney function: YES                  | 27.437        | <0.001  | 3.622  |
| Pressure ulcers: YES                           | 1.930         | 0.164   | 2.2(U) |
| Significant anemia: YES                        | 5.515         | 0.015   | 2.139  |
| Delirium: YES                                  | 9.545         | 0.002   | 2.090  |
| Surgical wound seroma: YES                     | 2.273         | 0.136   | 1.749  |
| Transfusion: YES                               | 4.595         | 0.032   | 1.691  |
| Acute urinary retention: YES                   | 2.654         | 0.102   | 1.670  |
| Constipation: YES                              | 1.217         | 0.269   | 1.295  |

Continuous: age, sex, delay +3 days, and stay All days.

#### 4. Discussion

The results of this research show that there are factors related to higher mortality at the sixth month following hip fracture. Sociodemographic characteristics such as sex, age, length of hospital stay, or place of residence before and after discharge have been shown to be significantly related to the main variable. Almost all of the literature reviewed states that age is the factor that is always related to the highest mortality in patients with hip fractures [13,15,19–21]. Moreover, the male sex is described to have a lower significance on the relationship [13,19–21], since the comorbidities presented tend to influence mortality to a greater extent [2]. Rapp et al. [27] found excess mortality in the institutionalized elderly population with hip fracture regardless of sex during the three and six months after the episode, which decreases from the sixth month on. In this sense, our study points out that institutionalization at hospital discharge has an important relationship with mortality at six months, especially in the adjusted analysis, which coincides with the findings of Cree et al. [25], who in prospective work to study factors related to mortality at three months and institutionalization after hip fracture found that age, male sex, and cognitive impairment were the factors that determined a greater need for institutionalization after discharge and also higher mortality.

General clinical factors such as cognitive impairment, functional characteristics (BI), and surgical risk (ASA) have also shown a relevant role in mortality at the sixth month of patients with hip fracture studied in this research. The literature relates cognitive impairment to high mortality in people with hip fracture [13,23,28–32] and is usually correlated with lower postoperative ambulatory capacity [33] and a consequent higher mortality [33,34]. These results coincide with the findings of this research, since a worse capacity for global functionality, gait, and sedation was related to a higher mortality at the sixth month of the hip fracture. In this line, Uriz-Otano et al. [23] found a relationship between the mean BI value at admission and 3-year mortality, and Folbert et al. [24] and Duaso et al. [13] found in their studies that hip fracture patients who died one year after the episode had the lowest BI values at admission and discharge. According to Aranguren et al. [1], mortality at one and two years in patients with a BI at admission +60 is significantly higher, as shown by the results of this research at six months. It has also been shown that survival in nonagenarian patients with hip fracture who are unable to walk is significantly lower than that of those who do manage to walk [35], and in line with our results, Heinonen et al. [36] described that the inability to sit, stand, or walk in the first two weeks after hip fracture is the main factor related to an increase of mortality per year in people with hip fractures aged 65 years or older.

In terms of treatment, not operating has a very close relationship with the mortality of these patients [37]. Like our results, the literature associates surgical-anesthetic risk (ASA) with mortality [25,35–40], and one study considers it the most important factor determining mortality at two years, although lower than age and cognitive decline [31]. In the case of surgical treatment, a delay of more than 48 h has been shown to be a determinant of mortality with high scientific evidence [41–45], which coincides with the findings of the

present research. It is worth mentioning a study carried out by Uzoigwe et al. [46], where the time limit was set to relate surgical delay to mortality not at 48 h, but at 36.

As in our results, mortality is not usually associated with the type of fracture [47], but there are studies that show a higher mortality of extracapsular fractures compared to intracapsular fractures even after adjusting for the variables age and comorbidities [48,49]. The latter influence the mortality of patients with hip fracture [50], and the relationship between plurimorbidity and mortality from this pathology is generally established [51,52]. In this research, mortality was significantly related to the presence of three or more pathologies before the fracture occurs.

As for drugs that are prescribed before admission, a recent study demonstrates the relationship with 30-day mortality with the use of antihypertensives and psychotropic drugs [53], and Uriz-Otano et al. [23] found a significant relationship with previous taking of benzodiazepines and neuroleptics and mortality at 3 years. In this line, our results show a significant relationship between mortality at the sixth month following hip fracture and previous drugs, except for antiplatelet drugs. In his work, Wordsworth et al. [54] also found no significant relationship between mortality and taking antiplatelet drugs. Likewise, there is evidence that systematically giving oral protein supplements to all elderly hip operated patients reduces complications and mortality at 1 year [55]. In our research, on the other hand, patients taking protein supplements or thickeners at discharge demonstrated a significantly higher probability of dying within six months of the fracture, which may be due to the low representativeness of the sample since these supplements were prescribed in less than 20 patients.

Finally, a more significant relationship of mortality with complications at admission than with previous comorbidities has been found, as in the studies of other authors [56]. This fact is underlined because mortality at six months after hip fracture has been shown to be six times higher in patients suffering complications at admission [57,58]. In agreement with our results, acute renal failure and the need for transfusion [59,60], acute heart failure [61,62], respiratory infection [63], and agitation and disorientation syndrome [64] are complications of admission significantly related to the highest mortality at six months; although a recent Dutch study denies that “delirium” is associated with higher mortality [66]. Additionally, in agreement with our results, the study conducted by Bielza et al. [67] found that, although the complications that appeared in patients with hip fracture are very numerous, delirium, acute urinary retention, acute heart failure, acute respiratory infection, and deterioration of renal function acquire special relevance. A recent Spanish study identified pneumonia, cardiocirculatory disorders, and delirium as the main determinants of death at two years following hip fracture, a risk that increased with age and male sex as in this research [12].

This study should be considered in the context of its limitations. Despite having collected a wide variety of clinical and sociodemographic data, there were no complicating events that could influence the mortality of patients with hip fracture beyond hospital discharge. The exact cause of death of the deceased patients was also not recorded, which could have allowed us to better adjust the influence of fracture morbidity. No objective mortality or comorbidity assessment scale was applied, such as the usually used Charlson scale [62], nor were other, also objective scales, such as the “Geriatric Comorbidity Index” [65], the “Crimulaxo Illness Rating Scale” [69], or the “Index of Coexisting Diseases” [70] or scales of gait assessment such as the so-called “Functional Ambulation Classification (FAC)” used [71]. However, although they have a wide use in the literature, their use in it is heterogeneous and not completely validated to the specific case of the elderly person affected by hip fracture in their environment. The strengths of this publication are the great representativeness of the sample in the health area studied, where the vast majority of elderly patients with hip fracture are treated at the HUBU, covering both the rural and urban populations. In addition, practically all the risk factors that can influence hip fracture mortality in the elderly were collected, taking into account the previously reviewed literature. It should also be noted that the temporal evolution to six months,

together with the multivariate study, allows us to affirm an etiopathogenic relationship of the factors studied and the death at the sixth month in patients with hip fracture.

## 5. Conclusions

There are certain factors related to higher mortality at six months in patients with hip fracture aged 65 years or older. The main characteristics related to death at the sixth month were having a worse global functional and cognitive capacity at admission and discharge, an increased surgical risk, institutionalization at discharge, a greater number of comorbidities, and the appearance of complications during admission.

**Author Contributions:** Conceptualization, E.G.-M., E.G.-G. and P.R.-F.; methodology, E.G.-M., E.G.-G. and J.J.G.-B.; software, E.G.-M., E.G.-G. and P.R.-F.; validation, E.G.-M., E.G.-G., P.R.-F.

and J.J.G.-B.; formal analysis, E.G.-M., E.G.-G. and P.R.-F.; investigation, E.G.-M. and E.G.-G.; re-

sources, E.G.-M., E.G.-G., P.R.-F. and J.J.G.-B.; data curation, E.G.-M., E.G.-G., P.R.-F. and J.J.G.-B.;

writing—original draft preparation, E.G.-G. and P.R.-F.; writing—review and editing, E.G.-G., P.R.-F. and E.S.-G.; visualization, E.G.-M., E.G.-G., P.R.-F., E.S.-G., J.J.G.-B. and J.G.-S.; supervision, P.R.-F. and J.J.G.-B.; project administration, E.G.-M., E.G.-G. and J.J.G.-B. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

**Funding:** This research received no external funding.

**Institutional Review Board Statement:** The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and approved by the Ethics Committee for Drug Research of the Health Area of Burgos and Soria (CEIm 2537, approved on 27 April 2021).

**Informed Consent Statement:** Informed consent was obtained from all subjects involved in the

study. **Conflicts of Interest:** The authors declare no conflict of interest.

## References

1. Sáez-López, P.; Ojeda-Thies, C.; Alarcón, T.; Muiioz-Pascual, A.; Mora-Fernández, J.; González de Villaumbrosia, C.; Molina-Hernández, M.J.; Montero-Fernández, N.; Cancio-Trujillo, J.M.; Díez-Pérez, A.; et al. Spanish National Hip Fracture Registry (RNFC): First-year results and comparison with other registries and prospective multi-centric studies from Spain. *Rw. Esp. Salud Pública* **2019**, *18*, e201910072.
2. 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? *Rev. Esp. Cír. Ortop. Traumatol.* **2021**, *65*, 85–90. [CrossRef]
3. Giversen, I.M. Time trends of mortality after first hip fractures. *Osteoporos. Int.* **2007**, *18*, 721–732. [CrossRef] [PubMed]
4. Vestergaard, P.; Rejnmark, L.; Mosekilde, L. Loss of life years after a hip fracture. *Acta Orthop.* **2009**, *80*, 52W530. [CrossRef]
5. Abrahamsen, B.; Van Staa, T.; Ariely, R.; Olson, M.; Cooper, C. Excess mortality following hip fracture: A systematic epidemiological review. *Osfeoporos. Int.* **2009**, *20*, 163M1650. [CrossRef]
6. Rockwood, K.; Song, X.; MacKnight, C.; Bergman, H.; Hogan, D.B.; McDowell, I.; Mitnitski, A. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *CMAJ* **2005**, *173*, 489–495. [CrossRef]
7. Khadka, J.; Visvanathan, R.; Theou, O.; Moldovan, M.; Amare, A.T.; Lang, C.; Ratcliffe, J.; Wesselingh, S.L.; Inacio, M.C. Development and validation of a frailty index based on Australian Aged Care Assessment Program data. *Ted. { . just.* **2020**, *213*, 321–326. [CrossRef] [PubMed]
8. Moldovan, M.; Khadka, J.; Visvanathan, R.; Wesselingh, S.; Inacio, M.C. Using elastic nets to estimate frailty burden from routinely collected national aged care data. *. km. Ted. Inform. Assoc.* **2020**, *27*, 419–428. [CrossRef]
9. Tebé, C.; del Rio, L.M.; Casas, L.; Estrada, M.D.; Kotzeva, A.; Di Gregorio, S.; Espallargues, M. Risk factors for fragility fractures in a cohort of Spanish women. *Can. Santi.* **2011**, *25*, 507–512. [CrossRef]
10. Aranguren-Ruiz, M.I.; Acha-Arrieta, M.V.; de Tejerina, J.M.C.F.; Arteaga-Mazuelas, M.; Jarne-Betràn, V.; Arnàez-Solis, R. Risk factors for mortality after surgery of osteoporotic hip fracture in patients over 65 years of age. *Res. Esp. Cír. Ortop. Traumatol.* **2017**, *61*, 18W192. [CrossRef]
11. Da Casa, C.; Pablos-Hernández, C.; González-Ramírez, A.; Juliàn-Enriquez, J.M.; Blanco, J.F. Geriatric scores can predict long-term survival rate after hip fracture surgery. *BMC Geriatr.* **2019**, *19*, 205. [CrossRef] [PubMed]

12. Barceló, M.; Torres, O.H.; Mascaró, J.; Casademont, J. Hip fracture and mortality: Study of specific causes of death and risk factors. *Arfh. OsfeoporoS.* 2021, 16, 15. [CrossRef] [PubMed]
13. Duaso, E.; Gamboa-Arango, A.; Formiga, F.; Marimón, P.; Salgado, M.T.; Murga, V.; Lumbreras, C.; Tarrida, A. Prognostic factors of mortality one year after a hip fragility fracture. Anoa hip study. *Rw. Esp. Geriatr. Gerontol.* 2021, 56, 1&-23. [CrossRef] [PubMed]
14. Instituto Nacional de Estadística (INE). Available online: <https://www.ine.es/> (accessed on 10 December 2021).
15. Alvarez-Nebreda, M.L.; Jiménez, A.B.; Rodríguez, P.; Serra, J.A. Epidemiology of hip fracture in the elderly in Spain. *Bone* 2008, 42, 27&-285. [CrossRef]
16. Johansen, A.; Tsang, C.; Boulton, C.; Wakeman, R.; Moppett, I. Understanding mortality rates after hip fracture repair using ASA physical status in the National Hip Fracture Database. *Anaesthesia* 2017, 72, 961–966. [CrossRef] [PubMed]
17. de la Iglesia, J.M.; Herrero, R.D.; Vilches, M.C.O.; Taberné, C.A.; Colomer, C.A.; Luque, R.L. Spanish language adaptation and validation of the Pfeiffer's questionnaire (SPMSQ) to detect cognitive deterioration in people over 65 years of age. *Med. Clin.* 2001, 117, 129–134. [CrossRef]
18. Baztán, J.J.; del Molin, J.P.; Alarcón, T.; San Cristóbal, E.; Izquierdo, G.; Manzarbeitia, I. Índice de Barthel: Instrumento válido para la valoración funcional de pacientes con enfermedad cerebrovascular. *Rev. Esp. Geriatr. Gerontol.* 1993, 28, 32-40.
19. Serra, J.A.; Garrido, G.; Vidán, M.; Marañón, E.; Brañas, F.; Ortiz, J. Epidemiology of hip fractures in the elderly in Spain. *An. bed. Interna* 2002, 19, 389–395.
20. Bass, E.; French, D.D.; Bradham, D.D.; Rubenstein, L.Z. Risk-adjusted mortality rates of elderly veterans with hip fractures. *Ann. Epidemio/.* 2007, 17, 514-519. [CrossRef]
21. Smith, T.; Pelpola, K.; Ball, M.; Ong, A.; Myint, P.K. Pre-operative indicators for mortality following hip fracture surgery: A systematic review and meta-analysis. *A ge A geing* 2014, 43, 464-471. [CrossRef]
22. Roche, J.J.; Wenn, R.T.; Sahota, O.; Moran, C.G. Effect of comorbidities and postoperative complications on mortality after hip fracture in elderly people: Prospective observational cohort study. *BMC* 2005, 331, 1374. [CrossRef] [PubMed]
23. Uriz-Otano, F.; Pla-Vidal, J.; Tiberio-López, G.; Malafarina, V. Factors associated to institutionalization and mortality over three years; in elderly people with a hip fracture—An observational study. *Maturitas* 2016, 89, 9–15. [CrossRef] [PubMed]
24. Folbert, E.C.; Hegeman, J.H.; Vermeer, M.; Regtuijt, E.M.; van der Velde, D.; Duis, H.J.T.; Slaets, J.P. Improved 1-year mortality in elderly patients with a hip fracture following integrated orthogeriatric treatment. *Osfeoporos. iní.* 2017, 28, 269–277. [CrossRef] [PubMed]
25. Cree, M.; Soskolne, C.L.; Belseck, E.; Homig, J.; McElhaney, J.E.; Brant, R.; Suarez-Almazor, M. Mortality and institutionalization following hip fracture. *. km. Geriatr. Soc.* 2000, 48, 283–288. [CrossRef]
26. Navarro, R.G.; Sanz-Rosa, D.; Enguñanos, S.V.; Thuissard, I.J.; Hernández, C.M. Mortality in a cohort of men with fragility hip fracture in a health area: Associated factors. *Semergen* 2019, 45, 458–466. [CrossRef]
27. Rapp, K.; Becker, C.; Lamb, S.E.; Icks, A.; Klenk, J. Hip fractures in institutionalized elderly people: Incidence rates and excess mortality. *. Bone Miner. Yes.* 2008, 25, 1825–1831. [CrossRef]
28. Maxwell, M.J.; Moran, C.G.; Moppett, I.K. Development and validation of a preoperative scoring system to predict 30 day mortality in patients undergoing hip fracture surgery. *Br. l. Anaesth.* 2008, 101, 511–517. [CrossRef]
29. Larsson, G.; Strömberg, U.; Rogmark, C.; Nilsson, A. Cognitive status following a hip fracture and its association with postoperative mortality and activities of daily living: A prospective comparative study of two prehospital emergency care procedures. *Int. f. Orthop. Trauma Ners.* 2019, 35, 100705. [CrossRef]
30. Björkelund, K.B.; Hommel, A.; Thorngren, K.G.; Lundberg, D.; Larsson, S. Factors at admission associated with 4 months outcome in elderly patients with hip fracture. *BANK {.* 2009, 7, 49–58.
31. Söderqvist, A.; Ekström, W.; Ponzer, S.; Pettersson, H.; Cederholm, T.; Dalén, N.; Hedström, M.; Tidermark, J.; Stockholm Hip Fracture Group. Prediction of mortality in elderly patients with hip fractures: A two-year prospective study of 1944 patients. *Gerontology* 2009, 55, 496–504. [CrossRef]
32. Lin, W.P.; Wen, C.J.; Jiang, C.C.; Hou, S.M.; Chen, C.Y.; Lin, J. Risk factors for hip fracture sites and mortality in older adults. *J. Trauma* 2011, 71, 191–197. [CrossRef] [PubMed]
33. Kristensen, M.T.; Kehlet, H. The basic mobility status upon acute hospital discharge is an independent risk factor for mortality up to 5 years after hip fracture surgery. *Afffi Orthop.* 2018, 89, 47–52. [CrossRef]
34. Foss, N.B.; Kristensen, M.T.; Kehlet, H. Prediction of postoperative morbidity; mortality and rehabilitation in hip fracture patients: The cumulated ambulation score. *Clin. Rehabil.* 2006, 20, 701–708. [CrossRef] [PubMed]
35. Torpilliesi, T.; Bellelli, G.; Morghen, S.; Gentile, S.; Ricci, E.; Turco, R.; Trabucchi, M. Outcomes of nonagenarian patients after rehabilitation following hip fracture surgery. *{. km. bed. Air. Assoc.* 2012, 15, 81.e1–81.e5. [CrossRef] [PubMed]
36. Heinonen, M.; Karppi, P.; Huusko, T.; Kautiainen, H.; Sulkava, R. Post-operative degree of mobilization at two weeks predicts one-year mortality after hip fracture. *A rig Clin. Exp. Res.* 2004, 16, 47 80. [CrossRef]
37. Loggers, S.A.I.; Van Lieshout, E.M.M.; Joosse, P.; Verhofstad, M.H.J.; Willems, H.C. Prognosis of nonoperative treatment in elderly patients with a hip fracture: A systematic review and meta-analysis. *JnJury* 2020, 51, 2407–2413. [CrossRef]
38. Burgos, E.; Gómez-Arnau, J.I.; Díez, R.; Muñoz, L.; Fernández-Guisasola, J.; del Valle, S.G. Predictive value of six risk scores for outcome after surgical repair of hip fracture in elderly patients. *Offa Anaesthesiol. Sfñnd.* 2008, 52, 125–131. [CrossRef]

