



ORIGINAL

¿Es mayor la mortalidad en los pacientes que han sufrido una fractura de cadera?

N. Blanco-Rubio*, J. Gómez-Vallejo, A. Torres-Campos, B. Redondo-Trasobares y J. Albareda-Albareda

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, Zaragoza, España

Recibido el 2 de marzo de 2020; aceptado el 24 de agosto de 2020
Disponible en Internet el 28 de enero de 2021

PALABRAS CLAVE

Fractura de cadera;
Mortalidad;
Osteoporosis

Resumen

Introducción y objetivos: El objetivo de este estudio es valorar si los pacientes que han sufrido una fractura de cadera tienen una mortalidad más alta de la esperada.

Material y métodos: Se realizó un estudio prospectivo, observacional donde se toma como muestra los pacientes con fractura de cadera a lo largo de un año, cuya cifra fue de 284 y el seguimiento mínimo fue de 2 años. La edad media de estos pacientes fue de 84,26 años, siendo el 21,48% (61/284) varones y el 78,5% (223/284) mujeres. La supervivencia y las enfermedades previas que afectan a la mortalidad como factores de riesgo se recogieron y se analizaron mediante el método de Kaplan-Meier y mediante la regresión de Cox. Se comparó la mortalidad real con la esperada según el Índice de Comorbilidad de Charlson, ajustado por la edad.

Resultados: La patología previa fue el principal factor de mortalidad, siendo la cardiopatía la más significativa (HR: 1,817; IC95%: 1,048; 3,149). La mortalidad real al año de la muestra fue del 22,5%, mientras que la mortalidad anual estimada según el Índice de Comorbilidad de Charlson era de un 29,68% (IC95%: 44,36-15).

Conclusiones: La fractura de cadera no provoca un aumento de mortalidad según la estimación del Índice de Comorbilidad de Charlson.

© 2020 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

KEYWORDS

Hip fracture;
Mortality;
Osteoporosis

Is the mortality higher in patients who have suffered a hip fracture?

Abstract

Background and objective: The aim of this study is to value whether patients who have suffered a hip fracture have a higher mortality than expected.

Material and methods: A prospective, observational study was carried out where patients with hip fracture were collected as a sample over a year. The study included 284 patients and a

* Autora para correspondencia.

Correo electrónico: nievesblanco@hotmail.es (N. Blanco-Rubio).

minimum follow-up was 2 years. The mean age of these patients was 84.26 years, with 21.48% (61/284) males and 78.5% (223/284) females. Survival and previous diseases that affect mortality, as risk factors, were collected and analyzed using the Kaplan-Meier method and the Cox regression model. Actual mortality was compared with that expected according to the Charlson Comorbidity Index, adjusted for age.

Results: Previous pathology was the main mortality factor, with heart disease being the most significant (OR 1.817, CI95%: 1.048; 3.149). The real mortality at one year of the sample was 22.5%, while the estimated annual mortality according to the Charlson Comorbidity Index was 29.68% (CI95%:44,36-15).

Conclusions: Hip fracture does not cause an increase in mortality according to the Charlson Comorbidity Index estimate.

© 2020 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

De las diferentes fracturas osteoporóticas, la fractura de cadera es la que mayor mortalidad provoca¹. Esto conlleva un incremento del trabajo en urgencias, una masificación en la hospitalización y un ascenso del gasto sanitario. Su importante incidencia representa un problema que afecta a 3 niveles: epidemiológico, asistencial y económico.

Una de cada 3 mujeres y uno de cada 5 varones con más de 50 años sufrirán una fractura de cadera. Se estima que el 35% de ellos tendrán complicaciones intrahospitalarias y que entre el 20-24% fallecerán en el primer año²⁻⁷.

La presencia de enfermedades concomitantes y el mal estado de salud son predictores negativos para la supervivencia después de una fractura de cadera⁸⁻¹¹. Se observa un aumento de mortalidad precoz en aquellos pacientes que presentan una peor situación clínica, funcional y mental.

Las enfermedades más importantes asociadas con más frecuencia en los pacientes con fractura de cadera son enfermedades crónicas correspondientes al área cardiovascular, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, demencia, anemia e incluso malnutrición.

