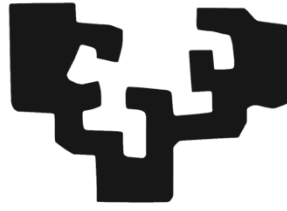


eman ta zabal zazu



UPV EHU

**Departamento de Cirugía y Radiología y Medicina Física
Facultad de Medicina y Enfermería**

**Estudio de los factores influyentes en la
mortalidad por fractura de cadera**

Tesis Doctoral

Imanol Gabarain Morcillo

Directores:

Prof^a. Inmaculada Ruiz Montesinos

Prof. Borja Herrero de la Parte

Donostia-San Sebastián, 2026

AGRADECIMIENTOS

La realización de esta tesis doctoral ha sido posible gracias al apoyo y a la generosidad de muchas personas a quienes quiero expresar mi más sincero agradecimiento.

Quiero agradecer, en primer lugar, a mis directores de tesis, la Dra. Inma Ruiz y el Dr. Borja Herrero, su confianza y su orientación a lo largo de todo el proceso. Sus consejos, experiencia y estímulo constante han sido fundamentales para que este trabajo de investigación llegara a buen puerto.

Asimismo, quiero trasladar mi agradecimiento a la Dra. Cristina Sarasqueta, de la Unidad de Epidemiología Clínica e Investigación del Hospital Universitario Donostia, por su inestimable ayuda con el análisis estadístico.

Quiero también agradecer a mis maestros y compañeros del Servicio de Traumatología del Hospital Universitario Donostia, en especial a mis colegas de la Unidad de Trauma, todas sus enseñanzas, tanto en el plano profesional como en el personal, que me han permitido avanzar “a hombros de gigantes”.

No quiero olvidarme de mis padres y abuelos, a quienes agradezco sus sacrificios y los valores que me han transmitido. Tampoco de mis primeros compañeros de aventuras, Mikel y Olaia, a quienes debo, en gran medida, mi infinita curiosidad. Eskerrik asko, “bizitzarako armak” emateagatik.

Y, por último, gracias, Izaskun, por ser siempre refugio.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	V
ÍNDICE DE TABLAS	VIII
ÍNDICE DE ABREVIATURAS	XIII
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 FRACTURAS OSTEOPORÓTICAS	4
1.2 RECUERDO ANATÓMICO, CLASIFICACIÓN Y TRATAMIENTO DE LA FRACTURA DE CADERA	6
1.2.1 Concepto.....	6
1.2.2 Anatomía del fémur proximal	6
1.2.3 Biomecánica de la cadera.....	11
1.2.4 Clasificación de las fracturas de cadera.....	12
1.2.5 Tratamiento quirúrgico de las fracturas de cadera.....	14
1.2.6 Manejo perioperatorio y postoperatorio.....	18
1.3 INCIDENCIA DE LAS FRACTURAS DE CADERA.....	21
1.3.1 Incidencia mundial	21
1.3.2 Incidencia en España.....	22
1.3.3 Tendencia y perspectivas de futuro	23
1.4 FACTORES IMPLICADOS EN EL DESARROLLO DE LA FRACTURA DE CADERA	25
1.4.1 Envejecimiento.....	25
1.4.2 Osteoporosis.....	26
1.4.3 Actividad física	31
1.5 CONSECUENCIAS DE LA FRACTURA DE CADERA	31
1.5.1 Mortalidad	31

1.5.2	Discapacidad	34
1.5.3	Coste social y económico	35
1.6	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	36
2.	HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	37
3.	MATERIAL Y MÉTODOS	41
3.1	DISEÑO DEL ESTUDIO	43
3.2	PROCESO ASISTENCIAL EN LA FRACTURA DE CADERA EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DONOSTIA	45
3.3	VARIABLES DEL ESTUDIO	46
3.4	RECOGIDA DE DATOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO	47
3.5	ASPECTOS ÉTICOS Y DE CONFIDENCIALIDAD.....	48
4.	RESULTADOS	49
4.1	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA MUESTRA.....	51
4.1.1	Tamaño de la muestra	51
4.1.2	Incidencia bruta y ajustada por edad de la fractura de cadera.....	52
4.1.3	Análisis descriptivo de la muestra antes del ingreso.....	53
4.1.4	Análisis descriptivo de la muestra durante el ingreso	57
4.1.5	Análisis descriptivo de la muestra al primer mes de la fractura	62
4.1.6	Mortalidad	65
4.1.7	Deterioro de la capacidad para la marcha	65
4.2	VARIABLES RECODIFICADAS PARA LA ESTADÍSTICA ANALÍTICA DE LA MUESTRA	67
4.3	FACTORES RELACIONADOS CON LA MORTALIDAD ANUAL	69
4.3.1	Análisis univariante	69

4.3.2	Análisis multivariante	82
4.4	FACTORES RELACIONADOS CON EL DETERIORO DE LA CAPACIDAD PARA LA DEAMBULACIÓN.....	84
4.4.1	Análisis univariante	84
4.4.2	Análisis multivariante	94
5.	DISCUSIÓN	95
5.1	DISCUSIÓN DEL ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA MUESTRA	97
5.1.1	Incidencia poblacional.....	97
5.1.2	Características basales de la muestra	100
5.1.3	Variables recogidas durante el ingreso hospitalario.....	103
5.1.4	Variables recogidas al mes de la fractura	106
5.2	MORTALIDAD	112
5.2.1	Influencia de las variables previas al ingreso en la mortalidad	113
5.2.2	Influencia de las variables intrahospitalarias en la mortalidad	118
5.2.3	Influencia de las variables al mes de la fractura en la mortalidad	123
5.2.4	Influencia del tratamiento de la osteoporosis en la mortalidad.....	124
5.3	DETERIORO FUNCIONAL.....	126
5.3.1	Influencia de las variables previas al ingreso en la pérdida de la independencia para la marcha.....	127
5.3.2	Influencia de las variables en el ingreso en la pérdida de la independencia para la marcha.....	128
5.3.3	Influencia de las variables al mes de la fractura en la pérdida de la independencia para la marcha.....	129
5.3.4	Influencia del tratamiento farmacológico de la osteoporosis en la pérdida de la independencia para la marcha	130
5.4	LIMITACIONES Y FORTALEZAS DEL ESTUDIO	130

6. CONCLUSIONES	133
7. BIBLIOGRAFÍA	137
8. ANEXOS.....	163

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de la incidencia de las fracturas de cadera, fracturas vertebrales y fracturas de radio distal por grupos de edad. Adaptado de: Sambrook et al. (4).....	5
Figura 2. Visión anterior (A) y posterior (B) del fémur proximal. Se detallan las eminencias óseas relevantes. Adaptado de: Drake et al. (6).	7
Figura 3. Distribución de las trabéculas primarias y secundarias de compresión y tensión en el fémur proximal. En casos de osteoporosis la zona débil formada por el triángulo de Ward aumenta de tamaño favoreciendo la aparición de fracturas por fragilidad ósea. Fuente: Hao et al. (8).	9
Figura 4. Preparación cadavérica del fémur proximal señalando la arteria femoral (1), la arteria femoral circunfleja medial (2) y su rama retinacular (3) penetrando en la cabeza femoral en la zona superior del cuello femoral (4). Fuente: Kalhor et al. (2009) (11).....	10
Figura 5. Esquema de clasificación de las fracturas de cadera atendiendo su situación anatómica (intracapsulares, A; o extracapsulares, B) y distintos patrones de desplazamiento y estabilidad. Imágenes tomadas de Matas (coord.) et al. (16) Elaboración propia.	14
Figura 6. Fractura extracapsular (pertrocantérea inestable) de cadera izquierda tratada mediante osteosíntesis con un clavo cefalomedular corto.	16
Figura 7. Fractura intracapsular impactada en valgo (Garden I), tratada mediante osteosíntesis con tres tornillos canulados.	17
Figura 8. Fractura intracapsular desplazada (Garden IV) tratada mediante la implantación de una prótesis parcial bipolar cementada de cadera.	18
Figura 9. Modelos asistenciales de atención al paciente frágil con fractura de cadera en función del rol de las especialidades médicas participantes.	19
Figura 10. Esquema representando los distintos actores implicados en la atención del paciente por fractura de cadera.	20
Figura 11: Distribución de la incidencia bruta de fractura de cadera global y segregada por sexos en las Comunidades Autónomas (CC.AA.) de España. Las	

CC.AA. con mayores incidencias coinciden con aquellas que sufrieron durante más tiempo periodos de hambruna. Adaptado de Mazzucchelli et al. (2019) (42).	23
Figura 12 Evolución demográfica de la población de Gipuzkoa entre los años 2001 y 2019. Se resalta la población igual o mayor de 65 años, así como la proporción que representan respecto al total. Fuente: Eustat (2025).....	26
Figura 13. Esquema simplificado de la ruta de síntesis del calcitriol o la forma activa de la vitamina D.	27
Figura 14. Etiopatogenia y fisiopatología de la hipovitaminosis D y su relación con las fracturas por fragilidad ósea. Adaptado de: Lips et al. (53).....	28
Figura 15. Esquema de los mecanismos de acción de los distintos fármacos empleados en la osteoporosis y sus interacciones en la señalización extra e intracelular en el hueso. PTH: Hormona paratiroidea; OPG: osteoprotegerina; BF: Bifosfonatos.	30
Figura 16. Municipios de Gipuzkoa y en color azul el área de influencia de la OSI Donostialdea. Adaptado de: Diputación Foral de Gipuzkoa.	44
Figura 17. Esquema ilustrando el proceso de selección de la muestra aplicando los criterios de inclusión y exclusión.....	51
Figura 18 Incidencia acumulada de las fracturas de cadera dentro del área sanitaria atendida por la OSI Donostialdea en los años 2019 a 2022.	52
Figura 19: Incidencia acumulada de las fracturas de cadera ajustada a mayores de 75 años dentro del área sanitaria atendida por la OSI Donostialdea en los años 2019 a 2022.....	53
Figura 20. Histograma de distribución por edades de la muestra analizada. ...	55
Figura 21. Gráfica circular representando la distribución por sexos de la muestra.	55
Figura 22. Distribución de las distintas modalidades de tratamiento en función del tipo de cirugía	59
Figura 23. Supervivencia acumulada al año de la fractura de cadera.	65

Figura 24. Representación de la distribución de los pacientes en función del cambio en la capacidad para caminar, expresado en porcentajes (%).	66
Figura 25. Representación de la supervivencia acumulada por sexos, mujer (azul) y hombre (rojo).	69
Figura 26. Gráfica de supervivencia acumulada de cada grupo de edad a lo largo de un año de seguimiento tras la fractura, entre 75 y 84 años (línea azul) y mayores de 85 (línea roja)	70
Figura 27. Incidencia acumulada de fractura de cadera por 100.000 habitantes ajustada a mayores de 55 años en el año 2019 y su distribución mundial. Adaptado de Feng et al. (49).	100

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características basales de la muestra. Los datos se indican como el número de pacientes (N) y porcentaje del respecto al total (%); y también como la media y la desviación estándar (DE).	54
Tabla 2. Cobertura del tratamiento médico para la osteoporosis antes de la fractura. Los datos se indican como el número de pacientes (N) y porcentaje del respecto al total (%).	56
Tabla 3. Características de las fracturas. Los datos se indican como el número de pacientes (N) y porcentaje del respecto al total (%).	57
Tabla 4. Datos relativos a la demora quirúrgica. Los datos se indican como el número de pacientes (N) y porcentaje del respecto al total (%); y también como la media y la desviación estándar (DE).	57
Tabla 5. Procedimientos quirúrgicos realizados para el tratamiento de las fracturas de cadera. Los datos se indican como el número de pacientes (N) y porcentaje del respecto al total (%).	58
Tabla 6. Relación del número de pacientes según el equipo quirúrgico implicado y técnica anestésica empleada. Los datos se indican como el número de pacientes (N) y porcentaje del respecto al total (%).	60
Tabla 7. Detalles registrados durante el ingreso de los pacientes y la distribución del destino al alta. Los datos se indican como el número de pacientes (N) y porcentaje del respecto al total (%) o como la media y la desviación estándar (DE). Úlceras por presión (UPP).	61
Tabla 8. Pacientes que recibieron tratamiento oral para la osteoporosis en el momento del alta hospitalaria. Los datos se indican como el número de pacientes (N) y porcentaje del respecto al total (%).	61
Tabla 9. Lugar de residencia y puntuación en la escala funcional al mes de la fractura. Los datos se indican como el número de pacientes (N) y porcentaje del respecto al total (%).	62
Tabla 10. Número de complicaciones registradas y su distribución por tipo de fractura. Los datos se indican como el número de pacientes (N) y porcentaje del respecto al total (%).	63

Tabla 11. Distribución de las complicaciones quirúrgicas por tipo de fractura y por complicación. Los datos se indican como el número de pacientes (N) y porcentaje del respecto al total (%).	64
Tabla 12. Cobertura del tratamiento anti osteoporótico al mes de la fractura. Los datos se indican como el número de pacientes (N) y porcentaje del respecto al total (%); y también como la media y la desviación estándar (DE).....	64
Tabla 13. Cambio en la función para la marcha entre la situación basal y al mes de producirse la fractura. Se expresa el número total (N) y el porcentaje respecto al total (%).	65
Tabla 14. Media, desviación estándar (DE) y valor p en la edad entre los pacientes supervivientes y fallecidos en el primer año.....	70
Tabla 15. Características basales de los pacientes (sexo, edad, tratamiento con antiagregante o anticoagulante, grado ASA, lugar de residencia previo a la fractura y capacidad para la deambulación previa a la fractura) y su relación con el deterioro de la capacidad deambulatoria. Se detalla el número de fallecidos y porcentaje que representan en cada grupo, así como el odds ratio (OR), el intervalo de confianza del 95% (IC 95%) y el valor p para cada variable comparado con el grupo de referencia.....	71
Tabla 16. Mortalidad y riesgo asociado a la no toma de fármacos para la osteoporosis antes de la fractura.	73
Tabla 17. Número y porcentaje de fallecidos, así como riesgo de mortalidad al año de las características de las fracturas.	74
Tabla 18. Tiempo de demora quirúrgica en pacientes vivos y fallecidos al año de la fractura. Los datos se expresan como la media de horas de espera y la desviación estándar.	74
Tabla 19. Pacientes fallecidos y riesgo (odds ratio) de mortalidad al año según el tiempo de espera quirúrgico (preIQ), las causas en el retraso de la intervención, el tipo de intervención, la elección de un tratamiento conservador, la adscripción del cirujano a la Unidad de Trauma, la técnica anestésica y el bloqueo periférico del nervio femoral. Se expresa el número y porcentaje de fallecidos al año, riesgo	