39. Van Zeeland, M.L.; Genovesi, I.P.; Mulder, J.W.; Strating, P.R.; Glas, A.S.; Engel, A.F. POSSUM predicts hospital mortality and long-term survival in patients with hip fractures. *J. Trauma* 2011, 70, E67–E72. [CrossRef]
40. Rodil, B.P.; Pavón, J.G.; Martínez, P.M. Hip fracture mortality: Predictive models. *bed. Clin.* 2020, 154, 221–231. [CrossRef]
41. Anthony, C.A.; Duchman, K.R.; Bedard, N.A.; Gholson, J.J.; Gao, Y.; Pugely, A.J.; Callaghan, J.J. Hip Fractures: Appropriate Timing to Operative Intervention. *. Arthroplast.* 2017, 32, 3314–3318. [CrossRef]
42. Alvi, H.M.; Thompson, R.M.; Krishnan, V.; Kwasny, M.J.; Bea1, M.D.; Manning, D.W. Time-to-Surgery for Definitive Fixation of Hip Fractures: A Look at Outcomes Based Upon Delay. *km. J. Orthop.* 2018, 47, 9. [CrossRef] [PubMed]
43. Roberts, K.C.; Brox, W.T. AAOS Clinical Practice Guideline: Management of Hip Fractures in the Elderly. *J. km. Nerd. Orthop.* 44. *Sxrg.* 2015, 23, 13&-140. [CrossRef] [PubMed]
45. Pincus, D.; Ravi, B.; Wasserstein, D.; Huang, A.; Paterson, J.M.; Nathens, A.B.; Kreder, H.J.; Jenkinson, R.J.; Wodchis, W.P. Association Between Wait Time and 30-Day Mortality in Adults Undergoing Hip Fracture Surgery. */AMA* 2017, 318, 1994–2003. [CrossRef] [PubMed]
46. Bhatti, U.F.; Shah, A.A.; Williams, A.M.; Biesterveld, B.E.; Okafor, C.; Ilahi, O.N.; Alam, H.B. Delay in Hip Fracture Repair in the Elderly: A Missed Opportunity Towards Achieving Better Outcomes. *J. Surg. Res.* 2021, 266, 142–147. [CrossRef] [PubMed] Uzoigwe, C.E.; Burnand, H.G.; Cheesman, C.L.; Aghedo, D.O.; Faizi, M.; Middleton, R.G. Early and ultra-early surgery in hip fracture patients improves survival. *Injuiv* 2013, 44, 726–729. [CrossRef] [PubMed]
47. Kesmezacar, H.; Ayhan, E.; Unlu, M.C.; Seker, A.; Karaca, S. Predictors of mortality in elderly patients with an intertrochanteric or a femoral neck fracture. *J. Trauma* 2010, 68, 153–158. [CrossRef]
48. Haentjens, P.; Autier, P.; Barette, M.; Venken, K.; Vanderschueren, D.; Boonen, S. Hip Fracture Study Group. Survival and functional outcome according to hip fracture type: A one-year prospective cohort study in elderly women with an intertrochanteric or femoral neck fracture. *Bone* 2007, 41, 958–964. [CrossRef]
49. Karagiannis, A.; Papakitsou, E.; Dretakis, K.; Galanos, A.; Megas, P.; Lambiris, E.; Lyritis, G.P. Mortality rates of patients with a hip fracture in a southwestem district of Greece: Ten-year follow-up with reference to the type of fracture. *Calcif. Tissue Int.* 2006, 78, 72–77. [CrossRef]
50. Atthakomol, P.; Manosroi, W.; Phinyo, P.; Pipanmekaporn, T.; Vaseenon, T.; Rojanasthien, S. Prognostic Factors for All-Cause Mortality in Thai Patients with Fragility Fracture of Hip: Comorbidities and Laboratory Evaluations. *Medicina (Kaunas )* 2020, 56, 311. [CrossRef]
51. Jürisson, M.; Raag, M.; Kallikorm, R.; Lember, M.; Uusküla, A. The impact of comorbidities on hip fracture mortality: A retrospective population-based cohort study. *Arch. Osteoporos.* 2017, 12, 76. [CrossRef]
52. Charlson, M.E.; Pompei, P.; Ales, K.L.; MacKenzie, C.R. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation. *. Chronic Dis.* 1987, 40, 373–383. [CrossRef]
53. Hasan, O.; Barkat, R.; Rabbani, A.; Rabbani, U.; Mahmood, F.; Noordin, S. Charlson comorbidity index predicts postoperative complications in surgically treated hip fracture patients in a tertiary care hospital: Retrospective cohort of 1045 patients. *ini. J. Sxrg.* 2020, 82, 116–120. [CrossRef] [PubMed]
54. Hindmarsh, D.; Loh, M.; Finch, C.F.; Hayen, A.; Close, J.C. Effect of comorbidity on relative survival following hospitalisation for fall-related hip fracture in older people. *Australas. f. A geing* 2014, 33, E1–E7. [CrossRef] [PubMed]
55. Jantzen, C.; Madsen, C.M.; Abrahamsen, B.; Van Der Mark, S.; Duus, B.R.; Howland, J.; Lauritzen, J.B.; Jørgensen, H.L. Pre-fracture medication use as a predictor of 30-day mortality in hip fracture patients: An analysis of 141.201 patients. *Hfp inf.* 2020, 30, 101–106. [CrossRef]
56. Wordsworth, D.R.; Halsey, T.; Griffiths, R.; Parker, M.J. Clopidogrel has no effect on mortality from hip fracture. *in/vty* 2013, 44, 743–746. [CrossRef]
57. Avenell, A.; Smith, T.O.; Curtain, J.P.; Mak, J.C.; Myint, P.K. Nutritional supplementation for hip fracture aftercare in older people. *Cochrane Database Sysf. Rev.* 2016, 11, CD001880. [CrossRef]
58. Vestergaard, P.; Rejnmark, L.; Mosekilde, L. Increased mortality in patients with a hip fracture-effect of pre-morbid conditions and post-fracture complications. *Osfeoporos. Jal.* 2007, 18, 158M1593. [CrossRef]
59. Le Manach, Y.; Collins, G.; Bhandari, M.; Bessissow, A.; Boddaert, J.; Khiami, F.; Chaudhry, H.; De Beer, J.; Riou, B.; Landais, P.; et al. Outcomes Alter Hip Fracture Surgery Compared with Elective Total Hip Replacement. */AMA* 2015, 314, 1159–1166. [CrossRef]
60. Zerah, L.; Hajage, D.; Raux, M.; Cohen-Bittan, J.; Mézière, A.; Khiami, F.; Le Manach, Y.; Riou, B.; Boddaert, J. Attributable Mortality of Hip Fracture in Older Patients: A Retrospective Observational Study. *J. Clic. Med.* 2020, 9, 2370. [CrossRef]

61. Velez, M.; Palacios-Barahona, U.; Paredes-Laverde, M.; Ramos-Castaneda, J.A. Factors associated with mortality due to trochanteric fracture. A cross-sectional study. *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* 2020, 106, 135–139. [CrossRef]
62. Bohsali, F.; Klimpl, D.; Baumgartner, R.; Sieber, F.; Eid, S.M. Effect of Heart Failure with Preserved Ejection Fraction on Perioperative Outcomes in Patients Undergoing Hip Fracture Surgery. *J. km. Acad. Orthop. Sxrg.* 2020, 28, e131–e138. [CrossRef]
63. Guzon-Illescas, O.; Fernandez, E.P.; Villarias, N.C.; Donate, F.J.Q.; Peña, M.; Alonso-Blas, C.; García-Vadillo, A.; Mazzucchelli, R. Mortality after osteoporotic hip fracture: Incidence; trends; and associated factors. *J. Orfhop. Surg. les.* 2019, 14, 203. [CrossRef] [PubMed]
64. Salarbaks, A.M.; Lindeboom, R.; Nijmeijer, W. Pneumonia in hospitalized elderly hip fracture patients: The effects on length of hospital-stay; in-hospital and thirty-day mortality and a search for potential predictors. *Injujy 2020*, 51, 1846–1850. [CrossRef]
65. Mitchell, R.; Harvey, L.; Brodaty, H.; Draper, B.; Close, J. One-year mortality after hip fracture in older individuals: The effects of delirium and dementia. *Arch. Gerontol. Geriatr.* 2017, 72, 13M141. [CrossRef]
66. Mosk, C.A.; Mus, M.; Vroemen, J.P.; van der Ploeg, T.; Vos, D.I.; Elmans, L.H.; van der Laan, L. Dementia and delirium, the outcomes in elderly hip fracture patients. *Clin. Interu. A ging* 2017, 12, 421–430. [CrossRef] [PubMed]
67. Bielza, R.; Fuentes, P.; Díaz, D.B.; Moreno, R.V.; Arias, E.; Neira, M.; Birghilescu, A.M.; Sanjurjo, J.; Escalera, J.; Sanz-Rosa, D.; et al. Evaluación de las complicaciones clínicas de los pacientes con fractura de cadera y sus factores asociados en una Unidad de Agudos de Orto geriatria. *Rev. Esp. Geriatr. Gerontol.* 2018, 53, 121–127. [CrossRef]
68. Rozzini, R.; Frisoni, G.B.; Ferrucci, L.; Barbisoni, P.; Sabatini, T.; Ranieri, P.; Guralnik, J.M.; Trabucchi, M. Geriatric Index of Comorbidity: Validation and comparison with other measures of comorbidity. *Age A geing* 2002, 31, 277–285. [CrossRef] [PubMed]
69. Lim, B.S.; Lim, M.W.; Gurel, L. Cumulative illness rating scale. *J. km. Geriatr. Soc.* 1968, 16, 622–626. [CrossRef]
70. Greenfield, S.; Apolone, G.; McNeil, B.J.; Cleary, P.D. The importance of co-existent disease in the occurrence of postoperative complications and one-year recovery in patients undergoing total hip replacement. *Comorbidity and outcomes after hip replacement. bed. Care* 1993, 31, 141–154. [CrossRef]
71. Holden, M.K.; Gill, K.M.; Magliozzi, M.R.; Nathan, J.; Piehl-Baker, L. Clinical gait assessment in the neurologically impaired. Reliability and meaningfulness. *Phys. Ther.* 1984, 64, 35–40. [CrossRef]





## Article

# Predictors of Moderate or Severe Cognitive Impairment at Six Months of the Hip Fracture in the Surgical Patient over 65 Years of Age

Enrique González-Marcos <sup>1</sup>, Enrique González-García <sup>2</sup>, Paula Rodríguez-Fernández <sup>3,\*</sup>,  
Jerónimo J. González-Bernal <sup>3,\*</sup>, Esteban Sánchez-González <sup>4</sup> and Josefa González-Santos <sup>3</sup>

<sup>1</sup> RACA 11 Artillery Regiment, Cid Campeador Military Base, 09193 Burgos, Spain; enriquegojs@gmail.com

<sup>2</sup> Traumatology and Orthopedic Surgery Service, Burgos University Hospital, 09006 Burgos, Spain; enriqueglezgar@yahoo.es

<sup>3</sup> Department of Health Sciences, University of Burgos, 09001 Burgos, Spain; mjgonzalez@ubu.es

<sup>4</sup> Department of Medicine, University of Vic, 08500 Barcelona, Spain; estebansg2001@gmail.com

\* Correspondence: prfernandez@ubu.es (P.R.-F.); jejavier@ubu.es (J.J.G.-B.)

**Abstract:** Background: cognitive impairment is known to be very common in patients with hip fractures, but studies are needed to help understand the relationship between both events. Our goal was to determine the relationship between moderate or severe cognitive impairment and hip fractures during the six months following that episode. Methods: a retrospective longitudinal study was conducted on a sample of 665 people over 65 years of age. The main variable of the study was cognitive impairment at six months of fracture, assessed using the Pfeiffer scale (PS). Other data related to clinical features were also collected for further analysis. Results: binary logistic regression analyses showed that the main factors related to moderate or severe cognitive impairment at the sixth month of the fracture were age (OR = 1.078), initial cognitive impairment (OR = 535.762), and discharge (OR = 547.91), cognitive worsening at the sixth month with respect to the time of admission (OR = 7.024), moderate dependence on admission (OR = 15.474) and at six months (OR = 8.088), poor ambulation at discharge (OR = 5.071) and institutionalization prior to admission (OR = 5.349) or during the first semester after fracture (OR = 6.317). Conclusions: this research provides evidence about the clinical factors that predict moderate or severe cognitive decline at the sixth month in patients undergoing surgery for a hip fracture.

**Keywords:** hip fracture; clinical features; cognitive impairment; surgical patient; elderly



**Citation:** González-Marcos, E.; González-García, E.; Rodríguez-Fernández, P.; González-Bernal, J.J.; Sánchez-González, E.; González-Santos, J. Predictors of Moderate or Severe Cognitive Impairment at Six Months of the Hip Fracture in the Surgical Patient over 65 Years of Age. *J. Clin. Med.* **2022**, *11*, 2608. <https://doi.org/10.3390/jcm11092608>

Academic Editor: Rocco Papalia

Received: 8 March 2022

Accepted: 3 May 2022

Published: 6 May 2022

**Publisher's Note:** MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



**Copyright:** © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4>

## 1. Introduction

Cognitive impairment is a very frequent event in patients with hip fractures, functional deterioration being greater in those people who present a previous cognitive deterioration [1,2] and is a risk factor related to the incidence of this pathology in the elderly [3], especially in women over 65 years of age [4]. Dementia and hip fractures follow a common explanatory pathogenic pattern, involving multi-fall syndrome associated with gait disorders, instability, sarcopenia, as well as bone fragility due to osteoporosis, as described by Friedman et al. in their study [5].

Moderate or severe cognitive impairment is defined by a number of errors in answering the Pfeiffer scale questionnaire  $\leq 5$ , which implies the loss of the user's autonomy. People with moderate or severe cognitive impairment, with hip fractures and associated comorbidities on admission (heart disease and arterial hypertension), that have been prescribed some drugs (antiaggregants, anti-dementia drugs, neuroleptics), are complicated by constipation and are more likely to be institutionalized with an inability to walk at discharge. People without prior cognitive impairment are not complicated by "delirium" during admission [6]. Complications with acute episodes called delusions or "delirium



are also common during admission for hip fractures [7], and are defined as a sudden onset of confusion, loss of attention, and impairment of the level of consciousness [6]. In any case, cognitive impairment and “delirium” are associated with older age and negatively influence the function and survival of hospitalized patients with hip fractures [8].

In Castilla y León the prevalence of cognitive impairment is 13.1% in the general population over 65 years of age [9] and 19% in urban areas [10], more frequently in women, diabetics, and people with lower educational levels [10]. A total of 44.1% of the elderly hip-fractured patients in Spain have a cognitive impairment, understood with more than three errors in the Pfeiffer scale (PS) or Short Portable Mental State Questionnaire (SPMSQ) according to the National Registry of Hip Fractures due to Fragility carried out in 2017 [11], and the incidence of hip fracture in Spain in 2008 was 103 cases per 10,000 inhabitants, with an upward trend since 1997 [12].

The number of people with hip fractures and cognitive impairment is very high, and since 1998 it has been known that dementia is a factor linked to dependence and impairment of function according to the Katz Index [13], as well as hip fracture, which translates into a great functional limitation in people suffering from both pathologies. Previous cognitive impairment, alcohol abuse, and age are the main factors related to the appearance of moderate cognitive impairment in the surgical patient, but the lack of established knowledge and the need for new studies that allow the identification, prevention, and early treatment of the causes that lead this type of patient to suffer from delirium are recognized [14,15].

Although the importance of cognitive status in the functional and vital diagnosis of the surgical patient is evident, specific studies are required that include the relationship between cognitive impairment and hip fractures during the months following it [16]. Knowing how and to what extent cognitive impairment and hip fractures are related could contribute to less functional limitations and would provide novel scientific evidence to better manage such comorbidity and design decision support tools, as well as specific approaches and methodologies. Therefore, our study aims to determine the relationship between significant cognitive impairment and the different clinical characteristics of patients aged 65 years or older with hip fractures, during the six months after that episode. The hypothesis of the study is that there will be various factors, after a hip fracture, that will lead to cognitive impairment.

## 2. Materials and Methods

### 2.1. Study Design—Participants

Retrospective longitudinal study, all patients were treated at the University Hospital of Burgos (HUBU).

Inclusion criteria: Patients aged 65 years or older, who by a low energy mechanism suffered a hip fracture, in the biennium 14 March 2019–14 March 2021. All patients admitted to the HUBU with these characteristics were included in the study, followed after discharge from the outpatient clinics of the Orthopedic Surgery and Traumatology Service of the same hospital through face-to-face and non-face-to-face consultations through interviews with the patients, their families, and/or responsible caregivers.

Exclusion criteria: Patients with peri-prosthetic fractures, peri-synthesis fractures, pathological fractures, that is, on bones affected by primary tumor or metastasis, were excluded from the study, likewise, patients who were referred to other hospitals without completing the treatment or follow-up period for any cause, except death.

Data collection was carried out on all patients who were admitted to the emergency room for hip fractures and underwent surgery by the Orthopedic Surgery and Traumatology Service (COT).

