



ORIGINAL

Factores pronósticos de mortalidad al año de una fractura de cadera por fragilidad ósea. Estudio Maluc Anoia



Enric Duaso^{a,*}, Andrés Gamboa-Arango^a, Francesc Formiga^b, Patricia Marimón^c,
Maria Teresa Salgado^d, Victor Murga^e, Célia Lumbreras^a y Anna Tarrida^a

^a Unidad Geriátrica de Agudos. Servicio de Geriatria. Hospital de Igualada, Igualada, Barcelona

^b Programa de Geriatria. Medicina Interna. Hospital Universitario de Bellvitge. IDIBELL. L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España

^c Unidad Geriátrica de Agudos. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital de Igualada, Igualada, Barcelona

^d Servicio de Fisioterapia. Fundación Sociosanitaria Sant Josep de Igualada, Igualada, Barcelona

^e Unidad Geriátrica de Agudos. Servicio de Anestesiología. Hospital de Igualada, Igualada, Barcelona

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 6 de septiembre de 2019

Aceptado el 2 de septiembre de 2020

On-line el 17 de octubre de 2020

Palabras clave:

Fractura de cadera

Unidad Geriátrica Agudos

Adulto mayor

Factores pronósticos

RESUMEN

Introducción: En su mayoría, los pacientes con fractura de cadera por fragilidad ósea se caracterizan por tener una edad avanzada, fragilidad, multimorbilidad y una elevada mortalidad al primer año. Nuestro objetivo es describir los factores pronósticos de mortalidad al año de una fractura de cadera por fragilidad ósea.

Material y métodos: Estudio observacional prospectivo. Durante el periodo de estudio, se han incluido todos los pacientes mayores de 69 años con fractura de cadera por fragilidad ósea ingresados en la Unidad Geriátrica de Agudos.

Resultados: Hemos seguido a 364 pacientes, de los cuales 100 fallecieron (27,5%). Los factores predictores independientes de mortalidad al año de una fractura de cadera han sido: tener una menor puntuación en la Escala de Lawton y Brody basal 0,603 (0,505-0,721) $p < 0,001$; tener una mayor puntuación en el Índice de Comorbilidad de Charlson 2,332 (1,308-4,157) $p = 0,04$; tener un tiempo de espera quirúrgico $\geq$ tres días 3,013 (1,330-6,829) $p = 0,008$; presencia de alteraciones hidroelectrolíticas y/o deterioro del filtrado glomerular 1,212 (1,017-1,444) ($p = 0,031$) durante el ingreso hospitalario; capacidad discriminadora del área bajo la curva (AUC) ($\pm 95\%$): 0,847 (0,803-0,891).

Conclusiones: Son factores pronósticos predictores de mortalidad al año de una fractura de cadera por fragilidad ósea, aquellas variables que reflejan un peor estado de salud, la presencia de complicaciones durante el ingreso hospitalario y un mayor tiempo de espera quirúrgica.

© 2020 SEGG. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Prognostic factors of mortality one year after a hip fragility fracture. Anoia hip study

ABSTRACT

Introduction: Most of the patients who had a hip fragility fracture are characterized by advanced age, frailty, multimorbidity and high mortality rate into the first year. Our aim is to describe the prognostic factors of mortality one year after a hip fragility fracture.

Material and methods: Observational prospective study. During the study period we included patients older than 69 years with hip fragility fracture who were admitted to the Acute Geriatric Unit.

Results: We have followed 364 patients, 100 of them died (27.5%). The independent prognostic factors of mortality one year after a hip fragility fracture had been: have a less basis score in Lawton and Brody Scale 0.603 (0.505-0.721) ($p < 0.001$); have a higher score in Charlson Comorbidity Index 2.332 (1.308-4.157) $p = 0.04$; have a surgical waiting time ≥ 3 days 3.013 (1.330-6.829) $p = 0.008$; finding hydroelectrolytic disorders and/or deterioration of glomerular filtration 1.212 (1.017-1.444) $p = 0.031$ during hospital stay; discriminatory capacity of the area under the curve (AUC) ($\pm 95\%$): 0.888 (0.880-0.891).

Keywords:

Hip fracture

Acute Geriatric Unit

Elderly

Prognostic factors

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: eduasos@csa.cat (E. Duaso).

Conclusions: Prognostic predictors of mortality at one year after a hip fragility fracture are those variables that reflect a worse state of health, complications during hospital stay and a longer surgical waiting time.

© 2020 SEGG. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La fractura de cadera es, de las fracturas por fragilidad ósea, la que comporta un mayor impacto en el paciente, siendo uno de los problemas sociosanitarios más importantes de los países occidentales¹. La fractura de cadera en el 90% de los casos se da en mayores de 50 años con una edad media de unos 80 años. De todas las fracturas osteoporóticas, aproximadamente un 20% de las mismas se localizan a nivel de fémur. Las fracturas de cadera tienen una mortalidad intrahospitalaria del 4 al 8%², según distintas series. Al cabo de un año esta mortalidad puede llegar al 25% e incluso puede incrementarse hasta el 40% en los siguientes dos años^{3–7}. Además, la fractura de cadera es un condicionante de deterioro funcional que a menudo precipita a la institucionalización del paciente y conlleva elevados costes económicos^{3,4}.

