

# Morbimortalidad en pacientes con fracturas intertrocantericas de cadera tratadas con clavos cefalomedulares. Valor predictivo del Índice de Movilidad de Parker

Germán Garabano, Juan Pablo Taleb, Matías L. Cullari, Leonel Pérez Alamino, César A. Pesciallo

Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Británico, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

## RESUMEN

**Introducción:** La fractura de cadera es un factor independiente que aumenta la morbimortalidad. El objetivo de este estudio retrospectivo fue determinar la morbimortalidad en ancianos con fracturas intertrocantericas de cadera tratadas con clavos cefalomedulares. **Materiales y Métodos:** Se analizó a pacientes tratados con clavo cefalomedular por fractura intertrocanterica de cadera, entre 2018 y 2021, y un seguimiento mínimo de 12 meses. Se registraron: datos demográficos, comorbilidades, capacidad funcional con el Índice de Movilidad de Parker, complicaciones y tasa de mortalidad a los 12 meses y al final del seguimiento. Se identificaron las variables independientes relacionadas con complicaciones o muerte. **Resultados:** Se incluyó a 68 pacientes (seguimiento medio 23 meses). La tasa de complicaciones fue del 8,8%: infección urinaria, neumonía, trombosis venosa profunda y tres pérdidas de fijación del tornillo cefálico. Al comparar pacientes con complicaciones o sin ellas, hubo diferencias significativas en la edad cuando se produjo la fractura. Las tasas de mortalidad anual y al concluir el estudio fueron del 2,9% y 29,4%, respectivamente. Las diferencias fueron significativas en la incidencia de comorbilidades renales, demencia, el Índice de Comorbilidad de Charlson >4 y el puntaje de Parker <5 en quienes fallecieron. El puntaje de Parker <5 fue la variable independiente relacionada con muerte. **Conclusiones:** Las tasas de complicaciones y de mortalidad a los 12 meses del tratamiento de las fracturas intertrocantericas inestables de cadera con clavos cefalomedulares es aceptable en ancianos. El riesgo de muerte aumenta significativamente si el puntaje de Parker es <5 antes de la fractura.

**Palabras clave:** Fractura intertrocanterica; morbilidad; mortalidad; clavo cefalomedular; índice de movilidad de Parker.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Morbidity and Mortality in Intertrochanteric Hip Fractures Treated With Cephalo-medullary Nailing. Predictive Value of the Parker Mobility Score

### ABSTRACT

**Introduction:** Hip fracture represents an independent predictor of morbidity and mortality. The aim of this retrospective study was to assess the morbidity and mortality associated with intertrochanteric hip fractures fixed with cephalomedullary nails. **Materials and Methods:** We analyzed all patients treated between 2018 and 2021 with a cephalomedullary nail for an intertrochanteric hip fracture, with a minimum follow-up of 12 months. We evaluated the demographic data, comorbidities, functional level through the Parker Mobility Score (PMS), complications, and mortality (12 months and at the end of follow-up). Variables related to postoperative complications or death were identified by bivariate and multivariate regression analyses. **Results:** 68 patients were included. The mean follow-up was 23 (range 12-40) months. The rate of complications was 8.8% (n=6), 1 urinary tract infection, 1 pneumonia, 1 deep vein thrombosis, and 3 (4.4%) cephalic screw fixation losses. Patients who had complications presented significant differences in age at the time of fracture. Mortality at 12 months and at the end of the study was 2.9% (n=2) and 29.4% (n=20) respectively. Those patients who died presented significant differences in the incidence of kidney comorbidities, dementia, a Charlson Comorbidity Index > 4, and a PMS < 5. PMS < 5 was the only independent variable related

Recibido el 2-11-2022. Aceptado luego de la evaluación el 25-5-2023 • Dr. JUAN PABLO TALEB • juanpi\_taleb@hotmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-5448-8716>

**Cómo citar este artículo:** Garabano G, Taleb JP, Cullari ML, Pérez Alamino L, Pesciallo CA. Morbimortalidad en pacientes con fracturas intertrocantericas de cadera tratadas con clavos cefalomedulares. Valor predictivo del Índice de Movilidad de Parker. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(5):493-501. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.5.1681>

to mortality. **Conclusions:** Cephalomedullary nailing in unstable intertrochanteric hip fractures in elderly patients represents a treatment option that offers an acceptable complication rate and a low 12-month mortality rate. The risk of death is significantly increased in patients with low functional scores (Parker < 5) pre-fracture.