### 2.2. Sample Size

The sample size was estimated following the procedure for finite populations, using

the formula  $n = \frac{N * (Z_{\alpha=1.96})^2 * p * q}{\delta^2 * (N-1) + (1.96)^2 * p * q}$ . The known population reported by the National

Institute of Statistics (INE) [17] and a similar study [18] was taken into account, establishing a proportion of hip fractures in the population of 0.389% ( $p = 0.000398$ , and its complementary  $q = 0.99602$ ) and assuming a sampling error of 1% ( $\delta^2 = 0.01$  in the formula). Based on this, it was concluded that the sample should be made up of 152 patients with hip fractures under care by the HUBU.

### 2.3. Main Outcomes—Instruments

The head of the Traumatology Section of the COT Service was responsible for collecting the data from each participant's electronic medical record for further analysis.

The main study variable was cognitive impairment, assessed using PS [19]. It is a questionnaire that collects the number of errors of the evaluated patient when ten simple questions are posed, and establishes four categories of the definition of cognitive impairment depending on the dependence of people in the intellectual area: 0–2 errors is absence of deterioration or autonomy in the intellectual area, 3–4 errors is slight impairment and help of other people in intellectually complex matters, 5–7 errors is moderate deterioration and require help on a regular basis but not always, and 8–10 errors denote severe deterioration and continuous supervision. The adapted Spanish version was published in 2001 by Martínez de la Iglesia et al. [20], with an internal consistency of  $\alpha = 0.84$ . In the present study, cognitive impairment according to PS is expressed as a dichotomous variable: absence of cognitive impairment or mild impairment ( $PS \leq 4$  errors) and moderate or severe cognitive impairment ( $PS \geq 5$  errors).

In order to study variables that may influence cognitive impairment, sociodemographic data such as age (dichotomized in  $< 85$  and  $\geq 85$  years) and gender (woman/man) and clinical data such as the type of fracture (intracapsular/extracapsular), the type of treatment (surgical/conservative), the surgical technique (arthroplasty/synthesis), complications during admission such as “delirium” or constipation, the surgical risk assessed according to the American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification (ASA) [21], other variables that can influence cognitive impairment are institutionalization (yes/no), prescription of different drugs before admission and after hospital discharge, level of dependence using Barthel Index (BI) [22] (dichotomized in  $BI \geq 60$  for mild or moderate dependence and  $BI < 60$  for severe dependence), and ambulation capacity according to the Functional Ambulation Classification (FAC) [23] (dichotomized at levels 2–5 for good or regular and 0–1 for bad) were also obtained.

Data related to clinical characteristics were collected in person or telematically at the time of admission and discharge and after six months of the episode, to study their relationship with moderate or severe cognitive impairment at the sixth month of hip fracture, as well as possible risk factors.

### 2.4. Statistical Analysis

To characterize the sample, the mean and standard deviation (SD) were used in the case of continuous variables, and absolute frequencies and percentages if the variables were categorical. Both categorical variables from more than two categories and continuous variables were dichotomized based on previous studies and tended to obtain groups as homogeneous as possible.

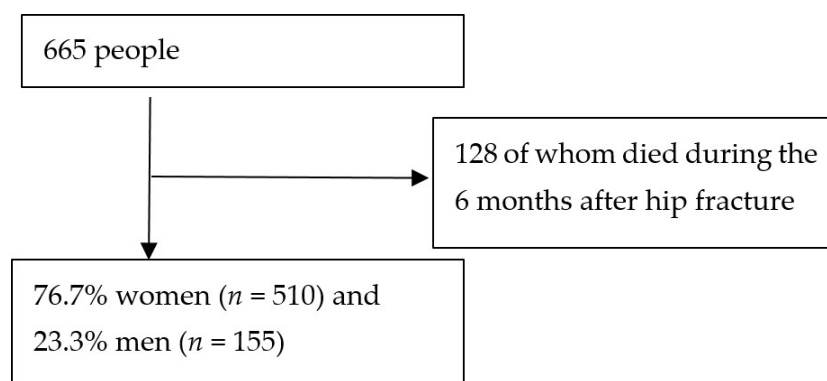
Bivariate analyses were performed to study the relationship between clinical features and cognitive impairment at 6 months using the Pearson independence test ( $\chi^2$ ), as well as the likelihood ratio. In the analyses with significant results, the ratio of advantages or “odds” (OR) with its limits was also obtained. In addition, to quantify the magnitude of relationships of bivariate analysis and identify possible predictive factors of cognitive impairment at 6 months depending on the different clinical characteristics, an analysis was performed using binary logistic regression, adjusted for age ( $\geq 85$  years) and gender (male), where all significant independent variables were included in the previous bivariate analysis. In this case, the OR with its limits was also obtained.

This analysis was carried out, taking into account the three temporal moments previously mentioned. First, bivariate and multivariate analyses studied the relationship between clinical characteristics at admission and severe moderate cognitive impairment at the sixth month of hip fracture; secondly, they were used to estimate the relationship between complications and clinical characteristics at discharge and moderate or severe cognitive impairment at the sixth month of the fracture; finally, they analyzed the relationship between clinical characteristics after the first semester of hip fracture and moderate or severe cognitive impairment at that time.

Statistical analysis was performed with SPSS software version 25 (IBM-Inc., Chicago, IL, USA). For the analysis of statistical significance, a  $p$ -value  $< 0.05$  was established.

### 3. Results

The study sample consisted of 665 people, 128 of whom died during the 6 months after hip fracture. The age of the participants was between 65 and 102 years, with a mean of 86.2 years being 76.7% women ( $n = 510$ ) and 23.3% men ( $n = 155$ ) (Figure 1).



**Figure 1.** Participants flow.

#### 3.1. Characteristics at Admission and Cognitive Impairment at the Sixth Month in Patients with Hip Fracture

Table 1 shows the bivariate analysis of the characteristics at admission and cognitive impairment at the sixth month of the hip fracture. Moderate or severe cognitive impairment at the sixth month ( $PS \geq 5$ ) demonstrated a significant relationship with age (OR = 2.197), severe or total dependence (OR = 28.566), moderate or severe cognitive impairment (OR = 680), poor ambulation (OR = 9.474), institutionalization (OR = 10.449) and surgical risk (ASA) (OR) = 2.025) at income. The antidepressant, neuroleptic, and thickening medications that the patient had prescribed at the time of admission also demonstrated a relationship with moderate or severe impairment at the sixth month, with OR = 1.853, OR = 12.347, and OR = 5.708, respectively. However, the mental situation at the sixth month was not related to the type of fracture presented at admission.

According to the mean number of errors in the PS, cognitive impairment at admission (3.17  $\pm$  2.81) was significantly lower than impairment at the sixth month of hip fracture (3.29  $\pm$  3.15), with a value of  $p < 0.001$ . Table 2 shows an analysis by binary logistic regression adjusted for age, sex, and moderate or severe cognitive impairment at admission, taking as independent variables those significant in the previous bivariate analysis. It discovers the risk factors for the development of moderate to severe cognitive impairment at the sixth month of the fracture, severe or total dependence (OR = 15.474), and institutionalization (OR = 5.349) at admission. Age also proved to be a weak risk factor (OR = 1.078).

**Table 1.** Chi<sup>2</sup> test results between clinical features at admission and cognitive impairment at sixth month.

| Characteristics at the entrance      | PS 6th Month |             | Chi <sup>2</sup> Test              |         | OR       |             |             |
|--------------------------------------|--------------|-------------|------------------------------------|---------|----------|-------------|-------------|
|                                      | PS ≤ 4       | PS ≥ 5      | χ <sup>2</sup><br>χRV <sup>2</sup> | p-Value | Rho      | Lower Limit | Upper Limit |
| <b>Age</b>                           |              |             |                                    |         |          |             |             |
| <85 years (n = 208)                  | 171 (82.2%)  | 37 (17.8%)  | 12.85                              | <0.001  | 0.455    | 0.298       | 0.696       |
| ≥85 years (n = 329)                  | 223 (67.8%)  | 106 (32.2%) | 14.11                              | <0.001  | 2.197    | 1.438       | 3.357       |
| <b>Type of fracture</b>              |              |             |                                    |         |          |             |             |
| Intracapsular (n = 225)              | 170 (43.1%)  | 55 (38.5%)  | 0.76                               | 0.382   | p > 0.05 |             |             |
| Extracapsular (n = 312)              | 224 (56.9%)  | 88 (61.5%)  | 0.95                               | 0.329   |          |             |             |
| <b>Antidepressants</b>               |              |             |                                    |         |          |             |             |
| Yes (n = 148)                        | 95 (64.2%)   | 53 (35.8%)  | 8.18                               | 0.004   | 1.853    | 1.230       | 2.794       |
| No (n = 398)                         | 299 (76.9%)  | 90 (23.1%)  | 8.5                                | 0.004   | 0.54     | 0.358       | 0.813       |
| <b>Neuroleptics</b>                  |              |             |                                    |         |          |             |             |
| Yes (n = 85)                         | 23 (27.1%)   | 62 (72.9%)  | 108.06                             | <0.001  | 12.347   | 7.228       | 21.092      |
| No (n = 482)                         | 371 (82.1%)  | 81 (17.9%)  | 98.12                              | <0.001  | 0.081    | 0.047       | 0.138       |
| <b>Thickeners</b>                    |              |             |                                    |         |          |             |             |
| Yes (n = 9)                          | 3 (33.3%)    | 6 (66.7%)   | 5.57                               | 0.018   | 5.708    | 1.408       | 23.136      |
| No (n = 528)                         | 391 (74.1%)  | 137 (25.9%) | 6.41                               | 0.011   | 0.175    | 0.043       | 0.71        |
| <b>BI</b>                            |              |             |                                    |         |          |             |             |
| ≥60 (n = 552)                        | 476 (95.2%)  | 76 (46.1)   | 143.71                             | <0.001  | 0.035    | 0.017       | 0.071       |
| <60 (n = 114)                        | 25 (4.8%)    | 89 (53.9)   | 131.12                             | <0.001  | 28.566   | 14.046      | 58.097      |
| <b>PS</b>                            |              |             |                                    |         |          |             |             |
| ≤4 (n = 414)                         | 391 (94.4%)  | 23 (5.6%)   | 406.15                             | <0.001  | 0.001    | 0.000       | 0.005       |
| ≥5 (n = 123)                         | 3 (2.4%)     | 120 (97.6%) | 416.56                             | <0.001  | 680.0    | 200.7       | 2304.2      |
| <b>Ability to roam</b>               |              |             |                                    |         |          |             |             |
| Good or regular (n = 486)            | 380 (78.2%)  | 106 (21.8%) | 58.25                              | <0.001  | 0.106    | 0.055       | 0.203       |
| Bad (n = 51)                         | 14 (27.5%)   | 37 (72.5%)  | 52.66                              | <0.001  | 9.474    | 4.938       | 18.177      |
| <b>Previous institutionalization</b> |              |             |                                    |         |          |             |             |
| No (n = 391)                         | 338 (86.4%)  | 53 (13.6%)  | 123.37                             | <0.001  | 0.098    | 0.063       | 0.152       |
| Yes (n = 146)                        | 56 (38.4%)   | 90 (61.6%)  | 117.72                             | <0.001  | 10.249   | 6.590       | 15.942      |
| <b>Surgical risk</b>                 |              |             |                                    |         |          |             |             |
| ASA I+II (n = 265)                   | 213 (54.8%)  | 52 (37.4%)  | 11.64                              | <0.001  | 0.494    | 0.332       | 0.735       |
| ASA III+IV (n = 263)                 | 176 (45.2%)  | 87 (62.6%)  | 12.43                              | <0.001  | 2.025    | 1.361       | 3.013       |

PS: Pfeiffer Scale; OR: Odds ratio; BI: Barthel Index; ASA: American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification.

**Table 2.** Results of binary logistic regression to estimate the relationship between clinical characteristics at admission and cognitive impairment at the sixth month.

| Characteristics at the Entrance    | LR                  |                 | OR               |                  |                   |
|------------------------------------|---------------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------|
|                                    | χ <sup>2</sup> Wald | p-Value         | Rho              | Lower Limit      | Upper Limit       |
| Age                                | 4.053               | 0.044           | 1.078            | 1.002            | 1.160             |
| Gender: male                       | 0.289               | 0.591           | 0.733            | 0.236            | 2.277             |
| PS: ≥ 5                            | 71.168<br>0.106     | <0.001<br>0.744 | 535.762<br>0.844 | 124.437<br>0.305 | 2306.709<br>2.338 |
| Neuroleptics: Yes                  | 0.457               | 0.499           | 1.620            | 0.400            | 6.567             |
| Thickeners: Yes                    | 0.021               | 0.884           | 0.778            | 0.027            | 22.350            |
| BI: < 60                           | 10.802              | 0.001           | 15.474           | 3.021            | 79.249            |
| Ability to roam: Poor              | 2.116               | 0.146           | 0.221            | 0.029            | 1.689             |
| Previous institutionalization: Yes | 12.236              | <0.001          | 5.349            | 2.090            | 13.687            |
| Surgical risk: ASA III or IV       | 0.148               | 0.700           | 1.205            | 0.467            | 3.108             |

3.2. Complications during Admission and Characteristics at Discharge and Their Relationship with Cognitive Impairment at the Sixth Month in Patients with Hip Fracture

Complications during admission are generally not related to final cognitive decline at the sixth month, with the exception of “delirium” (OR = 4.110) and persistent constipation (OR = 2.243). Regarding the characteristics at hospital discharge, both severe or total dependence and poor ability to roam and institutionalization were significantly associated with moderate or severe cognitive impairment at the sixth month, with OR = 11.711, OR = 8.052 and OR = 6.627, respectively. In addition, participants with cognitive or severe impairment at the time of discharge demonstrated more than five hundred times more likely to suffer from it at the sixth month of the hip fracture than those who had no cognitive impairment or mild impairment. Other characteristics during admission and discharge such as the type of treatment or increased cognitive impairment during admission were not significant (Table 3).

**Table 3.** Results of the Chi<sup>2</sup> test among complications and characteristics at discharge and their relationship with cognitive impairment at the sixth month.

| Admission and Characteristics at Discharge | PS 6th Month |             | Chi <sup>2</sup> Test             |         | Rho    | OR          |             |
|--|--------------|-------------|-----------------------------------|---------|--------|-------------|-------------|
|  | PS ≤ 4       | PS ≥ 5      | χ <sup>2</sup><br>RV <sup>2</sup> | p-Value |        | Lower Limit | Upper Limit |
| <b>Type of treatment</b>                   |              |             |                                   |         |        |             |             |
| Surgical (n = 528)                         | 389 (73.7%)  | 139 (26.3%) | 0.7                               | 0.401   |        | p > 0.05    |             |
| Conservative (n = 9)                       | 5 (55.6%)    | 4 (44.4%)   | 1.34                              | 0.247   |        |             |             |
| <b>Surgical intervention</b>               |              |             |                                   |         |        |             |             |
| Synthesis (n = 321)                        | 234 (72.9%)  | 87 (27.1%)  | 0.16                              | 0.686   |        | p > 0.05    |             |
| Arthroplasty (n = 207)                     | 155 (74.9%)  | 52 (25.1%)  | 0.26                              | 0.613   |        |             |             |
| <b>“Delirium”</b>                          |              |             |                                   |         |        |             |             |
| Yes (n = 170)                              | 91 (23.1%)   | 79 (55.2%)  | 48.64                             | <0.001  | 4.110  | 2.743       | 6.159       |
| No (n = 367)                               | 303 (76.9%)  | 64 (44.8%)  | 47.93                             | <0.001  | 0.243  | 0.162       | 0.365       |
| <b>Constipation</b>                        |              |             |                                   |         |        |             |             |
| Yes (n = 226)                              | 145 (36.8%)  | 81 (56.6%)  | 16.14                             | <0.001  | 2.243  | 1.521       | 3.310       |
| No (n = 311)                               | 249 (63.2%)  | 62 (43.4%)  | 16.8                              | <0.001  | 0.446  | 0.302       | 0.658       |
| <b>IB upon discharge</b>                   |              |             |                                   |         |        |             |             |
| ≥60 (n = 390)                              | 340 (87.2%)  | 50 (12.8%)  | 136.48                            | <0.001  | 0.085  | 0.055       | 0.134       |
| <60 (n = 147)                              | 54 (36.7%)   | 93 (63.3%)  | 130.40                            | <0.001  | 11.711 | 7.483       | 18.327      |
| <b>Worsening BI during admission</b>       |              |             |                                   |         |        |             |             |
| No (n = 195)                               | 110 (56.4%)  | 85 (43.6%)  | 43.73                             | <0.001  | 3.784  | 2.537       | 5.644       |
| Yes (n = 342)                              | 284 (83%)    | 58 (17%)    | 43.93                             | <0.001  | 0.264  | 0.177       | 0.394       |
| No (n = 518)                               | 380 (73.4%)  | 138 (26.6%) | 0.00                              | >0.05   |        | p > 0.05    |             |
| Yes (n = 19)                               | 14 (73.7%)   | 5 (26.3%)   | 0.00                              | >0.05   |        |             |             |
| <b>Ability to roam</b>                     |              |             |                                   |         |        |             |             |
| Good or regular (n = 342)                  | 301 (88%)    | 41 (12%)    | 101.28                            | <0.001  | 0.124  | 0.081       | 0.191       |
| Bad (n = 195)                              | 93 (47.7%)   | 102 (52.3%) | 101.69                            | <0.001  | 8.052  | 5.235       | 12.385      |
| <b>Institutionalization</b>                |              |             |                                   |         |        |             |             |
| No (n = 229)                               | 272 (88.3%)  | 36 (11.7%)  | 80.74                             | <0.001  | 0.151  | 0.098       | 0.233       |
| Yes (n = 308)                              | 122 (53.3%)  | 107 (46.7%) | 83.77                             | <0.001  | 6.627  | 4.294       | 10.226      |

PS: Pfeiffer Scale; OR: Odds ratio; BI: Barthel Index; ASA: American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification.

On the variables that describe the phenomena that occur during admission and discharge, adjusted for age and sex and cognitive impairment at discharge, only moderate

(Table 4).

or severe cognitive impairment and poor ability to ambulate (OR = 5.071) at discharge demonstrated a significant relationship with cognitive impairment at the sixth month in patients with hip fractures. Likewise, institutionalization at discharge was a protective factor (OR = 0.148) (Table 4).

