

Trabajo Fin de Grado

La fractura de cadera en el anciano. Un serio problema de salud en el siglo XXI.

Hip fracture in the elderly. A serious health problem in the 21st century.

Autora

Coraima Pascual Pérez

Director

José Manuel Lasierra Sanromán

ÍNDICE

1. Introducción.....	Página 4
2. Recuerdo anatómico.....	Páginas 4-6
3. Material y métodos.....	Páginas 6-7
4. Epidemiología y factores de riesgo.....	Páginas 7-9
5. Costes sociales.....	Páginas 9-12
6. Consecuencias: Mortalidad, discapacidad y dependencia...	Páginas 12-14
7. Prevención.....	Páginas 14-18
8. Influencia de la pandemia mundial por COVID-19.....	Páginas 18-20
9. Discusión.....	Páginas 20-25
10. Conclusiones.....	Páginas 25-26
11. Bibliografía.....	Páginas 26-29

RESUMEN

La fractura de cadera constituye un importante problema de salud pública en el mundo. En la actualidad, se ha producido un incremento en la incidencia de fracturas de cadera a consecuencia del aumento de la esperanza de vida y el crecimiento de la población geriátrica. A pesar de los grandes esfuerzos y recursos destinados a su manejo y tratamiento, la fractura de cadera es una de las causas más importantes de morbilidad y mortalidad, puesto que la población anciana padece a menudo un mayor número de comorbilidades médicas que los posicionan en un grupo de alto riesgo quirúrgico. Todo ello supone un gran desafío financiero para los sistemas de salud, tanto por su frecuencia como por su alto coste económico.

El objetivo de esta revisión consiste en analizar la importancia y la repercusión biológica, psicológica, funcional, económica y social que supone la fractura de cadera en la población anciana de nuestra sociedad. Además, no podemos ignorar el impacto de la pandemia mundial por COVID-19 donde se registran mayores cifras de mortalidad y complicaciones en los pacientes con fractura de cadera e infección por COVID-19 concomitante.

Palabras clave: Hip fracture, elderly, epidemiology, costs, mortality, prevention, COVID-19, SARS-CoV-2.

ABSTRACT

Hip fracture constitutes a major public health problem in the world. At present, there has been an increase in the incidence of hip fractures as a result of the increase in life expectancy and the growth of the geriatric population. Despite the great efforts and resources used in its management and treatment, hip fracture is one of the most important causes of morbidity and mortality, since the elderly population often suffers from a greater number of medical comorbidities that place them in a group high surgical risk. All of this represents a great financial challenge for health systems, both due to its frequency and its high economic cost.

The objective of this review is to analyze the importance and the biological, psychological, functional, economic and social repercussions of hip fracture in the elderly population of our society. In addition, we cannot ignore the impact of the global pandemic by COVID-19, where higher mortality and complications figures are registered in patients with hip fracture and concomitant COVID-19 infection.

Key words: Hip fracture, elderly, epidemiology, costs, mortality, prevention, COVID-19, SARS-CoV-2.

1. INTRODUCCIÓN

Con el incremento de la esperanza de vida en nuestra sociedad, una proporción cada vez mayor de la población es vulnerable a sufrir fracturas ocasionadas por traumatismos de baja energía con graves repercusiones en el ámbito personal, social y económico. Por ello, en la actualidad la fractura de cadera en el anciano se considera una epidemia mundial y un importante problema de salud pública.^{1, 2, 3, 5, 8, 12,13, 16}

Las fracturas de cadera se han convertido en una causa importante de morbilidad y mortalidad a nivel mundial. El aumento en la incidencia global de fracturas de cadera junto con todos los gastos derivados de la atención, tratamiento y posterior rehabilitación, supone un importante tema a debate dentro de la economía de la asistencia sanitaria geriátrica, destacando la gran importancia de su prevención en nuestra sociedad.^{1,2, 6,8,11,13,14, 17}

Por una parte, existen determinados factores epidemiológicos no modificables como la edad, la raza y el sexo que están asociados fuertemente a su incidencia. Sin embargo, existen multitud de factores sobre los que sí que podemos influir y actuar en la prevención de las fracturas de cadera a edades avanzadas de la vida.^{2, 10}

Por último, se valora la atención de la fracturas de cadera dentro del contexto actual de pandemia mundial por COVID-19, donde se han registrado mayores tasas de mortalidad y complicaciones en pacientes con fractura de cadera e infección por COVID-19 concomitante.²⁰⁻²⁶

2. RECUERDO ANATÓMICO

La cadera es una articulación sinovial que está formada por la cabeza femoral y el acetábulo, donde el cuello conecta la cabeza a la parte proximal de la diáfisis y se une a la región intertrocantérea. En términos de ubicación anatómica, las fracturas de cadera se clasifican en intracapsulares (fracturas de cabeza y cuello) y extracapsulares (fracturas intertrocantéreas y subtrocantéreas), siendo las de cuello y las intertrocantéreas

las más frecuentes en la población anciana.^{1, 14, 25}

Dentro del cuello femoral se encuentran las trabéculas de compresión y tracción, que forman el triángulo de Ward que está limitado superiormente por las trabéculas de tracción e inferomedialmente por las trabéculas de compresión y representa una región de baja densidad ósea (Figura 1). Estudios recientes han demostrado que la degeneración de trabéculas está estrechamente relacionada con la aparición de fracturas del cuello, y el agrandamiento del triángulo de Ward se relacionó con la aparición de fracturas intertrocanteréas.¹

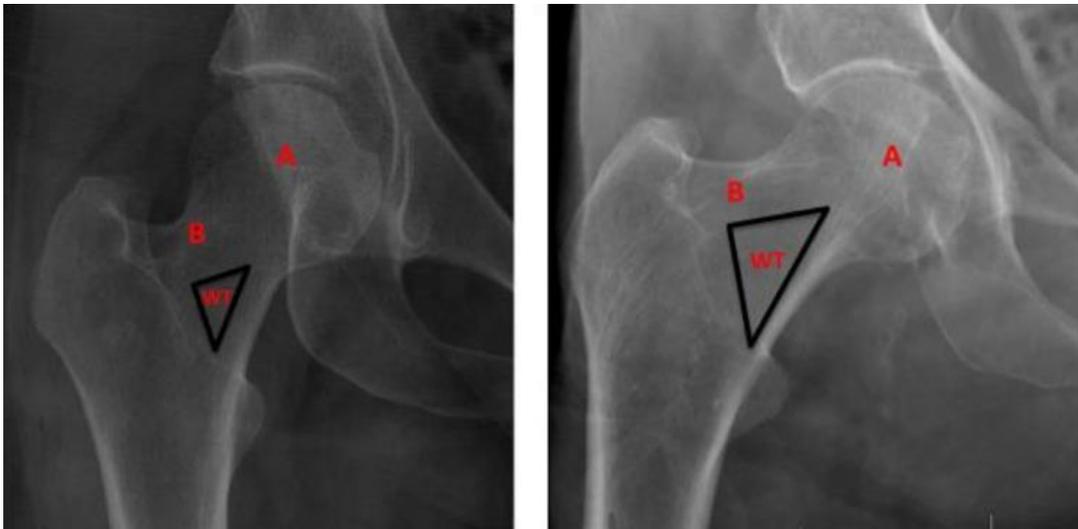


Figura 1. Radiografía de cadera derecha de una mujer de 30 años (Izquierda). Radiografía de cadera derecha de un hombre de 98 años (Derecha). El tamaño del triángulo de Ward (WT) es significativamente mayor en la imagen de la derecha en comparación con la imagen de la izquierda y una mayor degeneración de las trabéculas de compresión principales (A) y las trabéculas de tracción principales (B) en la imagen de la derecha en comparación con la imagen de la izquierda.¹