OR y el intervalo de confianza del 95% (IC 95%) y el p valor para las distintas variables.....	76
Tabla 20. Resultados de fallecidos al año y riesgo (odds ratio, OR) de fallecer al año en función de la sedestación precoz, la descarga de la extremidad intervenida, el desarrollo de úlceras por presión (UPP) y el destino al alta. Se recoge el número total y porcentaje de fallecidos al año en cada grupo, así como el OR e intervalo de confianza del 95% (IC 95%) y el p valor.	78
Tabla 21. Riesgo de fallecimiento al año de la fractura según el tiempo medio de estancia hospitalaria. Los datos representan la media y desviación estándar de los días de ingreso, así como el odds ratio (OR) e intervalo de confianza del 95% (IC 95%) y el p valor hallado en la regresión logística.....	79
Tabla 22. Mortalidad y riesgo asociado (odds ratio, OR) al lugar de residencia, al reingreso hospitalario, a las complicaciones sufridas, a la toma de fármacos para la osteoporosis y a la capacidad para caminar. Los datos representan el número total y porcentaje de fallecidos al año según el grupo de fármacos, así como el OR e intervalo de confianza del 95% (IC 95%) y el p valor hallado en la regresión logística.	80
Tabla 23. Variables predictoras de fallecimiento en el primer año tras análisis multivariante mediante regresión logística. Se recoge el riesgo asociado (odds ratio, OR) e intervalo de confianza del 95% (IC 95%) y el p valor hallado en la regresión logística.	83
Tabla 24. Características basales de los pacientes (sexo, cambio en la capacidad de marcha tras la fractura, edad, tratamiento con antiagregante o anticoagulante, grado ASA, lugar de residencia previo a la fractura) y su relación con el deterioro de la capacidad deambulatoria. Se detallan el número de fallecidos y porcentaje que representan en cada grupo, así como el odds ratio (OR), el intervalo de confianza del 95% (IC 95%) y el valor p para cada variable comparado con el grupo de referencia.	85
Tabla 25. Tabla en la que se relaciona el tratamiento farmacológico para la osteoporosis antes de la fractura y deterioro de la marcha al mes y el riesgo asociado para cada grupo farmacológico.....	86

Tabla 26. Relación entre el empeoramiento de la capacidad para la deambulaci3n y la lateralidad de la fractura, el tipo de fractura y si se trataba de la segunda fractura de cadera. Se representan los datos brutos y el porcentaje, as3 como el odds ratio (OR) con el intervalo de confianza del 95% (IC 95%) y el valor p.	87
Tabla 27. Riesgo asociado (odds ratio, OR) a la capacidad deambulatoria al mes seg3n el tiempo de demora quir3rgica (tiempo preIQ), las causas de retraso en la cirug3a, el tipo de intervenci3n, la adscripci3n del cirujano a la Unidad de Trauma, el tipo de manejo quir3rgico y la realizaci3n o no de bloqueo del nervio femoral. Se representan el n3mero de pacientes y el porcentaje para cada variable; as3 como el valor OR y el intervalo de confianza del 95% (IC 95%) en la relaci3n de cada variable.....	88
Tabla 28. Variables asociadas al deterioro funcional durante el ingreso hospitalario: sedestaci3n precoz, la descarga de la extremidad intervenida, el desarrollo de 3lceras por presi3n grado 2 o superior. Se detalla el n3mero total de pacientes y el porcentaje de pacientes con empeoramiento en cada categor3a, as3 como el valor de odds ratio (OR) y el intervalo de confianza del 95% (IC 95%).	90
Tabla 29. Tiempo de espera preoperatorio (tiempo preIQ) entre los pacientes que empeoraron su situaci3n para la marcha y quienes no lo hicieron. Los datos se expresan como el tiempo medio (en horas) y la desviaci3n est3ndar; as3 como el odds ratio (OR) y el intervalo de confianza del 95% (IC 95%).....	91
Tabla 30. Relaci3n del tratamiento farmacol3gico para la osteoporosis al alta hospitalaria y deterioro de la marcha al mes y el riesgo asociado para cada grupo farmacol3gico (odds ratio, OR). Se representan el n3mero bruto de pacientes, as3 como su porcentaje; as3 como el OR y el intervalo de confianza del 95% (IC 95%) para cada tratamiento.	91
Tabla 31. Relaci3n entre deterioro de la funci3n deambulatoria y las variables recogidas al mes de la fractura. Se detalla n3mero de pacientes y proporci3n, odds ratio, intervalo de confianza y valor p del test para cada categor3a.	93

Tabla 32. Variables que resultaron estadísticamente significativas en el análisis multivariante mediante regresión logística como predictores del deterioro funcional al mes de haberse producido la fractura.	94
Tabla 33. Incidencia de la fractura de cadera ajustada por edad y sexo de los estudios españoles de interés relevante encontrados en la literatura.	99
Tabla 34. Proporción de fracturas intracapsulares y extracapsulares de cadera en algunos artículos de la literatura y comparación con nuestra serie.	102
Tabla 35. Distribución proporcional de los pacientes según lugar de residencia antes de la fractura, al alta y al mes de la fractura.	107
Tabla 36. Movilidad independiente antes y al mes de la fractura según distintas series.	107
Tabla 37. Proporción de pacientes con prescripción para la prevención secundaria de futuras fracturas en el RNFC y nuestra serie.	109
Tabla 38. Mortalidad intrahospitalaria, al mes y al año de los pacientes con fractura de cadera de algunas publicaciones revisadas.	112

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

AAOS	American Academy Of Orthopaedic Surgeons
AHFS	Almelo Hip Fracture Score
AO/OTA	Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen/Orthopaedic Trauma Association
APTA	American Physical Therapy Association
ASA	American Society of Anesthesiologists
CC.AA.	Comunidades Autónomas
CHANCES	The Consortium on Health and Ageing: Network of Cohorts in Europe and the United States
DALY	Disability-Adjusted Life Years
DE	Desviación Estándar
EE.UU.	Estados Unidos de América
EPUAP	Europe Pressure Ulcer Advisory Panel
Eustat	Euskal Estatistika Erakundea – Instituto Vasco de Estadística
FLS	Fracture Liaison Service
FRAX	Fracture Risk Assessment Tool
IA	Incidencia Acumulada
IC	Intervalo de Confianza
IgG2	Inmunoglobulina G2
INE	Instituto Nacional de Estadística
IOF	International Osteoporosis Foundation
IQ	Intervención Quirúrgica
N	Número de pacientes/casos
NHFS	Nottingham Hip Fracture Score
NICE	National Institute for Health and Care Excellence.

OPG	Osteoprotegerina
OR	Odds Ratio
OSI	Organización Sanitaria Integrada
PPB	Prótesis Parcial Bipolar
p-POSSUM	Portsmouth Physiological and Operative Severity Score for the enUmeration of Mortality and Morbidity
PROA	Prospective Observational Study on the Burden of Hip Fractures in Spain
PTC	Prótesis Total de Cadera
PTH	Hormona Paratiroidea
RANK	Receptor Activador del Factor Nuclear Kappa B
RANK-L	Ligando del Receptor Activador del Factor Nuclear Kappa B
RNFC	Registro Nacional de Fracturas de Cadera
SEDAR	Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor
UVB	Rayos Ultravioleta B
VDR	Receptor Intracelular de Vitamina D

1. INTRODUCCIÓN

La fractura de cadera es un problema de salud pública de primer orden en nuestro entorno. Constituye un importante reto para el sistema sanitario, tanto desde el punto de vista asistencial, como económico y sociosanitario. Presenta un elevado porcentaje de mortalidad anual y es una de las principales causas de discapacidad en la población anciana. Además, es una de las causas más frecuentes de ingreso en los servicios de Cirugía Ortopédica y Traumatología y representa un porcentaje relevante del volumen quirúrgico asociado a la patología traumática de estos servicios. Conocer su epidemiología, así como los factores que pueden estar implicados en la mortalidad en nuestro entorno, constituye el principal objeto de estudio de este trabajo.

Así, con el fin de sentar las bases conceptuales y ofrecer una síntesis del estado actual del conocimiento, este capítulo tiene como objetivo introducir al lector en los conceptos clave más relevantes y realizar una aproximación al marco teórico de este trabajo

1.1 FRACTURAS OSTEOPORÓTICAS

La osteoporosis es un trastorno caracterizado por la pérdida de masa ósea, tanto mineral como no mineral, claramente relacionado con la aparición de fracturas que se producen en el contexto de traumatismos de baja energía. Es un trastorno cuya aparición se ve especialmente influido en la mujer tras la menopausia y con el envejecimiento en el caso del hombre.

La consecuencia clínica más relevante de la osteoporosis es el aumento del riesgo de sufrir fracturas secundarias a traumatismos de baja energía, que en otras circunstancias el hueso sería capaz de absorber sin sufrir alteraciones estructurales significativas. Es lo que se conoce como fractura osteoporótica. Las regiones del cuerpo donde habitualmente se localizan las fracturas por fragilidad ósea son las vértebras, porción distal del antebrazo, húmero proximal, costillas, pelvis y fémur proximal (1).

Las fracturas osteoporóticas presentan una incidencia global elevada y su incidencia presenta una tendencia creciente, debido al envejecimiento de la población. En el año 2000 la incidencia mundial de todas las fracturas osteoporóticas ascendió a 9 millones; de ellas, 1,6 millones correspondieron a fracturas de cadera; 1,7 millones a fracturas en el antebrazo y 1,4 millones a fracturas vertebrales osteoporóticas sintomáticas (siendo relevante destacar que la incidencia real de la fractura vertebral puede ser mayor, ya que existen casos que cursan de forma asintomática u oligosintomática). Un tercio de estas fracturas se produjeron en Europa, donde la proporción mujer:hombre era de 2:1 (2,3). Las fracturas osteoporóticas aumentan de forma marcada su incidencia a partir de los 70 años en mujeres y de los 75 años en los hombres, tal y como se observa en la Figura 1 (4).

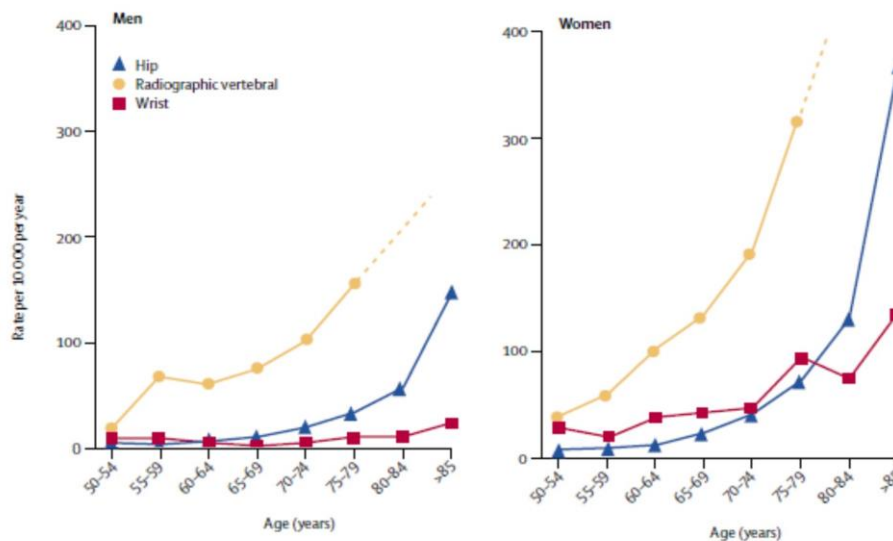


Figura 1. Distribución de la incidencia de las fracturas de cadera, fracturas vertebrales y fracturas de radio distal por grupos de edad. Adaptado de: Sambrook et al. (4).

Las fracturas osteoporóticas provocan un importante deterioro funcional y una reducción de la supervivencia para quien las sufre. La morbilidad y la discapacidad que generan, expresadas en Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD; o, DALY, por sus siglas en inglés de *Disability-Adjusted Life Years*), son superiores a las observadas en otras patologías, tales como la artritis reumatoide y la mayoría de los tipos de cáncer, excepto el de pulmón (2).

Dentro de las fracturas osteoporóticas, las que conllevan mayor impacto, tanto a nivel asistencial hospitalario y sociosanitario como sobre el propio paciente, son las fracturas de cadera. En su inmensa mayoría, se producen tras un traumatismo directo sobre la cadera, habitualmente como consecuencia de una caída, cuando el hueso del fémur proximal es incapaz de absorber la energía recibida. Estas caídas se producen desde la propia altura y afectan a pacientes con disminución de la capacidad de reacción, de los reflejos protectores y de la fuerza muscular. Además, el antecedente de caídas previas sin fractura incrementa el riesgo de sufrir este tipo de fracturas, ya que en estos pacientes suele asociarse una reducción progresiva de la actividad motriz y de actividades de la vida diaria (5).

1.2 RECUERDO ANATÓMICO, CLASIFICACIÓN Y TRATAMIENTO DE LA FRACTURA DE CADERA

1.2.1 Concepto

Si bien en el ámbito popular se les conoce como “fracturas de cadera”, académicamente es más preciso referirse a esta patología como fracturas de fémur proximal. El término “cadera” hace referencia, *sensu stricto*, a la articulación coxofemoral; de tal modo que las verdaderas fracturas de cadera serían aquellas fracturas articulares de la cabeza femoral o al acetábulo.

Así, en este trabajo se entiende como fractura de cadera o fractura de fémur proximal, de forma indistinta, a aquella fractura cuyo trazo afecta al fémur proximal y se sitúa hasta 5 centímetros distales al trocánter menor. Quedan excluidas de esta definición las fracturas intraarticulares de cabeza femoral, cuya etiopatogenia, epidemiología y pronóstico son distintas.

1.2.2 Anatomía del fémur proximal

El fémur proximal y su articulación con la pelvis conforman una región anatómica compleja, donde convergen el esqueleto axial y la extremidad inferior. Se trata de una zona clave en la transición del peso corporal hacia el suelo durante la bipedestación y la marcha. Además, el fémur proximal es zona de inserción de importantes grupos musculares, esenciales para la estabilidad y la marcha bípeda. Esta región es, asimismo, el soporte óseo de las principales estructuras vasculares encargadas de la irrigación y drenaje sanguíneos de la extremidad inferior, y mantiene una estrecha relación con estructuras nerviosas de relevancia funcional, indispensables para la correcta función motora y sensitiva de la extremidad inferior.

En el estudio osteológico del fémur proximal, caben diferenciar varias regiones de interés (Figura 2) (6):

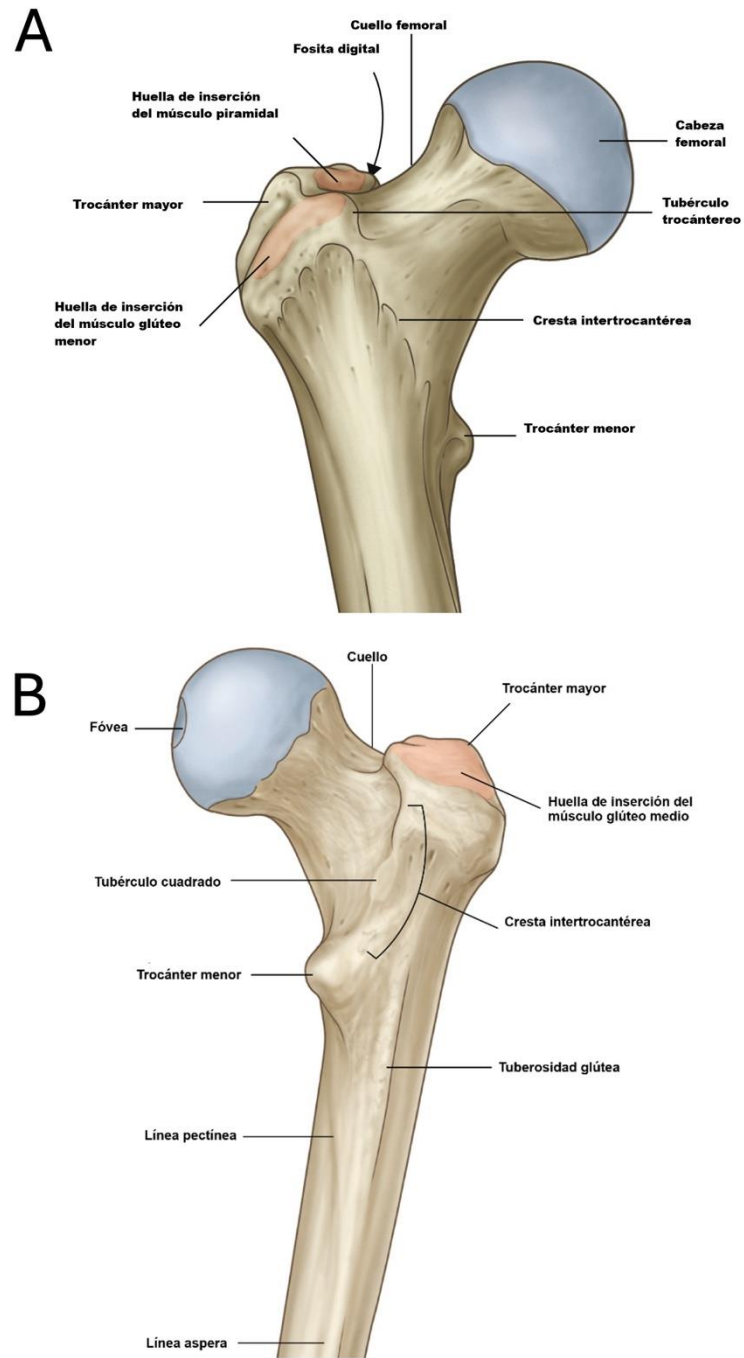


Figura 2. Visión anterior (A) y posterior (B) del fémur proximal. Se detallan las eminencias óseas relevantes. Adaptado de: Drake et al. (6).