**Table 4.** Results of binary logistic regression to estimate the relationship between complications during admission and characteristics at discharge and cognitive impairment at the sixth month.

| Complications During Admission and Characteristics at Discharge | LR            |         | OR     |             |             |
|---|---------------|---------|--------|-------------|-------------|
|   | $\chi^2$ Wald | p-Value | Rho    | Lower Limit | Upper Limit |
| Age   | 1.388         | 0.239   | 1.046  | 0.97        | 1.128       |
| Gender: male  | 0.176         | 0.675   | 0.794  | 0.27        | 2.334       |
| PS at discharge: $\geq 5$                                       | 82.215        | <0.001  | 547.91 | 140.19      | 2141.45     |
| "Delirium": Yes   | 1.697         | 0.193   | 0.510  | 0.185       | 1.405       |
| Persistent constipation: Yes                                    | 0.218         | 0.640   | 1.245  | 0.496       | 3.124       |
| BI at discharge: < 60   | 0.194         | 0.660   | 1.266  | 0.443       | 3.619       |
| IB worsening during admission: Yes                              | 0.027         | 0.869   | 1.174  | 0.174       | 7.938       |
| Ability to roam: Poor   | 9.105         | 0.003   | 5.071  | 1.766       | 14.556      |
| Institutionalization at discharge: Yes                          | 13.045        | <0.001  | 0.148  | 0.053       | 0.418       |

LR: Binary logistic regression; OR: Odds ratio; PS: Pfeiffer Scale; BI: Barthel Index.

### 3.3 Characteristics at the Sixth Month and Their Relationship with Moderate or Severe Cognitive Impairment in Patients with Hip Fracture

After analyzing the relationship between moderate or severe cognitive impairment and different characteristics and complications at the sixth month of the hip fracture, it was obtained that severe or total dependence (OR = 20.312), poor ambulation capacity (OR = 13.170), not recovering the initial gait capacity (OR = 2.377), and being institutionalized (OR = 9.491) at the sixth month, were the factors related to moderate or severe cognitive impairment in patients who suffered a hip fracture six months earlier. Having experienced a loss of at least one category in the PS at the sixth month, with respect to the initial cognitive capacity, was also significantly related to the variable and main study (OR = 9.354) (Table 5).

**Table 5.** Results of the Chi<sup>2</sup> test between the characteristics at the sixth month and its relationship with cognitive impairment.

| Characteristics or the Sixth Month       | EP 6th Month |             | Chi <sup>2</sup> Test                |         | OR     |             |             |
|--|--------------|-------------|--------------------------------------|---------|--------|-------------|-------------|
|  | PS $\leq 4$  | PS $\geq 5$ | $\chi^2$<br>$\chi^2$ RV <sup>2</sup> | p-Value | Rho    | Lower Limit | Upper Limit |
| <b>BI</b>                                |              |             |                                      |         |        |             |             |
| $\geq 60$ (n = 405)                      | 358 (88.4%)  | 47 (11.6%)  | 187.24                               | <0.001  | 0.049  | 0.030       | 0.080       |
| <60 (n = 132)                            | 36 (27.3%)   | 96 (72.7%)  | 176.96                               | <0.001  | 20.312 | 12.455      | 33.125      |
| <b>Ability to roam</b>                   |              |             |                                      |         |        |             |             |
| Good or regular (n = 402)                | 349 (86.8%)  | 53 (13.2%)  | 145.23                               | <0.001  | 0.076  | 0.048       | 0.120       |
| Bad (n = 135)                            | 45 (33.3%)   | 90 (66.7%)  | 137.11                               | <0.001  | 13.170 | 8.314       | 20.861      |
| <b>Recovery of initial gait capacity</b> |              |             |                                      |         |        |             |             |
| Yes (n = 298)                            | 241 (80.87%) | 57 (19.13%) | 18.43                                | <0.001  | 0.421  | 0.285       | 0.622       |
| No (n = 239)                             | 153 (64.02%) | 86 (35.98%) | 19.25                                | <0.001  | 2.377  | 1.607       | 3.515       |
| <b>Institutionalization</b>              |              |             |                                      |         |        |             |             |
| No (n = 303)                             | 275 (90.8%)  | 28 (9.2%)   | 105.57                               | <0.001  | 0.105  | 0.066       | 0.168       |
| Yes (n = 234)                            | 119 (50.9%)  | 115 (49.1%) | 111.40                               | <0.001  | 9.491  | 5.958       | 15.120      |
| <b>Worsening PS since admission</b>      |              |             |                                      |         |        |             |             |
| No (n = 459)                             | 370 (80.6%)  | 89 (19.4%)  | 82.23                                | <0.001  | 0.107  | 0.063       | 0.182       |
| Yes (n = 78)                             | 24 (30.8%)   | 54 (69.2%)  | 74.64                                | <0.001  | 9.354  | 5.486       | 15.949      |

PS: Pfeiffer Scale; OR: Odds ratio; BI: Barthel Index.

Taking into account the characteristics at the sixth month significantly related to moderate or severe cognitive impairment, Table 5 shows a multivariate study that confirms as risk factors for cognitive impairment severe or total dependence at the sixth month (OR = 8.088), cognitive impairment of a category of PD during the semester (OR = 7.024), and institutionalization during the sixth month from the time of fracture (OR = 6.317) (Table 6).

**Table 6.** Results of binary logistic regression to estimate the relationship between characteristics at the sixth month and their relationship with cognitive impairment.

| Characteristics of the Sixth Month    | LR            |                 | OR    |             |             |
|---------------------------------------|---------------|-----------------|-------|-------------|-------------|
|                                       | $\chi^2$ Wald | <i>p</i> -Value | Rho   | Lower Limit | Upper Limit |
| Age                                   | 0.523         | 0.470           | 0.985 | 0.946       | 1.026       |
| Gender: Male                          | 0.002         | 0.961           | 1.016 | 0.531       | 1.944       |
| BI: < 60                              | 29.881        | <0.001          | 8.088 | 3.823       | 17.115      |
| Ability to roam: Poor                 | 2.732         | 0.098           | 1.884 | 0.889       | 3.993       |
| Recovery of initial gait capacity: No | 1.395         | 0.238           | 1.418 | 0.794       | 2.529       |
| Institutionalization: Yes             | 33.357        | <0.001          | 6.317 | 3.379       | 11.807      |
| Worsening PS since admission: Yes     | 27.627        | <0.001          | 7.024 | 3.396       | 14.531      |

LR: Binary logistic regression; OR: Odds ratio; PS: Pfeiffer Scale; BI: Barthel Index.

#### 4. Discussion

The results of this research show that certain clinical factors of patients with hip fractures are related to moderate or severe cognitive impairment at the sixth month of the fracture. In general, age, initial moderate or severe cognitive impairment at discharge, cognitive worsening at the sixth month with respect to the time of admission, severe or total dependence on admission and six months after the fracture, poor ambulation at discharge, and institutionalization prior to admission or during the first semester after the hip fracture were the main factors related to moderate or severe cognitive impairment at the sixth month.

Cognitive impairment prior to the hip fracture or occurring during admission is a risk factor that compromises independence in performing activities of daily living in patients with hip fractures, at least during the two and twelve months thereafter [24,25].

The data show, through multifactorial analysis with multiple linear regression, that the mental state at the sixth month is fundamentally related to the previous mental state, additional conditioning factors, the non-recovery of independence (BI), the institutionalization at the sixth month, and the “bad” gait after hospital discharge.

Holmes et al. [2] reviewed in their study the prevalence and effect of dementia, depression, and delirium in the elderly population suffering from hip fracture, and subsequent follow-up demonstrated increased dependence and mortality in such patients. Likewise, more recent studies report the effect of cognitive impairment on poor functional evolution [26–28], although Givens et al. [27] consider that these limitations do not affect hip fracture surgeries beyond the sixth month.

In their study to assess the association between dementia and postoperative outcomes of older adults with hip fractures, Seitz et al. [29] found that dementia is associated with a poor prognosis after hip fracture surgery. These results are in line with those obtained in the present research since an older age in people with hip fractures has been significantly related to moderate or severe cognitive impairment at the sixth month of the episode. In this investigation, age has, after multivariate adjustment, a weak association, with OR = 1.078 (1.002–1.160), with respect to cognitive deterioration.

Moderate to severe cognitive impairment at discharge persists six months after the hip fracture, results that coincide with those obtained by Peeters et al. [30] and Alexiou et al. [31], who also found that cognitive impairment occurs more in women with previous pathologies, long hospital stays, and complications during admission, and even more so in patients undergoing osteosynthesis compared to those operated by hip arthro-

plasty, whose cognitive evolution is better. A worse cognitive level was found at the sixth month after the hip fracture, unrelated to any other comorbidity, to the hospital stay, or to the type of treatment or surgical technique, or other complications during admission, except for “delirium”. Likewise, a worse cognitive capacity at the fourth month of the fracture has been related to a worse evolution of the ability to perform the activities of daily life [32] and with the presence of cognitive impairment, measured with PS, at admission [33]. As in the previously mentioned studies, our results show a significant relationship between cognitive impairment at the sixth month and moderate or severe cognitive impairment and poor ability to ambulate at discharge, and severe or total dependence during the first semester after hip fracture. Regarding the level of dependence, Córcoles-Jiménez et al. [34] found in their prospective study a significant relationship between a lower recovery of functional independence one year after hip fracture, measured with IB, and a greater number of errors in PS at admission.

Taking into account the results of our research, institutionalization during the first semester after the hip fracture is also related to moderate to severe cognitive impairment in the medium term. On the other hand, institutionalization has been shown to reduce mortality from hip fractures according to the results obtained by Seitz et al. [29] in their study, which associates this fact with an average survival of three more years in patients with hip fractures. Institutionalization at hospital discharge, and at the sixth month, have been found to be protective factors for cognitive deterioration in the medium term since they are patients who previously have a better functional and mental status since they live at home.

As for its strengths, it is an investigation with a large sample that includes all the hip fractures treated at the HUBU. In addition, it considers a wide variety of clinical factors relevant to its subsequent bivariate and multivariate analysis, which allows the elimination of interaction biases and draws conclusions with greater evidence. In addition, despite following a retrospective methodology, it is a longitudinal study, which to a large extent allows us to assimilate the conclusions to an etiopathogenic explanation of cognitive impairment in the elderly hip-fractured patients in our environment.

The results of this study should be considered in the context of its limitations. The assessment of the cognitive status of the patients was not based on diagnosis of dementia or “major cognitive disorder” or “mild cognitive disorder” according to criteria of the American Psychiatric Association (APA) [6]. However, PS is also widely used in studies on elderly patients with hip fractures, with validity demonstrated in the Spanish version [22], and even equivalence with the diagnosis of dementia for some authors [35]. It is also a relative limitation that the six-month time perspective is lower than many publications that take a year or more. It should also be noted that the scientific evidence of this study is less than that of a cohort study, mainly because it is a mere consultation of recorded data, no matter how rigorous the anamnesis and registration of it has been.

## 5. Conclusions

This research provides evidence about the clinical factors that predict moderate or severe cognitive impairment at the sixth month in patients undergoing surgery for a hip fracture. These factors are age over 85 years; moderate or severe cognitive impairment at initial admission and discharge, as well as cognitive worsening at the sixth month with respect to the time of admission; severe or total functional dependence at admission and six months after the fracture; poor ambulation at discharge; and institutionalization prior to hospital admission or during the first semester. Prospective studies over an extended period of time are suggested.

**Author Contributions:** Conceptualization, E.G.-M., E.G.-G. and P.R.-F.; methodology, E.G.-M., E.G.-G. and J.J.G.-B.; software, E.G.-M., E.G.-G. and P.R.-F.; validation, E.G.-M., E.G.-G., P.R.-F. and J.J.G.-B.; formal analysis, E.G.-M., E.G.-G. and P.R.-F.; investigation, E.G.-M., E.G.-G.; resources, E.G.-M., E.G.-G., P.R.-F. and J.J.G.-B.; data curation, E.G.-M., E.G.-G., P.R.-F. and J.J.G.-B.; writing—original draft preparation, E.G.-G. and P.R.-F.; writing—review and editing, E.G.-G., P.R.-F., E.S.-G., J.J.G.-B.



and J.G.-S.; visualization, E.G.-M., E.G.-G., P.R.-F. and J.J.G.-B.; supervision, P.R.-F. and J.J.G.-B.; project administration, E.G.-M., E.G.-G., E.S.-G., J.J.G.-B. and J.G.-S. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

**Funding:** This research received no external funding.

**Institutional Review Board Statement:** The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and approved by the Ethics Committee for Drug Research of the Health Area of Burgos and Soria (CEIm 2537, approved on 27 April 2021).

**Informed Consent Statement:** Informed consent was obtained from all subjects involved in the study.

**Conflicts of Interest:** The authors declare no conflict of interest.

## References

- Wantonoro, W.; Kuo, W.Y.; Shyu, Y.L. Changes in Health-Related Quality of Life for Older Persons with Cognitive Impairment After Hip Fracture Surgery: A Systematic Review. *J. Nurs. Res.* **2020**, *28*, e97. [CrossRef]
- Holmes, J.D.; House, A.O. Psychiatric illness in hip fracture. *Age Ageing* **2000**, *29*, 537–546. [CrossRef] [PubMed]
- Yiannopoulou, K.G.; Anastasiou, I.P.; Ganetsos, T.K.; Efthimiopoulos, P.; Papageorgiou, S.G. Prevalence of dementia in elderly patients with hip fracture. *Hip Int.* **2012**, *22*, 209–213. [CrossRef] [PubMed]
- Taylor, B.C.; Schreiner, P.J.; Stone, K.L.; Fink, H.A.; Cummings, S.R.; Nevitt, M.C.; Bowman, P.J.; Ensrud, K.E. Long-term prediction of incident hip fracture risk in elderly white women: Study of osteoporotic fractures. *J. Am. Geriatr. Soc.* **2004**, *52*, 1479–1486. [CrossRef] [PubMed]
- Friedman, S.M.; Menzies, I.B.; Bukata, S.V.; Mendelson, D.A.; Kates, S.L. Dementia and hip fractures: Development of a pathogenic framework for understanding and studying risk. *Geriatr. Orthop. Surg. Rehabil.* **2010**, *1*, 52–62. [CrossRef]
- Jiménez Mola, S.; Calvo-Lobo, C.; Idoate Gil, J.; Seco Calvo, J. Cognitive Impairment Level and Elderly Hip Fracture: Implications in Rehabilitation Nursing. *Rehabil. Nurs.* **2020**, *45*, 147–157. [CrossRef]
- Mattison, M.L.P. Delirium. *Ann. Intern. Med.* **2020**, *173*, 49–64. [CrossRef]
- Romero Pisonero, E.; Mora Fernández, J. Multidisciplinary geriatric rehabilitation in the patient with hip fracture and dementia. *Rev. Esp. Geriatr. Gerontol.* **2019**, *54*, 220–229. [CrossRef]
- Vega Alonso, T.; Miralles Espí, M.; Mangas Reina, J.M.; Castrillejo Pérez, D.; Rivas Pérez, A.I.; Gil Costa, M.; Lopez Maside, A.; Arrieta Anton, E.; Lozano Alonso, J.E.; Forge Gil, M. Prevalence of cognitive impairment in Spain: The Gómez de Caso study in health sentinel networks. *Neurology* **2018**, *33*, 491–498. [CrossRef]
- Rodríguez-Sánchez, E.; Mora-Simon, S.; Patino-Alonso, M.C.; García-García, R.; Escribano-Hernandez, A.; Garcia-Ortiz, L.; Perea-Bartolomé, M.V.; Gómez-Marcos, M.A. Prevalence of cognitive impairment in individuals aged over 65 in an urban area: DERIVA study. *BMC Neurol.* **2011**, *17*, 147. [CrossRef]
- National Registry of Hip Fractures due to Fragility. Annual Report 2017. p. 44. Available online: <http://www.idipaz.es/PaginaDinamica.aspx?IdPag=219&Lang=ES> (accessed on 3 December 2021).
- Alfaro Latorre, M.; Institute of Health Information. *Commented Statistics: Attention to Hip Fracture in the NHS*; Ministry of Health, Social Policy: Madrid, Spain, 2010. Available online: <http://www.msps.es/estadEstudios/estadisticas/cmbdhome.htm> (accessed on 3 December 2021).
- Katz, S.; Ford, A.B.; Moskowitz, R.W.; Jackson, B.A.; Jaffe, M.W. Studies of illness in the aged. The Index of ADL: A standardized measure of biological and psychosocial function. *JAMA* **1963**, *185*, 914–919. [CrossRef] [PubMed]
- Agüero-Torres, H.; Fratiglioni, L.; Guo, Z.; Viitanen, M.; von Strauss, E.; Winblad, B. Dementia is the major cause of functional dependence in the elderly: 3-year follow-up data from a population-based study. *Am. J. Public Health* **1998**, *88*, 1452–1456. [CrossRef] [PubMed]
- Pereira, J.V.; Aung Thein, M.Z.; Nitchingham, A.; Caplan, G.A. Delirium in older adults is associated with development of new dementia: A systematic review and meta-analysis. *Int. J. Geriatric Psychiatry* **2021**, *36*, 993–1003. [CrossRef] [PubMed]
- Mundi, S.; Chaudhry, H.; Bhandari, M. Systematic review on the inclusion of patients with cognitive impairment in hip fracture trials: A missed opportunity? *Can. J. Surg.* **2014**, *57*, 141–145. [CrossRef] [PubMed]
- National Institute of Statistics (INE). Available online: <https://www.ine.es/> (accessed on 10 December 2021).
- Alvarez-Nebreda, M.L.; Jimenez, A.B.; Rodriguez, P.; Serra, J.A. Epidemiology of hip fracture in the elderly in Spain. *Bone* **2008**, *42*, 278–285. [CrossRef] [PubMed]
- Pfeiffer, E. A short portable mental status questionnaire for the assessment of organic brain deficit in elderly patients. *J. Am. Geriatr. Soc.* **1975**, *23*, 433–441. [CrossRef]
- Martinez de la Iglesia, J.; Dueñas Herrero, R.; Onís Vilches, M.C.; Aguado Taberné, C.; Albert Colomer, C.; Luque Luque, R. Spanish language adaptation and validation of the Pfeiffer's questionnaire (SPMSQ) to detect cognitive deterioration in people over 65 years of age. *Med. Clin.* **2001**, *117*, 129–134. [CrossRef]
- Johansen, A.; Tsang, C.; Boulton, C.; Wakeman, R.; Moppett, I. Understanding mortality rates after hip fracture repair using ASA physical status in the National Hip Fracture Database. *Anaesthesia* **2017**, *72*, 961–966. [CrossRef]