La anatomía vascular de la cabeza y el cuello es importante para analizar el riesgo potencial de necrosis avascular después de fracturas de fémur proximal (Figura 2). El principal suministro vascular a la cabeza y al cuello proviene de la arteria circunfleja femoral medial que se origina en la arteria femoral profunda. Estudios más recientes que examinan la arteria glútea inferior han demostrado que proporciona un riego sanguíneo

significativo a la cabeza y, en ciertas variantes anatómicas, esta arteria proporciona el riego sanguíneo dominante a la cabeza.¹

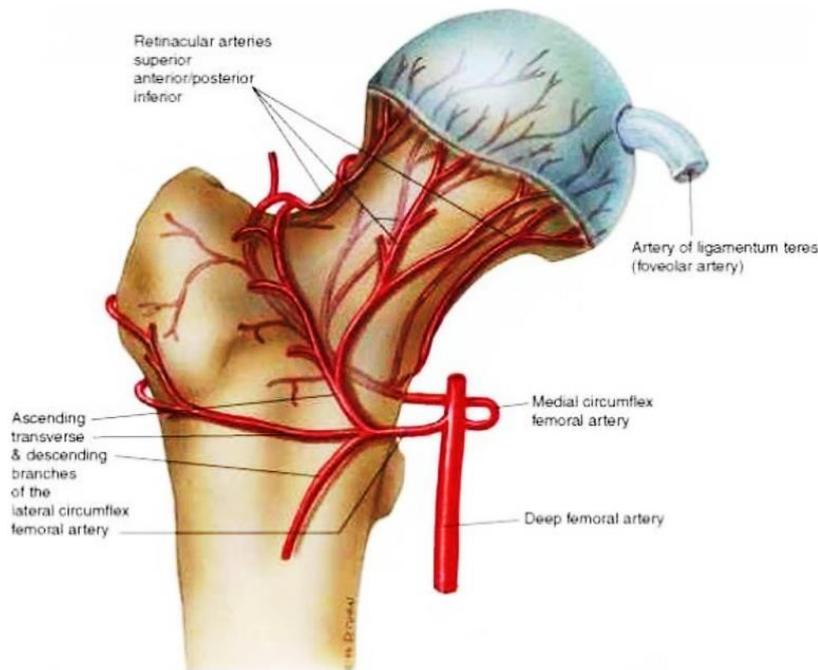


Figura 2. Anatomía vascular femoral proximal.¹

3. MATERIAL Y MÉTODOS

- **Diseño:** Para llevar a cabo este trabajo se ha realizado una revisión sistemática de documentos de sociedades científicas y estudios sobre el impacto económico, social y personal que suponen las fracturas de cadera en la población geriátrica en la actualidad.
- **Estrategia de búsqueda:** En primer lugar, se llevó a cabo una búsqueda en PubMed de documentos publicados por diferentes sociedades y asociaciones profesionales españolas e internacionales sobre la importancia de la fractura de cadera en el anciano. Para esta búsqueda, se utilizó la ecuación 'hip fracture' obteniéndose un desmesurado número de resultados. Con el objetivo de reducir y canalizar la búsqueda, se emplearon las siguientes ecuaciones, delimitándose a su vez un intervalo de tiempo que oscila desde el año 2017 al 2021: Hip fracture AND epidemiology, Hip fracture AND costs, Hip fracture AND mortality, Hip fracture AND prevention, Hip fracture AND

(COVID-19 OR SARS-CoV-2).

- **Criterios de inclusión y exclusión:** Se aplicó como criterio de inclusión que los artículos se basarán únicamente en personas de edad avanzada que hubieran presentado una fractura de cadera. En caso de encontrar un artículo repetido en varias publicaciones, se incluyó el publicado más recientemente y/o en una revista con mayor impacto. El criterio de exclusión fue que los artículos tratarán sobre fracturas de cadera en población más joven.
- **Extracción de datos:** Tras la búsqueda inicial se localizaron 9,632 resultados. Sin embargo, al emplear las ecuaciones anteriormente mencionadas se consiguió seleccionar aquellos artículos de mayor relevancia para el objetivo de esta revisión. Finalmente, se seleccionaron 12 revisiones sistémicas, 13 estudios longitudinales, 1 estudio transversal y 1 ensayo controlado aleatorizado. Para proceder a dicha selección se revisaron los abstracts y en caso necesario los artículos completos con el fin de decidir si la información que contenían estaba o no relacionada con el objetivo del trabajo.
- **Análisis de los datos:** La información analizada se estructuró en cinco subapartados (Epidemiología y factores de riesgo; Costes sociales; Consecuencias: mortalidad, discapacidad y dependencia; Prevención; e Influencia de la pandemia mundial por COVID-19) con el fin de describir y tratar en profundidad el tema elegido. Las variables estudiadas fueron: Revista y año de publicación, organización y país donde se realizó el estudio, autoría, tipo de estudio, sujetos, edad y origen, medida de resultado, y conclusiones.

4. EPIDEMIOLOGÍA Y FACTORES DE RIESGO

Epidemiología

Los datos epidemiológicos varían de un país a otro, pero se estima a nivel mundial que las fracturas de cadera afectan actualmente a alrededor del 18 % de las mujeres y al 6 % de los

hombres.^{1, 2, 6}

Entre los años 1986 a 1995 se produjo un incremento en la incidencia de fracturas de cadera, pero posteriormente disminuyó hasta el año 2012, hecho que parece estar relacionado con las mejoras en el diagnóstico y tratamiento de la osteoporosis. Sin embargo, a medida que se incrementa la esperanza de vida y por tanto, el crecimiento de la población geriátrica, el número mundial de fracturas de cadera se estima que aumentará de 1,26 millones en 1990 a 4,5 millones en 2050, con un aumento casi paralelo de los costes.^{1, 2, 4, 18}

Factores de riesgo

Los factores de riesgo a la hora de sufrir una fractura de cadera se dividen en 2 tipos: no modificables (edad, sexo y raza) y modificables. Con respecto a estos últimos, debemos insistir en su importancia ya que pueden ser prevenidos, tratados o modificados permitiendo reducir el riesgo de padecer una fractura de cadera así como las repercusiones que genera en los diferentes ámbitos.