Son aún más frecuentes las enfermedades o problemas de salud menos graves, de los que se han detectado una media de 4 por paciente, llegando a afectar la patología del aparato circulatorio al 63%, las digestivas al 48% o las enfermedades mentales al 39% de ellos¹².

En 2003 Wehren¹³ afirmaba que la patología previa de estos pacientes es el principal factor de riesgo de mortalidad. La mortalidad depende más de su estado general previo que de la propia fractura. Si tenemos en cuenta los diferentes diagnósticos médicos para una valoración del estado general crónico podemos obtener que la mortalidad sea del 0% sin enfermedades previas, del 14% con 1 o 2 enfermedades y que ascienden al 24% con 3 o más enfermedades.

Hay varios índices que pueden proporcionar una mortalidad estimada según las enfermedades previas de los pacientes, entre ellos se encuentra el índice de comorbilidad de Charlson (ICC). Este índice fue diseñado por Charlson en 1987, obteniéndose un índice ponderado que tuvo en cuenta el número y la gravedad de las patologías previas en una cohorte de 559 pacientes. Este método de clasificación de la comorbilidad proporciona un método simple, aplicable

y válido para estimar el riesgo de muerte por enfermedades previas para su uso en estudios longitudinales.

Ante la elevada prevalencia de enfermedad, el estrés agudo e intenso que supone la fractura y la posterior intervención quirúrgica puede desencadenar tanto la exacerbación de enfermedades previas como la aparición de complicaciones.

De todo lo anterior podría deducirse que la mortalidad ocurre más y antes en las personas más enfermas, pero la propia fractura de cadera debe ejercer alguna influencia negativa, por sí misma en la supervivencia¹⁴.

El objetivo de este estudio es valorar si los pacientes que han sufrido una fractura de cadera presentan una mortalidad más alta de la esperada.

Material y métodos

Se realizó un estudio de tipo observacional, longitudinal y prospectivo. Nuestros criterios de inclusión fueron pacientes ingresados en nuestro servicio entre el 1 de noviembre de 2011 y el 31 de octubre de 2012 con fractura de cadera (cervical, trocantérea y subtrocantérea) diagnosticada mediante radiología simple, producida por mecanismo de baja energía, con edad superior a 65 años, y que fueron tratados quirúrgicamente. Se excluyeron los pacientes menores de 65 años, los que presentaron una fractura patológica tumoral o producida por alta energía, los que presentaron fractura concomitante de pelvis o diáfisis femoral y los que no pudieron ser tratados quirúrgicamente por sus características personales o por renunciar a la cirugía. En total el número de pacientes incluidos en el estudio fue de 284.

La edad media de estos pacientes fue de 84,26 años (rango de 65-103 años y DE de 6,8 años) siendo el 21,48% (61/284) varones y el 78,5% (223/284) mujeres.

Todos los pacientes fueron sometidos a un protocolo de hemoterapia² consistente en la administración de 3 dosis de 200 mg de hierro intravenoso (Venofer®) cada 48 h y la administración de eritropoyetina (Binocrit®) en todos los pacientes cuya cifra de hemoglobina a su ingreso fuese menor de 12 g/dl.

Desde el ingreso todos los pacientes fueron tratados con heparina de bajo peso molecular a dosis profilácticas (enoxaparina 40 mg sc/24h o bemparina 3.500 unidades sc/24 h).

El tratamiento realizado, según criterios de edad y funcionalidad, fue una artroplastia parcial bipolar o total de cadera cementada en las fracturas transcervicales y osteosíntesis mediante enclavado cefalomedular en las fracturas trocántreas y subtrocántreas.

Se administró un 1 g de cefazolina en inducción anestésica en todos aquellos pacientes con fractura subcapital de fémur, cuyo tratamiento fue una prótesis de cadera y 1.500 mg de cefuroxima en inducción anestésica en todos los pacientes con fractura trocántrea, excepto en caso de alergia a penicilina que se administró 600 mg de clindamicina (según protocolo intrahospitalario)¹⁵.

El periodo de seguimiento mínimo fue de 2 años tras la fractura o hasta el exitus, en caso de acontecerse durante este periodo.