**Keywords:** Intertrochanteric hip fracture; morbidity; mortality; cephalo-medullary nailing; Parker Mobility Score.

**Level of Evidence:** IV

## INTRODUCCIÓN

Las fracturas de cadera en los adultos mayores representan un problema de salud pública en el mundo y generan un considerable impacto en la morbilidad.<sup>1</sup> Hasta el 90% de estas fracturas se producen en pacientes >65 años, predominantemente en mujeres, luego de una caída de propia altura.<sup>1-3</sup> La tasa de mortalidad oscila entre el 2% y el 7% durante la estancia hospitalaria, mientras que, al año, es del 17-33%.<sup>4,5</sup> Se considera que la tasa de mortalidad en estos pacientes duplica o triplica la de la población de igual sexo y edad que no sufrió una fractura de cadera.<sup>6-9</sup>

Este impacto en la morbilidad se ha relacionado con diferentes factores, como la edad, las comorbilidades (analizadas individualmente, o mediante el Índice de Comorbilidad de Charlson [ICC], o el puntaje de la *American Society of Anesthesiologists* [ASA]), el tipo de tratamiento y el estado funcional antes de la fractura.<sup>10,11</sup> El Índice de Movilidad de Parker es un instrumento para evaluar la movilidad antes de la fractura que también se ha relacionado con la muerte luego del tratamiento quirúrgico de una fractura de cadera.<sup>12</sup>

El objetivo de este estudio retrospectivo fue evaluar cuáles son los factores relacionados con la morbilidad en pacientes con fractura intertrocanterica de cadera tratados con un clavo cefalomedular.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizó retrospectivamente la base de datos de nuestro Centro para identificar a todos los pacientes con una fractura intertrocanterica de cadera tratados con un clavo cefalomedular, entre 2018 y 2021.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes >65 años, con una fractura intertrocanterica inestable de cadera, tratados con un clavo cefalomedular y un seguimiento mínimo de 12 meses. Se excluyó a pacientes cuyas fracturas estaban relacionadas con una enfermedad oncológica o mecanismos de alta energía y a los no deambuladores.

Desde la admisión hospitalaria y para la optimización prequirúrgica, todos fueron tratados por un equipo multidisciplinario que incluyó especialistas en clínica médica, ortogeriatría, cardiología, endocrinología, kinesiología y ortopedistas.

La cirugía se realizó en una mesa de tracción, bajo radioscopia. La anestesia fue general o raquídea, según la indicación del anesestesiólogo. Siempre se utilizaron clavos cefalomedulares, con uno o dos tornillos cefálicos y uno o dos cerrojos distales colocados de manera estática. La rehabilitación posoperatoria consistió en bipedestación y marcha con andador desde el primer día posterior a la cirugía, según la tolerancia. Se indicó el uso de dos bastones en las primeras cuatro semanas y continuar solo con un bastón durante las tres semanas siguientes. Los controles clínico y radiográfico (radiografía anteroposterior de ambas caderas y de perfil de la cadera operada) se realizaron a las 3 y 6 semanas, y a los 3, 6 y 12 meses, y luego anualmente.

### Variables analizadas

Se consignaron datos demográficos, como sexo y edad, y las comorbilidades según el sistema afectado clasificándolas como cardíacas, pulmonares, hepáticas, reumáticas y renales. Se registró también la presencia de demencia, osteoporosis, diabetes y anticoagulación. Con estos datos se calculó el ICC al ingresar y el puntaje de la ASA. La capacidad de marcha antes de la fractura se evaluó con el Índice de Movilidad de Parker que cataloga a los pacientes con un puntaje mínimo de 0 (no deambulador) a 9 (movilidad independiente) como máximo, sobre la base del tipo de marcha, si pueden ir de compras, la necesidad de asistencia y la dificultad (Tabla 1).<sup>12</sup> Además, se registraron los días transcurridos hasta la cirugía y el total de días de internación.

En el análisis radiográfico, se determinaron el ángulo cervico-diafisario, la posición del tornillo cefálico de acuerdo con las zonas descritas por Cleveland,<sup>13</sup> la distancia punta-ápex y la calidad de la reducción según el método descrito por Baumgaertner.<sup>14</sup> Se analizaron las tasas de consolidación, fallas, complicaciones y mortalidad al año y al concluir el estudio.