- La *cabeza femoral*: de forma esférica y recubierta de cartílago hialino, constituye la superficie articular del fémur con el acetábulo. Es la zona de inserción del ligamento redondo y se continúa con el cuello femoral a nivel del surco subcapital.
- El *cuello femoral*: estructura de unión entre la cabeza femoral y el resto del fémur. En su aspecto posterosuperior, próximo al trocánter mayor, penetran las arterias retinaculares, responsables del principal aporte vascular a la cabeza femoral.
- El *trocánter mayor*: prominencia ósea que sirve de zona de inserción a los músculos glúteos y a los rotadores de cadera, encargados de la abducción y rotación externa de la cadera.
- El *trocánter menor*: región donde se inserta el músculo iliopsoas, principal flexor de la cadera.
- La *región subtrocantérea*: zona de transición entre el macizo trocantéreo y la diáfisis femoral.

El ángulo que forman el cuello femoral y la cortical medial de la diáfisis femoral, conocido como ángulo cervicodiafisario, oscila normalmente entre 120 y 140°, siendo un valor medio aproximado de 127° (7). Esta angulación confiere al cuello femoral un importante brazo de palanca, de manera que en esta región se generan fuerzas de compresión en su porción inferomedial y fuerzas de tensión en la porción superolateral. Como consecuencia, las fracturas localizadas a este nivel presentan una elevada inestabilidad intrínseca. Estas fuerzas de tensión y compresión, unidas a la alta demanda mecánica a la que se ve sometida esta región anatómica, condicionan una arquitectura trabecular específicamente orientada para cumplir su función biomecánica (Figura 3) (8).

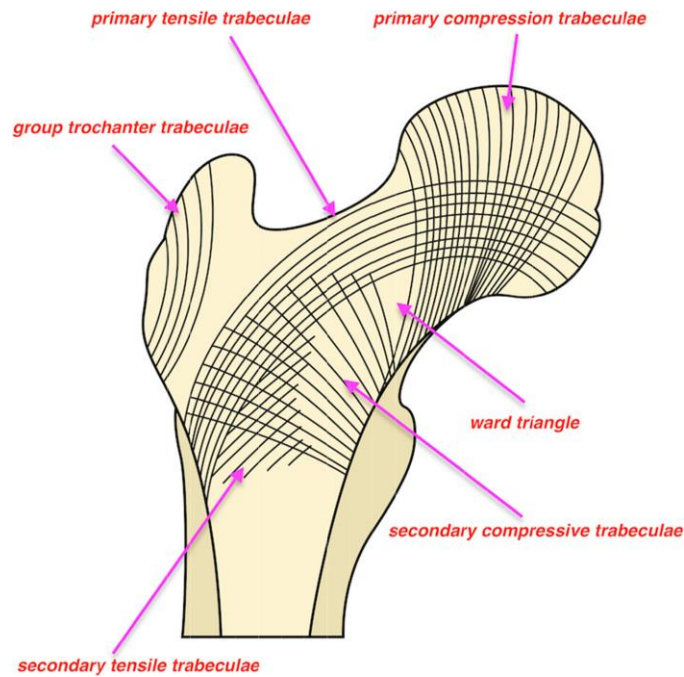


Figura 3. Distribución de las trabéculas primarias y secundarias de compresión y tensión en el fémur proximal. En casos de osteoporosis la zona débil formada por el triángulo de Ward aumenta de tamaño favoreciendo la aparición de fracturas por fragilidad ósea. Fuente: Hao et al. (8).

Así, en el fémur proximal se distinguen dos principales grupos de trabéculas: las trabéculas de compresión y las de tensión. Desde el punto de vista estructural, se describen dos columnas trabeculares de compresión: una principal, orientada en vertical desde el núcleo de la cabeza femoral hasta el borde inferior del cuello femoral, y una secundaria, que se extiende desde la región del trocánter mayor hacia la base inferomedial del cuello femoral. Asimismo, se identifica una columna trabecular principal de tensión, cuyas trabéculas se orientan desde de la cabeza femoral, discurren en eje del cuello femoral y finalizan en la cara lateral de la cortical femoral, distal al trocánter mayor, así como una columna secundaria de tensión, además de las trabéculas de la región del trocánter mayor.

La conjunción de estas tres columnas trabeculares delimita una región en la zona anteroinferior del cuello femoral, de menor densidad ósea, denominada triángulo de Ward. Se ha demostrado que en gran parte de los pacientes con fractura de cadera existe una pérdida de densidad mineral ósea tanto en las trabéculas como en el triángulo de Ward (9).

En la unión entre el cuello femoral y la diáfisis, próxima al trocánter menor, se identifica una región denominada *cálcara femoral*, que presenta un refuerzo de la densidad mineral ósea. La desmineralización y la pérdida de densidad ósea en el cálcara femoral se asocian a un incremento del riesgo de sufrir una fractura a este nivel. Además, la destrucción del cálcara en ciertas fracturas indica una elevada inestabilidad de la fractura, circunstancia que puede condicionar la estrategia y el tipo de implante quirúrgico a emplear (7,10).

Si bien la región peritrocantérea presenta una rica vascularización, fundamentalmente a través de la circulación intraósea y perióstica, la irrigación de la cabeza femoral es más precaria. La irrigación de la cabeza femoral depende principalmente de las arterias retinaculares posterosuperiores, ramas de la arteria circunfleja femoral medial, que a su vez deriva de la arteria femoral profunda (Figura 4).

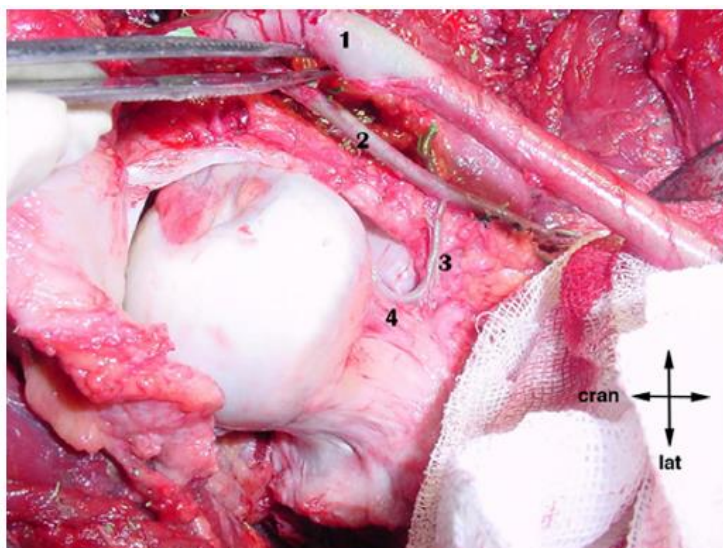


Figura 4. Preparación cadavérica del fémur proximal señalando la arteria femoral (1), la arteria femoral circunfleja medial (2) y su rama retinacular (3) penetrando en la cabeza femoral en la zona superior del cuello femoral (4). Fuente: Kalhor et al. (2009) (11).

Todas estas arterias se introducen en el cuello femoral en la región posterosuperior de la cápsula articular de la cadera (12). Además de este vaso, la rama distal profunda de la arteria glútea inferior presenta un papel relevante en la vascularización de la cabeza femoral adulta a través de una anastomosis vascular con la arteria circunfleja femoral medial (11).

Una fractura del cuello femoral puede interrumpir la vascularización de la cabeza femoral, especialmente en fracturas desplazadas. Unido a esto, la arteriopatía periférica puede provocar una disminución crónica del flujo sanguíneo; cuestión más frecuente en la edad avanzada. Como consecuencia de todo lo anterior, es de suponer que en una fractura que afecte al cuello femoral el riesgo de presentar necrosis avascular del núcleo cefálico será mayor.

1.2.3 Biomecánica de la cadera

La articulación de la cadera la forman la cabeza femoral con la cavidad acetabular, conformando una enartrosis. Se trata de una articulación intrínsecamente estable con un amplio rango de movilidad. La movilidad de la cadera permite ubicar la extremidad inferior en el espacio para el desempeño de sus funciones básicas tanto estáticas, como la bipedestación y la sedestación a distintas alturas (sedestación en silla a distintos niveles, media sentadilla o sentadilla profunda), y dinámicas, como la marcha bípeda y la carrera. El rango fisiológico de movilidad de la cadera, descrito en la literatura (13), se distribuye según los tres planos del espacio en la siguiente manera:

- Plano sagital: flexión hasta 140°, y extensión hasta 20°.
- Plano coronal: abducción hasta 50° (que puede alcanzar 80° con la cadera en flexión de 90) y aducción hasta 30°.
- Plano axial: rotación externa hasta 30° (que puede alcanzar 50° con la cadera en flexión de 90°) y rotación interna hasta 40°.

El eje mecánico de la extremidad inferior describe una línea vertical que atraviesa el centro de la cabeza femoral, el centro de la rodilla y el centro del tobillo. En consecuencia, el fémur proximal se sitúa lateralmente con respecto al eje mecánico y el centro de gravedad del cuerpo. Dicha posición genera fuerzas de tensión en la estructura ósea del fémur, que son máximas en la cortical lateral del fémur. Este hecho, junto con las inserciones musculares en las distintas eminencias del fémur, condiciona la aparición de patrones de desplazamiento fracturario característicos, bien conocidos en la práctica clínica. Dichos patrones deben ser neutralizados mediante los implantes empleados en la osteosíntesis, aspecto que se desarrollará más adelante en este capítulo introductorio.

1.2.4 Clasificación de las fracturas de cadera

Existen diversos sistemas de clasificación para las fracturas del fémur proximal. A continuación, se describen los más utilizados en la práctica clínica y en la literatura científica.

Clasificación AO/OTA

La clasificación propuesta por las asociaciones AO Trauma y la Orthopaedic Trauma Association (OTA) emplea un sistema de codificación universal para todas las fracturas del aparato locomotor (14). Este sistema combina criterios anatómicos y morfológicos, permitiendo una descripción precisa del patrón fracturario. Dentro de esta codificación, las fracturas del extremo proximal del fémur se codifican con el número 31, mientras que las fracturas diafisarias de fémur se codifican con el número 32. A su vez, los distintos tipos de fractura se clasifican mediante una codificación de letras y números que reflejan tanto el asiento anatómico como la complejidad del patrón de fractura.

En lo que respecta a las fracturas analizadas en este proyecto de investigación, la clasificación AO/OTA codifica: i) las fracturas alrededor del trocánter como 31A, ii) las fracturas de cuello femoral 31B, y iii) las fracturas subtrocantéreas, localizadas por debajo del trocánter menor, como 32.

Clasificación anatómica

La clasificación anatómica, propuesta en el año 1823 por Sir Astley Cooper (15), se basa en la localización del trazo de fractura con respecto a la cápsula articular de la cadera (Figura 5). Según este criterio, las fracturas del fémur proximal se agrupan en dos grandes categorías: i) fracturas intracapsulares, cuando el trazo se sitúa dentro de la cápsula articular, y ii) fracturas extracapsulares, cuando el trazo se localiza fuera de la misma.

Las **fracturas intracapsulares** corresponden, en la mayoría de los casos, a aquellas cuyo trazo asienta en el cuello femoral. Las dos clasificaciones más utilizadas son las clasificaciones de Garden y de Pauwels; la primera clasifica las fracturas en función de la dirección del desplazamiento, distinguiendo entre (I) fracturas impactadas en valgo, (II) fracturas no desplazadas, (III) fracturas desplazadas en varo y (IV) fracturas desplazadas con disociación cefalocervical; por su parte, la clasificación de Pauwels atiende a la orientación del trazo

respecto a la horizontal, considerándose tipo I cuando la inclinación del trazo de fractura es inferior a 30° , tipo II cuando la inclinación se sitúa entre los 30° y 50° y tipo III cuando supera los 50° (7).

Ambas clasificaciones presentan una gran variabilidad intra e interobservador y su utilidad pronóstica es limitada. No obstante, tanto en la clasificación de Garden como en la de Pauwels, los subtipos de mayor grado se asocian a una mayor inestabilidad y a un mayor riesgo de fracaso cuando se opta por un tratamiento mediante osteosíntesis. Por este motivo, en la práctica clínica habitual se tiende a simplificar la clasificación de estas fracturas distinguiéndolas únicamente en desplazadas y no desplazadas, puesto que esto sí condiciona de forma directa la indicación quirúrgica.

Por su parte, las **fracturas extracapsulares** abarcan aquellas fracturas cuyo trazo se asienta fuera de la cápsula articular y se extiende hasta 5 cm distales al trocánter menor. Anatómicamente, se pueden dividir en basicervicales, pertrocantéreas y subtrocantéreas. Además, resulta clínicamente útil subclasificarlas en patrones inestables o estables, en función determinados hallazgos tales como la afectación del cóndil femoral, el compromiso de la cortical externa o la presencia de trazos invertidos. La inserción de los distintos grupos musculares en cada fragmento óseo condiciona los patrones de desplazamiento característicos de estas fracturas. En aquellos casos en los que se opta por una osteosíntesis, las maniobras de reducción de la fractura deben contrarrestar dichos vectores de fuerza, y el implante empleado ha de ser capaz de proporcionar estabilidad a dichos fragmentos y permitir la consolidación ósea.