Los datos referentes a la mortalidad se obtuvieron en las revisiones periódicas en consultas externas o en su defecto en el área clínica de intranet hospitalario donde se especifica la fecha del exitus y su causa e incluso por entrevista con la familia cuando no acudió el paciente a nuestra consulta.

En todos los pacientes incluidos en el estudio se recogieron parámetros biológicos y clínicos como sus enfermedades previas tales como la hipertensión arterial, la diabetes mellitus, la patología psiquiátrica, accidente cerebrovascular, la insuficiencia renal, la cardiopatía, la patología pulmonar crónica, el parkinson y los antecedentes oncológicos.

Mediante un análisis estadístico por el programa R versión 3.0.1 (R. Core Team, 2013) y el estudio mediante tablas de supervivencia de Kaplan-Meier se analizaron la supervivencia de la muestra y qué enfermedades previas afectaban a la mortalidad de los pacientes con fractura de cadera. También se realizaron análisis multivariados utilizando el modelo de regresión de Cox.

Los resultados se consideraron estadísticamente significativos cuando el valor de p resultante del contraste de hipótesis era inferior a 0,05.

La mortalidad esperada se calculó aplicando el ICC¹⁶ ajustado por la edad a nuestra muestra sin tener en cuenta la fractura de cadera. Estos datos fueron introducidos en una página web¹⁷, la cual nos proporcionaba una estimación anual de la supervivencia.

Resultados

La serie presentó una comorbilidad previa de hipertensión arterial en un 75%, diabetes mellitus en un 23,59%, demencia en un 22,18%, patología psiquiátrica en un 23,24% (depresión y otras), accidente cerebrovascular en un 12,68%, cardiopatía en un 38,73%, procesos tumorales en un 16,90%, enfermedad pulmonar obstructiva crónica en un 16,90%, insuficiencia renal crónica en un 12,68% y enfermedad de Parkinson en un 5,28%.

El 44,01% de la muestra presentó 3 o más patologías previas, siendo de un 5,63% el porcentaje de pacientes que presentaron más de 5 patologías.

Los pacientes con 3 o más patologías presentaron una mortalidad superior ($p=0,007$) (fig. 1). La tabla de supervivencia de Kaplan-Meier demostró una disminución de

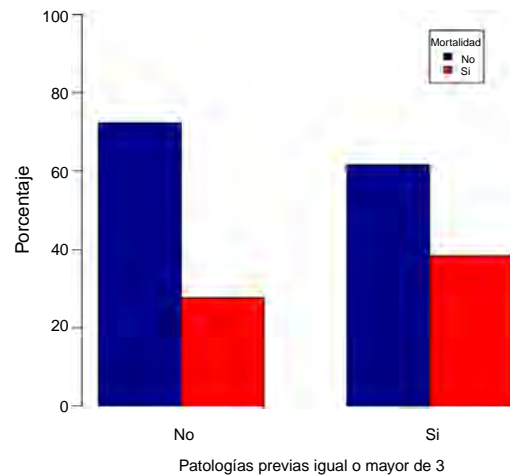


Figura 1 Mortalidad según patología previa.

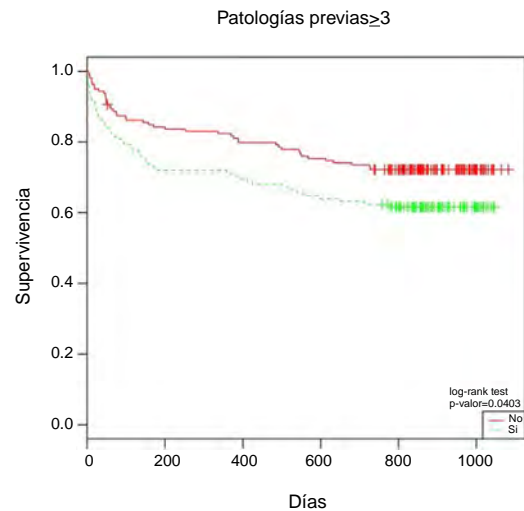


Figura 2 Supervivencia según patología previa.

supervivencia del 10,6% al final del estudio en aquellos pacientes que presentaron más de 3 patologías ($p=0,0403$) (fig. 2).