**Tabla 1.** Descripción del puntaje del Índice de Movilidad de Parker

Capacidad de marcha	Sin dificultad	Solo con asistencia	Con otra persona	No puede
Dentro del domicilio	3	2	1	0
Fuera del domicilio	3	2	1	0
Ir de compras	3	2	1	0

Se definió *consolidación* ósea como la presencia de callo en tres de las cuatro corticales en el análisis radiográfico, y *falla* como la pérdida de fijación del tornillo cefálico en la cabeza femoral o la presencia de pseudoartrosis (ausencia de consolidación ósea a los 9 meses de la cirugía, sin progresión radiográfica de la curación, en los últimos tres meses).

### Análisis estadístico

Las variables se expresan como media y rango, mediana y desviación estándar, o frecuencia y porcentaje, según su distribución y naturaleza. Para establecer diferencias se utilizaron las pruebas de Mann-Whitney o Fisher, según necesidad. Con los resultados significativos ( $p < 0,05$ ), se realizó un análisis multivariado a fin de identificar las variables de riesgo. Se empleó el programa SPSS, IBM para el análisis.

## RESULTADOS

Se identificó a 73 pacientes, cinco de ellos fueron excluidos (uno por fractura secundaria a enfermedad oncológica, otro por fractura en el contexto de politraumatismos, tres por no cumplir con el seguimiento mínimo). La población del estudio estaba formada por 68 pacientes con 68 fracturas. Las características de los pacientes incluidos se detallan en la [Tabla 2](#).

### Complicaciones

La tasa de complicaciones fue del 8,8% ( $n = 6$ ): una infección urinaria, una neumonía y una trombosis venosa profunda, que se curaron con un tratamiento médico específico. Las restantes correspondieron a tres (4,4%) pérdidas de fijación del tornillo cefálico que fueron tratadas mediante una artroplastia total de cadera ([Figura](#)). Al comparar los pacientes con complicaciones y sin complicaciones, se observaron solo diferencias significativas en la edad cuando ocurrió la fractura ([Tabla 3](#)). Aunque esta variable no pudo identificarse como una variable independiente de riesgo (cociente de posibilidades [*odds ratio*, OR] 1,29; IC95% 0,8-1,60).



**Figura.** Paciente tratado con clavo endomedular por fractura intertrocanterica de cadera. En el seguimiento, se observó pérdida de la fijación del tornillo cefálico, que se trató con una artroplastia total de cadera.

**Tabla 2.** Descripción de los pacientes de la serie

Variable	
Sexo masculino, n (%)	16 (23,5)
Edad, mediana DE	76.1 ± 10.8
Enfermedad cardíaca, n (%)	18 (26,5)
Enfermedad pulmonar, n (%)	6 (8,8)
Enfermedad renal, n (%)	6 (8,8)
Demencia, n (%)	14 (20,6)
Osteoporosis, n (%)	6 (8,8)
Diabetes, n (%)	6 (8,8)
Anticoagulación, n (%)	6 (8,8)
ICC, mediana DE	4,6 ± 1,7
Puntaje ASA, mediana DE	2,7 ± 0,5
Índice de Movilidad de Parker, mediana DE	7,2 ± -2,7
Días hasta la cirugía, mediana DE	3.8 ± 1.8
Total de días de internación, mediana DE	9.9 ± 3.3
ACD, mediana DE	132 ± 7,0
Posición del tornillo cefálico, n (%)	
Anteroposterior	
1	9 (13,2)
2	51 (75)
3	8 (11,8)
Perfil	
1	6 (8,8)
2	53 (78)
3	9 (13,2)
DPA, mediana DE	12 ± 2,4
Calidad de la reducción, n (%)	
Buena	52 (76,4)
Aceptable	12 (17,6)
Pobre	4 (5,8)
Consolidación, n (%)	65 (95,6)

DE = desviación estándar; ICC = Índice de Comorbilidad de Charlson; ASA = *American Society of Anesthesiologists*; ACD = ángulo cervico-diafisario; DPA = distancia punta-ápex.