En el estudio Maluc Anoiá^{8,9} hemos estado interesados en analizar, de los pacientes con fractura de cadera hospitalizados en un entorno geriátrico (Unidad Geriátrica de Agudos, [UGA]), aquellos factores pronósticos de mantener el domicilio⁸, de mantener la funcionalidad⁹ y por otro lado, siendo motivo del presente artículo, el analizar la mortalidad a los 12 meses, de cara a poder tener más conocimiento sobre aquellos pacientes que requieren de un enfoque distinto en relación a nuestra intensidad terapéutica y a una posterior toma de decisiones.

La mortalidad, después de sufrir una fractura de cadera, se duplica al compararla con la de las personas de la misma edad sin fractura y el riesgo de mortalidad se mantiene durante años. La causa de defunción no difiere de las habituales en la edad avanzada. Entre los pacientes que fallecen observamos mayor fragilidad y comorbilidad existiendo, además, otros factores como el vivir en residencias de ancianos. Los principales factores involucrados, en estos pacientes, son aquellos relacionados con la situación previa a la fractura como la edad avanzada, el sexo masculino, la comorbilidad asociada, el estado funcional basal, el deterioro cognitivo, el tipo de fractura, características del entorno social habitual y otras circunstancias como el vivir solo o acompañado¹⁰. La mortalidad hospitalaria muestra diferencias en función de los procedimientos terapéuticos empleados y a la rapidez con que se realiza la cirugía^{11,12}. Finalmente comentar que en la mortalidad a largo plazo puede influir la patología de base (estado de salud) y aquellos factores sociales y de atención sanitaria que acompaña a cada uno de los pacientes¹³.

Nuestro objetivo es describir los factores pronósticos de mortalidad, al año de una fractura de cadera por fragilidad ósea (FCFO), de aquellos pacientes atendidos en un entorno geriátrico como es la UGA, en referencia a los factores descritos en la literatura como serían la edad^{14,15}, el sexo^{6,14–16}, la comorbilidad¹⁷, el tiempo de espera quirúrgico¹⁸, los electrolitos y la función renal¹⁹, el estado funcional previo²⁰, el tipo de fractura^{20,21} y el estado funcional al alta^{20,22}, entre otros.

Materiales y métodos

Diseño del estudio y participantes

Se trata de un estudio observacional prospectivo. El estudio se ha realizado en un Hospital Comarcal, con un área de influencia de

118.467 habitantes correspondientes a una de las Comarcas de la provincia de Barcelona. Los criterios de inclusión han sido: todos los pacientes mayores de 69 años procedentes de domicilio con FCFO, ingresados en la UGA desde urgencias, del 01 de junio de 2010 hasta el 31 de mayo del 2013, y que hayan dado su consentimiento a participar en el estudio (en caso de demencia, el familiar responsable y/o tutor), quedando así expresado en la historia clínica del paciente. No hay otro servicio de urgencias de traumatología de titularidad pública en esta área sanitaria, por lo que la mayoría, o bien todos, los pacientes que presentaron una fractura de cadera, durante los tres años de estudio, fueron ingresados en él.

El modelo de atención consiste en que la gestión integral del proceso, desde su ingreso procedente de urgencias hasta el momento del alta, la realiza el equipo interdisciplinar especializado en atención geriátrica, integrado por médico geriatra, enfermería y auxiliar de enfermería, celador, fisioterapia, terapia ocupacional y trabajo social. Modelo enmarcado dentro de la Guía Terapéutica de la Fractura de Cadera del Hospital de Igualada, donde los puntos clave de la asistencia y la asistencia completa se encuentran descritos en Duaso et al²³.

Hemos recogido la siguientes variables: demográficas (sexo, edad, estado civil, lugar de procedencia, destino al alta), funcionalidad previa al ingreso y al alta (Índice Barthel [IB]²⁴, Índice Lawton y Brody [IL]²⁵, ejecución de la marcha previa al ingreso y al alta [Functional Ambulation Classification [FAC]]²⁶, estado cognitivo (Geriatric Dementia Scale [GDS])²⁷; localización de la fractura, comorbilidad (Índice de Comorbilidad de Charlson [ICH])²⁸, parámetros bioquímicos (electrolitos, osmolaridad, Filtrado Glomerular medido con el «Modification of Diet in Renal Disease» [MDRD], TSH, calcio, proteínas, albúmina), tiempo de espera quirúrgico, riesgo anestésico (clasificación American Society Anesthesiologist [ASA])²⁹; tiempo de estancia hospitalaria, presencia de delirium durante el ingreso, complicaciones durante el ingreso (infecciones, anemia con requerimiento transfusional, alteraciones hidroelectrolíticas y/o deterioro del filtrado glomerular [entendidas como alteración del sodio y/o de la osmolaridad y/o empeoramiento del filtrado glomerular [MDRD]] durante el ingreso hospitalario, descompensación cardiovascular, descompensación respiratoria), alteraciones sensoriales, medicamentos asociados a las caídas. En el momento del seguimiento al año, hemos revisado la historia clínica electrónica y los datos de filiación para determinar que pacientes habían fallecido, en aquellos pacientes que no fue posible determinarlo por este método hemos realizado una llamada telefónica a los familiares.