De todas las patologías previas, presentar una cardiopatía previa influyó en la mortalidad de estos pacientes con fractura de cadera ($p=0,0047$) (fig. 3).

Según el modelo de regresión de Cox para el estudio de supervivencia al año se observó que presentar una cardiopatía aumentaba el riesgo de morir al año en un 81% (OR: 1,817; IC95%: 1,048; 3,149) siendo uno de los factores de riesgo más influyentes para la mortalidad (tabla 1).

A los 2 años de la fractura sobrevivieron el 74% de los pacientes que no presentaron cardiopatía frente solo a un 57,2% que sí la presentaron (fig. 4).

El análisis de supervivencia mediante tablas de Kaplan-Meier mostró una supervivencia de los pacientes con fractura de cadera del 84,5% a los 3 meses, del 77,5% al año (fig. 5) y del 67,5% al final del estudio.

Las tasas más altas de mortalidad se produjeron en los 6 primeros meses posteriores a la fractura de cadera

Tabla 1 Resultados del modelo de regresión de Cox para la supervivencia al año

	Hazard ratio (IC95%)	Valor de p
Sexo (varón)	0,793 (0,388;1,623)	0,5259
Edad	1,114 (1,060;1,172)	< 0,0001
Transfusión (Sí)	0,778 (0,414;1,462)	0,4355
Fractura de cadera previa (Sí)	1,570 (0,744;3,317)	0,2367
Anestesia (intradural)	0,989 (0,567;1,727)	0,9702
Cardiopatía (Sí)	1,817 (1,048;3,149)	0,0335
Antiagregantes (No)	3,573 (1,273;10,031)	0,0156
Hemoglobina (< 11 g/dl)	2,935 (1,614;5,339)	0,0004
Demora quirúrgica (días)	1,100 (1,001;1,209)	0,0470
ICC (Sí)	3,410 (1,858;6,259)	0,0001
Fracaso renal (Sí)	6,414 (2,481;16,583)	0,0001
EAP (Sí)	2,291 (0,988;5,316)	0,0534
Shock séptico (Sí)	13,206 (4,550;38,323)	< 0,0001

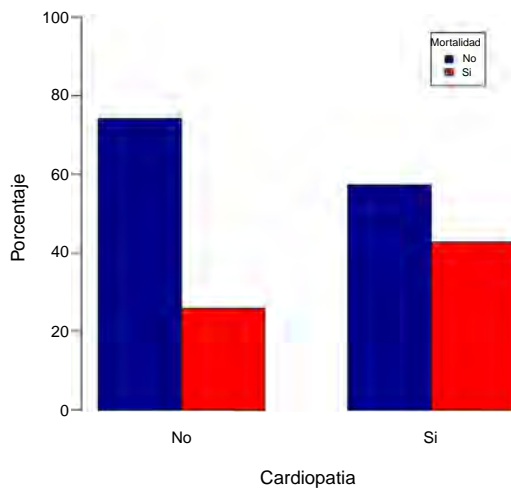


Figura 3 Mortalidad según cardiopatía.

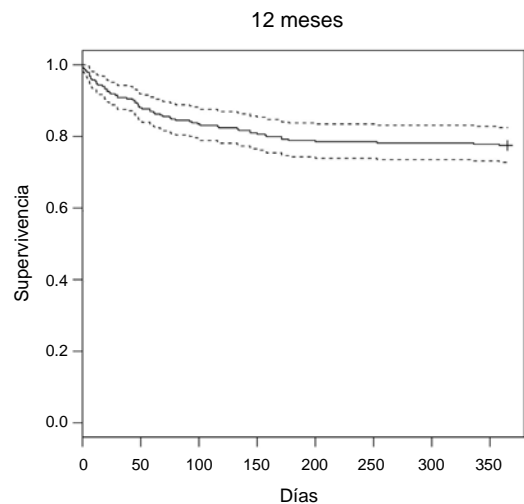


Figura 5 Supervivencia de la muestra al año.