22. Baztan, J.J.; Pérez del Molino, J.; Alarcón, T.; San Cristobal, E.; Left, G.; Manzarbeitia, I. Barthel index: Valid instrument for the functional assessment of patients with cerebrovascular disease. *Rev. Esp. Geriatr. Gerontol.* **1993**, *28*, 32–40.
23. Holden, M.K.; Gill, K.M.; Magliozzi, M.R.; Nathan, J.; Piehl-Baker, L. Clinical gait assessment in the neurologically impaired. Reliability and meaningfulness. *Phys. Ther.* **1984**, *64*, 35–40. [[CrossRef](#)]
24. Magaziner, J.; Simonsick, E.M.; Kashner, T.M.; Hebel, J.R.; Kenzora, J.E. Predictors of functional recovery one year following hospital discharge for hip fracture: A prospective study. *J. Gerontol.* **1990**, *45*, 101–107. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
25. Gruber-Baldini, A.L.; Zimmerman, S.; Morrison, R.S.; Grattan, L.M.; Hebel, J.R.; Dolan, M.M.; Hawkes, W.; Magaziner, J. Cognitive impairment in hip fracture patients: Timing of detection and longitudinal follow-up. *J. Am. Geriatr. Soc.* **2003**, *51*, 1227–1236. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
26. Söderqvist, A.; Miedel, R.; Ponzer, S.; Tidermark, J. The influence of cognitive function on outcome after a hip fracture. *J. Bone Jt. Surg. Am.* **2006**, *88*, 2115–2123. [[CrossRef](#)]
27. Givens, J.L.; Sanft, T.B.; Marcantonio, E.R. Functional recovery after hip fracture: The combined effects of depressive symptoms; cognitive impairment; and delirium. *J. Am. Geriatr. Soc.* **2008**, *56*, 1075–1079. [[CrossRef](#)]
28. Samuelsson, B.; Hedström, M.I.; Ponzer, S.; Söderqvist, A.; Samnegård, E.; Thorngren, K.G.; Cederholm, T.; Säaf, M.; Dalen, N. Gender differences and cognitive aspects on functional outcome after hip fracture—A 2 years' follow-up of 2.134 patients. *Age Ageing* **2009**, *38*, 686–692. [[CrossRef](#)]
29. Seitz, D.P.; Gill, S.S.; Gruneir, A.; Austin, P.C.; Anderson, G.M.; Bell, C.M.; Rochon, P.A. Effects of dementia on postoperative outcomes of older adults with hip fractures: A population-based study. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* **2014**, *15*, 334–341. [[CrossRef](#)]
30. Peeters, C.M.; Visser, E.; Van de Ree, C.L.; Gosens, T.; Den Oudsten, B.L.; De Vries, J. Quality of life after hip fracture in the elderly: A systematic literature review. *Injury* **2016**, *47*, 1369–1382. [[CrossRef](#)]
31. Alexiou, K.I.; Roushias, A.; Varitimidis, S.E.; Malizos, K.N. Quality of life and psychological consequences in elderly patients after a hip fracture: A review. *Clin. Interv. Aging* **2018**, *13*, 143–150. [[CrossRef](#)]
32. Larsson, G.; Strömberg, U.; Rogmark, C.; Nilsson, A. Cognitive status following a hip fracture and its association with postoperative mortality and activities of daily living: A prospective comparative study of two prehospital emergency care procedures. *Int. J. Orthop. Trauma Nurs.* **2019**, *35*, 100705. [[CrossRef](#)]
33. Sonn, U.; Törnquist, K.; Svensson, E. The ADL taxonomy—From individual categorical data to ordinal categorical data. *Scand. J. Occup. Ther.* **1999**, *6*, 11–20. [[CrossRef](#)]
34. Córcoles-Jiménez, M.P.; Villada-Munera, A.; Del Egado-Fernández, M.A.; Candel-Parra, E.; Moreno-Moreno, M.; Jimenez-Sanchez, M.D.; Piña-Martínez, A. Recovery of activities of daily living among older people one year after hip fracture. *Clin. Nurs. Res.* **2015**, *24*, 604–623. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
35. Giusti, A.; Barone, A.; Pioli, G. Rehabilitation after hip fracture in patients with dementia. *J. Am. Geriatr. Soc.* **2007**, *55*, 1309–1310. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]





# Determinants of lack of recovery from dependency and walking ability six months after hip fracture in a population of people aged 65 or over

Enrique González Marcos <sup>1</sup>, Enrique González García <sup>2</sup>, Josefa González-Santos <sup>3,\*</sup>, Jerónimo J. González-Bernal <sup>3</sup>, Adoración del Pilar Martín-Rodríguez and Mirian Santamaría-Peláez <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Medical Lieutenant of the Military Health Corps RACA 11 Cid Campeador Base, 09193 Burgos, Spain; [enriquegojs@gmail.com](mailto:enriquegojs@gmail.com) (E.G.M.)

<sup>2</sup> Traumatology and Orthopedic Surgery Department, Burgos University Hospital (HUBU) 09006 Burgos, Spain; [egonzalezga@saludcastillayleon.es](mailto:egonzalezga@saludcastillayleon.es) (E.G.G.); [amartinro@saludcastillayleon.es](mailto:amartinro@saludcastillayleon.es) (A.P.M.-R.)

<sup>3</sup> Department of Health Sciences, University of Burgos, 09001 Burgos, Spain; [mjgonzalez@ubu.es](mailto:mjgonzalez@ubu.es) (J.G.-S.); [jejavier@ubu.es](mailto:jejavier@ubu.es) (J.J.G.-B.); [mspelaez@ubu.es](mailto:mspelaez@ubu.es) (M.S.-P.)

\* Correspondence: [mjgonzalez@ubu.es](mailto:mjgonzalez@ubu.es) (J.G.-S.)

**Abstract:** Background: Hip fracture in the elderly means that between a quarter and a half of patients do not regain the levels of independence and walking ability that they previously had, according to the literature, after the fracture. Material and methods: Retrospective study of 537 patients aged  $\geq 65$  years who survived at the sixth month after fracturing their hip, of which the age, sex, type of fracture, surgical risk, independence (BI), walking ability, cognitive level (PS), comorbidities, indicated drugs, complications, surgical delay, hospital stay, and surgical technique are known. Using Pearson's  $\chi^2$  test, all the variables were contrasted with respect to the limitation or not, at the sixth month of the recovery of both independence and pre-admission walking ability. A multivariate analysis provides the necessary adjustment to the previous contrast. Results: We have found that age and  $PS \geq 5$  at admission limit recovery from both dependency and walking ability. Surgical risk, independence (BI) upon admission, anemia and constipation during the hospital stay limit the recovery of the BI. Worsening of walking ability during hospital stay and the type of extra-articular fracture, which was surgically treated by osteosynthesis, limit the recovery of walking ability. Conclusions: The factors previously exposed, and perhaps the fact that patients with hip fracture are not routinely referred to Rehabilitation, explain the high proportion of patients who do not recover their previous independency (36%) or walking ability (45%) to the fact of fracturing.

**Keywords:** hip fracture; over 65 years; recovery of independence; recovery of walking ability

**Citation:** Lastname, F.; Lastname, F.; Lastname, F. Title. *J. Clin. Med.* **2022**, *11*, x. <https://doi.org/10.3390/xxxxx>

Academic Editor: Firstname Lastname

Received: date

Accepted: date

Published: date

**Publisher's Note:** MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



**Copyright:** © 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## 1. Introduction

Hip fracture is the second most common fragility fracture after wrist fracture [1]. Between 28% and 35% of people aged  $\geq 65$  years have at least one fall at the same height per year that can potentially end in a fracture, and this incidence increases with age. It is called "multi-fall syndrome" that affects 30-50% of the institutionalized elderly population [2]. The incidence of hip fracture in Spain has been 2.1% each year between 1997 and 2010, a year in which it was 325 cases in men and 766 in women for every 105 inhabitants, and it affects more significantly those aged 85 years or older [3].

The most pessimistic information about the percentage of elderly people who recover their previous function after suffering a hip fracture is 23% [4] but the most optimistic estimate that it can reach more than half, in which case the functional deficit baseline, 25-hydroxy-vitamin D deficiency and complication with "delirium" [5] [6] are the most limiting factors for mobility recovery.

There are multiple ways to standardize the measurement of the physical health of the elderly: the Activities of Daily Living (ADL) index (“Activities of Daily Living” or “ADL”) [7] and the instrumental activities of daily living (IADL) [8]. In specific questions of mobility, Functional Independence Measure (FIM) [9] is available, which is fundamentally validated for patients with neurological diseases, and its application is complex. The Barthel Index (BI) [10] in its Spanish version [11] has been chosen because it is the most widely used tool in the functional assessment of elderly patients suffering from hip fracture [12] [13] [14] [15] [16].

In previous studies, there are multiple scales used to assess mobility and gait, the Tinetti scale [17] is one of them, the “Cumulated Ambulation Score” (CAS), described by Foss N.B., et al in 2006 [18] and used by Danish authors [19]. Other scales are gait-specific, such as the aforementioned FIM scale [9], which has a module that assesses gait function. The “Functional Ambulation Classification” (FAC) was also initially described more than three decades ago for the evaluation of walking ability in stroke patients [20] [21] but it has been used in elderly patients with hip fracture too what is used in this studio [22] [23], and has the advantage of its simplicity in clinical application. It is the one that we will apply in a summarized way, as it is exposed in material and methods. Many of the works study the recovery of patients in the context of Rehabilitation programs. It probably is. However, the results are not conclusive and more research is required [24]. We propose to know what factors exist in our population of patients aged  $\geq 65$  years, which limit, and to what degree, the recovery of the situation of independence (BI), as well as their ability to walk prior to suffering a hip fracture.

## 2. Materials and Methods

### 2.1. Study Design - Participants

Retrospective longitudinal study, all patients were treated at the University Hospital of Burgos (HUBU). Inclusion criteria: Patients aged 65 years or older, who by a low energy mechanism suffered a hip fracture, in the biennium 14 March 2019–14 March 2021. All patients admitted to the HUBU with these characteristics were included in the study, followed after discharge from the outpatient clinics of the Orthopedic Surgery and Traumatology Service of the same hospital through face-to-face and non-face-to-face consultations through interviews with the patients, their families, and/or responsible caregivers. Exclusion criteria: Patients with peri-prosthetic fractures, peri-synthesis fractures, pathological fractures, that is, on bones affected by primary tumor or metastasis, were excluded from the study, likewise, patients who were referred to other hospitals without completing the treatment or follow-up period for any cause, except death. Data collection was carried out on all patients who were admitted to the emergency room for hip fractures and underwent surgery by the Orthopedic Surgery and Traumatology Service.

### 2.2. Sample size

The sample size was estimated following the procedure for finite populations, using the formula  $n = \frac{N \cdot (Z_{\alpha} = 1.96)^2 \cdot p \cdot q}{\delta^2 \cdot (N - 1) + (1.96)^2 \cdot p \cdot q}$ . The known population reported by the National Institute of Statistics (INE) [<https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=2852>] and a similar study [25] was taken into account, establishing a proportion of hip fractures in the population of 0.389% ( $p = 0.000398$ , and its complementary  $q = 0.99602$ ) and assuming a sampling error of 1% ( $\delta^2 = 0.01$ ). Based on this, it was concluded that the sample should be made up of 152 patients with hip fractures under care by the HUBU.

### 2.3. Main Outcomes—Instruments

The head of the Traumatology Section of the Orthopedic Surgery and Traumatology (OST) Service was responsible for collecting the data from each participant’s electronic medical record for further analysis. In order to study variables that may influence

cognitive impairment, sociodemographic data such as age (dichotomized in <85 and ≥85 years) and gender (woman/man) and clinical data such as the type of fracture (intracapsular/extracapsular), the type of treatment (surgical/conservative), the surgical technique (arthroplasty/synthesis), complications during admission such as “delirium” or constipation, the surgical risk assessed according to the American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification (ASA) [26], prescription of different drugs before admission and after hospital discharge, and concomitant pathologies at the time of admission. The main variable refers to ambulation capacity according to the Functional Ambulation Classification (FAC) [18] [19] (categorized their levels such levels 4–5 as “good”, 3–4 as “regular”, and 0–1 as “bad” walking ability). The categorization of the BI has been done in four: “1” (BI=100): fully independents, “2” (100 < BI ≤ 90): slightly dependents, “3” (90 < BI ≤ 60): moderately dependents and “4” (BI < 60): severely or totally dependents. “BI Recovery” is the difference between the BI (in category number 1 to 4) at entry and at the sixth month such that “they do not recover” in which said difference has a negative value. “Walking ability recovery” is the category difference in “walking ability” at admission and at the sixth month so that “they do not recover” if said difference is a negative value. The cognitive impairment, was assessed using Pfeiffer Scale (PS) [27]. It is a questionnaire that collects the number of errors of the evaluated patient when ten simple questions are posed, and establishes four categories of the definition of cognitive impairment depending on the dependence of people in the intellectual area: 0–2 errors is absence of deterioration or autonomy in the intellectual area, 3–4 errors is slight impairment and help of other people in intellectually complex matters, 5–7 errors is moderate deterioration and require help on a regular basis but not always, and 8–10 errors denote severe deterioration and continuous supervision. In the present study, cognitive impairment according to PS is expressed as a dichotomous variable: absence of cognitive impairment or mild impairment (PS ≤ 4 errors) and moderate or severe cognitive impairment (PS ≥ 5 errors). Data on FAC, BI, PS and institutionalization prior to admission, at discharge and at 6th month if the patient survives is collected. All clinical or sociodemographic information is obtained in the emergency department, on the hospitalization floor, or in face to face or telematic consultations after hospital discharge.

#### 2.4. Statistical Analysis

Para caracterizar la muestra se utilizaron frecuencias absolutas, media y desviación estandar (DE) en el caso de variables continuas; y porcentajes para las variables categóricas. Las variables categóricas de más de dos categorías y las variables continuas se dicotomizaron en base a estudios previos, y tendiendo a obtener grupos lo más homogéneos posible.

Se realizaron análisis bivariantes para estudiar la relación entre variables categóricas y las dicotómicas: recuperación IB (si/no) y recuperación capacidad de marcha (si/no) mediante la prueba de independencia de Pearson ( $\chi^2$ ) así como mediante la razón de verosimilitud ( $\chi^{RV2}$ ). En las comparaciones con resultado significativo también se obtuvo la razón de ventajas o de “odds” (RO) con sus límites. Posteriormente se realizó estudio de regresión logística binaria tomando como dependientes las variables recuperación IB y recuperación capacidad de marcha a los 6 meses, incluyendo como independientes las significativas ( $p < 0.05$ ) en el análisis bivalente previo, obteniendo el coeficiente  $\beta$  (con su signo), el estadígrafo  $\chi^2$  Wald,  $p$  valor y  $RO = e^{(\beta_i^* (\pm \Delta_i))}$  ajustado con sus límites de intervalo de confianza al 95%.

To characterize the sample, the mean and standard deviation (SD) were used in the case of continuous variables, and absolute frequencies and percentages if the variables were categorical. Both categorical variables from more than two categories and continuous variables were dichotomized based on previous studies and tended to obtain groups as homogeneous as possible. Bivariate analyses were performed to study the relationship between clinical features, at “BI Recovery” and “Walking ability recovery”, 6

months using the Pearson independence test ( $\chi^2$ ), as well as the likelihood ratio. In the analyses with significant results, the ratio of advantages or “odds” (OR) with its limits (lower/upper) was also obtained. In addition, in order to quantify the magnitude of relationships of bivariate analysis and identify possible predictive factors of main variables at 6 months, depending on the different clinical characteristics, an analysis was performed using binary logistic regression, where dichotomous dependent variables are “BI Recovery” and “Walking ability recovery”. All the significant variables obtained in the previous bivariate analysis were included as independent in the referred multivariate study, and the OR =  $e^{(\beta_i \pm \Delta_i)}$  with its limits (lower/upper) was also obtained too.

Statistical analysis was performed with SPSS software version 25 (IBM-Inc., Chicago, IL, USA). For the analysis of statistical significance, a p-value < 0.05 was established.

### 3. Results

#### 3.1. Recovery of the initial situation

The study sample consisted of 665 people, 128 of whom died during the 6 months after hip fracture. The age of the participants was between 65 and 102 years, with a mean of 86.2 years being 76.7% women (n = 510) and 23.3% men (n = 155) (Figure 1). In the group of surviving patients in the series, 36.1% didn’t regain independence at the sixth month, nor did 44% regain walking ability prior to the fracture

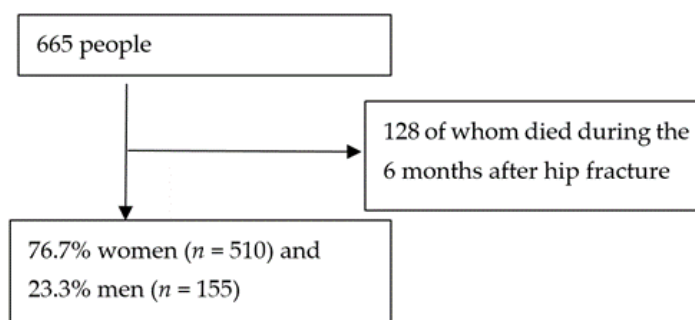


Figure 1. Participants flow

#### 3.2. Influence on lack of recovery by 6th month of the category of the BI prior to admission

##### 3.2.1. Regarding the previous situation or admission

In the bivariate analysis carried out between the BI recovery variable (yes/no) with the variables studied that take into account the situation before the patient was admitted (Table 1), an association was found with age  $\geq 85$  years, type of extracapsular fracture, also comorbidities such as chronic renal failure and high blood pressure, likewise the use of anti-hypertensive drugs, all of which are risk factors for non-recovery. So there are too independence (BI at admission  $\geq 60$ , BI at admission  $\geq 90$ ), better cognitive status (PS at admission  $\leq 4$ ), and better gait (FAC categorie  $\leq 2$ ). No association was found with age, nor with gender, nor with institutionalization prior to admission.