Este estudio ha sido aprobado por el Comité de Ética del Hospital de Bellvitge.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se ha utilizado el programa estadístico SPSS versión 19.0 (IBM Corporation, Chicago, Illinois). Se ha realizado un análisis estadístico bivariado, con la intención de identificar los factores relacionados con las variables estudiadas. En este análisis, para estudiar la relación entre una variable numérica y una categórica, se ha utilizado la prueba U de Mann-Whitney. Para estudiar la relación entre variables categóricas se ha utilizado la prueba χ^2 , con la corrección del Test de Fisher. Las variables que en

Tabla 1
Características basales

	Total (n = 371)
Edad	
Hombres	84,7 ± 6,1
Mujeres	85,2 ± 6,4
Sexo	
Masculino	74 (19,9%)
Estado Civil	
Viudo/a	135 (60,0%)
Casado/a	66 (29,3%)
Soltero/a - Separado/a - Divorciado/a	24 (10,6%)
Estado Funcional	
Índice Lawton & Brody Basal	3,5 ± 3,3
Índice Barthel Basal	73,0 ± 28,
FAC Basal	4,2 ± 1,2
Estado Basal Cognitivo (Reisberg GDS)	3,1 ± 2,2
Comorbilidad	
Índice Charlson	2,3 ± 1,7
Órganos de los Sentidos	
Agudeza visual reducida	122 (54,2%)
Agudeza auditiva reducida	118 (52,4%)
Localización de la fractura	
Extracapsular	179 (48,2%)

el análisis bivariado han mostrado una relación estadísticamente significativa, se han incluido en un modelo de análisis multivariado de regresión logística binaria y se han eliminado las variables que no han presentado significación estadística; siempre y cuando no hayan sido factores de confusión, con la finalidad de obtener un modelo óptimo de predicción de las variables estudiadas. La capacidad discriminatoria del modelo se ha evaluado con el área bajo la curva y la calibración del modelo con el test de Hosmer-Lemeshow. En todos los análisis se ha considerado estadísticamente significativo valores de P inferior o igual a 0,05.

Resultados

Se han analizado 371 pacientes, en el seguimiento a los 12 meses se han perdido siete pacientes quedando una muestra de 364 pacientes. Las características basales de la muestra completa la encontramos en la [tabla 1](#).

Factores pronósticos de mortalidad al año de la fractura de cadera

Al año fallecieron 100 pacientes (27,5%); cinco pacientes (1,3%) fallecieron durante el ingreso hospitalario. La edad media de los pacientes fallecidos fue de 86,90 (± 6,276) y una proporción de mujeres del 25,0%. Al año permanecían vivos 264 pacientes (72,5%) con una edad media de 84,34 (± 6,280) y una proporción de mujeres (75,0%); la comparativa de los dos grupos se encuentra en la [tabla 2](#).

Los factores pronósticos relacionados con mortalidad al año con significación estadística en el análisis bivariado son, mayor edad; género masculino; menor IL; menor IB alta; menor FAC alta; mayor puntuación en el GDS; mayor IC; presentar barreras arquitectónicas en el lugar de residencia; mayor clasificación ASA; mayor tiempo de espera quirúrgica; presencia de enfermedad renal crónica (MDRD < 60) y de anemia en el momento del ingreso; presentar complicaciones hidroelectrolíticas y/o deterioro del filtrado glomerular durante el ingreso hospitalario; presentar *delirium* durante el ingreso.

Los factores pronósticos predictores de mortalidad al año de la fractura de cadera con significación estadística en el análisis multivariado son una menor puntuación en el IL; una mayor puntuación

en el IC; un mayor tiempo de espera quirúrgico (≥ tres días) y la presencia de alteraciones hidroelectrolíticas y/o deterioro del filtrado glomerular durante el ingreso hospitalario; con una capacidad discriminatoria del área bajo la curva (AUC) (± 95%): 0,847 (0,803-0,891), [tabla 3](#).