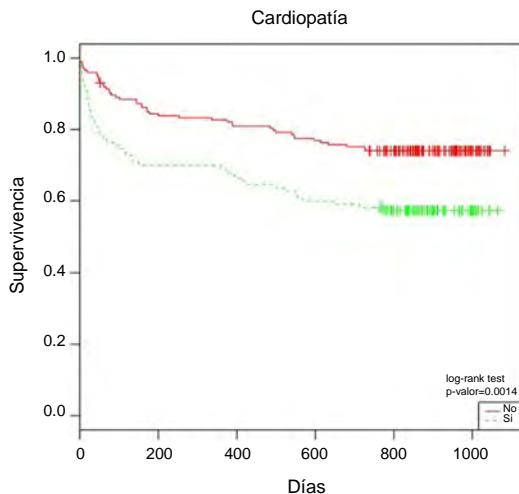


Figura 4 Supervivencia de los pacientes según cardiopatía.

(59 pacientes fallecidos de los 92 totales; 64,13%) estabilizándose en los meses siguientes (fig. 5). Hubo un 24,8% más posibilidades de morir durante los primeros 6 meses que durante el primer año (OR:24,88; IC95%:13,12-47,20).

La mortalidad anual estimada (según datos introducidos en la página web mediante el ICC) fue de un 29,68%. La mortalidad real de nuestra muestra fue de un 22,5%. Esta mortalidad real 22,5% estaría incluida dentro del 95% del rango medio de la mortalidad estimada según el ICC (IC95%: 44,36-15).

Discusión

La mortalidad de los pacientes de la muestra al final del estudio es del 32,39%, con una mortalidad del 15,1% a los 3 meses y del 22,5% al año. Este dato es similar al reflejado en la mayoría de los estudios actuales, que datan porcentajes que oscilan entre el 17% y el 33% al año de la fractura^{3,5,18,19}.

Las tasas más altas de mortalidad en este estudio se producen en los primeros 6 meses posteriores a la fractura de cadera, consiguiendo una estabilización en los meses siguientes. Esto coincide con lo expresado por autores como Tosteson et al.²⁰ y Rapp et al.²¹, que indicaron que el incremento de la mortalidad es máximo en los 6 primeros meses, fase en la que se producen casi la mitad de todas las muertes

de pacientes con fractura de cadera. Sin embargo, es difícil afirmar hasta qué tiempo la fractura de cadera influye en la mortalidad, ya que la bibliografía vierte cierta controversia sobre esta cuestión. Alffram²² afirmaba que la mayor tasa de mortalidad se producía en los primeros 3 meses, Holmberg et al.²³ y Larsson et al.²⁴ la establecieron en el primer año, mientras que para Jensen y Tøndewold²⁵ la estabilización de la supervivencia se producía a partir de los 19 meses tras la fractura.

En este estudio encontramos que las enfermedades previas y concomitantes de los pacientes con fractura de cadera son un fuerte predictor de mortalidad. Esto coincide con las numerosas series^{8–10}, que informan cómo la presencia de enfermedades previas y el mal estado de salud influyen negativamente en la supervivencia después de una fractura de cadera.

El 44% de nuestra muestra presenta un número de patologías igual o superior a 3 observando de una forma significativa una mayor mortalidad en estos pacientes. Mediante el análisis de supervivencia se observa que al final del estudio el 38,4% de los pacientes que presentan 3 o más patologías previas fallecen. Esto se aproxima a lo dicho por Pitto²⁶, el cual data una mortalidad de la mitad de los pacientes que presentan 3 o más patologías previas.

De entre las enfermedades previas graves de este estudio, la más fuertemente asociada con la mortalidad ha sido la enfermedad cardiovascular. En el modelo multivariado según la regresión de Cox el riesgo de morir si se padece una cardiopatía es del 81%, al año. Esto coincide con lo afirmado por Stavrou et al.²⁷, que indican que la enfermedad cardiorrespiratoria incrementa la mortalidad de una forma muy significativa.

Sin embargo, no hemos detectado mayor mortalidad al presentar otras patologías importantes, tales como, demencia, accidente cerebrovascular, patología psiquiátrica, insuficiencia renal, Parkinson, patología tumoral y patología pulmonar crónica, entre otras.