**Tabla 3.** Análisis comparativo entre pacientes con complicaciones y sin complicaciones

Variable	Sin complicaciones (n = 62)	Con complicaciones (n = 6)	p
Sexo masculino, n (%)	15 (24,2)	1 (16,7)	0,68
Edad, mediana DE	75.2 ± 10.9	84.2 ± 4.6	0,04
<b>Comorbilidad, n (%)</b>			
Enfermedad cardíaca	17 (27)	1 (17)	0,9
Enfermedad renal	6 (9,6)	0	1
Anticoagulación	5 (8)	1 (17)	0,48
Hipertensión	9 (14,5)	1 (17)	0,9
Demencia	14 (22,5)	0	0,3
Enfermedad pulmonar	5 (8)	1 (17)	0,48
Osteoporosis	4 (6,4)	2 (33,3)	0,08
Diabetes	5 (8)	1 (17)	0,48
<b>Puntaje ASA, n (%)</b>			
I-II	22 (35,5)	0	0,16
III-IV	40 (64,5)	6 (100)	
<b>ICC &gt;4, n (%)</b>	32 (51,6)	1 (16,7)	0,31
<b>Índice de Movilidad de Parker, n (%)</b>			
<5	16 (25,8)	2 (33,3)	0,93
>5	46 (74,2)	4 (66,7)	
<b>Reducción, n (%)</b>			
Buena	50 (80,6)	2 (33,3)	0,09
Aceptable	9 (14,5)	3 (50)	0,29
Pobre	3 (4,9)	1 (16,7)	0,24
ACD <130°, n (%)	10 (16,1)	0	0,58
<b>Posición del tornillo cefálico, n (%)</b>			
Anteroposterior			
1	7 (11,3)	2 (3,3)	0,13
2	48 (77,4)	3 (50)	0,14
3	7 (11,3)	1 (16,7)	0,69
Perfil			
1	6 (9,7)	0	0,99
2	47 (75,8)	6 (100)	0,32
3	9 (14,5)	0	0,99
DPA >25 mm, n (%)	14 (22,6)	3 (50)	0,14
Días de espera, mediana DE	3.7 ± 1.8	4.5 ± 1.4	0,32
Días de internación, mediana DE	9.7 ± 3.3	11.5 ± 3.1	0,21
Muerte, n (%)	18 (29)	2 (33,3)	0,82

DE = desviación estándar; ICC = Índice de Comorbilidad de Charlson; ASA = *American Society of Anesthesiologists*; ACD = ángulo cervico-diafisario; DPA = distancia punta-ápex.

## Mortalidad

La tasa de mortalidad a los 12 meses de la fractura fue del 2,9% (n = 2) y del 29,4% (n = 20) al concluir el estudio. Al comparar los pacientes que fallecieron y los que no, se observaron diferencias significativas en la incidencia de comorbilidades renales, demencia, ICC >4 y puntaje de Parker <5 (Tabla 4).

**Tabla 4.** Análisis comparativo entre los pacientes que fallecieron y los que no, al concluir el estudio

	Fallecidos (n = 20)	Vivos (n = 48)	p
Sexo masculino, n (%)	4 (20)	11 (22,9)	0,79
Edad, mediana DE	75.8 ± 11.8	76.6 ± 10.7	0,78
<b>Comorbilidad, n (%)</b>			
Enfermedad cardíaca	10 (50)	8 (16,6)	0,13
Enfermedad renal	6 (30)	0	0,0004
Anticoagulación	0	6 (12,5)	0,17
Hipertensión	10 (50)	11 (23)	0,06
Demencia	8 (40)	6 (12,5)	0,02
Enfermedad pulmonar	2 (10)	4 (8,33)	0,9
Osteoporosis	0	6 (12,5)	0,17
Diabetes	0	6 (12,5)	0,17
<b>Puntaje ASA, n (%)</b>			
I-II	4 (20)	18 (37,5)	0,16
III-IV	16 (80)	30 (62,5)	
<b>ICC, n (%)</b>			
>4	14 (70)	31 (64,6)	0,002
<b>Índice de Movilidad de Parker, n (%)</b>			
>5	8 (40)	46 (95,8)	<0,00001
<5	12 (60)	2 (4,2)	
<b>Complicación, n (%)</b>	2 (10)	4 (8,3)	0,91

DE = desviación estándar; ASA = American Society of Anesthesiologists; ICC = Índice de Comorbilidad de Charlson.

## Análisis multivariado

Con las variables de interés relacionadas con la mortalidad, se realizó un análisis multivariado. El modelo final ajustado mostró como variable independiente relacionada con la mortalidad a un puntaje de Parker <5 (Tabla 5).