Discusión

En este estudio observamos que aquellos factores pronósticos (relacionados y predictores) de mortalidad al año de la FCFO, son varios de los factores no modificables que determinan un mal estado de salud previo a la fractura (menor IL; mayor puntuación en el GDS; mayor IC; presencia de enfermedad renal crónica (MDRD < 60) y de anemia en el momento del ingreso) y varios de los modificables no evitados, durante el ingreso hospitalario, con el modelo ortogerátrico implantado en la UGA de nuestro centro (menor IB alta; menor FAC alta; mayor tiempo de espera quirúrgica; presentar complicaciones hidroelectrolíticas y/o deterioro del filtrado glomerular y presentar *delirium*).

Diferentes estudios, en los que nos hemos basado, han descrito los principales factores pronósticos de mortalidad al año de la fractura de cadera [2,14-22,30,31](#). En ellos evidenciamos como una mayor edad [2,14,15,30](#), el sexo masculino [2,14-17,30,31](#), un peor estado de salud determinado por un mayor IC o una mayor puntuación del ASA [2,16,30](#), una peor funcionalidad representada por una peor ejecución de la actividades básicas de la vida diaria (IB) y una mayor limitación en la movilidad (FAC) [2,20,30,31](#), un mayor tiempo de espera quirúrgico [18,32](#), la presencia de deterioro cognitivo y/o de demencia [33,34](#) y el *delirium* [35,36](#), se relacionan con una mayor mortalidad.

En el estudio Maluc Anoaia [8,9,23](#), la mortalidad global acumulada al año de la fractura de cadera es del 27,5%, similar a la descrita en diferentes estudios [2,5,37](#). En el análisis de la mortalidad global acumulada, hemos incluido la mortalidad intrahospitalaria correspondiente a una corta muestra de cinco pacientes (1,3%) [11](#) que no podía haber sido analizada de forma aislada. Es por ello que podríamos pensar que distintos factores, ya descritos en la literatura [18,19](#), como las complicaciones hidroelectrolíticas y/o el deterioro del filtrado glomerular durante el ingreso y el prolongado tiempo de espera quirúrgico puedan llegar a ser factores pronósticos relacionados con la mortalidad al año de la fractura de cadera. En la misma línea, también reportado en la literatura [20,22](#), aquellos pacientes con una peor recuperación funcional en el momento del alta, expresada por una menor recuperación del IB y del FAC respecto al de ingreso, también tienen mayor probabilidad de fallecer a lo largo del año siguiente de la fractura de cadera.

Sin embargo, los factores pronóstico predictores de mortalidad, al año de la fractura de cadera, recaen en aquellas variables no modificables que determinan un peor estado de salud previo (mayor puntuación IC y menor puntuación IL basal), un peor estado funcional previo (menor puntuación IL basal), un mayor número de condiciones médicas previas (mayor puntuación IC) y un mayor tiempo de espera quirúrgica (debido a inestabilidad clínica ocasionada por descompensación de patología médica de base), siendo determinantes para valorar la mortalidad al año con un potente valor predictivo.

Con nuestro cambio de modelo asistencial, aun habiendo mostrado importantes mejoras respecto al modelo traumatológico clásico [23](#), no hemos sido capaces de controlar al 100% dichos factores que, a nuestro entender, son modificables con la intervención geriátrica en la UGA. Intervención geriátrica que contempla el trabajo interdisciplinar en la prevención de los riesgos asociados a la hospitalización, el inicio precoz de rehabilitación física durante su ingreso y una correcta planificación de alta [23,38,39](#).