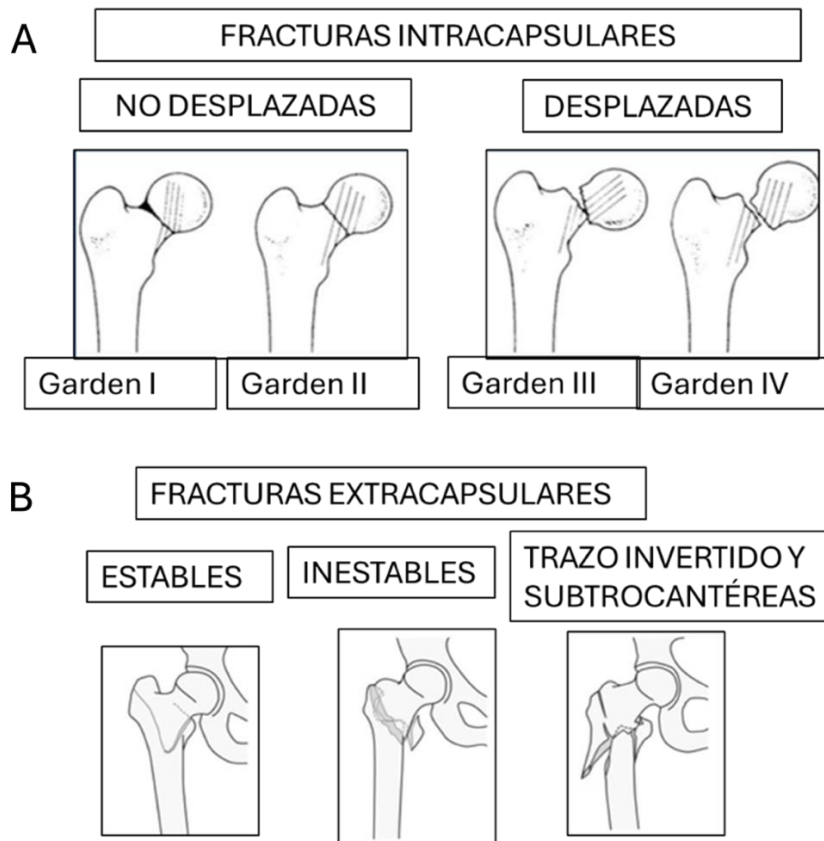


Figura 5. Esquema de clasificación de las fracturas de cadera atendiendo su situación anatómica (intracapsulares, A; o extracapsulares, B) y distintos patrones de desplazamiento y estabilidad. Imágenes tomadas de Matas (coord.) et al. (16) Elaboración propia.

1.2.5 Tratamiento quirúrgico de las fracturas de cadera.

“Si el paciente es entrado en años y que la fractura esté en el hueso del muslo, ponerlo en cama y con los miembros casi juntos y mantenidos en su sitio con sacos de arena o de salvado, y levantar el pie de la cama de unos 15 cm. Puede hacerse tracción sobre la pierna suspendiendo un peso de pocos (4 á 5) kilogramos por encima del pie de la cama; pueden usarse ladrillos, piedras o planchas y aumentarse ligeramente el peso de día en día. El hueso cuya fractura no está bien reducida, se acortará, lo que es probable que ocurra aún en las mejores circunstancias si se trata de la articulación de la cadera.”

The Practical Guide to Health. Frederick M. Rossiter. California. 1913.

Es conocido que el tratamiento no quirúrgico presenta mayores tasas de mortalidad y de complicaciones (17), así como una mayor estancia hospitalaria y secuelas como la consolidación viciosa con acortamiento de la extremidad (18).

Esta modalidad de tratamiento, por lo tanto, se suele reservar para casos en los que la cirugía no puede realizarse con garantías mínimas de seguridad o cuando presenta una morbilidad inasumible para el paciente.

En los países desarrollados el tratamiento quirúrgico es el *gold standard* de tratamiento. Según datos del Registro Nacional de Fracturas de Cadera, el 92,7% de los pacientes que sufrieron una fractura de cadera en 2017 recibieron como tratamiento la cirugía (19).

La cirugía puede consistir en realizar una osteosíntesis de la fractura, mediante el empleo de distintos materiales de osteosíntesis tras una reducción cerrada o abierta de la fractura, o bien realizar una sustitución de la articulación mediante una artroplastia de cadera. La elección de la modalidad de tratamiento y del tipo de implante a emplear vendrá determinada por el tipo, el grado de desplazamiento y estabilidad de la fractura, así como la situación funcional basal del paciente (20).

En las **fracturas extracapsulares**, la vascularización de la cabeza femoral no suele verse comprometida, de tal modo que complicaciones como la osteonecrosis de la cabeza femoral son excepcionales. El tratamiento de elección es la osteosíntesis de la fractura, previa reducción abierta o cerrada. Las complicaciones más habituales de estas fracturas son de tipo mecánico, debidas al importante momento de fuerza que sufre la región del cóncavo posteromedial, y suelen ser atribuidas a una incorrecta reducción, a una inadecuada consolidación de la fractura y al posterior fracaso del implante.

El implante debe ser capaz de soportar el momento de fuerza que atraviesa la región del cóncavo y de estabilizar la fractura para su consolidación. Actualmente se emplean implantes de tipo placa–tornillo deslizante y clavos cefalomedulares. Estos últimos parecen ser los más empleados en la actualidad (19). Los clavos, al ser dispositivos intramedulares, están más próximos al eje mecánico de la extremidad en comparación con las placas-tornillo deslizantes (Figura 6). No existen diferencias en cuanto a complicaciones y resultados en patrones de fractura estables entre ambos tipos de dispositivos, si bien los clavos parecen mostrar resultados superiores en patrones inestables y en fracturas subtrocantéricas (21).

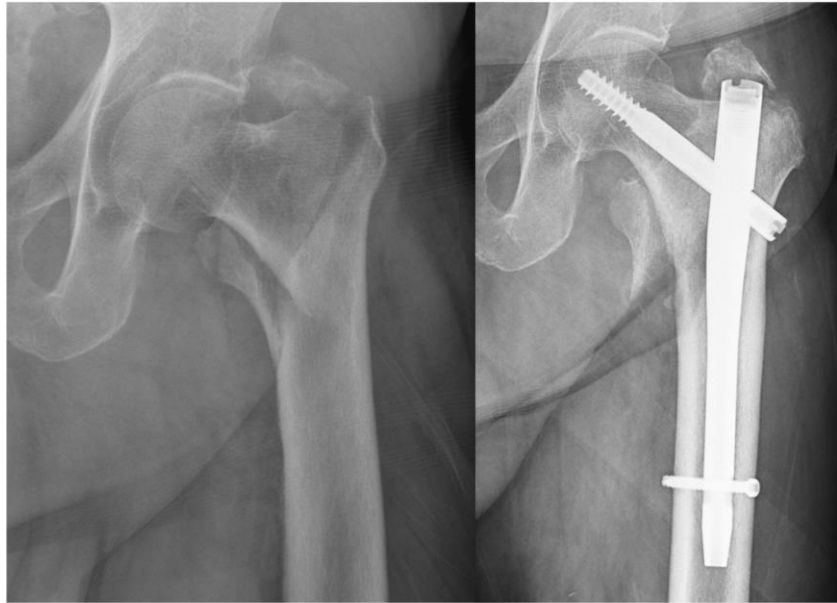


Figura 6. Fractura extracapsular (pertrocantérea inestable) de cadera izquierda tratada mediante osteosíntesis con un clavo cefalomedular corto.

En las **fracturas intracapsulares**, el compromiso de la vascularización proveniente de los vasos intraóseos terminales de las arterias retinaculares favorece la aparición de complicaciones como la necrosis avascular de la cabeza femoral y la pseudoartrosis. Existen dos estrategias terapéuticas generales: la osteosíntesis o la artroplastia de cadera. La elección del tipo de tratamiento dependerá de la edad del paciente, la calidad ósea, el grado de desplazamiento de la fractura, las comorbilidades, la situación funcional previa y el pronóstico vital.

En el **paciente joven** con alta demanda funcional se debe optar por preservar la cabeza femoral independientemente del grado de desplazamiento, por lo que el tratamiento de elección es la osteosíntesis, previa reducción de la fractura, ya sea mediante métodos cerrados o abiertos (22). Entre los implantes empleados se encuentran los tornillos canulados y la placa con tornillo deslizante. Un metaanálisis reciente no encontró diferencias relevantes entre los distintos sistemas de osteosíntesis en este tipo de fracturas (23).

En **pacientes ancianos**, existe controversia entre realizar una artroplastia de cadera o una osteosíntesis en las fracturas intracapsulares no desplazadas. La osteosíntesis, al ser una técnica mínimamente invasiva, presenta menor agresividad quirúrgica, por lo que constituye una opción especialmente oportuna

en el manejo de pacientes frágiles (Figura 7). La fijación interna mediante tornillos canulados presenta menor pérdida sanguínea y menor tiempo quirúrgico (24). Sin embargo, la hemiartroplastia parece asociarse a un menor índice de complicaciones y a mejores puntuaciones en escalas funcionales en comparación con la osteosíntesis (24,25). En fracturas no desplazadas en el anciano, la impactación anterior o posterior de la cabeza femoral en la fractura se ha reconocido como un factor de riesgo independiente para el fallo prematuro de la osteosíntesis (26). Por consiguiente, se recomienda individualizar el tipo de cirugía en función de las características del paciente y de la fractura.



Figura 7. Fractura intracapsular impactada en valgo (Garden I), tratada mediante osteosíntesis con tres tornillos canulados.

En las **fracturas intracapsulares desplazadas** se asume que el riesgo de osteonecrosis de la cabeza femoral es elevado. En pacientes de edad avanzada se opta por la artroplastia de cadera como tratamiento de elección. Dependiendo de la situación funcional basal, la esperanza de vida y el nivel de actividad del paciente, de la calidad ósea (hueso osteopénico o sano) y de la experiencia del cirujano, se puede optar entre distintas modalidades de implante (prótesis parcial bipolar-unipolar o prótesis total de cadera; cementada o no cementada). No parece haber diferencias en el resultado clínico en pacientes mayores de 80 años entre la prótesis parcial bipolar (PPB) y la prótesis total de cadera (PTC) en fracturas desplazadas del cuello femoral (27). En consecuencia, en pacientes de edad avanzada con baja demanda funcional, se suele optar por la PPB (Figura 8), debido a su menor complejidad técnica y menor tiempo quirúrgico en

comparación con la PTC, al no requerir el fresado ni la implantación del componente acetabular. En pacientes de menor edad o con altas demandas funcionales, por el contrario, el implante de elección es la PTC.



Figura 8. Fractura intracapsular desplazada (Garden IV) tratada mediante la implantación de una prótesis parcial bipolar cementada de cadera.

1.2.6 Manejo perioperatorio y postoperatorio

Al margen del tratamiento quirúrgico de la fractura, estos pacientes requieren de un abordaje orientado a la recuperación de la movilidad y del nivel funcional previo a la fractura. Esto debe de hacerse desde un enfoque adaptado a la situación clínica, siendo necesario un abordaje coordinado que implique a distintas disciplinas y profesionales con el objetivo de ofrecer una solución integral al paciente.

Se han descrito varios modelos asistenciales para el tratamiento de la fractura de cadera (28). En el modelo asistencial “clásico”, los pacientes son ingresados a cargo de Traumatología, que asume el liderazgo del proceso asistencial, mientras que otras especialidades médicas, como Geriátrica o Medicina Interna, participan a demanda, según las necesidades que el traumatólogo identifique. En el otro extremo se describe otro modelo asistencial en el que los pacientes ingresan a cargo de Geriátrica o Medicina interna, consultándose a Traumatología para el manejo quirúrgico de la fractura.

En las últimas décadas se ha consolidado un tercer modelo asistencial imponiéndose sobre los anteriores, conocido como el “modelo ortogeriátrico”.

Este modelo fue descrito en 1963 en el Reino Unido por el traumatólogo Michael Devas y el geriatra Robert Irvine en Hastings, Inglaterra. El denominado “modelo Hastings” surgió de la colaboración en la fase subaguda del servicio de Traumatología de dicha región con el de Geriátría de un hospital cercano. Actualmente, en este modelo los pacientes son ingresados en unidades en las que los especialistas médicos y quirúrgicos actúan de forma coordinada y corresponsable de la atención y cuidados (Figura 9). Según la evidencia disponible, el modelo ortogeriátrico se asocia a una reducción de la estancia hospitalaria y la mortalidad intra y extrahospitalaria, así como a una mejoraría de los resultados funcionales en pacientes incluidos en programas de rehabilitación ortogeriátrica (28–31).

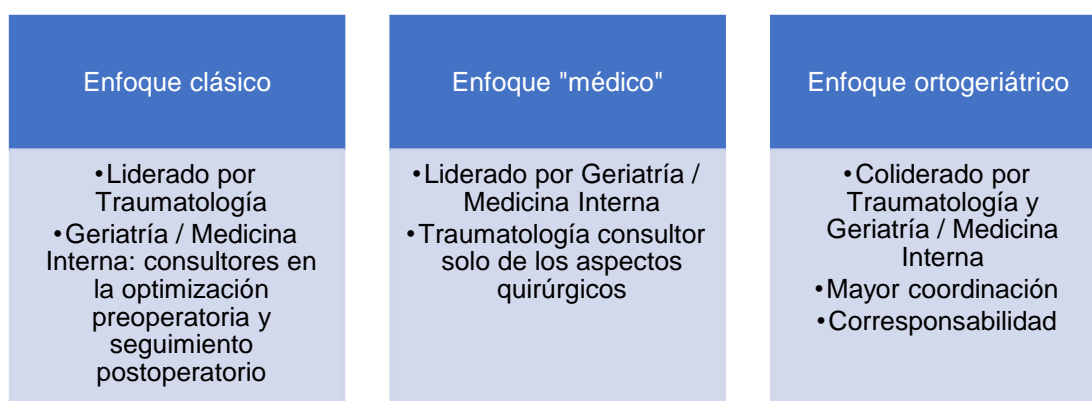


Figura 9. Modelos asistenciales de atención al paciente frágil con fractura de cadera en función del rol de las especialidades médicas participantes.

Desde el enfoque de la ortogeriatría, el abordaje del paciente con fractura de cadera no debe limitarse únicamente al ámbito médico ni circunscribirse al periodo hospitalario. El proceso debe incluir la participación de otros profesionales sanitarios que, desde su área de conocimiento, aporten herramientas y abordajes complementarios para, así, entre todos, asistir a los pacientes de la manera más integral posible (Figura 10). En consecuencia, el abordaje debe ser necesariamente multidisciplinar.

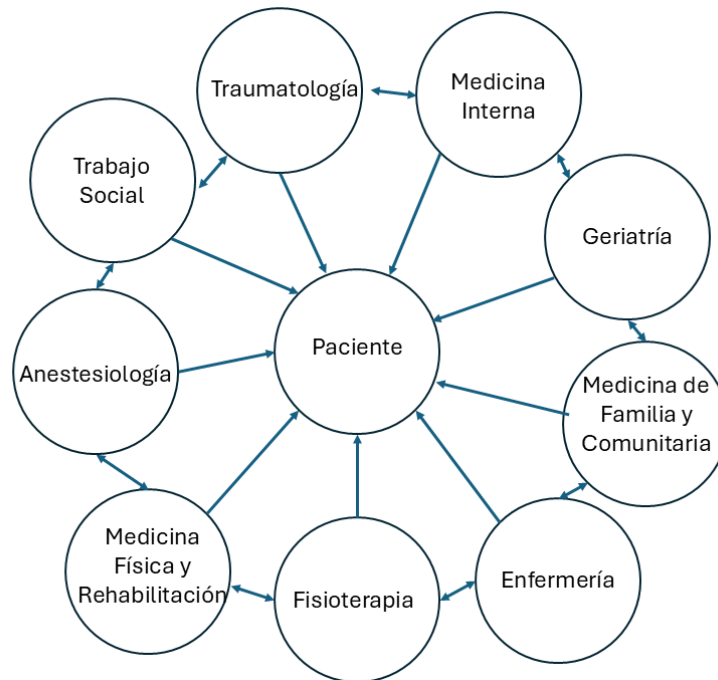


Figura 10. Esquema representando los distintos actores implicados en la atención del paciente por fractura de cadera.

Según un estudio publicado por Netzer, los pacientes incluidos en un modelo de atención ortogeriátrica frente a los tratados mediante un modelo clásico volvieron a domicilio en mayor proporción al alta y obtuvieron mejores puntuaciones en las escalas funcionales de Barthel y De Morton Mobility Index. Además, dichos pacientes se les incluyó y cumplieron en mayor proporción programas de atención de calidad (32).