**Tabla 5.** Análisis multivariado

	Cociente de posibilidades ( <i>odds ratio</i> )	IC95%	p
Enfermedad renal	0,77	0,11-5,04	0,78
Demencia	1,91	0,57-9,37	0,38
ICC >4	1,20	0,91-1,99	0,05
Índice de Movilidad de Parker <5	1,31	1,02-1,98	0,02

ICC = Índice de Comorbilidad de Charlson.

## DISCUSIÓN

Uno de los principales hallazgos de nuestro estudio fue que el tratamiento con clavo cefalomedular se asoció con una tasa de complicaciones del 8,8%, resultado de tres complicaciones médicas y tres fallas mecánicas.

Al analizar las comorbilidades preoperatorias solo se hallaron diferencias significativas en la edad entre los pacientes que sufrieron complicaciones y los que no. Los pacientes que tuvieron complicaciones eran casi 10 años mayores que aquellos que no. Entendemos que esto podría deberse a que, a mayor edad, posiblemente los pacientes sufran más comorbilidades.

Las tres complicaciones fueron: infección urinaria, neumonía y trombosis venosa profunda, cuadros que han sido comunicado extensamente como complicaciones frecuentes luego de una fractura de cadera.<sup>15</sup> Se ha demostrado que la incidencia de complicaciones posoperatorias es una variable que afecta la mortalidad después de una cirugía por una fractura de cadera.<sup>16-18</sup> En nuestro análisis, no se identificó esta variable como significativa, posiblemente debido al bajo número y al relativo escaso impacto en la mortalidad respecto de las infecciones urinarias y la trombosis venosa profunda.<sup>15-18</sup>

En cuanto a las complicaciones mecánicas, se produjeron tres pérdidas de fijación del tornillo cefálico en la cabeza femoral, lo que arrojó una tasa de falla del 4,4%. Esta tasa resultó similar a la publicada por Kashigar y cols., en 2014<sup>19</sup> e Ibrahim y cols., en 2019.<sup>20</sup> Al analizar las variables relacionadas con estas fallas, ni la calidad de la reducción, ni la posición del implante se correlacionaron con las fallas. Entendemos que estas son más frecuentes en pacientes con mala reducción, un tornillo cefálico en la zona superior, en la radiografía anteroposterior, y anterior en la radiografía de perfil, y una distancia punta-ápex >25 mm como comunicaron Garabano y cols., en 2022.<sup>21</sup> Quizás la falta de significancia estadística en nuestro análisis se relacione con el bajo número de fallas evaluadas.

El otro hallazgo relevante fue que la tasa de mortalidad al año de la fractura fue del 2,9%, cifra inferior al 10-33% publicado.<sup>5,12,16,20,22</sup> Esto podría ser una consecuencia del manejo interdisciplinario de los pacientes y una correcta optimización prequirúrgica.

Cuando se analizaron las variables relacionadas con la muerte, se observó que los pacientes que murieron tenían diferencias significativas en la incidencia de comorbilidades, como demencia, enfermedades renales, un ICC >4 y un puntaje de Parker <5. La demencia y las enfermedades renales se han asociado con la muerte luego de una fractura de cadera.<sup>22,23</sup> En 2015, Pérez-Sáez y cols.<sup>22</sup> hallaron que las tasas de fracturas de cadera y de mortalidad aumentan en pacientes con enfermedad renal crónica. Asimismo, en 2021, según un metanálisis, los pacientes con demencia tienen peores resultados funcionales y tasas más altas de infección, luxaciones, complicaciones respiratorias y mortalidad luego de una fractura de cadera.<sup>23</sup>

Se ha demostrado que el ICC es una herramienta útil para evaluar las comorbilidades preoperatorias.<sup>11</sup> Respecto de la mortalidad, en varios estudios, se ha comprobado su valor predictivo tras una fractura de cadera.<sup>15,16,24</sup> Si bien hallamos diferencias significativas en este puntaje entre los pacientes que fallecieron y los que no, no fue posible identificarlo como una variable independiente de riesgo relacionada con la muerte.

Parker y cols.<sup>12</sup> informaron que el puntaje de Parker se correlacionaba directamente con la muerte, que el riesgo de muerte después de una fractura de cadera aumenta si el puntaje de Parker es <5, un dato similar al obtenido en nuestro estudio.