Un problema común es discernir qué mortalidad es atribuible a la fractura de cadera y cuál depende de las enfermedades previas. En este estudio, con el ICC hemos podido valorar de una manera aproximada este hecho.

La fractura de cadera no es capaz de variar la estimación de la supervivencia obtenida según el ICC, y por lo tanto no provoca un aumento de mortalidad al año de estos pacientes, pero probablemente sí sea un factor influyente en la mortalidad precoz, pues el 64,13% de la mortalidad total a los 2 años ocurre en los primeros 6 meses. Este hecho podría explicarse debido a que estos pacientes por su edad y patología previa si no presentaran una fractura de cadera fallecerían por otro motivo (neumonía, cardiopatía...) por lo que la fractura de cadera per sé no es un factor condicionante de mayor mortalidad.

Por lo tanto, reafirmamos a Wehren y Magaziner¹³, que indican que la patología previa de estos pacientes es el principal factor de riesgo de mortalidad, y que la mortalidad depende más de su estado general previo que de la propia fractura, y diferimos de otros autores^{3,14,28,29} que indican que la mortalidad ocurre más y antes en las personas más enfermas, pero que la propia fractura de cadera condiciona una mayor mortalidad.

Este estudio presenta ciertas debilidades por no disponer de un grupo control, ya que resulta dificultoso encontrar una

misma población con la misma edad y misma patología, por lo que comparamos una mortalidad real con una mortalidad esperada mediante ICC. A pesar de sus limitaciones, aceptamos esta mortalidad esperada ya que el ICC es considerado por la literatura como un buen predictor de mortalidad³⁰.

En conclusión, la existencia de enfermedades previas es el factor más importante predictor de mortalidad en estos pacientes. La fractura de cadera no provoca un aumento de mortalidad anual según la estimación de ICC, pero sí en los primeros 6 meses tras la fractura actuando como un factor acelerador.

Financiación

Los autores declaran no contar con financiación externa en la realización de este estudio.

Conflicto de intereses

No presentan conflicto de intereses con los resultados del estudio.

Bibliografía

- Piirtola M, Valhberg T, Löppönen M, Riihala I, Isoaho R, Kivelä SL. Fractures as predictors of excess mortality in the aged. A population-based study with 12-year follow-up. *Eur J Epidemiol*. 2008;23:747–55.
- Blanco Rubio N, Llorens Eizaguerri M, Seral García B, Burillo Fuertes P, Ranera García M, Albareda Albareda J. Preoperative intravenous iron as a strategy for blood saving in surgery for hip fracture. *Med Clin (Barc)*. 2013;141:371–5.
- Giversen IM. Time trends of mortality after first hip fractures. *Osteoporos Int*. 2007;18:721–32.
- Jiang HX, Majumdar SR, Dick DA, Moreau M, Raso J, Otto DD, et al. Development and initial validation of aisk score for predicting in-hospital and 1-year mortality in patients with hip fractures. *J Bone Miner Res*. 2005;20:494–500.
- Von Friesendorf M, Besjakov J, Akesson K. Long term survival and fracture risk after hip fracture: A 22-year follow-up in women. *J Bone Miner Res*. 2008;23:1832–41.
- Chaysri R, Leerapun T, Klunklin K, Chiewchantanakit S, Luevitonvechkij S, Rojanasthjen S. Factors related to mortality after osteoporotic hip fracture treatment at Chiang Mai University Hospital Thailand, during 2006 and 2007. *J Med Assoc Thai*. 2015;98:59–64.
- Ireland AW, Kelly PJ, Cumming RG. Risk factor profiles for early and delayed mortality after hip fracture: Analyses of linked Australian Department of veterans affairs databases. *Injury*. 2015;46:1028–35.
- 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;18:1583–93.
- Lawrence VA, Hilsenbeck SG, Noveck H, Poses RM, Carson JL. Medical complications and outcomes after hip fracture repair. *Arch Intern Med*. 2002;162:2053–7.
- Holt G, Smith R, Duncan K, Finlayson DF, Gregori A. Early mortality after surgical fixation of hip fractures in the elderly: An analysis of data from the Scottish hip fracture audit. *J Bone Joint Surg Br*. 2008;90:1357–63.
- Navarrete F, Baixaulia F, Fenollosa B, Jolin T. Fractura de cadera en ancianos: predictores de mortalidad al año en pacientes operados. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2009;53:237–41.