Tabla 2

Factores relacionados con mortalidad a los 12 meses

	Fallecidos (n = 100; 27,5%)	No fallecidos (n = 264; 72,5%)	p =
Edad♦ Años [†]	86,90 ± 6,276	84,34 ± 6,280	> 0,001
Sexo♦ Femenino*	73 (25,0%)	219 (75,0%)	0,033
Estado Civil♦♦ Viudo/a*	38 (28,8%)	94 (71,2%)	0,186
Procedencia♦ Domicilio*	67 (24,9%)	202 (75,1%)	0,148
Funcionalidad♦ Índice de Lawton & Brody basal [†]	0,47 ± 1,590	3,64 ± 3,321	< 0,001
Índice de Barthel basal [†]	59,70 ± 29,352	78,56 ± 26,729	< 0,001
Índice de Barthel de ingreso a UGA [†]	10,45 ± 9,798	18,13 ± 11,494	< 0,001
Índice de Barthel de alta de la UGA [†]	18,37 ± 14,631	31,93 ± 17,497	< 0,001
Functional Ambulation Classification basal [†]	3,80 ± 1,404	4,37 ± 1,124	< 0,001
Functional Ambulation Classification alta de la UGA [†]	1,04 ± 1,466	1,95 ± 1,638	< 0,001
Funcionalidad Cognitiva basal (Grados GDS de Reisberg) [†]	3,94 ± 2,235	2,72 ± 2,048	< 0,001
Comorbilidad♦ Índice de Charlson [†]	3,08 ± 2,262	1,96 ± 1,364	< 0,001
Polifarmacia antes de la fractura de cadera♦♦♦ ≥ 4 fármacos	70 (26,1%)	198 (73,9%)	0,346
Órganos de los Sentidos ♦♦♦♦ Déficits Visual, auditivo o combinado (Sí*/No*)	67 (29,3%) / 31 (23,5%)	162 (70,7%) / 101 (76,5%)	0,235
Barreras arquitectónicas♦♦ Sí*/No*	17 (18,7%) / 39 (30,5%)	74 (81,3%) / 89 (69,5%)	0,049
Localización de la fractura♦ Extracapsular*	68 (29,3%)	164 (70,7%)	0,298
Riesgo Anestésico ♦♦♦♦♦ ASA ≥ III	67 (37,6%)	111 (62,4%)	< 0,001
Tiempo de espera quirúrgica♦ Días [†]	2,40 ± 1,539	1,67 ± 0,978	< 0,001
Tiempo de espera quirúrgica (días) ♦♦♦♦♦ < 2 días*	27 (17,2%)	130 (82,8%)	< 0,001
2 días*	30 (25,2%)	89 (74,8%)	
3 días*	22 (42,3%)	30 (57,7%)	
≥ 4 días*	17 (54,8%)	14 (45,2%)	
Deterioro Cognitivo (Demencia) ♦♦♦♦♦♦ Sí*/No*	52 (38,8%) / 46 (20,2%)	82 (61,2%) / 182 (79,8%)	< 0,001
Parámetros bioquímicos al ingreso^{††} Insuficiencia Renal: Filtrado Glomerular < 60 (MDRD) (Sí*/No*)	57 (34,1%) / 42 (21,6%)	110 (65,9%) / 152 (78,4%)	0,008
Déficit de Vitamina D: Calcidiol < 20 (Sí*/No*)	76 (28,8%) / 6 (16,7%)	188 (71,2%) / 30 (83,3%)	0,126
Hipertiroidismo: TSH < 0,55 (Sí*/No*)	5 (17,9%) / 85 (28,6%)	23 (82,1%) / 212 (71,4%)	0,224
Hipoalbuminemia: Albúmina < 35 (Sí*/No*)	77 (28,5%) / 16 (22,2%)	193 (71,5%) / 56 (77,8%)	0,286
Anemia: Hb < 13 H i 12 D (Sí*/No*)	51 (34,2%) / 48 (22,5%)	98 (65,8%) / 165 (77,5%)	0,014
Complicaciones intrahospitalarias^{†††} Anemia que requirió de transfusión (Sí*/No*)	46 (31,1%) / 49 (26,2%)	102 (68,9%) / 138 (73,8%)	0,325
Cardio - Respiratorias (Sí*/No*)	14 (31,8%) / 81 (27,8%)	30 (68,2%) / 210 (72,2%)	0,585
Hidroelectrolíticas (Sí*/No*)	51 (39,5%) / 47 (20,2%)	78 (60,5%) / 186 (79,8%)	< 0,001
Infecciosas (Sí*/No*)	2 (15,4%) / 93 (28,9%)	11 (84,6%) / 229 (71,1%)	0,290
Delirium♦♦♦³⁶¹ Sí*/No*	72 (35,3%) / 26 (16,6%)	132 (64,7%) / 131 (83,4%)	< 0,001
Tiempo de ingreso (días)♦ Estancia media [†]	6,31 ± 2,963	5,75 ± 2,448	0,160
Alta al lugar de origen♦ Sí*/No*	54 (27,0%) / 46 (28,0%)	146 (73,0%) / 118 (72,0%)	0,824
Destino al alta♦♦♦♦♦♦♦ Domicilio*	30 (22,9%)	101 (77,1%)	0,347

♦Datos disponibles en 364 pacientes. [†]media ± DE. *n (%). ♦♦Datos disponibles en 219 pacientes. ♦♦♦ Datos disponibles en 361 pacientes. ♦♦♦♦ Datos disponibles en 252 pacientes. ♦♦♦♦♦ Datos disponibles en 360 pacientes. ♦♦♦♦♦♦ Datos disponibles en 359 pacientes. ♦♦♦♦♦♦ Datos disponibles en 362 pacientes. ^{††}Datos disponibles (MDRD: 361 pacientes; calcidiol: 300 pacientes; TSH: 325 pacientes; albúmina: 342 pacientes y Hb: 362 pacientes). ^{†††} Datos disponibles (anemia: 335; cardiorrespiratorias: 335; hidroelectrolíticas: 362 e infecciosas: 335). ♦♦♦♦♦♦♦ Datos disponibles en 361 pacientes. ♦♦♦♦♦♦♦ Datos disponibles en 353 pacientes.