Una vez realizada la cirugía los recursos deben dirigirse a la recuperación funcional y a la disminución de la morbimortalidad en este periodo. Los servicios de Rehabilitación, Geriátrica y Medicina Familiar y Comunitaria pueden tener un papel relevante para la consecución de estos objetivos. Según una revisión Cochrane hallada en este tema, la rehabilitación durante el ingreso de estos pacientes desde un enfoque multidisciplinar puede tener efectos beneficios en la morbilidad y en la mortalidad de estos pacientes. Sin embargo, la baja calidad de los resultados no permite llegar a estas conclusiones respecto a la rehabilitación multidisciplinar domiciliaria (33). Una revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados que estudiaban distintos tratamientos realizados después de la cirugía avala la efectividad de la rehabilitación basada en ejercicios de resistencia, la terapia ocupacional en las funciones de la vida diaria

y el manejo y seguimiento de la osteoporosis a través de equipos especialistas o médicos de familia (34).

Respecto a la rehabilitación enfocada en recuperar la marcha y el equilibrio, esta se ha demostrado beneficiosa durante el ingreso hospitalario y tras el alta a mediante programas ambulatorios y domiciliarios (35).

1.3 INCIDENCIA DE LAS FRACTURAS DE CADERA

1.3.1 Incidencia mundial

En el año 2011, un grupo de trabajo de la International Osteoporosis Foundation (IOF) publicó que, en el año 2000, la incidencia mundial de fractura de cadera de origen osteoporótico fue de 1,6 millones de casos (1). El progresivo aumento de la esperanza de vida proyecta un incremento sustancial de estas cifras, estimándose que la incidencia anual de fracturas por fragilidad ósea en 6,3 millones para el año 2050 (1). Se trata, por tanto, de un problema de salud pública de primer orden que, según afirman los datos publicados en 1992, afectó al 18% de las mujeres y al 6% de los hombres a nivel mundial (36,37).

La incidencia de la fractura de cadera presenta una gran variabilidad geográfica. Una revisión sistemática basada en estudios de prevalencia de 63 países, publicada en el año 2012, demostró que las tasas de incidencia ajustada por edad más elevadas se registraban en países del norte de Europa (con Dinamarca a la cabeza, con 574 casos por 100.000 habitantes/año), Norteamérica y Centroeuropa. Por el contrario, las tasas de incidencia más bajas se observaron en regiones cercanas al ecuador, como Ecuador (con 73 casos por 100.000 habitantes/año), África, Sudamérica y Europa Meridional (38). Otro estudio publicó una distribución geográfica similar, evidenciando la existencia de un gradiente latitudinal, con mayores incidencias en las regiones más próximas a ambos polos en comparación con las situaciones próximas al ecuador (39).

Además de los factores geográficos, las diferencias socioeconómicas entre poblaciones parecen desempeñar también un papel relevante en esta variabilidad. En este sentido, una publicación del año 2018 concluyó que la incidencia ajustada por edad era mayor en aquellas regiones del Reino Unido con peores puntuaciones en indicadores socioeconómicos, en comparación con otras áreas más favorecidas (40).

1.3.2 Incidencia en España

En cuanto a la situación en España, existe una considerable variabilidad en las cifras de incidencia publicadas por los distintos autores. Según un estudio del año 2015, la incidencia estimada de la fractura de cadera en población mayor de 65 años fue de aproximadamente 722,6 casos por 100.000 habitantes/año en mujeres y 284,4 en hombres, concentrándose el 85,4% de los casos en personas mayores de 75 años (41). Mazzucchelli, en el año 2019, cifró la incidencia ajustada global en 315,38 casos por 100.000 habitantes/año, siendo 169,56 casos en hombres y 434,89 casos en mujeres (42).

La recogida de datos en las distintas Comunidades Autónomas (CC.AA.) pone de manifiesto una heterogeneidad significativa en la incidencia (41–43). Las cifras más altas se encuentran en las comunidades situadas al este de la Península Ibérica (Cataluña, Comunidad Valenciana, Castilla - La Mancha), mientras que las más bajas se observan en las Islas Canarias y en varias regiones del norte de la península (Galicia, Castilla y León, Cantabria, Asturias y País Vasco). Se refleja, por lo tanto, un gradiente este-oeste en la incidencia de la fractura de cadera en España (41–43).

Una de las hipótesis propuestas para explicar este patrón geográfico (Figura 11) sugiere una posible relación con las consecuencias socioeconómicas derivadas de la Guerra Civil Española, de modo que las CC.AA. con mayor incidencia serían aquellas en las que el conflicto se prolongó durante más tiempo y donde la población infantil y juvenil sufrió periodos más prolongados de hambruna, con posibles repercusiones a largo plazo sobre la salud ósea (42).

A partir de los datos expuestos, puede concluirse que la incidencia anual de la fractura de cadera en España es elevada, que existen diferencias relevantes entre las distintas CC.AA., y que la incidencia es claramente superior en mujeres en comparación con los hombres.

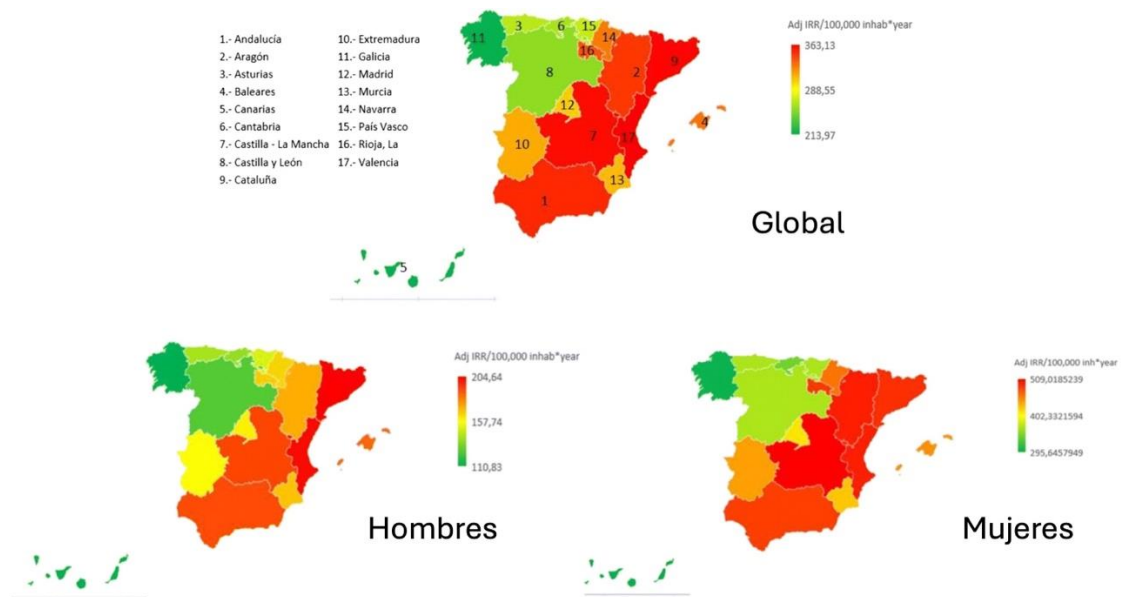


Figura 11: Distribución de la incidencia bruta de fractura de cadera global y segregada por sexos en las Comunidades Autónomas (CC.AA.) de España. Las CC.AA. con mayores incidencias coinciden con aquellas que sufrieron durante más tiempo periodos de hambruna. Adaptado de Mazzucchelli et al. (2019) (42).

1.3.3 Tendencia y perspectivas de futuro

En la actualidad no existe un consenso claro sobre la tendencia de la incidencia acumulada de la fractura de cadera. Una revisión sistemática puso de manifiesto una heterogeneidad entre las distintas publicaciones que han analizado la incidencia de las fracturas osteoporóticas a nivel mundial. En dicha revisión se identificaron publicaciones que informaban de una tendencia al alza de estas fracturas, mientras que otras describían una estabilización o, incluso, que señalaban un descenso en la incidencia, especialmente en los países de Occidente (1).

Un estudio epidemiológico publicado en el año 1992 determinó que, para el año 2050, la incidencia anual de fractura de cadera se multiplicará casi por 6 en comparación con la registrada en 1990, subrayando además que el incremento sería especialmente pronunciado en países de América Latina y Asia (36). Sin embargo, conclusiones derivadas de otras publicaciones más recientes, basadas en la incidencia ajustada por edad, han mostrado un panorama más matizado: una tendencia a la baja en Europa, Norteamérica y Oceanía, una estabilización en Europa meridional y un incremento progresivo en Asia (1).

En este sentido, un estudio que analizó la tendencia de la incidencia de fractura de cadera ajustada por grupos de edad en un hospital de Cork (Irlanda) observó una disminución de la incidencia a lo largo de un periodo de 10 años, tanto a nivel global como en cada uno de los grupos etarios analizados (44). Asimismo, algunos modelos de predicción a 10 años basados en el cuestionario FRAX® sugieren que el riesgo de sufrir una fractura osteoporótica aumentará de cara al 2040 en prácticamente todos los continentes, siendo la subida más acusada en países de América Latina, Asia y África, en consonancia con las tendencias ya apuntadas en publicaciones realizadas tres décadas atrás (45).

En el contexto español, existen estudios de carácter regional y nacional que tratan de cuantificar estos conceptos. Así, en 2015, Etxebarria-Foronda detectó que la incidencia en España aumentó en un 34% en un periodo de 12 años (2000-2012), si bien encontró una disminución de la incidencia en mujeres entre los 60 y 85 años (43). Posteriormente, en 2016, Azagra publicó un estudio que analizó la incidencia ajustada por edad en paciente mayores de 65 años que sufrieron una fractura de cadera en el conjunto de España, comparando los periodos 1997-2000 y 2007-2010. De este estudio se concluyó que la incidencia aumentó a un ritmo anual del 2,3% en hombres y del 1,4% en mujeres. No obstante, a pesar de este incremento en la incidencia, la mortalidad asociada a la fractura de cadera disminuyó de forma significativa en un 22% (46). De forma concordante, otro estudio realizado en Cataluña concluyó que, entre los años 2003 y 2014, la incidencia global de fractura de cadera aumentó; sin embargo, al ajustar los datos por edad, se evidenció una disminución de la incidencia, especialmente marcada en paciente menores de 85 años (47).

En conjuntos, estos hallazgos sugieren que el aumento en términos absolutos de la incidencia global se debe al aumento de la población anciana, mientras que, al analizar la incidencia ajustada por edad, parece observarse en determinados grupos de edad una fase de “desaceleración” e incluso de descenso de la incidencia.

De cara al futuro, se estima que para el año 2040 España será el país con mayor esperanza de vida al nacer, superando los 85 años (48). En este contexto, se prevé un aumento de la incidencia de fractura de cadera, y con ello la demanda de recursos sanitarios y sociosanitarios destinados a su tratamiento.

1.4 FACTORES IMPLICADOS EN EL DESARROLLO DE LA FRACTURA DE CADERA

La causa más frecuente en el desarrollo de una fractura de cadera es una caída, con independencia del grupo de edad (49). Diversos trabajos han relacionado la aparición de la fractura de cadera en la tercera edad con múltiples factores de riesgo. Entre ellos, en el contexto de este trabajo, desarrollaremos tres de los más relevantes: el envejecimiento poblacional, la osteoporosis y la actividad física.

1.4.1 Envejecimiento

La edad es un factor de riesgo claramente establecido para el desarrollo de una fractura de cadera (3). Según los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), a 1 de enero de 2019 la población residente en España ascendía a 46.934.632 habitantes, de los cuales 9.094.185 tenían una edad igual o superior a 65 años. Esto refleja que la población en la tercera edad representaba el 19,37% de la población (50).

Las proyecciones demográficas para la Unión Europea estiman que, en el año 2060, el número de personas mayores de 65 años será el doble que el de menores de 15 años, y que la población mayor de 80 años será aproximadamente tres veces superior a la actual. Unido a ello, la esperanza de vida al nacer aumentará. En este contexto, y teniendo en cuenta las mejoras en los cuidados sanitarios y en la atención médica, se prevé que la población anciana presente menores índices de discapacidad severa, con un predominio de casos de discapacidad leve, lo que se traduce en una mejora global de la calidad de vida dentro de un contexto de “envejecimiento saludable” de la población (51).

En nuestro ámbito geográfico, según datos del Eustat – Euskal Estatistika Erakundea - Instituto Vasco de Estadística, a 1 de enero de 2019, la población guipuzcoana con edad igual o superior a 65 años era de 158.977 habitantes, lo que representaba al 22,16% de la población (52). Al comparar estos datos con los registros de años previos, se observa una tendencia progresivamente ascendente en la proporción de personas mayores de 65 (Figura 12); lo que pone de manifiesto que Gipuzkoa, al igual que el conjunto del Estado, se enfrenta a

un proceso de envejecimiento poblacional, y por consiguiente, a los retos asistenciales y sociosanitarios que este fenómeno conlleva.

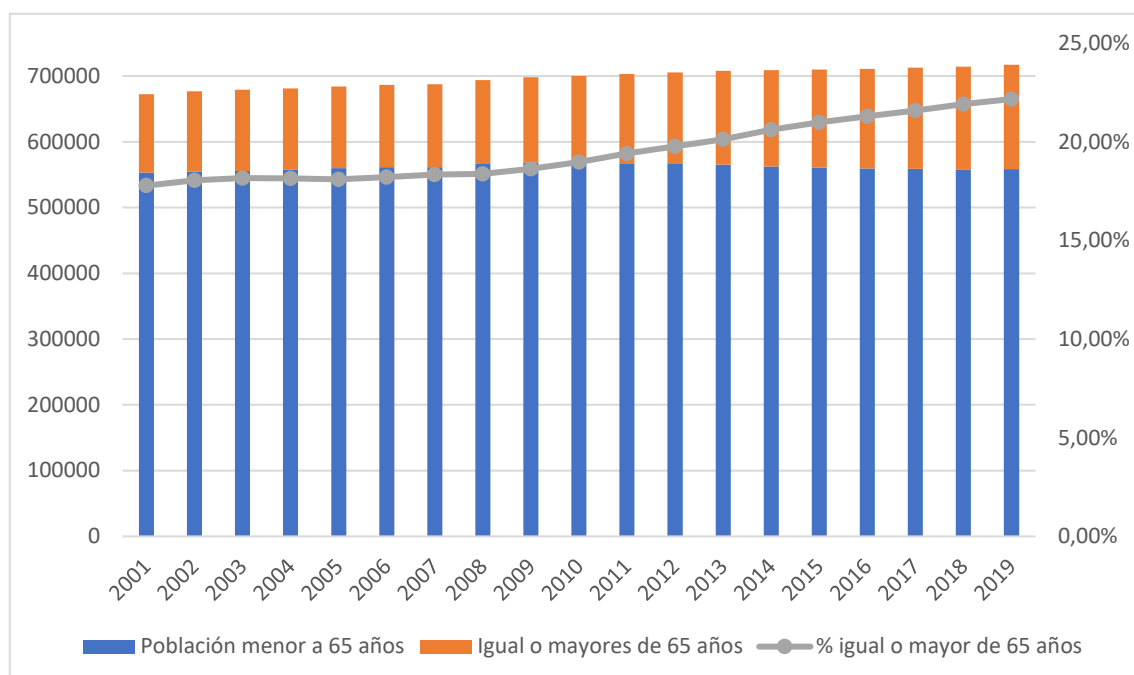


Figura 12 Evolución demográfica de la población de Gipuzkoa entre los años 2001 y 2019. Se resalta la población igual o mayor de 65 años, así como la proporción que representan respecto al total. Fuente: Eustat (2025).