Table 1. Bivariate analysis recovery of the BI (yes/no); significant factors prior to or at admission

| Prior to / at admission    | NO BI RECOVERY at 6th moth |        |       |       |       |
|----------------------------|----------------------------|--------|-------|-------|-------|
|                            | $\chi^2$                   | p      | RO    | lower | upper |
| $\geq 85$ years            | 34.05                      | <0.001 | 3.255 | 2.183 | 4.854 |
| Extracapsular hip fracture | 5.05                       | 0.025  | 1.511 | 1.052 | 2.172 |



|  |       |        |        |       |        |
|--|-------|--------|--------|-------|--------|
| Chronic renal insufficiency prior admission              | 7.63  | 0.006  | 1.891  | 1.220 | 2.931  |
| Arterial hypertension prior admission                    | 5.03  | 0.025  | 1.543  | 1.071 | 2.224  |
| Antihypertensive drugs prescribed before entering        | 4.38  | 0.036  | 1.495  | 1.041 | 2.147  |
| BI at admission $\geq 60$                                | 45.24 | <0.001 | 1.716  | 1.589 | 1.853  |
| BI at admission $\geq 90$                                | 18.05 | <0.001 | 2.293  | 1.570 | 3.350  |
| PS at admission $\leq 4$                                 | 10.19 | 0.001  | 2.148  | 1.355 | 3.404  |
| (FAC caterogic $\leq 2$ ) not bad gait (good or regular) | 23.81 | <0.001 | 16.000 | 3.846 | 66.563 |

BI: Barthel Index; FAC: Functional Ambulation Classification

The analysis (table 2) with binary logistic regression (Nagerkelke's  $R^2 = 0.289$ ) finds age in completed years, surgical risk (ASA), independence (highest BI: 0-100) as risk factors for non-recovery of BI -100) and cognitive impairment (number of errors in the EP); findings due to multivariable adjustment.

**Table 2.** Binary logistic regression of recovery the BI (yes/no) – situation prior to admission

| Prior to / at admission              | NO BI RECOVERY at 6th month |               |         |              |        |        |
|--------------------------------------|-----------------------------|---------------|---------|--------------|--------|--------|
|                                      | coef. $\beta$               | $\chi^2$ Wald | p valor | RO           | l. inf | l. sup |
| R2 = 0.294                           |                             |               |         |              |        |        |
| Age (years)                          | 0.107                       | 36.506        | < 0.001 | <b>1.113</b> | 1.075  | 1.153  |
| Sex male                             | -0.247                      | 0.909         | 0.340   | 0.781        | 0.470  | 1.298  |
| Extracapsular fracture               | 0.338                       | 2.468         | 0.116   | 1.402        | 0.920  | 2.137  |
| ASA III ó IV                         | 0.478                       | 4.923         | 0.026   | <b>1.612</b> | 1.057  | 2.459  |
| BI at admission (0 a 100)            | 0.070                       | 34.216        | 0.000   | <b>1.073</b> | 1.048  | 1.098  |
| Walking ability (FAC categories 1-3) | -1.448                      | 3.234         | 0.072   | 0.235        | 0.048  | 1.139  |
| Nº errors PS (0-10)                  | 0.186                       | 8.929         | 0.003   | <b>1.204</b> | 1.066  | 1.360  |
| Arterial hypertension (yes)          | 0.149                       | 0.488         | 0.485   | 1.161        | 0.764  | 1.765  |
| Chronic renal insufficiency (yes)    | 0.345                       | 1.771         | 0.183   | 1.412        | 0.849  | 2.347  |

BI: Barthel Index; ASA: American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification; FAC: Functional Ambulation Classification; PS: Pfeiffer Scale

### 3.2.2. Regarding the effect that the fracture and admission exert

We obtained in in the bivariate analysis (Table 3), the following risk factors were found: the use of synthesis as a surgical technique, hospital stay  $\geq 11$  days, BI at discharge  $< 90$ , deterioration of at least one category in the BI between hospital admission and discharge, impairment of at least one category in the ability to walk, better cognitive status at discharge ( $PE \leq 4$ ), cognitive impairment in at least one category in the PS, “de novo” institutionalization at hospital discharge it associates greater risk than staying at home, and the following events: hemoglobinemia  $\leq 8.5$  mg/dl, being transfused with  $\geq 3$  packed red blood cells, delirium, and constipation. The variables type of treatment and surgical delay were not significant in this bivariate analysis.

**Table 3.** Bivariate analysis recovery of the BI (yes/no); significant variables – effect of the fracture and oncome

| Events during admission           | Bivariate analysis recovery of the BI (yes/no) |       |       | RO limits |       |
|-----------------------------------|--|-------|-------|-----------|-------|
|                                   | $\chi^2$                                       | p     | RO    | lower     | upper |
| Synthesis as a surgical technique | 5.82   | 0.016 | 1.608 | 1.108     | 2.335 |
| Hospital stay $\geq 11$ days      | 10.12  | 0.001 | 1.907 | 1.293     | 2.812 |

|  |        |        |        |       |        |
|--|--------|--------|--------|-------|--------|
| BI at discharge < 90                                     | 11.27  | 0.001  | 1.948  | 1.330 | 2.853  |
| Deterioration ≥ 1 category in the BI                     | 109.22 | <0.001 | 14.365 | 8.014 | 25.751 |
| Impairment ≥ 1 category (FAC 1-3) in the ability to walk | 17.58  | <0.001 | 2.192  | 1.526 | 3.147  |
| Better cognitive status at discharge (PS ≤ 4)            | 7.62   | 0.006  | 1.911  | 1.222 | 2.989  |
| Cognitive impairment in at least one category in the PS  | 13.79  | <0.001 | 7.102  | 2.323 | 21.716 |
| “De novo” institutionalization at hospital discharge     | 23.52  | <0.001 | 3.262  | 2.014 | 5.282  |
| Still remain at home when discharged from hospital       | 9.28   | 0.002  | 1.765  | 1.236 | 2.520  |
| Hemoglobinemia ≤ 8.5 mg/dl                               | 15.29  | <0.001 | 2.278  | 1.515 | 3.425  |
| Constipation   | 17.29  | <0.001 | 2.165  | 1.512 | 3.099  |

BI: Barthel Index; FAC: Functional Ambulation Classification; PS: Pfeiffer Scale

The multivariate analysis (Table 4), has estimated significant variables with adjustment for not regaining independence: older age, higher BI (0-100) at hospital discharge, but above all deterioration of BI during admission, in addition to hemoglobinemia ≤ 8.5 mg /dl, and constipation.

**Table 4.** Binary logistic regression of recovery the BI (yes/no) – situation during admission

| Income events and effects                     | No recovery of baseline independence |                     |        |               |        |        |
|---|--------------------------------------|---------------------|--------|---------------|--------|--------|
|   | β                                    | χ <sup>2</sup> Wald | p      | RO            | l. inf | l. sup |
| R2 = 0.503                                    |                                      |                     |        |               |        |        |
| Age (years)                                   | 0.115                                | 31.046              | 0.000  | <b>1.122</b>  | 1.078  | 1.169  |
| Sex male                                      | -0.120                               | 0.161               | 0.688  | 0.887         | 0.495  | 1.592  |
| Surgical thecnique syntesis                   | 0.403                                | 2.532               | 0.112  | 1.497         | 0.911  | 2.460  |
| Hospital stay ≥ 11 days                       | 0.507                                | 3.622               | 0.057  | 1.661         | 0.985  | 2.801  |
| IB (0-100) at discharche                      | 0.025                                | 7.886               | 0.0050 | <b>1.025</b>  | 1.008  | 1.043  |
| Loss of independence (BI) at least 1 category | 3.236                                | 81.737              | 0.000  | <b>25.430</b> | 12.609 | 51.287 |
| Cognitive status: PS (number of errors)       | 0.065                                | 0.726               | 0.394  | 1.067         | 0.919  | 1.240  |
| Cognitive impairment at least 1 category      | 0.860                                | 1.280               | 0.258  | 2.363         | 0.533  | 10.480 |
| Walking ability al least 1 category           | 0.325                                | 1.716               | 0.190  | 1.384         | 0.851  | 2.252  |
| Institutionalization at discharche            | -0.479                               | 1.974               | 0.160  | 0.619         | 0.317  | 1.208  |
| New institutionalization at discharche        | 0.320                                | 0.638               | 0.424  | 1.378         | 0.628  | 3.022  |
| Heglobinemia ≤ 8.5 mgr/dl                     | 0.677                                | 4.067               | 0.044  | <b>1.969</b>  | 1.019  | 3.803  |
| Be transfused during admission                | -0.219                               | 0.482               | 0.487  | 0.803         | 0.433  | 1.491  |
| “Delirium” during admission                   | 0.388                                | 1.665               | 0.197  | 1.474         | 0.818  | 2.657  |
| Constipación pertinacious during admission    | 0.706                                | 6.693               | 0.010  | <b>2.026</b>  | 1.187  | 3.459  |

BI: Barthel Index; PS: Pfeiffer Scale

### 3.3. Influence on lack of recovery by 6th month of the category of the walking ability prior to admission

#### 3.3.1. Regarding the previous situation or admission

Using Pearson’s  $\chi^2$  tests and likelihood ratio ( $\chi^2$ RV 2) with the dependent variable recovering (yes/no) walking ability (Table 5), risk factors have been found for non-recovery at the sixth month, age ≥ 85 years, extracapsular type of fracture, ASA III or IV surgical risk, BI < 90 prior to admission, moderate or severe cognitive impairment (PS ≥ 5), institutionalization prior to admission, comorbidities at admission: Chronic anemia, heart failure, having the patient prescribed anticoagulants and proton pump inhibitors before

the fracture. The poor ability to walk before admission has been significant as a protective factor for non-recovery at six months; this effect does not change and gains greater associative strength in the multivariate adjustment. There is no association with gender or with BI at admission < 60 points.

**Table 5.** Bivariate analysis recovery of the FAC (yes/no); variables significantly associated – situation prior to admission

| <i>Prior to / at admission</i>                  | <i>Bivariate analysis recovery of the walking ability (yes/no)</i> |          |           | <b>RO limits</b> |              |
|---|--|----------|-----------|------------------|--------------|
|   | <b><math>\chi^2</math></b>   | <b>p</b> | <b>RO</b> | <b>lower</b>     | <b>upper</b> |
| ≥ 85 years                                      | 53.60  | <0.001   | 4.105     | 2.796            | 6.026        |
| Type extracapsular of fracture                  | 7.58   | <0.001   | 1.657     | 1.168            | 2.351        |
| ASA III or IV surgical risk                     | 11.60  | 0.001    | 1.853     | 1.309            | 2.623        |
| BI < 90 prior to admission                      | 13.60  | <0.001   | 1.957     | 1.379            | 2.778        |
| Cognitive impairment PS ≥ 5                     | 8.08   | 0.004    | 1.834     | 1.222            | 2.754        |
| Institutionalization prior to admission         | 11.69  | 0.001    | 1.985     | 1.350            | 2.917        |
| Chronic anemia                                  | 4.75   | 0.029    | 1.727     | 1.080            | 2.761        |
| Heart failure                                   | 3.64   | 0.057    | 1.513     | 1.009            | 2.269        |
| Anticoagulant drugs prescribed before admission | 3.76   | 0.052    | 1.552     | 1.017            | 2.367        |
| Proton-pump inhibitor before admission          | 4.22   | 0.04     | 1.587     | 1.042            | 2.419        |
| Bad walking ability (FAC categorie 3)           | 43.23  | <0.001   | 0.508     | 0.466            | 0.555        |

ASA: American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification; BI: Barthel Index; PS: Pfeiffer Scale; FAC: Functional Ambulation Classification

The binary logistic regression (Table 6) has obtained the only significant results (R2 = 0.500) for not recovering walking ability, thanks to the adjustment, in addition to older age, the extracapsular type of fracture, surgical risk, number of errors in PS, and use of proton-pump inhibitor, on or prior admission. IB (0-100) independence and, above all, worse ambulation (FAC), prior admission, have been protective factors for the lack of recovery of gait; these two effects are found in the bivariate analysis.

**Table 6.** Binary logistic regression of recovery the FAC (yes/no) – situation prior to admission

| <b>Prior to / at admission</b>                 | <b>No recovery of baseline walking ability at 6th moth</b> |                                 |                |              |               |               |
|--|--|---------------------------------|----------------|--------------|---------------|---------------|
|  | <b>coef. <math>\beta</math></b>                            | <b><math>\chi^2</math> Wald</b> | <b>p valor</b> | <b>RO</b>    | <b>l. inf</b> | <b>l. sup</b> |
| R2 = 0.500                                     |  |                                 |                |              |               |               |
| Age (years)                                    | 0.114  | 34.341                          | 0.000          | <b>1.121</b> | 1.079         | 1.164         |
| Sex male                                       | -0.394   | 1.922                           | 0.166          | 0.674        | 0.386         | 1.177         |
| Extracapsular fracture                         | 0.537  | 5.236                           | 0.022          | <b>1.710</b> | 1.080         | 2.709         |
| ASA III ó IV                                   | 0.404  | 2.559                           | 0.110          | <b>1.498</b> | 0.913         | 2.457         |
| BI prior to admission (0 a 100)                | -0.043   | 9.946                           | 0.002          | <b>0.958</b> | 0.933         | 0.984         |
| Cognitive impairment prior to admission        | 0.258  | 13.024                          | 0.000          | <b>1.295</b> | 1.125         | 1.490         |
| Walking ability prior to admission             | -3.584   | 79.328                          | 0.000          | <b>0.028</b> | 0.013         | 0.061         |
| Institutional origin prior to admission        | 0.574  | 3.403                           | 0.065          | 1.776        | 0.965         | 3.269         |
| Chronic anemia prior to admission              | 0.430  | 1.667                           | 0.197          | 1.537        | 0.801         | 2.949         |
| Chronic renal insufficiency prior to admission | 0.187  | 0.366                           | 0.545          | 1.206        | 0.658         | 2.210         |
| Anticoagulant drugs prior admission            | -0.046   | 0.021                           | 0.885          | 0.955        | 0.516         | 1.769         |
| Proton-pump inhibitor prior admission          | 0.591  | 4.230                           | 0.040          | <b>1.806</b> | 1.028         | 3.172         |

ASA: American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification; BI: Barthel Index

3.3.1. Regarding the effect that the fracture and admission exert

The bivariate analysis with variables during admission and at the end of it (Table 7), we have found that the following are risk factors for non-recovery of gait: surgical technique by synthesis, start of standing and gait beyond the third postoperative day, BI < 90 at discharge, BI < 60 at discharge, poor walking ability at hospital discharge, impairment during admission of at least one category in ambulatory ability, cognitive impairment according to PS ≥ 5, loss during admission of at least one category according to the same PS, and new institution at discharge.

We have also found various complications that occurred during admission as risk factors: hemoglobinemia ≤ 8.5 mg/dl, being transfused and if done with three or more packed red blood cells, delirium, constipation, impaired kidney function during admission, urinary tract infection (UTI), acute urine retention (AUR), need to a new prescription of vitamin D at discharge.

There are four variables: deep venous thrombosis (DVT), acute ischemic stroke (AIS) during admission, thickeners at hospital discharge and the prescription of new neuroleptics at discharge, which are risk factors in the analysis, but the result must be interpreted with reservation, because in the 2x2 table at least one box has expected values less than 5, and therefore, despite their significance, we will not include them in the multivariate analysis.

Neither the type of treatment nor the hospital stay nor the surgical delay influence the non-recovery of walking capacity.

Institutionalization as a residential destination (new and not new) at discharge is a protector factor in the non-recovery of walking, contrary new institutionalization.

**Table 7.** Bivariate analysis recovery of the FAC (yes/no); variables significantly associated – effect of the fracture and oncome

| NO walking ability RECOVERY at 6th moth                  |   |        |           |       |        |
|--|---|--------|-----------|-------|--------|
| Events during admission                                  | Bivariate analysis recovery of the walking ability (yes/no) |        | RO limits |       |        |
|  | χ <sup>2</sup>  | p      | RO        | lower | upper  |
| Surgical technique by synthesis                          | 10.00   | 0.002  | 1.809     | 1.263 | 2.589  |
| Start of standing and gait beyond 3rd day PO             | 4.36  | 0.037  | 1.525     | 1.044 | 2.227  |
| BI < 90 at discharge                                     | 58.85   | <0.001 | 4.549     | 3.062 | 6.759  |
| BI < 60 at discharge                                     | 11.06   | 0.001  | 1.945     | 1.325 | 2.856  |
| Bad walking ability at discharge (FAC categorie 3)       | 13.99   | <0.001 | 1.999     | 1.400 | 2.857  |
| Impairment ≥ 1 category (FAC 1-3) in the ability to walk | 8.53  | <0.001 | 1.711     | 1.205 | 2.431  |
| Cognitive impairment according to PS ≥ 5                 | 9.99  | 0.002  | 1.948     | 1.301 | 2.918  |
| Cognitive impairment in at least one category in the PS  | 5.62  | 0.018  | 3.646     | 1.294 | 10.273 |
| New institution at discharge                             | 15.82   | <0.001 | 2.708     | 1.661 | 4.413  |
| Hemoglobinemia ≤ 8.5 mg/dl                               | 8.46  | 0.004  | 1.771     | 1.217 | 2.577  |
| Being transfused ≥ 3 packed red blood cells              | 16,17   | 0.001  | 2.572     | 1.468 | 4.507  |
| Delirium   | 21.5  | <0.001 | 2.429     | 1.675 | 3.523  |
| Constipation   | 22.41   | <0.001 | 2.353     | 1.657 | 3.342  |
| Impaired renal function during admission                 | 4.56  | 0.033  | 1.578     | 1.057 | 2.357  |
| Urinary tract infection                                  | 8.02  | 0.005  | 2.260     | 1.306 | 3.913  |
| Acute urine retention                                    | 10.09   | 0.001  | 2.669     | 1.470 | 4.846  |
| New prescription of vitamin D at discharge               | 13.70   | <0.001 | 1.960     | 1.382 | 2.781  |

|   |       |        |       |       |       |
|---|-------|--------|-------|-------|-------|
| Residential destination when discharged from hospital | 36.86 | <0.001 | 0.333 | 0.233 | 0.474 |
| New institutionalization at discharge                 | 15.82 | <0.001 | 2.708 | 1.661 | 4.413 |

BI: Barthel Index; FAC: Functional Ambulation Classification

The multivariate analysis (Table 8), with binary logistic regression (R2 = 0.275) only confirms as true factors associated with not recovering the ability to walk the loss of at least one category of ability to walk during admission and synthesis as a technique surgery used.