Se ha estudiado ampliamente la relación entre la actividad funcional antes de la fractura y la muerte luego de la cirugía por una fractura de cadera. Se han desarrollado múltiples tipos de escalas y puntajes que han destacado esta relación;<sup>12,25,26</sup> además del Índice de Movilidad de Parker, se pueden mencionar el puntaje de Koval<sup>25</sup> y el puntaje que evalúa la realización de actividades cotidianas,<sup>26</sup> entre otros. En cuanto a la actividad funcional, se ha publicado que solo el 40-50% de los ancianos que sufre una fractura de cadera recuperará el nivel de actividad que tenía antes.<sup>15</sup> Esto demuestra otro aspecto del impacto de la fractura en estos pacientes. En este estudio, se observó que aquellos pacientes con menores puntajes de Parker, dicho de otra manera, aquellos con menor capacidad funcional, fueron los que tuvieron un riesgo aumentado de muerte.

Las limitaciones de este estudio son las propias de un estudio retrospectivo que incluyó a una cantidad baja de pacientes. Esto último pudo haber generado la falta de significancia estadística en algunas de las variables relacionadas con la mortalidad, generando errores tipo 2 o beta.

## CONCLUSIONES

El tratamiento de las fracturas intertrocantericas inestables de cadera con clavos cefalomedulares en los ancianos representa una opción que provoca un relativo bajo número de complicaciones. La tasa de mortalidad anual asociada fue del 2,9%, y cercana al 30% al final del seguimiento. Esta tasa se asoció con el nivel de actividad funcional antes de la fractura, representado por un puntaje de Parker <5.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de G. Garabano: <https://orcid.org/0000-0001-5936-0607>

ORCID de M. L. Cullari: <https://orcid.org/0000-0002-6058-6686>

ORCID de L. Pérez Alamino: <https://orcid.org/0000-0002-1563-6947>

ORCID de C. Á. Pesciallo: <https://orcid.org/0000-0002-4461-8465>

## BIBLIOGRAFÍA

- González-Montalvo JI, Alarcón T, Hormigo Sánchez AI. Why do hip fracture patients die? *Med Clin (Barc)* 2011;137(8):355-60. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.07.005>
- Garabano G, Cubecino A, Simesen de Bielke H, Robador N, Olivetto JM, Sierto M, et al. Epidemiología de la fractura de cadera en la Argentina. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2020;85(4):437-46. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2020.85.4.1113>
- Garabano G, Simesen de Bielke H, Cubecino A, Robador NA, Olivetto J, Gamarra D, et al. Epidemiología de la fractura de cadera en la Argentina. Anemia, internación prolongada y puntaje ASA como factores predictivos de morbimortalidad en el análisis de 1000 pacientes. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2022;87(1):111-21. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2022.87.1.1340>
- Giversen IM. Time trends of mortality after first hip fractures. *Osteoporos Int* 2007;18(6):721-32. <https://doi.org/10.1007/s00198-006-0300-1>
- Haleem S, Lutchman L, Mayahi R, Grice JE, Parker MJ. Mortality following hip fracture: trends and geographical variations over the last 40 years. *Injury* 2008;39(10):1157-63. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2008.03.022>
- Bliuc D, Nguyen ND, Milch VE, Nguyen TV, Eisman JA, Center JR. Mortality risk associated with low-trauma osteoporotic fracture and subsequent fracture in men and women. *JAMA* 2009;301(5):513-21. <https://doi.org/10.1001/jama.2009.50>
- De Luise C, Brimacombe M, Pedersen L, Sørensen HT. Comorbidity and mortality following hip fracture: a population-based cohort study. *Aging Clin Exp Res* 2008;20(5):412-8. <https://doi.org/10.1007/BF03325146>
- Brossa Torruella A, Tobias Ferrer J, Zorrilla Ribeiro J, López Borrás E, Alabart Teixidó A, Belmonte Garrido FM. Mortalidad a los tres años de los pacientes con fractura de fémur. *Med Clin (Barc)* 2005;124(2):53-4. <https://doi.org/10.1157/13070452>
- Abrahamsen B, van Staa T, Ariely R, Olson M, Cooper C. Excess mortality following hip fracture: a systematic epidemiological review. *Osteoporos Int* 2009;20(10):1633-50. <https://doi.org/10.1007/s00198-009-0920-3>
- Tiret L, Hatton F, Desmots JM, Vourc'h G. Prediction of outcome of anaesthesia in patients over 40 years: a multifactorial risk index. *Stat Med* 1988;(9):947-54. <https://doi.org/10.1002/sim.4780070906>
- Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis* 1987;40(5):373-83. [https://doi.org/10.1016/0021-9681\(87\)90171-8](https://doi.org/10.1016/0021-9681(87)90171-8)
- Parker MJ, Palmer CR. A new mobility score for predicting mortality after hip fracture. *J Bone Joint Surg Br* 1993;75(5):797-8. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.75B5.8376443>
- Cleveland M, Bosworth DM, Thompson FR, Wilson HJ Jr, Ishizuka T. A ten-year analysis of intertrochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Am* 1959;41:1399-408. PMID: 13849408
- Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM, Keggi JM. The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of peritrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77(7):1058-64. <https://doi.org/10.2106/00004623-199507000-00012>