Tabla 3
Factores predictores con mortalidad a los 12 meses

Variable	OR (IC 95%) *	p
<i>Índice de Lawton & Brody (por punto)</i>		
Por cada ascenso de un punto	0,603 (0,505-0,721)	< 0,001
<i>Índice de Charlson</i>		
Por cada ascenso de un punto	2,332 (1,308-4,157)	0,004
<i>Tiempo de espera quirúrgica</i>		
< 2 días	1	
2 días	1,477 (0,755-2,892)	0,255
3 días	3,013 (1,330-6,829)	0,008
≥ 4 días	4,267 (1,577-11,545)	0,004
<i>Alteración hidroelectrolítica</i>		
Presencia	1,212 (1,017-1,444)	0,031

Variables incluidas en el modelo predictivo: edad, sexo, índice de Lawton & Brody (basal, ingreso y alta), *Functional Ambulation Classification* (basal y alta), funcionalidad cognitiva basal (grados GDS de Reisberg, barreras arquitectónicas, riesgo anestésico (ASA), tiempo de espera quirúrgica, insuficiencia renal, anemia, alteraciones hidroelectrolíticas y *delirium*.

Capacidad de discriminación del modelo, AUC ($\pm$ IC 95%): 0,847 (0,803-0,891).

Calibración del modelo, Test de Hosmer-Lemeshow: $p = 0,161$.

* OR = odds ratio; si > 1 indica mayor probabilidad de defunción; si < 1 indica menor probabilidad. IC = intervalo de confianza.

Si bien nuestro modelo ortogeriátrico colaboracionista, aplicado en un entorno geriátrico como es la UGA, nos ha aportado favorables resultados en salud en comparación con el modelo traumatológico clásico²³, también hemos observado que el tiempo de espera quirúrgica (el hecho de ser intervenido pasadas las primeras 24 horas y especialmente las primeras 48 horas), así como la presencia de complicaciones intrahospitalarias como son las alteraciones hidroelectrolíticas y/o deterioro de la función renal, serían factores pronósticos predictores modificables, sugestivos de mejora en el modelo de ortogeriatría adoptado en nuestro UGA. Modelo con gran implicación por parte de equipo multidisciplinar e interdisciplinar, que consta de equipo médico (geriatras, traumatólogo, anestesiología), enfermería, terapia ocupacional, fisioterapia, asistencia social; todos trabajando con el mismo objetivo: que nuestros pacientes retornen a la comunidad, recuperen y mantengan su funcionalidad el mayor tiempo posible. En el caso de los pacientes en los que nos hemos centrado en este estudio de mortalidad al año de la FCFO, el objetivo debería ser el dar la asistencia adecuada a su estado de salud previo; priorizando los cuidados y el mantenimiento de la funcionalidad adaptada a sus actividades de la vida diaria aún preservadas.

El estudio Maluc Anioa^{8,9,23}, del que en este artículo aportamos la mortalidad al año de una fractura de cadera, apoya las recomendaciones actuales para la atención de los pacientes mayores con fractura de cadera, evidenciando cómo el manejo pre y postoperatorio de estos pacientes en unidades ortogeriatricas predice resultados asistenciales a corto y mediano plazo^{40–47}.

Las fortalezas de nuestro estudio son: haber aplicado un modelo ortogeriátrico colaboracionista en un entorno geriátrico como es la Unidad Geriátrica de Agudos y que la muestra obtenida es una clara representación de los pacientes geriátricos, precisamente aquellos que más necesitan de una intervención en unidades especializadas que se adapten a sus necesidades. Además, evidenciamos como principales limitaciones la ausencia de seguimiento presencial y el no recolectar eventos intermedios durante el seguimiento.

Conclusiones

En nuestra población con fractura de cadera por fragilidad ósea, hemos encontrado que los factores pronósticos de mortalidad al año de una FCFO son aquellas variables que reflejan un peor estado de salud previo, la presencia de complicaciones durante el ingreso

hospitalario y un mayor tiempo de espera quirúrgica. La realización de estudios multicéntricos, en la línea del Registro Nacional de Fractura de Cadera (RNFC)^{48,49}, permitirán la validación de los resultados de este estudio, así como la de otros, refrendando los resultados de las unidades ortogeriatricas, especialmente de aquellas en un entorno UGA, como un modelo especializado validado para la atención integral del paciente mayor con fractura de cadera por fragilidad ósea.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses al realizar este estudio.

Agradecimientos

Al Profesor Ramón Miralles por su inestimable dedicación en la dirección de este estudio y al Sr. Sergi Mojal por la elaboración del estudio estadístico.