Por una parte, la incidencia de fracturas de cadera aumenta exponencialmente con la edad. La disminución de la densidad de la masa ósea y el incremento del número de caídas en la población geriátrica convierten la edad en uno de los factores de riesgo más importantes. Más del 90 % de las fracturas de cadera se producen a consecuencia de una caída y dos terceras partes de los pacientes que sufren una fractura de cadera padecen osteoporosis.^{2, 3, 10, 11, 14}

Por otra parte, aproximadamente tres de cada cuatro fracturas de cadera ocurren en mujeres en los países occidentales. De hecho, se estima que alrededor de un tercio de las mujeres que viven hasta los 80 años tendrán una fractura de cadera. Esta gran diferencia en parte se explica por la mayor esperanza de vida y la mayor tasa de osteoporosis que presenta el sexo femenino.^{2, 3, 14} Sin embargo, las fracturas de cadera en los hombres parecen ser más peligrosas aunque su incidencia sea menor que en las mujeres, ya que un tercio de los hombres que sufren una fractura de cadera mueren en el plazo de un año.^{2, 3,}

Por último, la raza es otro de los factores de riesgo no modificables e importantes en la incidencia de las fracturas de cadera, siendo las razas caucásica y asiática las de menor masa ósea y por tanto, las más vulnerables frente a las fracturas.^{2,6}

En contraposición, encontramos los factores de riesgo sobre los que sí que podemos y debemos actuar. Entre ellos, destacamos: baja fuerza muscular, baja ingesta de calcio, baja exposición a la luz solar (déficit de vitamina D), bajo índice de masa corporal (IMC), tabaquismo y consumo excesivo de alcohol. También, algunas enfermedades están fuertemente asociadas con el riesgo de fracturas como la osteoporosis, las enfermedades inflamatorias, la enfermedad de Cushing, el hipertiroidismo, la diabetes mellitus tipo 1, la depresión y la epilepsia. Por último, existen determinados fármacos que pueden influir en la masa ósea y la calidad ósea (glucocorticoides e inhibidores de la aromatasas) o aumentar el riesgo de caídas (benzodiazepinas, antidepresivos y antipsicóticos).^{2,3}

Los países con mayor incidencia de fracturas de cadera son el norte de Europa (Noruega, Suecia, Islandia, Irlanda) seguidos por Europa Central (Dinamarca, Bélgica, Alemania, Suiza, Austria) y Europa del Este (República Checa, Eslovaquia, Hungría) y Oriente Medio (Omán, Irán). Este hecho refleja una mayor incidencia de fractura de cadera en los países más alejados del ecuador en relación a una menor exposición a la luz solar y por tanto, un incremento del déficit de vitamina D en los habitantes de estas regiones.^{2,3,6}

5. COSTES SOCIALES

En España se producen aproximadamente 36.000 fracturas de cadera al año en pacientes con una edad igual o superior a 65 años, suponiendo el 90,5% del total de fracturas de cadera.⁵

A diferencia de otros tipos de fracturas por fragilidad, las

fracturas de cadera suelen precisar una intervención quirúrgica con la consiguiente hospitalización del paciente. La duración media de la hospitalización es muy variable y depende de los sistemas sanitarios locales y las poblaciones estudiadas.^{2, 5, 6}

Según un estudio observacional realizado en España en el año 2018 sobre la utilización de los recursos sanitarios y los costes asociados durante los 12 meses posteriores a una fractura de cadera osteoporótica por distintas comunidades autónomas (CC.AA.), se han obtenido los siguientes resultados:

- La media del total de costes fue de 9.780 euros en mujeres y 9.513 euros en hombres. El principal factor determinante del coste fue la primera hospitalización, que contribuyó a los costes entre un 67-91%, seguido por las visitas ambulatorias (7-17%) y la asistencia domiciliaria (1-15%).⁵

	Mujeres	Hombres
Estancia hospitalaria	4.915€	5.322€
Intervención quirúrgica	2.059€	2.151€
Técnicas de imagen	89 €	97€
Visitas a urgencias previas a la hospitalización	116€	119€
Re-hospitalización	464 €	51€
Visitas ambulatorias	894€	349€
Sesiones de rehabilitación	257€	234€

Tabla 1. Media de costes directos durante el primer año asociados a los distintos recursos utilizados debido a la fractura de cadera.⁵

En general, la fractura de cadera puede ser comparable a otros grupos de enfermedades, como las enfermedades cardiovasculares y el cáncer, en términos de hospitalización y rehabilitación. Sin embargo, otros costes sociales asociados a la fractura de cadera como la descompensación de enfermedades

crónicas y la aparición de complicaciones suponen que las fracturas de cadera se conviertan en un grave problema económico.^{2, 6} Una revisión sistemática reciente ha encontrado que los costes durante el primer año después de la fractura de cadera (36.679 euros) son mayores que las estimaciones equivalentes para el síndrome coronario agudo (27.167 euros) y el accidente cerebrovascular isquémico (29.206 euros).⁶

Por otra parte, se estima que entre un 6 % y un 60 % de las personas que sufren una fractura de cadera requieren atención en un centro rehabilitador. Todo ello supone un coste que oscila entre los 15.959 y 55.435 euros.²

Además, investigaciones recientes informan sobre mayores tasas de discapacidad, depresión, consumo de antidepresivos, aislamiento social y enfermedades cardiovasculares en aquellos pacientes que han padecido una fractura de cadera. Este hecho supone unos costes adicionales para la sociedad.^{2, 6}

El coste económico de las fracturas por fragilidad en 2010 en la Unión Europea se estimó en 378 millones de euros: el 66% en fracturas incidentes, 29% en cuidados a largo plazo de fracturas prevalentes, y el 5% en prevención farmacológica. El 54% del importe se invirtió en fracturas de fémur. Asimismo, en Europa las fracturas por osteoporosis suponen casi 2 millones de años de vida ajustados por discapacidad, un problema aún mayor de lo que supone la cardiopatía hipertensiva.¹⁸

En España la osteoporosis afecta al 5,4% de la población total, el 6,8% de los hombres y el 22,6% de las mujeres mayores de 50 años: en números absolutos un total de 2.449.355 sujetos en 2010. La incidencia de fractura de fémur es de 91/100.000/año en población total, 250/100.000/año en mayores de 50 años (353 en mujeres, 126 en hombres). El coste económico en 2010 alcanzó los 2.842 millones de euros.¹⁸

Por último y no menos importante, la demora de más de 48 horas en la cirugía de una fractura de cadera supone un aumento significativo de los costes médicos, complicaciones postoperatorias y la duración de la estancia hospitalaria. De ahí, la importancia en la identificación temprana y el manejo de los

pacientes de alto riesgo (pacientes de edad avanzada, sexo masculino y múltiples comorbilidades).^{5, 7}