12. Sáez López P. Estudio sobre la intervención geriátrica en la fase aguda de los pacientes geriátricos que ingresan por fractura de cadera. Tesis Doctoral. Universidad Computense. Madrid. 2002.
13. Wehren LE, Magaziner J. Hip fractures: Risk factors and results. *Curr Osteoporos Rep.* 2003;1:44–52.
14. González-Montalvo JI, Alarcón T, Hormigo Sánchez AI. ¿Por qué fallecen los pacientes con fractura de cadera? *Med Clin (Barc).* 2011;137:355–60.
15. Hasen E, Belden K, Silibousky R, Vogt M, Arnold Wv, Bicanic, et al. Perioperative antibiotics. *J. Arthroplasty.* 2014;29:29–48.
16. Charlson M, Pompei P, Ales KL, McKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation. *J Chron Dis.* 1987;40:373–83.
17. Farmacologiaclínica.info [Internet] [actualizado 2015; citado 2013]. Disponible en: <http://farmacologiaclinica.info/scales/Charlson.Comorbidity/>.
18. Gali-López J, Puig-Rossell C, Hernández-Remón J, Carrasco-Gómez G, Rosell-Salvado G, Sánchez-Coll B. Evolución al año de los pacientes mayores intervenidos de fracturas de cadera. Resultados de un protocolo de tratamiento. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2002;46:115–23.
19. Novoa Parra CD, Hurtado Cerezo J, Morales Rodríguez J, Sanjuan Cerveró R, Rodrigo Pérez JL, Lizaur Utrilla A. Factores predictivos de la mortalidad al año en pacientes mayores de 80 años intervenidos de fractura del cuello femoral. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2019;63:202–8.
20. Tosteson AN, Gottlieb DJ, Radley DC, Fisher ES, Melton LJ. Excess mortality following hip fracture: The role of underlying health status. *Osteoporos Int.* 2007;18:1463–72.
21. Rapp K, Becker C, Lamb SE, Icks A, Klenk J. Hip fracture in institutionalized elderly people: Incidence rates and excess mortality. *J Bone Miner Res.* 2008;23:1825–31.
22. Alffran PA. An epidemiologic study of cervical and trochanteric fractures of the femur in an urban population: Analysis of 1664 cases with special reference to etiologic factors. *Acta Orthop Scand.* 1964;65:1–109.
23. Holmberg S, Conradi P, Kalen R, Thorngren KG. Mortality after cervical hip fracture 3002 patients followed for 6 years. *Acta Orthop Scand.* 1986;57:8–11.
24. Larsson S, Friberg F, Hansson LI. Trochanteric fractures. Mobility, complications, and mortality in 607 cases treated with the sliding-screw technique. *Clin Orthop.* 1990;260:232–41.
25. Jensen JS, Tøndewold E. Mortality after hip fractures. *Acta Orthop Scand.* 1979;50:161–7.
26. Pitto RP. The mortality and social prognosis of hip fractures. A prospective multifactorial study. *Int Orthop.* 1994;18:109–13.
27. Stavrou ZP, Erginousakis DA, Loizides AA, Tzevelekos SA, Papagiannakos KJ. Mortality and rehabilitation following hip fracture. A study of 202 elderly patients. *Acta Orthop Scand.* 1997;275:89–91.
28. Empana JP, Dargent-Molina P, Bréart G, for the EPIDOS Group. Effect of hip fracture on mortality in elderly women: The EPIDOS prospective study. *J Am Geriatr Soc.* 2004;52:685–90.
29. Cameron ID, Chen JS, March LM, Simpson JM, Cumming RG, Seibel MJ, et al. Hip fracture causes excess mortality owing to cardiovascular and infectious disease in institutionalized older people: A prospective 5- year study. *J Bone Miner Res.* 2010;25:866–72.
30. Neuhaus V, King J, Hageman MG, Ring DC. Charlson comorbidity indices and in-hospital deaths in patients with hip fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2013;471:1712–9.