Bibliografía

- Cummings SR, LJ M. Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. *Lancet*. 2002;359:1761–7.
- Smith T, Pelpola K, Ball M, Ong A, Myint PK. Pre-operative indicators for mortality following hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis. *Age Ageing*. 2014;43:464–71.
- Mears SC, Kates SL. A Guide to Improving the Care of Patients with Fragility Fractures. Edition 2. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2015;6:58–120.
- Nanjayan SK, John J, Swamy G, Mitsiou K, Tambe A, Abuzakuk T. Predictors of change in «discharge destination» following treatment for fracture neck of femur. *Injury*. 2014;45:1080–4.
- Cenzer IS, Tang V, Boscardin WJ, Smith AK, Ritchie C, Wallhagen MI, et al. One-Year Mortality After Hip Fracture: Development and Validation of a Prognostic Index. *J Am Geriatr Soc*. 2016;64:1863–8.
- Prestmo A, Hagen G, Sletvold O, Helbostad JL, Thingstad P, Taraldsen K, et al. Comprehensive geriatric care for patients with hip fractures: A prospective, randomised, controlled trial. *Lancet*. 2015;385:1623–33.
- Henderson CY, Shanahan E, Butler A, Lenehan B, O'Connor M, Lyons D, et al. Dedicated orthogeriatric service reduces hip fracture mortality. *Ir J Med Sci*. 2017;186:179–84.
- Gamboa-Arango A, Duaso E, Malafarina V, Formiga F, Marimón P, Sandiungeme M, et al. Prognostic factors for discharge to home and residing at home 12 months after hip fracture: an Anioa hip study. *Aging Clin Exp Res*. 2019 Aug 3, <http://dx.doi.org/10.1007/s40520-019-01273-9> [Epub ahead of print].
- Gamboa-Arango A, Duaso E, Formiga F, Marimón P, Sandiungeme M, Salgado MT, et al. Factores pronósticos de buena funcionalidad a los 12 meses, de una fractura de cadera. Estudio Maluc Anioa. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2020;64:57–63.
- Dzupa V, Bartonicek J, Skála-Rosenbaum J, Příkazský V. Mortality in patients with proximal femoral fractures during the first year after the injury. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2002;69:39–44.
- Navarrete F, Baixauli E. Fracturas de cadera con tratamiento conservador estudio epidemiológico. *Rev Ort Traum*. 2001;45:222.
- Moran CG, Wenn RT, Sikand M, Taylor AM. Early mortality after hip fracture is delay before surgery important? *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87A:483–9.
- Ma RS, Zhang Y, Huang X, Zhu D, Gu GS, Yang GT, et al. Causes of death after hip fracture in senile patients. *Chin J Traumatol*. 2012;15:42–9.
- Serra A, Garrido G, Vidán E, Marañón F, Brañas J. Epidemiología de la fractura de cadera en ancianos en España. *An Med Interna*. 2002;19:389–95.
- Bass E, French DD, Bradham DD, Rubenstein LZ. Risk-Adjusted Mortality Rates of Elderly Veterans with Hip Fractures. *Ann Epidemiol*. 2007;17:514–9.
- Alvarez-Nebreda ML, Jiménez AB, Rodríguez P, Serra JA. Epidemiology of hip fracture in the elderly in Spain. *Bone*. 2008;42:278–85.
- Roche JG, Wenn RT, Sahota O, Moran C. Effect of comorbidities and postoperative complications on mortality after hip fracture in elderly people: prospective observational cohort study. *BMJ*. 2005;331:1374.
- Zuckerman JD, Skovron ML, Koval KJ, Aharonoff G, Franquel VH. Postoperative complications and mortality associated with operative delay in older patients who have a fracture of the hip. *J Bone Joint Surg Am*. 1995;77:1551–6.
- Lewis JR, Hassan SK, Wenn RT, Moran CG. Mortality and serum urea and electrolytes on admission for hip fracture patients. *Injury*. 2006;37:698–704.
- Pagès E, Cuxart A, Iborra J, Olona M, Bermejo B. Fracturas de cadera en el anciano: determinantes de mortalidad y capacidad de marcha. *Med Clin*. 1998;110:687–91.
- Lu-Yao GL, Baron JA, Barrett JA, Fisher ES. Treatment and Survival among Elderly Americans with Hip Fractures: A Population-Based Study. *AM J Public Health*. 1994;84:1287–91.
- Parker MJ, Palmer CR. A new mobility score for predicting mortality after hip fracture. *J Bone Joint Surg Br*. 1993;75:797–8.