6. CONSECUENCIAS: Mortalidad, discapacidad y dependencia

La fractura de cadera osteoporótica supone un incremento de la mortalidad, la morbilidad y el impacto funcional (solo el 30-40 % de estos pacientes recuperan su estado funcional previo).⁸ La mortalidad acumulada a un año después de la cirugía de una fractura de cadera se sitúa en torno al 30%, con tasas de mortalidad más elevadas en hombres que en mujeres.^{3, 8, 10,11, 12, 13, 14, 16}

Después de sufrir una fractura de cadera, el riesgo de mortalidad por cualquier otra causa aumenta entre cinco y ocho veces, y aunque disminuye durante los primeros años, el exceso de mortalidad se mantiene por encima de la mortalidad de la población general durante un período de al menos 10 años. Además, una segunda fractura da como resultado un aumento adicional de la mortalidad, y la institucionalización también supone un incremento de la mortalidad.⁸

La identificación temprana de pacientes de alto riesgo permite una atención médica y un abordaje multidisciplinario competente que supone una menor tasa de mortalidad, complicaciones médicas postoperatorias, traslados a la unidad de cuidados intensivos y estancia hospitalaria.^{10, 11}

Las fracturas de cadera se han asociado a un aumento de la morbilidad, pérdida de autonomía en las Actividades de la Vida Diaria (AVD), alta tasa de institucionalización y mortalidad. Por cada aumento de un año en la edad, hubo un aumento del 9.4% en el riesgo de morir dentro de los 12 meses posteriores a la cirugía. Esto probablemente se deba a la mayor vulnerabilidad de los ancianos a los factores estresantes, lo que resulta en una disminución de las reservas fisiológicas y la desregulación de múltiples sistemas.¹² De la misma manera, el riesgo de mortalidad a un año se incrementó en un 26% por cada punto

de aumento tanto en el índice de Charlson como en la puntuación de las AVD. Estos pueden estar asociados con los recursos de rehabilitación inadecuados del paciente.^{12, 27}

El índice de Charlson, descrito en 1987, define diversas condiciones clínicas que predicen la mortalidad al año. Consta de 19 comorbilidades predefinidas a las que se les asigna un valor (tabla 2).²⁷

COMORBILIDAD	PUNTUACIÓN
Infarto de miocardio	1
Insuficiencia cardiaca congestiva	1
Enfermedad vascular periférica	1
Enfermedad cerebrovascular	1
Demencia	1
Enfermedad pulmonar crónica	1
Enfermedad del tejido conectivo	1
Úlcera péptica	1
Afección hepática benigna	1
Diabetes	1
Hemiplejía	2
Insuficiencia renal moderada o severa	2
Diabetes con afección orgánica	2
Cáncer	2
Leucemia	2
Linfoma	2
Enfermedad hepática moderada o severa	3
Metástasis	6
SIDA	6

Tabla 2. Índice de Charlson. Componentes y puntuación.²⁷

El retraso en la recuperación de la deambulaci3n durante la estancia hospitalaria se ha asociado con peores resultados al alta y menor supervivencia a los seis meses, probablemente debido al efecto potencialmente adverso de la inmovilizaci3n.^{11, 12}

La morbilidad a largo plazo relacionada con un tratamiento deficiente de la fractura de cadera se asocia con una disminuci3n de la calidad de vida, supervivencia y aumento de los costos de atenci3n m3dica. Recibir rehabilitaci3n posoperatoria se asocia con mejores resultados y una mayor probabilidad de volver al nivel de funcionamiento preexistente. Los pacientes con demencia merecen una atenci3n especial, dada la evidencia que muestra que estos pacientes se benefician significativamente de los programas intensivos de rehabilitaci3n posoperatoria.¹³

En resumen, el aumento de la mortalidad es significativo dentro del primer a1o despu3s de la fractura (m3ximo en los primeros 6 meses) y se extiende m3s all3 de los 10 a1os. El riesgo de mortalidad tambi3n es significativamente mayor para las personas que tienen una fractura posterior y no toman terapia farmacol3gica contra la osteoporosis despu3s de la fractura.^{14, 18}

En la literatura encontramos que el empeoramiento de las enfermedades preexistentes est3 m3s implicado en las causas de defunci3n que las complicaciones perioperatorias de la fractura.¹⁸

7. PREVENCI3N

La osteoporosis puede y debe prevenirse, diagnosticarse y tratarse, preferentemente antes de que aparezca la fractura por fragilidad.

De cara a la prevenci3n de las fracturas de cadera en pacientes geri3tricos, se debe prescribir vitamina D y calcio, recomendar al

paciente medidas generales de eficacia demostrada (actividad física regular, medidas de prevención de caídas, abandono del tabaco y reducción de consumo de alcohol y cafeína, adherencia a una dieta mediterránea rica en proteínas, frutas y verduras) y remitirlo con un informe al médico de familia, geriatra o a unidades específicas donde se valore su osteoporosis en el contexto de su comorbilidad y se indique el tratamiento específico más adecuado.^{2, 15, 18}

La densidad mineral ósea (DMO) baja y la fractura previa aumentan significativamente el riesgo de futuras fracturas, incluidas las fracturas de cadera contralateral y las fracturas vertebrales. Se estima que los pacientes con una fractura previa tienen un 86 % más probabilidad de experimentar una segunda fractura. Se ha comprobado que cuando el paciente toma más del 80 % de la medicación prescrita se asegura la reducción significativa de futuras fracturas, aun siendo pacientes de edad avanzada, el tratamiento farmacológico reduce el riesgo de refractura en un 39% y el de muerte en un 55 %. Sin embargo, la adherencia al tratamiento para la osteoporosis es baja, estimada en el 40-50 % en el primer año.^{14, 18}

Por tanto, la farmacoterapia contra la osteoporosis juega un importante papel en la prevención de nuevas fracturas después del tratamiento de las fracturas de cadera. La terapia contra la osteoporosis para pacientes con fracturas de cadera por fragilidad ha sido recomendada por las guías europeas para el diagnóstico y manejo de la osteoporosis. Los bifosfonatos, incluidos alendronato, risedronato y ácido zoledrónico, se recomiendan como medicamentos de primera línea en el tratamiento de la osteoporosis.¹⁴

En primer lugar, el ácido zoledrónico reduce el riesgo de fracturas posteriores, incluidas fracturas vertebrales y de cadera, que provocan un exceso de mortalidad, y mejora los resultados funcionales de los pacientes con fracturas de cadera. Se ha demostrado que el zoledronato aumenta significativamente la DMO de la cadera y la columna lumbar, reduce el riesgo de nuevas fracturas clínicas en un 35 % y reduce el riesgo de muerte en paciente con fracturas de cadera

en un 28% durante un periodo de 3 años. Sin embargo, aún no está claro si el zoledronato se asocia con una disminución de la mortalidad en la práctica clínica habitual.¹⁴

En segundo lugar, los bifosfonatos mejoran la isquemia cardiovascular y reducen el riesgo de infarto agudo de miocardio y arritmias cardíacas mortales.¹⁴