**Table 8.** Binary logistic regression of recovery the FAC (yes/no) – situation during admission

| Income events and effects                  | No recovery of baseline walking ability at 6th month |               |         |              |        |        |
|--|--|---------------|---------|--------------|--------|--------|
|  | coef. $\beta$  | $\chi^2$ Wald | p valor | RO           | l. inf | l. sup |
| R2 = 0.275                                 |  |               |         |              |        |        |
| Age (years)                                | 0.075  | 18.318        | 0.000   | <b>1.078</b> | 1.042  | 1.116  |
| Sex male                                   | 0.239  | 0.937         | 0.333   | 1.269        | 0.783  | 2.058  |
| Surgical thecnique synthesis               | 0.475  | 4.960         | 0.026   | <b>1.609</b> | 1.059  | 2.445  |
| BI at discharge (0-100)                    | -0.004   | 0.218         | 0.641   | 0.996        | 0.981  | 1.012  |
| Walking ability al discharge (FAC 1-3)     | -0.183   | 0.390         | 0.532   | 0.832        | 0.468  | 1.480  |
| Loss walking ability during admission      | 0.868  | 14.706        | 0.000   | <b>2.382</b> | 1.529  | 3.712  |
| Loss $\geq$ 1 categori PS during admission | 0.219  | 0.133         | 0.715   | 1.245        | 0.383  | 4.047  |
| PS (number of errors) at discharge         | 0.095  | 2.846         | 0.092   | 1.100        | 0.985  | 1.229  |
| Residential destination when discharged    | -0.433   | 2.694         | 0.101   | 0.648        | 0.386  | 1.088  |
| New institutionalization at discharge      | 0.481  | 2.150         | 0.143   | 1.618        | 0.851  | 3.077  |
| Anemia on admission                        | 0.214  | 0.591         | 0.442   | 1.239        | 0.718  | 2.137  |
| Be transfused during admission             | -0.171   | 0.435         | 0.510   | 0.843        | 0.506  | 1.402  |
| "Delirium"                                 | 0.205  | 0.735         | 0.391   | 1.228        | 0.768  | 1.964  |
| Constipation                               | 0.266  | 1.387         | 0.239   | 1.304        | 0.838  | 2.029  |
| Impaired renal function                    | -0.075   | 0.095         | 0.758   | 0.928        | 0.575  | 1.497  |
| UTI  | 0.347  | 1.105         | 0.293   | 1.415        | 0.741  | 2.701  |
| AUR  | 0.259  | 0.526         | 0.468   | 1.295        | 0.644  | 2.605  |
| New thickeners at hospital discharge       | 1.673  | 2.028         | 0.154   | 5.328        | 0.533  | 53.270 |
| New vitamin D prescription at discharge    | 0.066  | 0.088         | 0.767   | 1.068        | 0.692  | 1.647  |

BI: Barthel Index; FAC: Functional Ambulation Classification; PS: Pfeiffer Scale; UTI: Urinary tract infection; AUR: Acute urine retention

Functional loss during admission (see Tables 9 and 10, as well as Figure 2) after hip fracture in the elderly in our series is basically related to cognitive impairment before said admission, but in a different direction. There is a direct relationship or risk factor regarding the deterioration of the ability to walk. On the other hand, there is an indirect relationship so that patients with greater cognitive impairment at admission experience less loss of independence during admission.

**Table 9.** Profile of patient losing independence in at least one BI category during admission according to binary logistic regression

| Loss BI $\geq$ 1 categories during admission |         |               |   |    |        |        |
|--|---------|---------------|---|----|--------|--------|
| R <sup>2</sup> = 0.168                       | $\beta$ | $\chi^2$ Wald | p | OR | l. inf | l. sup |

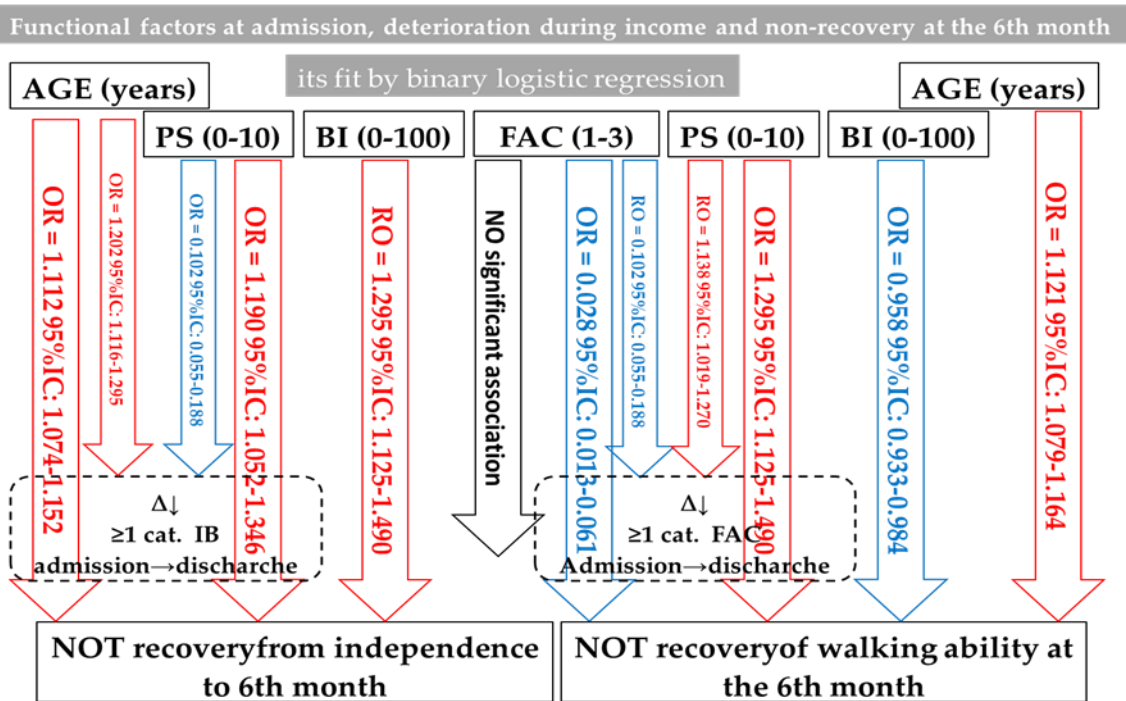
|                                  |        |        |        |              |       |       |
|----------------------------------|--------|--------|--------|--------------|-------|-------|
| Age (years)                      | 0.184  | 23.588 | <0.001 | <b>1.202</b> | 1.116 | 1.295 |
| Sex: male                        | -0.151 | 0.096  | 0.757  | 0.860        | 0.332 | 2.228 |
| <b>PS errors's number (0-10)</b> | -0.446 | 9.799  | 0.002  | <b>0.640</b> | 0.484 | 0.847 |
| BI (0-100) at admission          | -0.015 | 0.778  | 0.378  | 0.985        | 0.953 | 1.018 |
| FAC (1-3) at admission           | -0.237 | 0.299  | 0.585  | 0.789        | 0.338 | 1.844 |

BI: Barthel Index; PS: Pfeiffer Scale; FAC: Functional Ambulation Classification

**Table 10:** Profile of patient losing independence in at least one FAC category (≥2 levels) during admission according to binary logistic regression

| Change ≥1 category FAC during admission |        |                     |       |              |        |        |
|---|--------|---------------------|-------|--------------|--------|--------|
| R <sup>2</sup> = 0.293                  | β      | χ <sup>2</sup> Wald | p     | OR           | l. inf | l. sup |
| Age (years)                             | -0.005 | 0.124               | 0.725 | 0.995        | 0.970  | 1.021  |
| Sex: male                               | -0.388 | 3.145               | 0.076 | 0.678        | 0.441  | 1.042  |
| <b>PS errors's number (0-10)</b>        | 0.129  | 5.235               | 0.022 | <b>1.138</b> | 1.019  | 1.270  |
| BI (0-100) at admission                 | 0.008  | 0.654               | 0.419 | 1.008        | 0.988  | 1.028  |
| <b>FAC (1-3) at admission</b>           | -2.284 | 53.251              | 0.000 | <b>0.102</b> | 0.055  | 0.188  |

FAC: Functional Ambulation Classification; PS: Pfeiffer Scale; BI: Barthel Index



**Figure 2.** Summary of the interaction between functional factors in the elderly with hip fracture in our patients.

**4. Discussion**

Age is the factor that, in almost any publication, is associated with the limitation in the recovery of previous function after a hip fracture in the elderly and in any period of time: 2 and 6 months [28]; 4 months [29], 6 months [30] [31], 8 months [32], one year [33] [34], 6 y 18 months [35], or not specifying a certain time, but when a more or less specific

rehabilitation program ends [36] [37] [38] [39] [40] [41] [42] [43] [44]. In general, the men have the worst evolution, according to much of the literature consulted [39] [45] [38]. According to Sylliaas et al. [46] women have a worse evolution, although there are also authors who, coincidentally with our work, do not appreciate differences by [34] [47].

In our investigation, the average stay is not associated with the lack of functional recovery. Martin-Martin et al. [42] associate it with worse mobility, and Orive et al. [35] with BI impairment. The surgical delay in this work does not condition the functional evolution either; but there are studies in which surgical delay  $\geq 48$  hours limits mobility [30] or the recovery of independence [35].

The pathology associated with the patient who is admitted to be treated for a hip fracture has different importance. The frailty of the elderly can be defined by the number of severe or terminal chronic diseases that the patient has [48] obtaining an index that is adjusted for age and baseline functional status. Kua J., et al. [49] have highlighted that the previously known geriatric scale [50] called Reported Edmonton Frail Scale, has a high prognostic value in all hospital admissions for acute processes in the elderly, and specifically a significant impairment (OR = 6.19,  $p = 0.01$ ) of basic activities of daily living (ADL) [7] [51] in the 6th month after hip fracture.

Several authors [52] [53] associate the need for help to walk or not being able to walk alone outside the residential setting before admission, with not regaining independence (IADL) [8] a year after the fracture. McGilton et al. [54] consider that poor global functional status, gait and cognitive status at admission, are limiting to recovery. Lower BI and more errors in the PS, impair both the global functional status and the ability to walk Mariconda M., et al [55] at one year. In our series, cognitive impairment prior to admission limits the recovery of both independence and gait at the sixth month after the hip fracture. The most independent patients according to the BI before the fracture, in this series, are the ones with the most limited global functional recovery (BI) at the sixth month. This phenomenon and with the same index is described in the literature [35] with prospective research at 6 and 18 months. But in our patients, functional deterioration during admission is directly related to said previous cognitive deterioration only in the case of walking. Since in patients with a worse baseline cognitive situation, acquire a lesser loss of their independence between admission and discharge. Similarly, patients with worse gait have at admission (higher value of the FAC variable), as occurs with dependency, with less functional reserve at admission, less loss generated by the fracture, and they maintain levels at the sixth month not as different from the previous ones. Therefore, the high value of the FAC variable prevents the non-recovery of the gait function. The essential factor so that these functions, independence and ability to walk, are not recovered is their qualitative loss during admission, especially in the case of loss of dependency (OR = 25.43 95% CI: 12.61-51.28). Our work coincides with Dubljanin-Raspopović E. et al. [29] in that cognitive impairment is a pre-eminent factor in global functional (BI) and gait non-recovery.

The number of concurrent comorbidities has been described as a factor of poor functional prognosis at four months [41] that we have not found. In fact, in our multivariate adjustment, no comorbidity influences the recovery of function at six months. Parkinson's disease has a proven relationship with ambulatory capacity in patients with hip fracture [55]. In addition, it has been described that hypertension and diabetes are comorbidities associated with a greater limitation of functional recovery [41] [36] In addition, it has been described that hypertension and diabetes are comorbidities associated with a greater limitation of functional recovery [56] [57]. The greater surgical risk of our patients limits the recovery of [43] independence in terms of the BI value; not as well as the recovery of the march in our research, as other authors refer [33] [30].

Our patients from a nursing home before fracture have, after adjusting variables, a recovery of BI and gait not significantly different from those who lived at home, coinciding with Ariza-Vega P., et al. [33]. Other works instead [34] [44] consider that institutionalization prior to admission limits gait recovery.

The extraarticular fracture's type has, in general, a worse functional prognosis in the literature [47] [34] [58] [42], ] just as we have clearly found in our multivariate analysis, regarding the non-recovery of gait function. The worse prognosis in the evolution of BI can, at least in part, be explained by age, since our patients with extra-articular fractures have a higher mean age, as in almost all the literatura [23] [59]. Di Monaco [60] does not find differences in prognosis between the types of fracture. A meta-analysis [61] showed that the use of total arthroplasty in patients with displaced intracapsular fractures gives better functional results than osteosynthesis, and total hip arthroplasty, according to prospective studies, is preferable in this type of fracture both due to its functional outcome as having fewer complications [62] [63] [64]. The synthesis, in our research, by the bivariate analysis, is followed by less recovery of both dependency (BI) and walking capacity at six months. This effect, in the multivariate analysis, is annulled in terms of non-recovery of BI; and persists as a risk factor in the non-recovery of walking. The mean age of our survivors does not differ significantly between those who underwent synthesis or arthroplasty. The only complications that we have been able to relate to the functional prognosis after multivariate adjustment have been anemia, coinciding with Foss N.B., et al. [18] and constipation, however for other authors [65] they are ulcers by pressure and "delirium".

It is a relative limitation that the measurement of the evolution at six months is a shorter time than that of some publications, already mentioned that they take 12 or 18 months, although there are no lack of medium-term studies: six months like ours, even at two, and four months in some cases. It has been pointed out that most of the recovery of global independence (BI) occurs in the first trimester [52]. The scientific evidence of a retrospective observational study is less than that of a cohort study, fundamentally because it is a mere consultation of registered data, no matter how rigorous the anamnesis and record of it have been. Our hip fractures do not follow any rehabilitation program, which may be related to the high percentages of lack of functional recovery that we have; in agreement with Orive et al. [35] when they state that not referring to Rehabilitation increases the possibility of deterioration of the BI prior to six months, more than two times (OR = 2.34 95%CI: 1.31–4.16) and at 18 months more than three (OR = 3.18 95%CI: 1.62–6.25) with respect to undergoing rehabilitation treatment.

As strengths, it should be noted that the sample is large enough. Includes all fractures treated by our hospital in relation to its Health Area. This minimizes potential selection biases that often accompany a retrospective study. Take all possible variables. In addition to performing statistical analysis comparing dichotomous qualitative variables, binary logistic regression, in which we also incorporate quantitative independent variables for adjustment, allows us to eliminate biases such as effect modification or interaction, especially in relation to age. Although retrospective, it is still a longitudinal study, which to a large extent allows its conclusions to be taken as a valid explanation of the knowledge of the factors that truly influence limiting functional recovery in the elderly with hip fractures in our environment.

## 5. Conclusions

The factors associated with both the lower recovery of the BI and the ability to walk are older age, worse cognitive status at admission. Perhaps the lack of referral to Rehabilitation of our patients is a very important factor to take into account in the poor recovery from dependency and walking.

Limitations to the recovery of independence are one's own independence (high BI) on admission and discharge, the loss of it during admission, and the high surgical risk (ASA).

Both dependency (low BI), as well as impaired ambulatory capacity during admission, limit recovery of gait.

Patients suffering from extracapsular fractures, and surgical treatment by synthesis limit the recovery of walking at the sixth month. Likewise, patients taking proton-pump inhibitor prior admission have less recovery of walking.



Hemoglobinemia < 8.5 mgr/dl, as well as constipation, are the complications that are associated with a worse prognosis of dependence, but not “delirium”.

Sex does not influence, neither have any comorbidity been found, nor the greater number of concomitant comorbid processes with hip fracture related to functional prognosis

**Author Contributions:** Conceptualization, E.G.-M., E.G.-G. and A.P.M.-R.; methodology, E.G.-M., E.G.-G. and J.J.G.-B.; software, E.G.-M., E.G.-G. and M.S.-P.; validation, E.G.-M., E.G.-G., A.P.M.-R. and J.J.G.-B.; formal analysis, E.G.-M., E.G.-G. and M.S.-P.; investigation, E.G.-M. and E.G.-G.; resources, E.G.-M., E.G.-G., A.P.M.-R. and J.J.G.-B.; data curation, E.G.-M., E.G.-G., A.P.M.-R. and J.J.G.-B.; writing—original draft preparation, E.G.-G. and J.G.-S.; writing—review and editing, E.G.-G., M.S.-P. and J.G.-S.; visualization, E.G.-M., E.G.-G., A.P.M.-R., J.J.G.-B. M.S.-P. and J.G.-S.; supervision, J.G.-S. and J.J.G.-B.; project administration, E.G.-M., E.G.-G. and J.J.G.-B. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

**Institutional Review Board Statement:** The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki, and approved by the Ethics Committee for Drug Research of the Health Area of Burgos and Soria (CEIm 2537, approved on 27 April 2021).