A medida que aumenta el tamaño de la población anciana, tanto en valores absolutos como relativos, es esperable que se incremente la incidencia de las fracturas por fragilidad ósea, incluidas las fracturas de cadera. En este sentido, un estudio revela que la población mundial en riesgo de sufrir una fractura osteoporótica se duplicará en el periodo 2010 y 2040, pasando de 157 millones a 319 millones de personas (45).

1.4.2 Osteoporosis

La pérdida de masa ósea provocada por la osteoporosis guarda relación con un desequilibrio entre las células formadoras de hueso (osteoblastos) y destructoras de hueso (osteoclastos), en favor de estas últimas. Entre las causas que pueden estar detrás pueden estar el déficit de estrógenos, ya que esta hormona toma parte en el equilibrio entre las células implicadas en la remodelación ósea evitando el aumento de la resorción ósea, o el hiperparatiroidismo secundario asociado con la edad avanzada. La perpetuación de este desequilibrio genera una progresiva pérdida de masa ósea (4).

Fisiopatología del déficit de calcio y vitamina D

La hidroxiapatita, compuesta por cristales de fosfato cálcico, es el compuesto principal de la matriz ósea mineralizada. Para garantizar una adecuada mineralización ósea, el organismo dispone de mecanismos homeostáticos complejos que regulan tanto la absorción del calcio y fósforo provenientes del aparato digestivo como su reabsorción en los riñones. El principal regulador de la absorción intestinal del calcio es la forma activa de la vitamina D, el 1-alfa,25-dihidroxicolecalciferol ($1-25-(OH)_2-D_3$ o calcitriol), que se produce en el riñón a partir del 25-hidroxicolecalciferol ($25-(OH)-D$ o calcidiol), sintetizado a su vez en el hígado a partir del colecalciferol (vitamina D_3) y ergocalciferol (vitamina D_2). El colecalciferol es de origen animal y se produce en la piel humana a través de la interacción del colesterol con los rayos ultravioleta B (UVB), o bien puede obtenerse a través de la dieta. El ergocalciferol, por el contrario, es de origen vegetal y requiere ser ingerido (Figura 13).

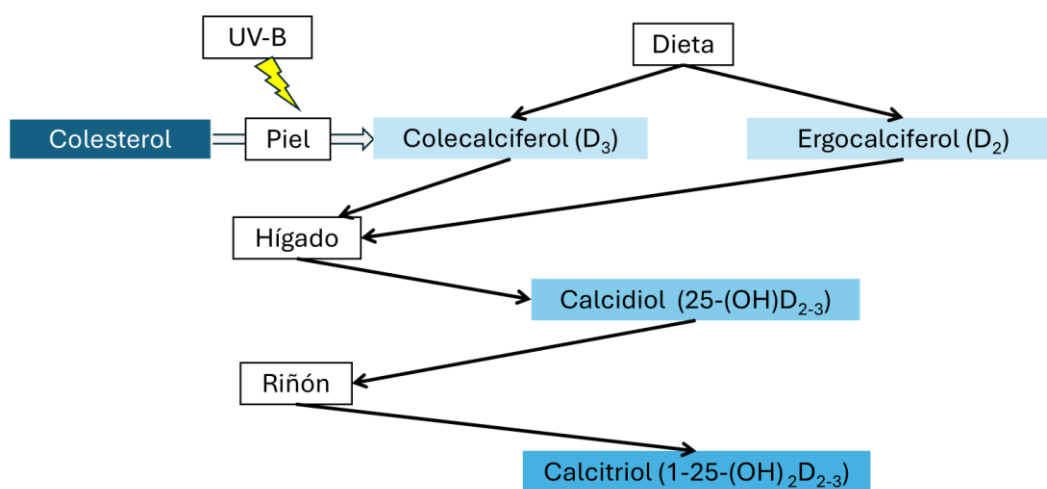


Figura 13. Esquema simplificado de la ruta de síntesis del calcitriol o la forma activa de la vitamina D.

La síntesis renal de calcitriol está regulada fundamentalmente por la hormona paratiroidea (PTH). Esta hormona desempeña un papel clave en el mantenimiento de los niveles de calcio en sangre, actuando a nivel del hueso, estimulando la actividad de los osteoclastos para aumentar la resorción ósea, y

a nivel renal, donde favorece la reabsorción tubular de calcio, disminuye la reabsorción del fósforo y promueve la conversión del calcidiol en calcitriol.

El calcitriol ejerce su acción principal en el intestino delgado, uniéndose al receptor intracelular de vitamina D (VDR) presente en las células endoteliales, activando la transcripción de proteínas transportadoras encargadas de la absorción del calcio.

La hipovitaminosis D se asocia a una disminución de la masa muscular (sarcopenia). A nivel óseo, el déficit secundario de calcio supone una mineralización inadecuada de la matriz ósea y, como consecuencia de la activación mantenida de la PTH (hiperparatiroidismo secundario), se produce un aumento de la reabsorción ósea, lo que finalmente desemboca en osteoporosis, tal y como se ilustra en la Figura 14 (53). El conjunto de estas alteraciones podría en último término favorecer la aparición de una fractura osteoporótica.

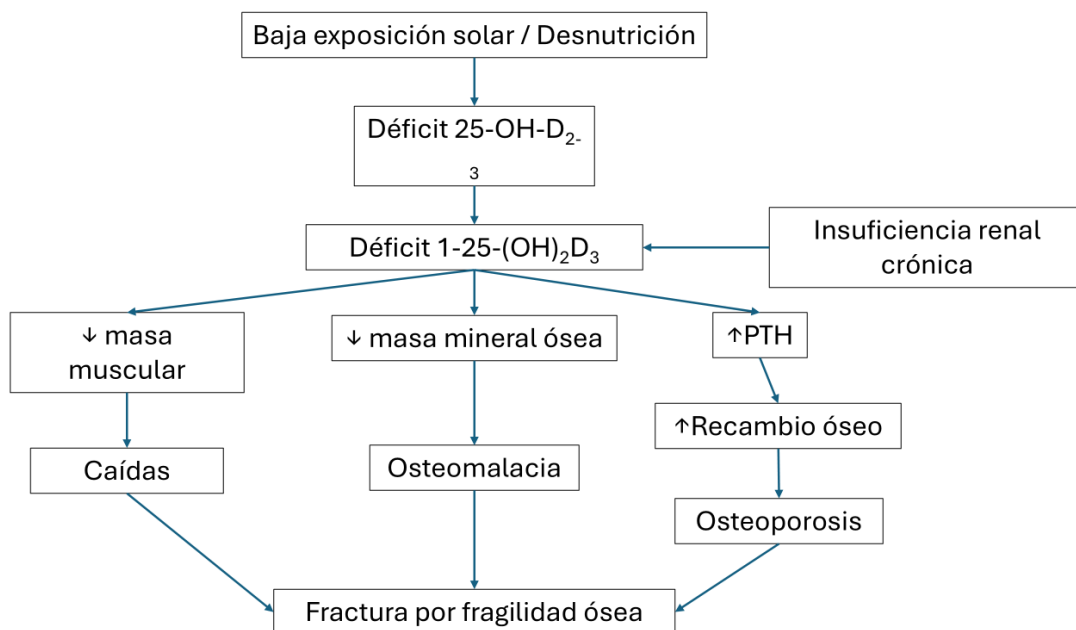


Figura 14. Etiopatogenia y fisiopatología de la hipovitaminosis D y su relación con las fracturas por fragilidad ósea. Adaptado de: Lips et al. (53).

Varios estudios observacionales han demostrado un mayor riesgo de desarrollar fracturas de cadera en pacientes con déficit severo de 25-hidroxivitamina D. No obstante, la literatura existente no ofrece una evidencia firme en que la

suplementación por sí sola con vitamina D sea efectiva para la prevención de fracturas de cadera (54–56).

Tratamiento farmacológico de la osteoporosis

De forma resumida, los fármacos empleados en el tratamiento de la osteoporosis pueden agruparse, según su acción sobre el metabolismo óseo, en aquellos que impiden la reabsorción ósea (antirreabsortivos), y en otros que favorecen la formación de hueso nuevo (osteoformadores). Existen asimismo fármacos con un mecanismo dual, capaces de actuar sobre ambos procesos. Estos tratamientos modulan diferentes vías de señalización intra y extracelular, tal y como se esquematiza en la Figura 15.

Entre los fármacos antirreabsortivos (57) se incluye la familia de los bifosfonatos, cuyo mecanismo de acción radica en la inhibición de la actividad osteoclástica y la inducción de apoptosis de los osteoclastos. Los bifosfonatos más empleados en osteoporosis son el alendronato, risedronato, ibandronato y el zolendronato. También pertenecen a este grupo el denosumab, un anticuerpo monoclonal humano que se une al ligando del receptor activador del factor nuclear kappa B (RANK-L), impidiendo su interacción con el receptor RANK, ubicado en la superficie de las células precursoras de los osteoclastos y en los osteoclastos maduros. Este bloqueo inhibe la diferenciación, activación y supervivencia de los osteoclastos, reduciendo de forma eficaz la resorción ósea.

Por otro lado, los fármacos netamente osteoformadores serían la teriparatida y la abaloparatida, ambos análogos sintéticos de la hormona paratiroidea (PTH). Estos fármacos estimulan la actividad osteoblástica, activando las vías de señalización intracelular responsables de la formación de nuevo tejido óseo.

Por último, con un mecanismo de acción dual (antirreabsortivo y osteoformador), se presenta el romosozumab. Se trata de un anticuerpo monoclonal humanizado (IgG2) que bloquea la esclerostina, una molécula sintetizada por los osteocitos y cuya misión es inhibir la vía de señalización intracelular Wnt/ β -catenina en los osteoblastos, limitando la osteogénesis. Por otro lado, la vía de señalización Wnt también regula la síntesis de la osteoprotegerina (OPG) por parte del osteoblasto, molécula que bloquea de manera natural al RANK-L, inhibiendo en último término la reabsorción del hueso (58).

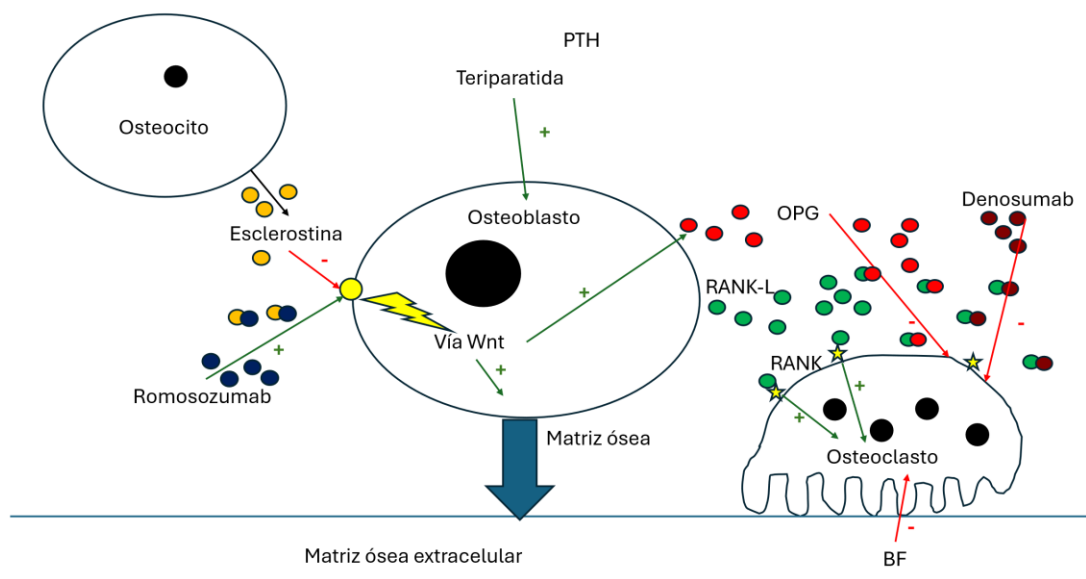


Figura 15. Esquema de los mecanismos de acción de los distintos fármacos empleados en la osteoporosis y sus interacciones en la señalización extra e intracelular en el hueso. PTH: Hormona paratiroidea; OPG: osteoprotegerina; BF: Bifosfonatos.

La eficacia clínica de estos fármacos en la reducción de la incidencia de la fractura de cadera ha sido evaluada en varios trabajos de investigación. El equipo de Zhao, en un metaanálisis publicado en 2022, encontró que el alendronato, el zolendronato y el risedronato disminuían la incidencia de fractura de cadera en comparación con placebo, no encontrándose dicho efecto para el ibandronato, pamidronato, clodronato ni etidronato (59). Dicho efecto también fue observado y reflejado en una revisión sistemática de 2021, que mostró un efecto protector tanto de los bifosfonatos como del denosumab en pacientes mayores de 75 años (60). Otro estudio encontró una disminución del riesgo de desarrollo de fractura de cadera en pacientes tratados con teriparatida durante al menos 18 meses (61). Por su parte, el romosozumab parece ser útil en la prevención de fracturas osteoporóticas vertebrales y no vertebrales, así como en la reducción del riesgo de caídas (62). No obstante, un ensayo clínico que comparó el romosozumab con alendronato observó una mayor eficacia antifractura del primero, a costa de una mayor tasa de efectos secundarios, destacando especialmente los eventos cardiovasculares (63).

1.4.3 Actividad física

La revisión de la literatura científica sugiere que la actividad física desempeña un papel relevante en la prevención del desarrollo de fracturas por fragilidad. Esta hipótesis se ve avalada por trabajos que identifican el medio rural como un factor protector frente al desarrollo de fractura de cadera en comparación con el medio urbano (39). Parece que la actividad física que requieren las tareas agrícolas podría contribuir a prevenir la osteosarcopenia y mejorar la coordinación de las extremidades en la población de avanzada edad (64). En esta misma línea, un metaanálisis de 2018, basado en pacientes institucionalizados, demostró que la sarcopenia constituye un predictor independiente de mortalidad, subrayando la estrecha relación entre masa muscular, funcionalidad y supervivencia en la población anciana (65).

1.5 CONSECUENCIAS DE LA FRACTURA DE CADERA

1.5.1 Mortalidad

Tras haber abordado previamente el impacto asistencial la fractura de cadera y considerando que las proyecciones demográficas indican un incremento de su incidencia en términos absolutos, resulta lógico estudiar la mortalidad asociada a esta patología, así como los factores que pueden influir en su evolución.

Durante el ingreso hospitalario, la tasa de mortalidad se sitúa en el 2,1%, según datos extraídos del Registro Nacional de Fracturas de Cadera (RNFC) correspondientes al periodo 2014-2016 (66). Como norma general, la mayoría de las publicaciones coinciden en señalar que la mortalidad al año tras una fractura de cadera se sitúa en torno al 30%. La evolución temporal ajustada por grupos de edad parece que se ha estabilizado, existiendo incluso indicios de que los últimos años esté mejorando la supervivencia anual (67).

Los pacientes que presentan una fractura de cadera, de forma característica, son pacientes con una alta carga de comorbilidad y un grado variable de discapacidad previa. Según un estudio poblacional realizado en Minnesota (EE. UU.), los pacientes con fractura de cadera tenían mayor comorbilidad y discapacidad, con mayores puntuaciones en las escalas Charlson (escala que puntúa la comorbilidad de los pacientes) y Rankin (escala que puntúa la

discapacidad de los pacientes), en comparación con sujetos sin fractura de cadera de su mismo grupo de edad (68).