En tercer lugar, los bifosfonatos y la vitamina D pueden participar en las respuestas inmunitarias a infecciones graves. Los estudios han confirmado que los bifosfonatos se dirigen a las células B para mejorar la respuesta inmunitaria humoral y que la suplementación con vitamina D previene las infecciones agudas del tracto respiratorio.¹⁴

En cuarto lugar, una concentración baja de 25-hidroxi-vitamina D se asocia con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular (ECV), que incluye infarto agudo de miocardio, enfermedad coronaria, accidente cerebrovascular y mortalidad por ECV. La vitamina D y sus análogos pueden elevar el nivel sérico de 25 - hidrox - vitamina D.¹⁴

En quinto lugar, la vitamina D y sus análogos pueden reducir significativamente el riesgo de caídas y nuevas fracturas.¹⁴

La vitamina D es esencial para una salud musculoesquelética óptima porque promueve la absorción de calcio, la mineralización de la formación de tejido osteoide en los huesos y el mantenimiento de la función muscular. El déficit de esta vitamina (escaso aporte en la dieta, baja exposición solar y disminución de la capacidad de producción de vitamina D en la piel con la edad) están estrechamente asociados con la reducción de la fuerza muscular y el deterioro del estado funcional, lo que supone un mayor riesgo de caídas y fracturas. Se ha recomendado la suplementación combinada con 800 UI de vitamina D por día y 1200 mg de calcio por día para la prevención de fracturas en adultos mayores que viven en instituciones y en aquellos con niveles bajos de vitamina D.^{15, 16}

Por otra parte, la teriparatida (análogo de la hormona paratiroidea humana) y el denosumab (anticuerpo monoclonal

que actúa como un inhibidor del ligando RANK) son tratamientos eficaces para la osteoporosis y, por lo general, se reservan como opciones de segunda línea para pacientes que disminuyen su DMO o sufren una fractura durante el tratamiento con bifosfonatos o padecen una enfermedad grave.¹⁹

La eficacia de la teriparatida y el denosumab es diferente entre los pacientes que no han recibido bisfosfonatos y los que toman bisfosfonatos a largo plazo. Los resultados anteriores de ensayos clínicos aleatorizados encontraron que la teriparatida aumentó la DMO total de la cadera en un 2.6% y el denosumab en un 3.6% a los 12 meses en pacientes sin tratamiento previo. Sin embargo, en los pacientes tratados con bisfosfonatos a largo plazo, los tamaños del efecto fueron mucho menores: el aumento de la DMO total de la cadera a los 12 meses después de cambiar a teriparatida fue de -0,9% y denosumab 2,0%.¹⁹

La respuesta de la DMO de la cadera con teriparatida en usuarios anteriores de bisfosfonatos fue menor de lo esperado. Con el uso prolongado de bisfosfonatos, se inhibe el recambio óseo y el hueso cortical está altamente mineralizado. En los sitios corticales, como la cadera, la teriparatida induce la absorción de la matriz ósea vieja y la aposición de la matriz ósea nueva que aún no está completamente mineralizada. Se puede observar una caída transitoria de la DMO al comienzo de la terapia con teriparatida como resultado de la reabsorción de hueso viejo altamente mineralizado y el aumento de la porosidad cortical. Posteriormente, la DMO aumenta lentamente con el tratamiento continuo a medida que el hueso nuevo se mineraliza por completo. Por el contrario, el denosumab aumenta la DMO globalmente, incluso después de una terapia antirresortiva a largo plazo.¹⁹

La desnutrición es un factor de riesgo muy prevalente en pacientes geriátricos con fractura de cadera que influye negativamente en la recuperación funcional después de una fractura de cadera, aumenta la tasa de complicaciones y mortalidad y supone un mayor gasto sanitario para el sistema nacional de salud. Por tanto, la prevención de la desnutrición en la población geriátrica así como una intervención nutricional

temprana permiten mejorar la recuperación de estos pacientes tras una fractura de cadera. Además, una intervención nutricional global permite reducir el número de complicaciones postoperatorias y por tanto, la duración de la estancia hospitalaria, así como evitar la pérdida de peso en sujetos de edad avanzada con fractura de cadera. A pesar de las importantes limitaciones del significado pronóstico del IMC (asociación de un IMC bajo con un déficit de proteínas) en los ancianos, este sigue siendo un índice fundamental para evaluar el estado nutricional por su simplicidad y repetibilidad. Se ha de tener en consideración que la población anciana presenta un aumento de la masa grasa y una disminución de la masa muscular, por lo que valores falsamente altos de IMC pueden enmascarar la presencia de sarcopenia.¹⁵

8. INFLUENCIA DE LA PANDEMIA MUNDIAL POR COVID-19

La aparición del síndrome respiratorio agudo severo por SARS-CoV-2 en China a finales del año 2019 ha provocado una gran pandemia mundial y ésta un gran problema de salud pública. La tasa de propagación en todo el mundo ha sido inmensa, y la falta de terapias eficaces contra este nuevo virus ha conducido a una alta tasa de mortalidad. Sin embargo, los pacientes con fractura de cadera han continuado acudiendo a urgencias y requiriendo una atención quirúrgica urgente.²⁰⁻²⁶

Dentro de los grupos de alto riesgo en la pandemia actual se encuentran los pacientes ancianos con fracturas de cadera, ya que suelen tener una alta carga de comorbilidades, lo que aumenta su riesgo de morbilidad y mortalidad debido a la infección por COVID-19.^{21, 25, 26}

Sin tratamiento, las fracturas de cadera se asocian con una alta tasa de mortalidad e incluso los retrasos leves (<72 horas) para la fijación quirúrgica han demostrado un aumento de la mortalidad y la morbilidad. Por lo tanto, los pacientes que presentan fractura de cadera requieren una rápida intervención quirúrgica independientemente de su estado COVID, con el objetivo de minimizar la mortalidad y mejorar la capacidad

respiratoria potencialmente. A pesar de ello, se ha descrito un riesgo significativamente elevado de mortalidad y complicaciones después de una fractura de cadera en aquellos con infección por COVID-19 confirmada o sospechada.²⁰⁻²⁶ Sin embargo, el alto riesgo asociado con enfermedades respiratorias graves, disfunción y neumonía secundaria a la infección por COVID-19 puede representar una contraindicación para la cirugía urgente de fractura de cadera en aquellos pacientes con infección por COVID-19 concomitante.²³

Estudios recientes sugieren que la mortalidad en pacientes con infección por COVID-19 podría deberse a un estado de hiperinflamación ("tormenta de citocinas"), que conduce a un fallo orgánico generalizado y finalmente, a la muerte. La inflamación inducida por una fractura aguda o la cirugía para reparar la fractura podría exacerbar aún más este estado de hiperinflamación en pacientes con infección por COVID-19 gravemente enfermos. Por lo tanto, puede ser útil vigilar los marcadores inflamatorios y retrasar potencialmente la cirugía hasta que los marcadores inflamatorios tengan una tendencia a la baja, aunque identificar un nivel umbral en el que es "seguro" realizar la cirugía puede plantear un desafío secundario.^{21, 24, 25}