23. Duaso E, Formiga F, Marimón P, Sandiumenge M, Salgado MT, Murga V, et al. Advantages of care for patients with hip fractures in the acute geriatric unit: Hip study Anoia. *Geriatr Gerontol Int*. 2018 Mar;18:407–14.
24. Mahoney F, Barthel D. Functional evaluation: the Barthel Index. *Md State Med J*. 1965 Feb;14:61–5.
25. Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist*. 1969;9:179–86.
26. Holden MK, Gill KM, Magliozzi MR, Nathan J, Piehl-Baker L. Clinical gait assessment in the neurologically impaired. Reliability and meaningfulness. *Phys Ther*. 1984 Jan;64:35–40.
27. Reisberg B, Ferris SH, de Leon MJ, Crook T. The Global Deterioration Scale for assessment of primary degenerative dementia. *Am J Psychiatry*. 1982 Sep;139:1136–9.
28. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis*. 1987;40:373–83.
29. Owens WD, Felts JA, Spitznagel ELJ. ASA physical status classifications: a study of consistency of ratings. *Anesthesiology*. 1978 Oct;49:239–43.
30. Folbert EC, Hegeman JH, Vermeer M, Regtuijt EM, van der Velde D, Ten Duis HJ, et al. Improved 1-year mortality in elderly patients with a hip fracture following integrated orthogeriatric treatment. *Osteoporos Int*. 2017;28:269–77.
31. 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.
32. Colais P, Di Martino M, Fusco D, Perucci CA, Davoli M. The effect of early surgery after hip fracture on 1-year mortality. *BMC Geriatr*. 2015;15:141.
33. Schaller F, Sidelnikov E, Theiler R, Egli A, Staehelin HB, Dick W, et al. Mild to moderate cognitive impairment is a major risk factor for mortality and nursing home admission in the first year after hip fracture. *Bone*. 2012;51:347–52.
34. Tarazona-Santabalbina FJ, Belenguer-Varea Á, Rovira Daudi E, Salcedo Mahiques E, Cuesta Peredó D, Doménech-Pascual JR, et al. Severity of cognitive impairment as a prognostic factor for mortality and functional recovery of geriatric patients with hip fracture. *Geriatr Gerontol Int*. 2015;15:289–95.
35. 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;72:135–41.
36. Lee HB, Oldham MA, Sieber FE, Oh ES. Impact of Delirium After Hip Fracture Surgery on One-Year Mortality in Patients With or Without Dementia: A Case of Effect Modification. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2017;25:308–15.
37. de Miguel Artal M, Roca Chacón O, Martínez-Alonso M, Serrano Godoy M, Mas Atance J, García Gutiérrez R. Fractura de cadera en el paciente anciano: factores pronóstico de mortalidad y recuperación funcional al año. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2018;53:247–54.
38. Tarazona-Santabalbina FJ, Belenguer-Varea A, Rovira-Daudi E, Cuesta-Peredo D. Orthogeriatric care: improving patient outcomes. *Clin Interv Aging*. 2016;11:843–56.
39. Saez Lopez P, Sanchez Hernandez N, Paniagua Tejo S, Valverde Garcia JA, Montero Diaz M, Alonso Garcia N, et al. Clinical pathway for hip fracture patients. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2015;50:161–7.
40. Ramason R, Chong MS, Chan W, Rajamoney GN. Innovations in hip fracture care: a comparison of geriatric fracture centers. *J Am Med Dir Assoc*. 2014;15:232–3.
41. Baroni M, Serra R, Boccardi V, Ercolani S, Zengarini E, Casucci P, et al. The orthogeriatric comanagement improves clinical outcomes of hip fracture in older adults. *Osteoporos Int*. 2019;30:907–16.
42. Sletvold O, Helbostad JL, Thingstad P, Taraldsen K, Prestmo A, Lamb SE, et al. Effect of in-hospital comprehensive geriatric assessment (CGA) in older people with hip fracture: the protocol of the Trondheim Hip Fracture Trial. *BMC Geriatr*. 2011;11:18.
43. Stenqvist C, Madsen CM, Riis T, Jorgensen HL, Duus BR, Lauritzen JB, et al. Orthogeriatric Service Reduces Mortality in Patients With Hip Fracture. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2016;7:67–73.
44. Kates SL, Mendelson DA, Friedman SM. Co-managed care for fragility hip fractures (Rochester model). *Osteoporos Int*. 2010;21:S621–5.
45. Friedman SM, Mendelson ADA, Kates ASL, Mccann RM, Agsf A. Quality Management and Protocol-Driven Care Result in Better Outcomes for a Frail Patient Population. *J Am Geriatr Soc*. 2008;1349–56.
46. Ramason R, Chong MS, Chan W, Rajamoney GN. Innovations in Hip Fracture Care: A Comparison of Geriatric Fracture Centers. *J Am Med Dir Assoc*. 2014;15:232–3.
47. Middleton M, Wan B, da Assunção R. Improving hip fracture outcomes with integrated orthogeriatric care: a comparison between two accepted orthogeriatric models. *Age Agein*. 2016;46:465–70.
48. Ojeda-Thies C, Sáez-López P, Currie CT, Tarazona Santalbina FJ, Alarcón T, Muñoz-Pascual A, et al. Spanish National Hip Fracture Registry (RNFC): analysis of its first annual report and international comparison with other established registries. *Osteoporos Int*. 2019;30:1243–54.
49. Sáez-López P, Ojeda-Thies C, Alarcón T, Muñoz Pascual A, Mora-Fernández J, González de Villaumbrosia C, et al. Registro Nacional de Fractura de Cadera (RNFC): resultados del primer año y comparación con otros registros y estudios multicéntricos españoles. *Rev Esp Salud Pública*. 2019;93, 18 de octubre e201910072.