15. Zaki HE, Mousa SM, El Said SMS, Mortagy AK. Morbidity and mortality following surgery for hip fractures in elderly patients. *J Aging Res* 2019;5:7084657. <https://doi.org/10.1155/2019/7084657>
16. Parvizi J, Ereth MH, Lewallen DG. Thirty-day mortality following hip arthroplasty for acute fracture. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86(9):1983-8. <https://doi.org/10.2106/00004623-200409000-00017>
17. Kirkland LL, Kashiwagi DT, Burton MC, Cha S, Varkey P. The Charlson Comorbidity Index Score as a predictor of 30-day mortality after hip fracture surgery. *Am J Med Qual* 2011;26(6):461-7. <https://doi.org/10.1177/1062860611402188>
18. Schultz KA, Westcott BA, Barber KR, Sandrock TA. Elevated 1-year mortality rate in males sustaining low-energy proximal femur fractures and subgroup analysis utilizing age-adjusted Charlson Comorbidity Index. *Geriatr Orthop Surg Rehabil* 2020;11:2151459319898644. <https://doi.org/10.1177/2151459319898644>
19. Kashigar A, Vincent A, Gunton MJ, Backstein D, Safir O, Kuzyk PRT. Predictors of failure for cephalomedullary nailing of proximal femoral fractures. *Bone Joint J* 2014;96-B(8):1029-34. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.96B8.33644>
20. Ibrahim I, Appleton PT, Wixted JJ, DeAngelis JP, Rodriguez EK. Implant cut-out following cephalomedullary nailing of intertrochanteric femur fractures: Are helical blades to blame? *Injury* 2019;50(4):926-30. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2019.02.015>
21. Garabano G, Pereira S, Rodriguez J, Pesciallo C, Bidolegui F. Anterior lag crew position and suboptimal reduction in lateral plain as predictors of failure in cephalomedullary nailing of intertrochanteric fractures. *SN Compr Clin Med* 2022;50:4. <https://doi.org/10.1007/s42399-022-01133-0>
22. Pérez-Sáez MJ, Prieto-Alhambra D, Barrios C, Crespo M, Redondo D, Nogués X, et al. Increased hip fracture and mortality in chronic kidney disease individuals: the importance of competing risks. *Bone* 2015;73:154-9. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2014.12.020>
23. Hou M, Zhang Y, Chen AC, Liu T, Yang H, Zhu X, et al. The effects of dementia on the prognosis and mortality of hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis. *Aging Clin Exp Res* 2021;33(12):3161-72. <https://doi.org/10.1007/s40520-021-01864-5>
24. Schnell S, Friedman SM, Mendelson DA, Bingham KW, Kates SL. The 1-year mortality of patients treated in a hip fracture program for elders. *Geriatr Orthop Surg Rehabil* 2010;1(1):6-14. <https://doi.org/10.1177/2151458510378105>
25. Koval KJ, Aharonoff GB, Rosenberg AD, Bernstein RL, Zuckerman JD. Functional outcome after hip fracture. Effect of general versus regional anesthesia. *Clin Orthop Relat Res* 1998;(348):37-41. PMID: 9553531
26. Jacelon CS. The Barthel Index and other indices of functional ability. *Rehabil Nurs* 1986;11(4):9-11. <https://doi.org/10.1002/j.2048-7940.1986.tb00995.x>