Una revisión sistemática publicada en 2010 reveló que el riesgo de mortalidad se duplicaba en los pacientes con fractura de cadera respecto a la población de la misma edad sin fractura, manteniéndose este exceso de riesgo durante los seis meses posteriores a la fractura (69). Otros estudios posteriores han confirmado esta tendencia e incluso advierten que el riesgo no desaparece en el tiempo, persistiendo durante los años siguientes (70,71). En la misma línea, otro metaanálisis también describió un exceso de mortalidad por fractura de cadera en la población mayor de 50 años, especialmente marcado en la población masculina, y con un efecto mantenido en el tiempo (72).

Una vez superadas las complicaciones inmediatas derivadas de la cirugía, las principales causas de mortalidad anual son la insuficiencia cardiaca y la neumonía (71).

La mortalidad asociada a la fractura de cadera no parece distribuirse de forma homogénea entre los distintos grupos de pacientes, como pone de manifiesto la amplia variabilidad observada en los trabajos publicados. Estas diferencias responden tanto a características propias de los pacientes como a variaciones en las prácticas asistenciales, los modelos sanitarios y los sistemas de gestión. Como consecuencia, es lógico asumir la existencia de factores moduladores del riesgo de mortalidad.

Diversos grupos de investigación han centrado sus esfuerzos en la identificación y estratificación de estos factores, con el objetivo de reconocer aquellos pacientes de alto riesgo que puedan beneficiarse de un tratamiento personalizado orientado a disminuir la incidencia de complicaciones graves y fatales. Fruto de este interés, se han diseñado varias escalas de riesgo, tales como la Nottingham Hip Fracture Score (NHFS) (73) y la Almelo Hip Fracture Score (AHFS) (74).

No obstante, la identificación exhaustiva de todos los factores dependientes del paciente que pueden influir decisivamente en la mortalidad continúa siendo objeto de estudio. Una revisión sistemática y metaanálisis del año 2014 identificó

como los factores propios del paciente más relevantes asociados a un aumento de la mortalidad anual los siguientes (75):

- Sexo masculino.
- Edad superior a 85 años.
- Presencia de comorbilidades previas.
- Residencia en una institución geriátrica.
- Riesgo anestésico elevado (grados III y IV de la clasificación ASA).
- Deterioro cognitivo.
- Dependencia funcional para la movilidad previa a la fractura.

En dicho estudio no se observaron diferencias significativas en la mortalidad según el tipo de fractura, y la literatura muestra falta de consenso en esta cuestión.

Más allá del estado físico del paciente, la influencia del nivel socioeconómico sobre la mortalidad tras la fractura de cadera ha sido menos explorada. Algunos trabajos sugieren que las regiones socioeconómicamente desfavorecidas tienen una mayor incidencia de fractura de cadera ajustada por edad (40) y una mortalidad más elevada (67,76). Sin embargo, los estudios disponibles son escasos y se han realizado mayoritariamente en poblaciones distintas a la nuestra.

De todos los factores asociados con la mortalidad, uno de los más estudiados es el tiempo de espera hasta la cirugía. Priorizar la intervención quirúrgica y realizarla dentro de las primeras 48 horas desde el ingreso, una vez corregidas las posibles reagudizaciones que contraindiquen la cirugía, se asocia a una mejor supervivencia intrahospitalaria y al año (77–79). La realización de la cirugía en las primeras 48 horas se considera un indicador de calidad del sistema sanitario, siendo habitual que figure en los objetivos programáticos y en los Planes Estratégicos de las Organizaciones Sanitarias. El Registro Nacional de Fracturas de Cadera estableció como estándar de calidad asistencial que al menos el 63% de los pacientes fueran intervenidos dentro de este intervalo temporal (80).

Sin embargo, la evidencia sugiere que la cirugía precoz no debe realizarse a toda costa. De hecho, no parece que acelerar y movilizar los recursos más de lo

debido mejoren los resultados. El estudio HIP ATTACK, que comparó la cirugía en las primeras 6 horas frente al manejo habitual dentro de las primeras 48 horas, no encontró diferencias en la supervivencia, aunque sí una reducción de la incidencia de delirio en el grupo de intervención temprana (81).

Según la guía clínica para el manejo de las fracturas promovida por la American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS) del año 2021 es recomendable realizar la cirugía en las primeras 24-48 horas desde el ingreso (82). Las guías clínicas basadas en la evidencia del Reino Unido (NICE guidelines) de 2023 recomendaban realizar la cirugía el mismo día o al día siguiente del ingreso hospitalario (83).

En cuanto al tipo de procedimiento quirúrgico, las revisiones sistemáticas de la plataforma Cochrane no han identificado diferencias significativas en la mortalidad entre las distintas modalidades de tratamiento (27,84,85).

1.5.2 Discapacidad

Otro aspecto relevante en el estudio de la fractura de cadera es su papel relevante como causa de deterioro funcional y fuente de discapacidad en aquellos pacientes que lo sufren. Los pacientes que la sufren presentan un mayor riesgo de discapacidad, efecto que puede permanecer incluso un año después la fractura, en comparación con la población general (68).

El consorcio CHANCES, que agrupa varias cohortes prospectivas de Europa y Norteamérica, calculó los años de vida ajustados por discapacidad (DALY) en pacientes con fractura de cadera. De los 223.880 pacientes seguidos durante 13 años, 7.724 (3,4%) sufrieron una fractura de cadera y 413 fallecieron durante el periodo de seguimiento. Se calculó una pérdida total de 5.964 años de vida ajustados por discapacidad, observándose que el principal componente de esta pérdida se debía a la discapacidad generada, más que a la reducción de esperanza de vida. Este efecto era especialmente acusado en pacientes con diabetes mellitus, sedentarismo y hábito tabáquico (86). Al comparar estos resultados con otro estudio del consorcio CHANCES que evaluó los DALYs perdidos en diferentes tipos de cáncer (87), se observa que la carga de discapacidad asociada a la fractura de cadera es comparable a la del cáncer de mama o de páncreas.

Además, la fractura de cadera se asocia a un incremento de la dependencia y la necesidad de ingreso en residencias de la tercera edad. Un estudio realizado en Dinamarca observó que, al año de la fractura, una proporción significativa de pacientes previamente independientes vivían en una residencia. Esta cifra aumentaba con la edad (3,2% en pacientes de 60-69 años frente a 22,4% en mayores de 90 años) y era superior en pacientes con enfermedades neuropsiquiátricas (enfermedad de Parkinson, demencias, depresión, etc.) y en aquellos pacientes que vivían solos (88).

1.5.3 Coste social y económico

El impacto económico del proceso asistencial de la fractura de cadera ha sido ampliamente analizado. En vista de los datos de incidencia actual y las previsiones futuras, se espera un incremento progresivo de los costes, derivado del aumento en la utilización de recursos hospitalarios, extrahospitalarios y sociosanitarios. Un metaanálisis publicado en 2017, que incluyó estudios de todos los continentes excepto África, cuantificó un coste medio hospitalario inicial de 10.075 \$, al que se añadían 43.669 \$ durante el primer año en concepto de medicación, reingresos, rehabilitación y atención sociosanitaria. Estos costes superaban los asociados a patologías como la cardiopatía isquémica o el ictus (89).

Otros gastos que no se suelen tener en consideración son los generados por los días laborales perdidos por los cuidadores, que habitualmente serán familiares de los pacientes y que suelen requerir de permisos retribuidos para el cuidado de los pacientes.

En España, según datos del estudio PROA, un estudio multicéntrico nacional de cohortes prospectivas, estimó que el coste económico del proceso asistencial de una primera fractura de cadera superaba los 9.000 € por paciente a nivel estatal. En el ámbito de la Comunidad Autónoma Vasca, este coste se aproxima a los 9.700 € en mujeres y superaba los 12.000 € en varones (90,91).

1.6 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

A lo largo de este primer capítulo introductorio se ha puesto de manifiesto que la incidencia de la fractura de cadera es elevada y que las previsiones de futuro indican que aumentará la incidencia de las fracturas por fragilidad ósea, incluida la fractura de cadera, en el contexto de una población progresivamente más envejecida, aunque con mayores expectativas funcionales. El impacto económico y social asociado a esta patología tenderá previsiblemente a aumentar, tanto por la mayor incidencia como por las expectativas de recuperación funcional, lo que supone un reto asistencial añadido en una población anciana que ha envejecido con mejores facultades a nivel autónomo.

Pese a la elevada carga asistencial y social de la fractura de cadera, los factores que influyen en la mortalidad y el deterioro funcional de estos pacientes no se encuentran completamente definidos. Unido a esto, se suma la escasez de datos epidemiológicos básicos en nuestro entorno más cercano, como la incidencia real de la fractura de cadera, su tendencia temporal, así como las tasas de mortalidad intrahospitalaria, al mes y al año. Del mismo modo, existe un conocimiento limitado sobre los factores con mayor impacto pronóstico, tanto en términos de mortalidad como de deterioro funcional, en nuestra área sanitaria de referencia.

En este contexto, y teniendo en cuenta que Euskadi, y Gipuzkoa en particular, se sitúa entre las regiones más envejecidas y con mayor esperanza de vida al nacer, tanto a nivel europeo como mundial, se justifica la realización del presente estudio, orientado a analizar la incidencia, la mortalidad y los factores asociados al pronóstico de la fractura de cadera en nuestro ámbito asistencial, con el objetivo de contribuir a la mejora del conocimiento clínico y a la planificación de estrategias asistenciales adaptadas a nuestra población.

2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

Según los datos que se recogen en el capítulo de introducción, la morbimortalidad asociada a la fractura de cadera es un tema de estudio recurrente. La mortalidad asociada a la fractura de cadera es elevada si se compara con otras patologías, sin embargo, los factores asociados a un mayor riesgo de fallecimiento no acaban de esclarecerse de forma definitiva y siguen siendo objeto de estudio.

Establecemos como hipótesis de este trabajo que la mortalidad, durante el primer año tras la fractura, está influida por factores intrínsecos del paciente (como la edad, las comorbilidades y los tratamientos crónicos), así como por variables relacionadas con el manejo intrahospitalario (tiempo hasta la cirugía y cuidados perioperatorios) y con el periodo posterior al alta (movilización y rehabilitación precoces). Se plantea además que el progresivo envejecimiento de la población podría asociarse a un incremento de la mortalidad, especialmente tras el alta hospitalaria, mientras que un mayor nivel de actividad previa y la rehabilitación/fisioterapia se relacionarían con una mejor recuperación funcional. Asimismo, se espera observar variabilidad en la incidencia acumulada y en el deterioro de la capacidad deambulatoria, en línea con la heterogeneidad descrita en la literatura.

Así, para contrastar esta hipótesis se plantean los siguientes objetivos:

Objetivo principal:

1. Identificar, en los pacientes tratados en la OSI Donostialdea, aquellos factores que incrementen el riesgo de fallecer tras una fractura de cadera en el primer año.

Objetivos secundarios:

2. Calcular la incidencia acumulada de la fractura de cadera en el área sanitaria de la OSI Donostialdea.
3. Cuantificar la mortalidad intrahospitalaria y la mortalidad anual por todas las causas en los pacientes intervenidos de fractura de cadera.
4. Identificar si alguno de los factores estudiados influye en un mayor deterioro funcional al mes de producirse la fractura.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

El diseño del estudio fue de tipo observacional de cohortes retrospectivo en el que se estudió la incidencia de la fractura de cadera, la mortalidad al año de los pacientes ingresados por fractura de cadera, y el deterioro funcional para la marcha al mes de la fractura.

Definición de la población del estudio y criterios de selección

La población objeto de este estudio es la perteneciente al área sanitaria atendida dentro de la Organización Sanitaria Integrada (OSI) Donostialdea, cuyo centro hospitalario es el Hospital Universitario Donostia. Los pacientes incluidos en este área son los residentes en los municipios de Aia, Aizarnazabal, Astigarraga, Donostia/San Sebastián, Errenteria, Getaria, Hernani, Lasarte-Oria, Lezo, Oiartzun, Orío, Pasaia, Urnieta, Usurbil, Zarautz, Zestoa y Zumaia (Figura 16).

Datos poblacionales:

Los datos del número de residentes en los municipios atendidos por la OSI Donostialdea fueron tomados de la base de datos del Eustat (52).

Criterios de inclusión:

- Pacientes que ingresaron por fractura de fémur proximal entre enero de 2019 y diciembre de 2022 en el Hospital Universitario Donostia, fueran intervenidos o no quirúrgicamente.
- Edad igual o mayor de 75 años.

Criterios de exclusión:

- Fracturas intraarticulares de cabeza femoral.
- Fractura periprotésicas de fémur proximal y periimplante.
- Pacientes que ingresaron en el contexto de politraumatismo de alta energía.
- Fracturas de fémur proximal de origen neoplásico.
- Pacientes menores de 75 años.

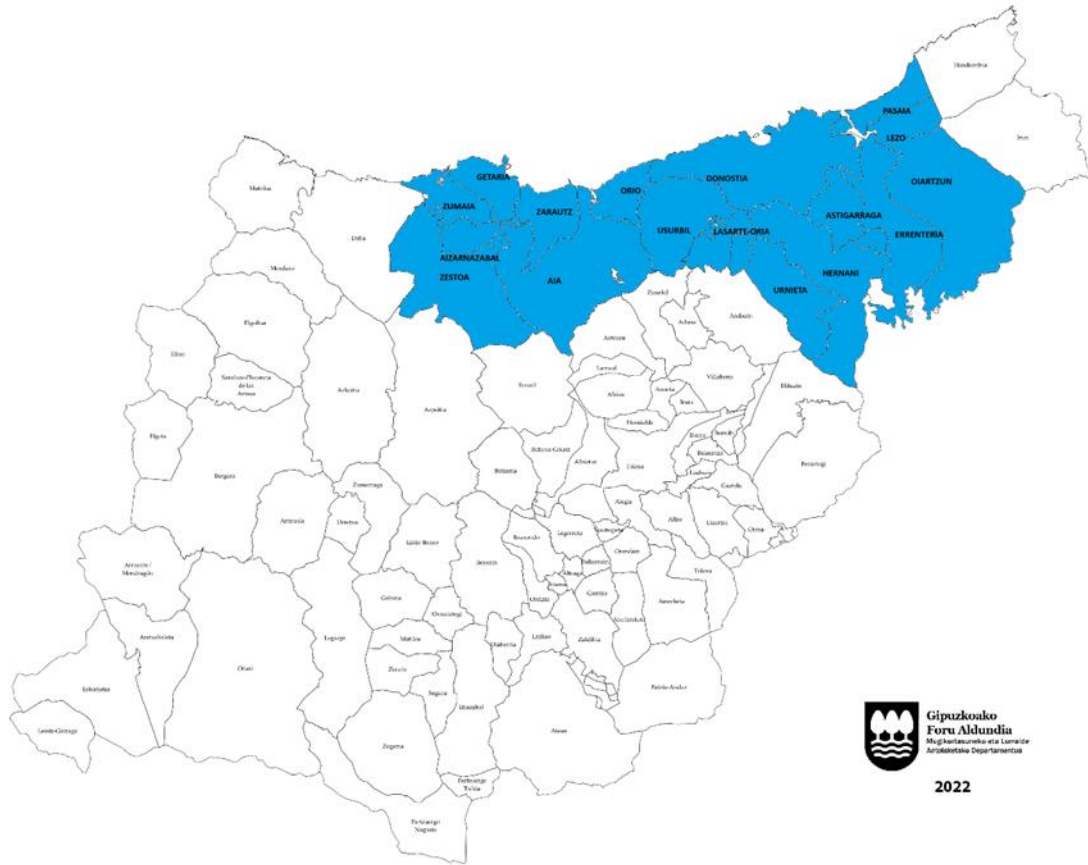


Figura 16. Municipios de Gipuzkoa y en color azul el área de influencia de la OSI Donostialdea.
 Adaptado de: Diputación Foral de Gipuzkoa.