La tasa de mortalidad general en el período postoperatorio temprano para pacientes con fractura de cadera con infección concomitante por COVID-19 que se sometieron a tratamiento quirúrgico fue del 32,6%. Los pacientes con fractura de cadera COVID + tenían un riesgo 5 veces mayor de mortalidad temprana en comparación con los pacientes sin infección concomitante por SARS-CoV-2. Este elevado riesgo de mortalidad fue más pronunciado en el período postoperatorio inmediato de 30 días. Además, la sintomatología y la gravedad de la infección por SARS-CoV-2 son factores importantes a considerar en el manejo y tratamiento de los pacientes con fractura de cadera COVID +, dado que se han asociado a mayores tasas de mortalidad (en torno al 30% en pacientes sintomáticos y el 12,5 % en pacientes asintomáticos).²⁴

En la medida de lo posible, la reducción de las estancias hospitalarias de todos los pacientes con fracturas de cadera es

fundamental para reducir el riesgo de propagación de COVID-19 y reducir la mortalidad en esta población vulnerable.²¹

Además, la enfermedad causada por el nuevo coronavirus se acompaña de una hipercoagulabilidad severa que en pacientes operados de fractura de cadera favorece el desarrollo de complicaciones como trombosis venosa profunda (TVP), tromboembolismo venoso (TEV) y coagulación intravascular diseminada (CID). Estos factores combinados con la falta de actividad física y movilidad reducida predisponen a un mayor riesgo de complicaciones e incluso a la muerte. Sin embargo, todos los pacientes intervenidos por fractura de cadera reciben profilaxis antitrombótica durante la hospitalización y durante al menos 1 mes después de la lesión.^{20, 25}

Por otra parte, existe evidencia epidemiológica de pacientes que evitan hospitales y clínicas a pesar de requerir atención médica urgente, hecho que resulta preocupante dada la morbilidad y mortalidad asociada con inmovilización prolongada y retrasos en el tratamiento de los pacientes con fractura de cadera.²³

En definitiva, la infección por SARS-CoV-2 es un factor de riesgo importante de aumento de la mortalidad postoperatoria temprana en pacientes con fractura de cadera, pero también deben tenerse en cuenta otros factores.²⁰⁻²⁶

9. DISCUSIÓN

La fractura de cadera en la población geriátrica supone un importante problema de salud pública a nivel mundial por su gran repercusión biológica, psicológica, funcional, económica y social en nuestra sociedad.

Dentro de los factores de riesgo para padecer una fractura de cadera existen 2 tipos: modificables y no modificables. En relación a los factores de riesgo no modificables, encontramos la edad, el sexo y la raza. El sexo femenino se ha asociado con un mayor riesgo de padecer fracturas de cadera, sin embargo el sexo masculino supone un mayor riesgo de mortalidad por fracturas de cadera. A diferencia de otros estudios anteriores, el

estudio de cohorte español de Guzon-Illescas et al. determinó que los hombres presentaban mayor comorbilidad, medida por el índice de Charlson, lo que justificaría este aumento de mortalidad con respecto al sexo femenino.⁸

El principal objetivo del estudio dirigido por Guzon- Illescas y sus compañeros se basó en la investigación sobre las tendencias en las tasas de mortalidad, un tema controvertido en la actualidad. El estudio demostró un incremento de la tendencia en la tasa de mortalidad a 1 año de un 2 % por año durante el periodo de estudio (1999-2015), mientras que la mortalidad a corto plazo se mantiene estable (1 a 6 meses). Otros estudios presentaron resultados sobre las tendencias de la mortalidad después de una fractura de cadera por osteoporosis: algunos de ellos, de diferentes nacionalidades, muestran que la mortalidad se mantuvo estable a lo largo de los años, otros estudios describieron pequeños aumentos en el exceso de mortalidad por fractura de cadera en grupos de población específicos (mujeres ancianas), y otros describieron una reducción variable, aunque moderada en general, de las tasas de mortalidad a lo largo del tiempo. Se ha supuesto que el aumento observado en la tasa de mortalidad se debe a que una proporción creciente de hombres sobre mujeres ocurrió durante los años del período de estudio, y los hombres, como se ha explicado anteriormente, tienen una mayor tasa de mortalidad. Mientras que en el primer período del estudio (1999-2002) los hombres tenían el 21,5% de todas las fracturas, en el período final (2011-2015) esta cifra aumentó hasta el 25,7%. Otro factor que probablemente incida en este aumento es el aumento de la comorbilidad observado durante el período de estudio. Mientras que en el primer período (1999-2002) el 5,3% de los pacientes tenían un índice de Charlson superior a 2, en el período final (2011-2015) aumentó hasta el 11,1%.⁸

Otro de los temas controvertidos en la actualidad es el papel de las comorbilidades como factor de aumento del riesgo de mortalidad en pacientes con fractura de cadera. Los pacientes con fractura de cadera y comorbilidades comunes presentan significativamente un mayor riesgo de mortalidad después de la

cirugía por fractura de cadera.^{8, 10, 11, 12, 14, 15} Los trastornos cardiorrespiratorios son las comorbilidades más frecuentes y representan la mayoría de los casos de mortalidad intrahospitalaria por fracturas de cadera (7,4%), similar a la mortalidad que presentan los pacientes ancianos con insuficiencia cardíaca (8%).^{11, 13, 15} No obstante, no todos los estudios encontraron asociación entre comorbilidad y mortalidad posfractura.⁸

También, se observaron mayores tasas de mortalidad en pacientes con fracturas de cadera que viven en residencias de ancianos frente a aquellos pacientes con fracturas de cadera que viven en sus propios hogares. Las causas de este hecho pueden ser tanto físicas como psicológicas.^{10, 12} Sin embargo, otros autores como Wang et al. no encontraron diferencias significativas de mortalidad en función del lugar de residencia.¹⁴

Evidentemente, varios factores pueden incidir en la mortalidad postoperatoria, pero el tiempo de la cirugía es uno de los más debatidos. La gran mayoría de los autores han descrito que una demora superior a 2 días en el tiempo transcurrido hasta la cirugía se asoció con un aumento significativo de la tasa de mortalidad, la tasa de complicaciones peri/postoperatorias y la prolongación de la estancia hospitalaria, recomendándose que la mayoría de los pacientes con fractura de cadera se operen dentro de las primeras 48 horas. Además, la movilización temprana en estos pacientes reduce la carga económica, ya que podría reducir la duración total de la estancia y, por tanto, el coste total.^{3, 5, 7, 9, 10,13, 14.} Sin embargo, en el estudio de cohorte italiano de Morri et al., no se encontró esta relación. Probablemente esto se deba a que casi el 80 % de los pacientes del estudio se sometieron a cirugía temprana (dentro de las 48 horas posteriores al trauma), como recomiendan las guías internacionales.¹²