**Informed Consent Statement:** Informed consent was obtained from all subjects involved in the study.

**Conflicts of Interest:** The authors declare no conflict of interest. Official Defense Bulletin certifies that Enrique González Marcos belongs to the Military Corps of Health in the Scale of Officers

## References

- Kanis, J.A.; McCloskey, E. V.; Johansson, H.; Cooper, C.; Rizzoli, R.; Reginster, J.-Y. European Guidance for the Diagnosis and Management of Osteoporosis in Postmenopausal Women. *Osteoporos. Int.* **2013**, *24*, 23–57.
- Organization, W.H. *Global Age-Friendly Cities: A Guide*; World Health Organization, 2007; ISBN 9241547308.
- Azagra, R.; López-Expósito, F.; Martín-Sánchez, J.C.; Aguyé, A.; Moreno, N.; Cooper, C.; Díez-Pérez, A.; Dennison, E.M. Changing Trends in the Epidemiology of Hip Fracture in Spain. *Osteoporos. Int.* **2014**, *25*, 1267–1274.
- Ekegren, C.L.; Edwards, E.R.; Page, R.; Hau, R.; De Steiger, R.; Bucknill, A.; Liew, S.; Oppy, A.; Gabbe, B.J. Twelve-Month Mortality and Functional Outcomes in Hip Fracture Patients under 65 Years of Age. *Injury* **2016**, *47*, 2182–2188.
- Vochteloo, A.J.H.; Moerman, S.; Tuinebreijer, W.E.; Maier, A.B.; de Vries, M.R.; Bloem, R.M.; Nelissen, R.G.H.H.; Pilot, P. More than Half of Hip Fracture Patients Do Not Regain Mobility in the First Postoperative Year. *Geriatr. Gerontol. Int.* **2013**, *13*, 334–341.
- Pioli, G.; Lauretani, F.; Pellicciotti, F.; Pignedoli, P.; Bendini, C.; Davoli, M.L.; Martini, E.; Zagatti, A.; Giordano, A.; Nardelli, A. Modifiable and Non-Modifiable Risk Factors Affecting Walking Recovery after Hip Fracture. *Osteoporos. Int.* **2016**, *27*, 2009–2016.
- Katz, S.; Ford, A.B.; Moskowitz, R.W.; Jackson, B.A.; Jaffe, M.W. Studies of Illness in the Aged: The Index of ADL: A Standardized Measure of Biological and Psychosocial Function. *Jama* **1963**, *185*, 914–919.
- Lawton, M.P.; Brody, E.M. Assessment of Older People: Self-Maintaining and Instrumental Activities of Daily Living. *Gerontologist* **1969**, *9*, 179–186.
- Ottenbacher, K.J.; Hsu, Y.; Granger, C. V.; Fiedler, R.C. The Reliability of the Functional Independence Measure: A Quantitative Review. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* **1996**, *77*, 1226–1232.
- Mahoney, F.I. Functional Evaluation: The Barthel Index. *Md. State Med. J.* **1965**, *14*, 61–65.
- Baztán, J.J.; Pérez del Molino, J.; Alarcón, T.; San Cristóbal, E.; Izquierdo, G. Índice de Barthel: Instrumento Válido Para La Valoración Funcional de Pacientes Con Enfermedad Cerebrovascular. *Rev. Esp. Geriatr. Gerontol.* **1993**, *28*, 32–40.
- Bryant, D.M.; Sanders, D.W.; Coles, C.P.; Petrisor, B.A.; Jeray, K.J.; Laflamme, G.Y. Selection of Outcome Measures for Patients with Hip Fracture. *J. Orthop. Trauma* **2009**, *23*, 434–441.

13. de la Torre-García, M.; Hernández-Santana, A.; Moreno-Moreu, N.; Luis-Jacinto, R.; Deive-Maggiolo, J.C.; Rodríguez, J.C. Use of the Barthel Index to Measure Functional Recovery in an Elderly Population after Hip Fracture. *Rev. Española Cirugía Ortopédica y Traumatol. (English Ed.)* **2011**, *55*, 263–269. 449–451
14. Bliemel, C.; Buecking, B.; Oberkircher, L.; Knobe, M.; Ruchholtz, S.; Eschbach, D. The Impact of Pre-Existing Conditions on Functional Outcome and Mortality in Geriatric Hip Fracture Patients. *Int. Orthop.* **2017**, *41*, 1995–2000. 452–453
15. Mayoral, A.P.; Ibarz, E.; Gracia, L.; Mateo, J.; Herrera, A. The Use of Barthel Index for the Assessment of the Functional Recovery after Osteoporotic Hip Fracture: One Year Follow-Up. *PLoS One* **2019**, *14*, e0212000. 454–455
16. Knauf, T.; Buecking, B.; Hack, J.; Barthel, J.; Bliemel, C.; Aigner, R.; Ruchholtz, S.; Eschbach, D. Development of the Barthel Index 5 Years after Hip Fracture: Results of a Prospective Study. *Geriatr. Gerontol. Int.* **2019**, *19*, 809–814. 456–457
17. Tinetti, M.E. Performance-Oriented Assessment of Mobility Problems in Elderly Patients. *J. Am. Geriatr. Soc.* **1986**. 458
18. Foss, N.B.; Kristensen, M.T.; Kehlet, H. Prediction of Postoperative Morbidity, Mortality and Rehabilitation in Hip Fracture Patients: The Cumulated Ambulation Score. *Clin. Rehabil.* **2006**, *20*, 701–708. 459–460
19. Kristensen, M.T.; Andersen, L.; Bech-Jensen, R.; Moos, M.; Hovmand, B.; Ekdahl, C.; Kehlet, H. High Intertester Reliability of the Cumulated Ambulation Score for the Evaluation of Basic Mobility in Patients with Hip Fracture. *Clin. Rehabil.* **2009**, *23*, 1116–1123. 461–463
20. Holden, M.K.; Gill, K.M.; Magliozzi, M.R.; Nathan, J.; Piehl-Baker, L. Clinical Gait Assessment in the Neurologically Impaired: Reliability and Meaningfulness. *Phys. Ther.* **1984**, *64*, 35–40. 464–465
21. Holden, M.K.; Gill, K.M.; Magliozzi, M.R. Gait Assessment for Neurologically Impaired Patients: Standards for Outcome Assessment. *Phys. Ther.* **1986**, *66*, 1530–1539. 466–467
22. Moreno, J.A.; Garcia, I.; Serra, J.A.; Nunez, C.; Bellon, J.M.; Alvarez, A. Comparative Study of Two Rehabilitation Models in Hip Fracture. *REHABILITACION-MADRID* **2006**, *40*, 123. 468–469
23. Takahashi, A.; Naruse, H.; Kitade, I.; Shimada, S.; Tsubokawa, M.; Kokubo, Y.; Matsumine, A. Functional Outcomes after the Treatment of Hip Fracture. *PLoS One* **2020**, *15*, e0236652. 470–471
24. Handoll, H.H.G.; Cameron, I.D.; Mak, J.C.S.; Panagoda, C.E.; Finnegan, T.P. Multidisciplinary Rehabilitation for Older People with Hip Fractures. *Cochrane Database Syst. Rev.* **2021**. 472–473
25. INE, I.N. de E. Población Por Provincias y Sexo.(2852) Available online: <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=2852> (accessed on 13 June 2022). 474–475
26. Johansen, A.; Tsang, C.; Boulton, C.; Wakeman, R.; Moppett, I. Understanding Mortality Rates after Hip Fracture Repair Using ASA Physical Status in the National Hip Fracture Database. *Anaesthesia* **2017**, *72*, 961–966. 476–477
27. Pfeiffer, E. A Short Portable Mental Status Questionnaire for the Assessment of Organic Brain Deficit in Elderly Patients. *J. Am. Geriatr. Soc.* **1975**, *23*, 433–441. 478–479
28. Cornwall, R.; Gilbert, M.S.; Koval, K.J.; Strauss, E.; Siu, A.L. Functional Outcomes and Mortality Vary among Different Types of Hip Fractures: A Function of Patient Characteristics. *Clin. Orthop. Relat. Res.* **2004**, *64*. 480–481
29. Dubljanin-Raspopović, E.; Marković-Denić, L.; Matanović, D.; Grajić, M.; Krstić, N.; Bumbaširević, M. Is Pre-Fracture Functional Status Better than Cognitive Level in Predicting Short-Term Outcome of Elderly Hip Fracture Patients? *Arch. Med. Sci. AMS* **2012**, *8*, 115. 482–484
30. Maggi, S.; Siviero, P.; Wetle, T.; Besdine, R.W.; Saugo, M.; Crepaldi, G. A Multicenter Survey on Profile of Care for Hip Fracture: Predictors of Mortality and Disability. *Osteoporos. Int.* **2010**, *21*, 223–231. 485–486
31. Ganczak, M.; Chrobrowski, K.; Korzeń, M. Predictors of a Change and Correlation in Activities of Daily Living after Hip Fracture in Elderly Patients in a Community Hospital in Poland: A Six-Month Prospective Cohort Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2018**, *15*, 95. 487–489
32. Siebens, H.C.; Sharkey, P.; Aronow, H.U.; Horn, S.D.; Munin, M.C.; DeJong, G.; Smout, R.J.; Radnay, C.S. Outcomes and 490

- Weight-Bearing Status during Rehabilitation after Arthroplasty for Hip Fractures. *PM&R* **2012**, *4*, 548–555. 491
33. Ariza-Vega, P.; Jiménez-Moleón, J.J.; Kristensen, M.T. Non-Weight-Bearing Status Compromises the Functional Level up to 1 Yr after Hip Fracture Surgery. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* **2014**, *93*, 641–648. 492  
493
34. Pajulammi, H.M.; Pihlajamäki, H.K.; Luukkaala, T.H.; Nuotio, M.S. Pre-and Perioperative Predictors of Changes in Mobility and Living Arrangements after Hip Fracture—a Population-Based Study. *Arch. Gerontol. Geriatr.* **2015**, *61*, 182–189. 494  
495
35. Orive, M.; Anton-Ladislao, A.; García-Gutiérrez, S.; Las Hayas, C.; González, N.; Zabala, J.; Quintana, J.M. Prospective Study of Predictive Factors of Changes in Pain and Hip Function after Hip Fracture among the Elderly. *Osteoporos. Int.* **2016**, *27*, 527–536. 496  
497  
498
36. Lieberman, D.; Friger, M.; Lieberman, D. Rehabilitation Outcome Following Hip Fracture Surgery in Elderly Diabetics: A Prospective Cohort Study of 224 Patients. *Disabil. Rehabil.* **2007**, *29*, 339–345. 499  
500
37. Kristensen, M.T.; Kehlet, H. Most Patients Regain Prefracture Basic Mobility after Hip Fracture Surgery in a Fast-Track Programme. *Dan Med J* **2012**, *59*, A4447. 501  
502
38. Semel, J.; Gray, J.M.; Ahn, H.J.; Nasr, H.; Chen, J.J. Predictors of Outcome Following Hip Fracture Rehabilitation. *PM&R* **2010**, *2*, 799–805. 503  
504
39. Luk, J.K.H.; Chiu, P.K.C.; Tam, S.; Chu, L.W. Relationship between Admission Albumin Levels and Rehabilitation Outcomes in Older Patients. *Arch. Gerontol. Geriatr.* **2011**, *53*, 84–89. 505  
506
40. Kristensen, M.T.; Foss, N.B.; Ekdahl, C.; Kehlet, H. Prefracture Functional Level Evaluated by the New Mobility Score Predicts In-Hospital Outcome after Hip Fracture Surgery. *Acta Orthop.* **2010**, *81*, 296–302. 507  
508
41. Tan, A.K.H.; Taiju, R.; Menon, E.B.; Koh, G.C. Postoperated Hip Fracture Rehabilitation Effectiveness and Efficiency in a Community Hospital. *Ann Acad Med Singapore* **2014**, *43*, 209–215. 509  
510
42. Martín-Martín, L.M.; Arroyo-Morales, M.; Sánchez-Cruz, J.J.; Valenza-Demet, G.; Valenza, M.C.; Jiménez-Moleón, J.J. Factors Influencing Performance-Oriented Mobility after Hip Fracture. *J. Aging Health* **2015**, *27*, 827–842. 511  
512
43. Gialanella, B.; Ferlucci, C.; Monguzzi, V.; Prometti, P. Determinants of Outcome in Hip Fracture: Role of Daily Living Activities. *Eur J Phys Rehabil Med* **2015**, *51*, 253–260. 513  
514
44. Cary Jr, M.P.; Pan, W.; Sloane, R.; Bettger, J.P.; Hoening, H.; Merwin, E.I.; Anderson, R.A. Self-Care and Mobility Following Postacute Rehabilitation for Older Adults with Hip Fracture: A Multilevel Analysis. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* **2016**, *97*, 760–771. 515  
516  
517
45. Cohn, M.R.; Cong, G.-T.; Nwachukwu, B.U.; Patt, M.L.; Desai, P.; Zambrana, L.; Lane, J.M. Factors Associated with Early Functional Outcome after Hip Fracture Surgery. *Geriatr. Orthop. Surg. Rehabil.* **2016**, *7*, 3–8. 518  
519
46. Sylliaas, H.; Thingstad, P.; Wyller, T.B.; 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*, 1225–1231. 520  
521
47. Shakouri, S.K.; Eslamian, F.; Azari, B.K.; Sadeghi-Bazargani, H.; Sadeghpour, A.; Salekzamani, Y. Predictors of Functional Improvement among Patients with Hip Fracture at a Rehabilitation Ward. *Pak. J. Biol. Sci.* **2009**, *12*, 1516–1520. 522  
523
48. Press, Y.; Grinshpun, Y.; Berzak, A.; Friger, M.; Clarfield, A.M. The Effect of Co-Morbidity on the Rehabilitation Process in Elderly Patients after Hip Fracture. *Arch. Gerontol. Geriatr.* **2007**, *45*, 281–294. 524  
525
49. Kua, J.; Ramason, R.; Rajamoney, G.; Chong, M.S. Which Frailty Measure Is a Good Predictor of Early Post-Operative Complications in Elderly Hip Fracture Patients? *Arch. Orthop. Trauma Surg.* **2016**, *136*, 639–647. 526  
527
50. Hilmer, S.N.; Perera, V.; Mitchell, S.; Murnion, B.P.; Dent, J.; Bajorek, B.; Matthews, S.; Rolfson, D.B. The Assessment of Frailty in Older People in Acute Care. *Australas. J. Ageing* **2009**, *28*, 182–188. 528  
529
51. Nouri, F.M.; Lincoln, N.B. An Extended Activities of Daily Living Scale for Stroke Patients. *Clin. Rehabil.* **1987**, *1*, 301–305. 530
52. Lin, P.-C.; Chang, S.-Y. Functional Recovery among Elderly People One Year after Hip Fracture Surgery. *J. Nurs. Res. JNR* **2004**, *12*, 72–82. 531  
532

53. Ingemarsson, A.H.; Frandin, K.; Mellstrom, D.; Moller, M. Walking Ability and Activity Level after Hip Fracture in the Elderly—a Follow-Up. *J Rehabil Med* **2003**, *35*, 76–83. 533  
534
54. McGilton, K.S.; Chu, C.H.; Naglie, G.; van Wyk, P.M.; Stewart, S.; Davis, A.M. Factors Influencing Outcomes of Older Adults after Undergoing Rehabilitation for Hip Fracture. *J. Am. Geriatr. Soc.* **2016**, *64*, 1601–1609. 535  
536
55. Mariconda, M.; Costa, G.G.; Cerbasi, S.; Recano, P.; Orabona, G.; Gambacorta, M.; Misasi, M. Factors Predicting Mobility and the Change in Activities of Daily Living after Hip Fracture: A 1-Year Prospective Cohort Study. *J. Orthop. Trauma* **2016**, *30*, 71–77. 537  
538  
539
56. Dubey, A.; Aharonoff, G.B.; Zuckerman, J.D.; Koval, K.J. The Effects of Diabetes on Outcome after Hip Fracture. *Bull. (Hospital Jt. Dis. (New York, NY))* **2000**, *59*, 94–98. 540  
541
57. Mizrahi, E.H.; Fleissig, Y.; Arad, M.; Blumstein, T.; Adunsky, A. Rehabilitation Outcome of Hip Fracture Patients: The Importance of a Positive Albumin Gain. *Arch. Gerontol. Geriatr.* **2008**, *47*, 318–326. 542  
543
58. Thingstad, P.; Egerton, T.; Ihlen, E.F.; Taraldsen, K.; Moe-Nilssen, R.; Helbostad, J.L. Identification of Gait Domains and Key Gait Variables Following Hip Fracture. *BMC Geriatr.* **2015**, *15*, 1–7. 544  
545
59. Hagino, H.; Furukawa, K.; Fujiwara, S.; Okano, T.; Katagiri, H.; Yamamoto, K.; Teshima, R. Recent Trends in the Incidence and Lifetime Risk of Hip Fracture in Tottori, Japan. *Osteoporos. Int.* **2009**, *20*, 543–548. 546  
547
60. Di Monaco, M.; Castiglioni, C.; De Toma, E.; Gardin, L.; Giordano, S.; Tappero, R. Handgrip Strength Is an Independent Predictor of Functional Outcome in Hip-Fracture Women: A Prospective Study with 6-Month Follow-Up. *Medicine (Baltimore)*. **2015**, *94*. 548  
549  
550
61. Rogmark, C.; Johnell, O. Primary Arthroplasty Is Better than Internal Fixation of Displaced Femoral Neck Fractures: A Meta-Analysis of 14 Randomized Studies with 2,289 Patients. *Acta Orthop.* **2006**, *77*, 359–367. 551  
552
62. Tidermark, J.; Ponzer, S.; Svensson, O.; Söderqvist, A.; Törnkvist, H. Internal Fixation Compared with Total Hip Replacement for Displaced Femoral Neck Fractures in the Elderly: A Randomised, Controlled Trial. *J. Bone Joint Surg. Br.* **2003**, *85*, 380–388. 553  
554  
555
63. Blomfeldt, R.; Törnkvist, H.; Ponzer, S.; Söderqvist, A.; Tidermark, J. Displaced Femoral Neck Fracture: Comparison of Primary Total Hip Replacement with Secondary Replacement after Failed Internal Fixation: A 2-Year Follow-up of 84 Patients. *Acta Orthop.* **2006**, *77*, 638–643. 556  
557  
558
64. Blomfeldt, R.; Törnkvist, H.; Eriksson, K.; Söderqvist, A.; Ponzer, S.; Tidermark, J. A Randomised Controlled Trial Comparing Bipolar Hemiarthroplasty with Total Hip Replacement for Displaced Intracapsular Fractures of the Femoral Neck in Elderly Patients. *J. Bone Joint Surg. Br.* **2007**, *89*, 160–165. 559  
560  
561
65. Uriz-Otano, F.; Uriz-Otano, J.I.; Malafarina, V. Factors Associated with Short-Term Functional Recovery in Elderly People with a Hip Fracture. Influence of Cognitive Impairment. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* **2015**, *16*, 215–220. 562  
563  
564