En el estudio español de Bartra et al. se hace referencia a una prolongación de 1,8 días en la estancia hospitalaria por cada día de retraso en la cirugía por fractura de cadera, con los consiguientes gastos que ello supone.⁵

Por otra parte, la rehabilitación hospitalaria intensiva se asoció significativamente con un menor riesgo de mortalidad en comparación con aquellos que no recibieron rehabilitación. En particular, en la cohorte estudiada por Tedesco et al. el riesgo de mortalidad en los pacientes que no recibieron rehabilitación fue más del doble en comparación con los pacientes que recibieron rehabilitación hospitalaria, después del ajuste por las características del paciente y de la intervención.¹³

Por ello, las guías internacionales recomiendan una movilización temprana del paciente el día después de la cirugía, a menos que esté contraindicado, y un plan de rehabilitación posterior dirigido por un equipo multidisciplinario que incluye médicos, fisioterapeutas y terapeutas ocupacionales. Recibir rehabilitación posoperatoria se asocia con mejores resultados y una mayor probabilidad de volver al nivel preexistente de funcionamiento. Sin embargo, se sabe poco acerca de qué vías de rehabilitación postoperatoria son más efectivas para optimizar los resultados de los pacientes.¹³

Es posible que no sea factible extender los servicios de rehabilitación hospitalaria a todos los centros debido a los costes y la falta de recursos, sin embargo, se necesitan esfuerzos organizativos para aplicar las medidas de rehabilitación oportunamente en entornos adecuados a fin de aumentar el número de pacientes que reciban rehabilitación de alta calidad.¹³

La farmacoterapia contra la osteoporosis juega un importante papel en la prevención de nuevas fracturas después del tratamiento de las fracturas de cadera. Los bifosfonatos, incluidos alendronato, risedronato y ácido zoledrónico, se recomiendan como medicamentos de primera línea en el tratamiento de la osteoporosis.¹⁴

Los resultados del estudio de Wang et al. confirmaron que la medicación con bisfosfonatos se asoció significativamente con una disminución de la mortalidad posterior a la fractura de cadera, y que después del ajuste de los factores de riesgo de género, edad y número combinado de enfermedades internas,

todavía se asoció significativamente con la reducción de la mortalidad acumulada después de la fractura de cadera, siendo el ácido zoledrónico el que tuvo un impacto más efectivo en la reducción de la mortalidad después de una fractura de cadera.¹⁴

Se ha recomendado la suplementación combinada con 800 UI de vitamina D por día y 1200 mg de calcio por día para la prevención de fracturas en adultos mayores que viven en instituciones y en aquellos con niveles bajos de vitamina D.^{15, 16} Sin embargo, ensayos clínicos aleatorizados (ECA) y metanálisis previos de vitamina D sola o en combinación con calcio para la prevención de fracturas en entornos comunitarios o de población general han informado resultados contradictorios, y algunos informaron efectos protectores contra fracturas y otros que no demostraron efectos beneficiosos. Por tanto, se necesitan más estudios clínicos que evalúen los efectos de dosis diarias de suplementos de vitamina D y calcio sobre el riesgo de fractura antes de hacer recomendaciones sobre su uso para la prevención de fracturas de cadera.¹⁶

El estudio de Renerts et al. apoya el efecto perjudicial de las fracturas de cadera sobre la calidad de vida entre las personas mayores de 65 años, independientemente de la edad, el sexo, el IMC y las comorbilidades que padezcan. El estudio no encontró un beneficio general de la vitamina D en dosis altas (2000 UI) o práctica de ejercicio físico en el hogar, pero se identificó una señal de que estas intervenciones pueden ayudar a estabilizar la calidad de vida después del mes 6 de la fractura de cadera, ya que su ausencia contribuyó a una continua disminución de la calidad de vida del mes 6 al 12 después de la fractura de cadera, a pesar del beneficio que demostraron las intervenciones en el ensayo original sobre caídas y readmisión hospitalaria, en el que la práctica de ejercicios en el hogar redujo las caídas en un 25% después de una fractura de cadera, y la suplementación con vitamina D de 2000 UI por día redujo la readmisión hospitalaria después de una fractura de cadera en un 39% impulsado por un significativo 60% reducción de lesiones relacionadas con caídas.¹⁷

Los resultados de Malafarina et al. apoyan las indicaciones de

las guías de la Sociedad Europea de Nutrición Parenteral y Enteral (ESPEN), según las cuales todos los pacientes ancianos con fractura de cadera deben recibir suplementos nutricionales durante la hospitalización, mejorando la recuperación y reduciendo el número de complicaciones postoperatorias y la duración de la estancia hospitalaria.¹⁵

Por último, la aparición del síndrome respiratorio agudo severo por SARS-CoV-2 en China a finales del año 2019 ha provocado una gran pandemia mundial y ésta un gran problema de salud pública. Autores como Lebrun y Lim confirmaron a través de sus estudios un mayor riesgo de mortalidad hospitalaria en pacientes con fractura de cadera e infección concomitante por COVID-19 frente a aquellos pacientes sin infección, a pesar de tener un perfil de comorbilidad similar en ambos grupos.^{21, 25} Del mismo modo, a través de diversos informes China e Italia demostraron aumento de las tasas de mortalidad temprana entre los pacientes con fractura de cadera del 40% y 44%, respectivamente. Además, corroboran los datos recientes de Europa que demuestran una tasa de mortalidad a 14 días del 30,3% entre los pacientes con fractura de cadera COVID + en comparación con el 10,3% entre los que dieron negativo y el 2,7% entre los que no se hicieron la prueba.^{21, 23}

Por tanto, se necesitarán más investigaciones para evaluar la morbilidad y la mortalidad a más largo plazo en esta población de pacientes.²⁰⁻²⁶

10. CONCLUSIONES

1. El incremento de la esperanza de vida de la sociedad supone un aumento de la población geriátrica, más susceptible a sufrir caídas y fracturas de cadera, constituyendo un importante problema de salud pública a nivel mundial tanto en la actualidad como para un futuro próximo.

2. La edad avanzada, el sexo femenino y las razas caucásica y asiática son los factores de riesgo no modificables más fuertemente asociados a la incidencia de fracturas de cadera.

3. El sexo masculino se asocia a una mayor mortalidad al cabo del primer año tras la fractura de cadera.

4. El incremento del riesgo de la mortalidad es significativo dentro del primer año después de la fractura (máximo en los primeros 6 meses), siendo mayor para las personas que tienen una segunda fractura y no toman terapia farmacológica contra la osteoporosis después de sufrir la primera.

5. El retraso superior a las 48 horas en la cirugía de una fractura de cadera supone un aumento significativo de la tasa de mortalidad, de las complicaciones peri/postoperatorias y la prolongación de la estancia hospitalaria, por lo que la recomendación es que la mayoría de los pacientes con fractura de cadera se operen dentro de las primeras 48 horas.

6. La fractura de cadera es equiparable a otros grupos de enfermedades, como las patologías cardiovasculares y el cáncer, tanto en términos de hospitalización como de rehabilitación y gastos.

7. La prescripción de vitamina D y calcio, la actividad física regular, las medidas de prevención de caídas, el abandono del tabaco, la reducción del consumo de alcohol y cafeína y la adherencia a una dieta mediterránea se deben recomendar en todos los pacientes geriátricos para la prevención de las fracturas de cadera.

8. La farmacoterapia con bifosfonatos es recomendada por la mayoría de las guías europeas en la prevención de fracturas de cadera por fragilidad en población anciana.

9. La infección por SARS-CoV-2 es un factor de riesgo importante de aumento de hasta un 32,6% de la mortalidad postoperatoria temprana en pacientes con fractura de cadera.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Lu Y, Uppal HS. Hip Fractures: Relevant Anatomy, Classification, and Biomechanics of Fracture and Fixation. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2019; 10:1–10.

2. Veronese N, Maggi S. Epidemiology and social costs of hip fracture. *Injury*. 2018; 49 (8):1458–60.
3. Rapp K, Büchele G, Dreinhöfer K, Bücking B, Becker C, Benzinger P. Epidemiology of hip fractures Systematic literature review of German data and an overview of the international. *Z Gerontol Geriatr*. 2019; 52(1):10–6.
4. Williamson S, Landeiro F, Mcconnell T, Javaid MK. Costs of fragility hip fractures globally: a systematic review and meta-regression analysis. *Osteoporos Int*. 2017; 28(10):2791–800.
5. Bartra A, Caeiro J, Montejo J, Carpintero P, Gatell S, Canals L, et al. Cost of osteoporotic hip fracture in Spain per Autonomous Region. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol. SECOT*; 2018;63(1):56–68.
6. Veronese N, Kolk H, Maggi S. Epidemiology of Fragility Fractures and Social Impact. *Orthogeriatrics: The Management of Older Patients with Fragility Fractures*. 2020.
7. Pincus D, Wasserstein D, Ravi B, Huang A, Paterson JM, Jenkinson RJ, et al. Medical Costs of Delayed Hip Fracture Surgery. *J Bone Jt Surg Am*. 2018;100(16):1387–96
8. Guzon-Illescas O, Fernandez EP, Villarias NC, Javier F, Donate Q, Peña M, et al. Mortality after osteoporotic hip fracture: incidence, trends, and associated factors. *J Orthop Surg Res*. 2019;14(1):1–9.
9. Klestil T, Röder C, Stotter C, Winkler B, Nehrer S, Lutz M, et al. Impact of timing of surgery in elderly hip fracture patients: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*. 2018;8(1):1–15.
10. Chang W, Lv H, Feng C, Yuwen P, Wei N, Chen W, et al. Preventable risk factors of mortality after hip fracture surgery: Systematic review and meta-analysis. *Int J Surg*. 2018;52:320–8.
11. Lloyd R, Baker G, Macdonald J, Thompson NW. Co-morbidities in Patients with a Hip Fracture. *Ulster Med J*. 2019;88(3):162–6.
12. Morri M, Ambrosi E, Chiari P, Magli AO, Gazineo D, Alessandro

- FD, et al. One-year mortality after hip fracture surgery and prognostic factors: a prospective cohort study. *Sci Rep*. 2019;9:1–7.
13. Tedesco D, Gibertoni D, Rucci P, Hernandez-boussard T, Rosa S, Bianciardi L, et al. Impact of rehabilitation on mortality and readmissions after surgery for hip fracture. *BMC Heal Serv Res*. 2018;18(1):1–9.
 14. Wang P, Li Y, Zhuang H, Yu H, Cai S, Xu H. Anti-Osteoporosis Medications Associated with Decreased Mortality after Hip Fracture. *Orthop Surg*. 2019;11(5):777–83.
 15. Malafarina V, Reginster J, Cabrerizo S, Bruy O. Nutritional Status and Nutritional Treatment Are Related to Outcomes and Mortality in Older Adults with Hip Fracture. *Nutrients*. 2018;10(5):1–26.
 16. Yao P, Bennett D, Mafham M, Lin X, Chen Z, Armitage J, et al. Vitamin D and Calcium for the Prevention of Fracture A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Netw Open*. 2019;2(12):1–14.
 17. Renerts K, Fischer K, Hughes BD, Orav EJ, Freystaetter G, Simmen HP. Effects of a simple home exercise program and vitamin D supplementation on health-related quality of life after a hip fracture: a randomized controlled trial. *Qual Life Res*. Springer International Publishing. 2019;28(5):1377–86.
 18. Navarro RG, García PG, Hernández CM, Sauras C, Enguádanos V, Salud C De, et al. Primary and Secondary Prevention of Hip Fragility Fracture in Teruel Health Sector, Aragon, Spain. *Rev Esp Salud Publica*. 2017;91:1–9.
 19. Lyu H, Zhao SS, Yoshida K, Tedeschi SK, Xu C, Nigwekar SU, et al. Comparison of Teriparatide and Denosumab in Patients Switching From Long-Term Bisphosphonate Use. *J Clin Endocrinol Metab*. 2019;104(11):5611–20.
 20. Egol KA, Konda SR, Bird ML, Dedhia N, Iii JAB, Furgiuele DL, et al. Increased Mortality and Major Complications in Hip Fracture Care During the COVID-19 Pandemic: A New York City

- Perspective. *J Orthop Trauma*. 2020;34(8):395–402.
21. Lebrun DG, Konnaris MA, Ghahramani GC, Premkumar A, Defrancesco CJ, Gruskay JA. Hip Fracture Outcomes During the COVID-19 Pandemic: Early Results From New York. *J Orthop Trauma*. 2020;34(8):403–10.
 22. Hadfield JN, Gray AC. The Evolving COVID-19 Effect on Hip Fracture Patients. *Injury*. 2020;51(7):1411–2.
 23. Cheung ZB, Forsh DA. Early outcomes after hip fracture surgery in COVID-19 patients in New York City. *J Orthop*. 2020;21:291–6.
 24. Wang KC, Xiao R, Cheung ZB, Barbera JP, Forsh DA. Early mortality after hip fracture surgery in COVID-19 patients: A systematic review and meta-analysis. *J Orthop*. 2020;22:584–91.
 25. Lim MA, Pranata R. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) markedly increased mortality in patients with hip fracture – A systematic review and meta-analysis. *J Clin Orthop Trauma*. 2020;12(1):187–93.
 26. Biarnés-Suñé A, Solà-Enríquez B, González Posada M., Teixidor-Serra J, García-Sánchez Y, Manrique Muñoz S. Impact of the COVID-19 pandemic on the mortality of the elderly patient with a hip fracture. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 2021;68(2):65–72.
 27. Gil-Bona J, Sabaté A, Miguelena Bovadilla JM, Adroer R, Koo M, Jaurrieta E. Charlson index and the surgical risk scale in the analysis of surgical mortality. *Cir Esp*. 2010;88(3):174–9.