3.2 PROCESO ASISTENCIAL EN LA FRACTURA DE CADERA EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DONOSTIA

Los pacientes que desde el Servicio de Urgencias u otros servicios hospitalarios son diagnosticados de fractura de cadera son valorados por el equipo de guardia del Servicio de Traumatología. Tras solicitar el estudio preoperatorio y ajustar el tratamiento son ingresados a cargo del Servicio de Traumatología. El traumatólogo guardia se encarga de solicitar la valoración por parte de los servicios de Anestesia, Medicina Interna y Reumatología vía interconsulta hospitalaria.

Los pacientes son presentados en sesión clínica del Servicio de Traumatología, que se celebra diariamente. Tras asignar el caso clínico a un traumatólogo responsable y valoración por parte de Anestesia y Medicina Interna, se establece en conjunto un plan preoperatorio y se programa la cirugía. Por su parte, el servicio de Reumatología valora la posible osteoporosis del paciente e insta el tratamiento farmacológico si procede.

Los pacientes son valorados diariamente por un internista y un traumatólogo en la planta y se acuerdan conjuntamente los planes terapéuticos correspondientes. Habitualmente, se da orden de sedestación en silla al día siguiente de la cirugía y se autoriza la bipedestación y marcha con andador en el segundo día del postoperatorio.

Si la evolución postoperatoria evoluciona favorablemente se solicita interconsulta a la Unidad de Gestión Sanitaria. Según se reúnan una serie de criterios (ANEXO I) , el paciente puede ser dado de alta a: i) Unidad de Orto geriatria de Matia Fundazioa, unidad encargada de la recuperación funcional y valoración geriátrica del paciente en régimen de ingreso; ii) Unidad de Convalecencia y Larga Estancia del servicio de Medicina Interna; iii) Servicio de Rehabilitación, iv) domicilio coordinado con el trabajador social de base y rehabilitación ambulatoria o v) alta a residencia de la tercera edad con rehabilitación integrada.

Al alta el paciente recibe un informe de alta de Traumatología en colaboración con Medicina Interna, en el que se indican los aspectos quirúrgicos y médicos del proceso, junto con un informe de Cuidados de Enfermería.

3.3 VARIABLES DEL ESTUDIO

De cada paciente que ingresó por fractura de cadera durante el periodo estudiado se recogieron variables basales como la edad, el sexo y lugar de residencia, así como su situación médica (ASA y tratamientos médicos activos antiagregantes, anticoagulantes y medicación antiosteoporótica) y su situación funcional previa a la fractura. También se recogieron datos sobre el tipo de fractura, lateralidad, si se trataba de la segunda fractura de cadera, manejo anestésico realizado, tipo de tratamiento empleado y se calculó el tiempo de espera prequirúrgico en horas calculando la diferencia entre la fecha y hora de la cirugía y la fecha y hora de ingreso del paciente en Urgencias. Tras la cirugía se anotó si se realizó una sedestación precoz en las primeras 24 horas y si se desarrollaron úlceras por presión grado 2 o superiores, según la clasificación de la European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP) (92), así como datos relativos a la capacidad para deambulación antes del alta, instauración de tratamiento antiosteoporótico y el destino al alta. Al mes del alta hospitalaria, se anotaron los datos relativos al lugar de residencia, su capacidad deambulatoria, tratamiento antiosteoporótico activo y si surgieron complicaciones médicas o quirúrgicas que requirieron ingreso durante el primer mes. También se recogió la fecha de fallecimiento, si se produjo, durante el primer año tras la fractura (ANEXO II).

3.4 RECOGIDA DE DATOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos recogidos de cada caso se almacenaron y organizaron en una hoja de cálculo del software Microsoft® Excel® del paquete informático Microsoft Office 365®. El análisis estadístico se realizó mediante el paquete informático IBM SPSS® Statistics, Versión 29.0.2.0.

Para la descripción de las variables cuantitativas se calculó la media, mediana y desviación estándar. En el caso de las cualitativas se calculó la distribución proporcional dentro de cada variable expresada en porcentajes.

Atendiendo a las fechas de ingreso, alta hospitalaria y la fecha fallecimiento de cada caso se cuantificó la mortalidad intrahospitalaria, la mortalidad al mes y la mortalidad anual.

Con el fin de identificar las variables predictoras de mortalidad se estudió la asociación de las variables y el fallecimiento durante el primer año. La asociación se estudió mediante análisis univariante de regresión logística. Se calculó la razón de riesgo (odds ratio OR) para cuantificar la asociación entre dos variables dicotómicas en un momento concreto. Aquellas variables que resultaron significativas ($p < 0,05$) o clínicamente relevantes aun no alcanzando la significación estadística se estudiaron mediante análisis multivariante de regresión logística.

Para el cálculo del deterioro de la capacidad para caminar se tomó en consideración los datos de aquellos pacientes supervivientes al mes de la fractura, que previo a la fractura conservaban la capacidad para caminar, ya fuera independiente dentro y fuera de casa, solo dentro de casa o dependiendo de otra persona para poder hacerlo. Cualquier cambio en la capacidad funcional para la marcha al mes que supusiera una peor función que la previa se consideró como "Empeoramiento". Se confrontaron las variables estudiadas con el deterioro funcional previamente descrito y se siguieron los mismos métodos estadísticos para identificar posibles asociaciones.

3.5 ASPECTOS ÉTICOS Y DE CONFIDENCIALIDAD

El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación del Área Sanitaria de Gipuzkoa (ANEXO III).

4. RESULTADOS

4.1 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA MUESTRA

4.1.1 Tamaño de la muestra

Durante el periodo que abarcó el estudio, desde el 1 de enero de 2019 al 31 de diciembre de 2022, ingresaron 1.697 pacientes con el diagnóstico de fractura de cadera (372 casos en 2019, 473 en 2020, 417 en 2021 y 435 casos en 2022). Para la realización de este trabajo, se recogieron los datos e historias clínicas de los 1.370 pacientes de 75 o más años que ingresaron, en el Hospital Universitario Donostia – OSI Donostialdea, con el diagnóstico de fractura de cadera. De estos, se excluyeron los casos relacionados con una enfermedad oncológica ósea, primaria o metastásica, y aquellas fracturas producidas por una alteración del metabolismo óseo por bifosfonatos. Tras esto, se incluyeron en total 1355 casos: 292 casos de fractura de cadera en 2019, 334 casos en 2020, 366 casos en 2021 y 363 casos en 2022 (Figura 17).

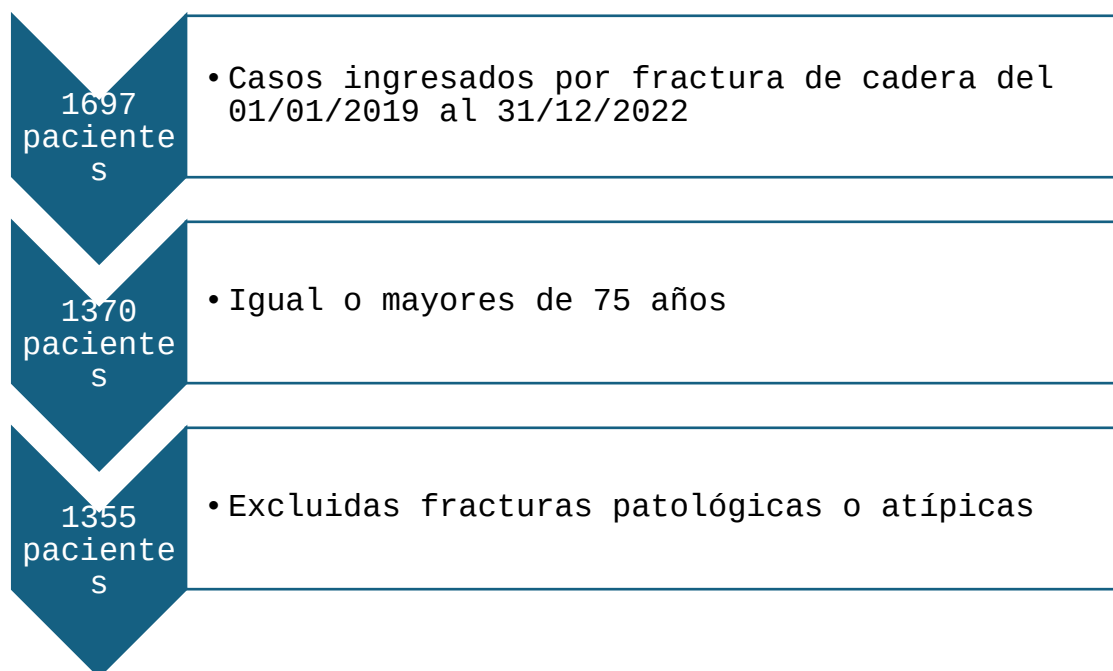


Figura 17. Esquema ilustrando el proceso de selección de la muestra aplicando los criterios de inclusión y exclusión.

4.1.2 Incidencia bruta y ajustada por edad de la fractura de cadera

La población dentro del área sanitaria atendida por la OSI Donostialdea a 1 de enero de 2019, 2020, 2021, 2022 fue de 361.110, 362.882, 362.852 y 362.251 habitantes, respectivamente. Así, dados los casos registrados en cada uno de los años estudiados, la incidencia acumulada (IA) anual de fractura de cadera se cuantificó en 103,02, 130,35, 114,92 y 120,08 casos/100.000 habitantes, respectivamente; estudiada de forma separada por sexos, la IA fue más de doble en mujeres que en hombres (Figura 18).

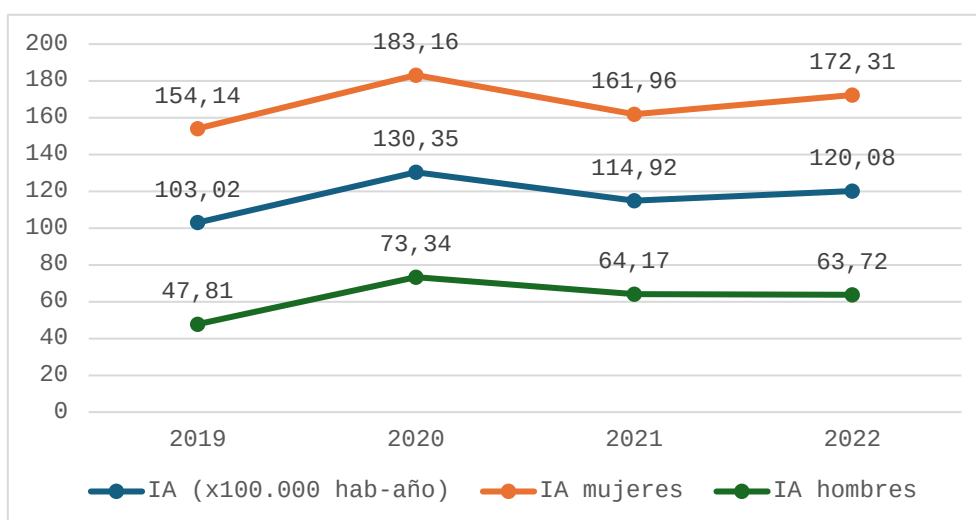


Figura 18 Incidencia acumulada de las fracturas de cadera dentro del área sanitaria atendida por la OSI Donostialdea en los años 2019 a 2022.

Según los datos del Instituto Vasco de Estadística (EUSTAT), la población mayor de 75 años para los años analizados en el área sanitaria se cifró en 39.315, 40.460, 42.099, 42.413 habitantes. Ajustada la IA a la población diana estudiada en este trabajo (mayores de 75 años), entre los años 2019 y 2022, la incidencia se situó en 742,72, 825,51, 869,38 y 855,87 casos/100.000 habitantes, respectivamente (Figura 19); de nuevo, analizada la IA entre sexos para la población diana de nuestro estudio, se observó que la incidencia en mujeres era más del doble respecto a la de los hombres.

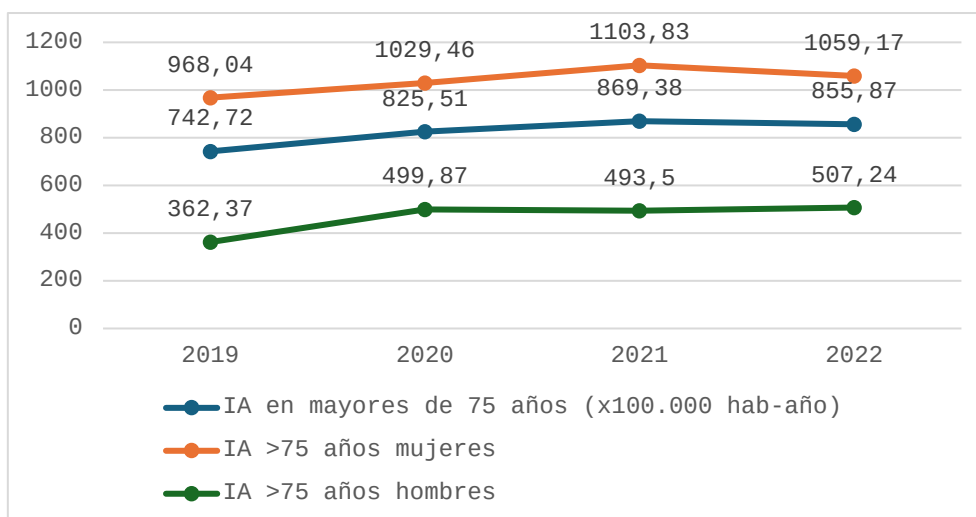


Figura 19: Incidencia acumulada de las fracturas de cadera ajustada a mayores de 75 años dentro del área sanitaria atendida por la OSI Donostialdea en los años 2019 a 2022.

4.1.3 Análisis descriptivo de la muestra antes del ingreso

Características basales de los pacientes

En la Tabla 1 se recogen las características basales de los pacientes estudiados. La edad media de los pacientes fue de $87,10 \pm 5,8$ años, con un rango entre los 75 a los 110 años. Tras el análisis mediante el test de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnoff se infirió que la distribución de la edad no seguía la distribución normal ($p < 0,01$) (Figura 20). Del total de 1355 pacientes, 1065 eran mujeres y 290 hombres, correspondiendo al 78,6% y 21,4% respectivamente (Figura 21). El 7,8% de todos ellos tomaba medicación antiagregante y el 18,9% estaba bajo tratamiento anticoagulante.

Tabla 1. Características basales de la muestra. Los datos se indican como el número de pacientes (N) y porcentaje del respecto al total (%); y también como la media y la desviación estándar (DE).

		Incluidos
Sexo N varones (%)		290 (21,4)
Edad (media ± DE)		87,10 ± 5,79
	Hombres	85,80 ± 5,68
	Mujeres	87,45 ± 5,77
Antiagregación N (%)		106 (7,7)
Anticoagulación N (%)		258 (18,8)
ASA	I N (%)	1 (0,1)
	II N (%)	136 (10,1)
	III N (%)	971 (72)
	IV N (%)	241 (17,8)
Lugar de residencia pre-fractura	Domicilio	1077 (80,1)
	Residencia	210 (15,6)
	Hospitalizado en el momento de la fractura	58 (4,3)
Capacidad deambular pre-fractura N (%)	Independiente fuera de casa	736 (56,7)
	Independiente dentro de casa	291 (22,4)
	Dependiente	192 (14,8)
	No deambulantes	80 (6,2)

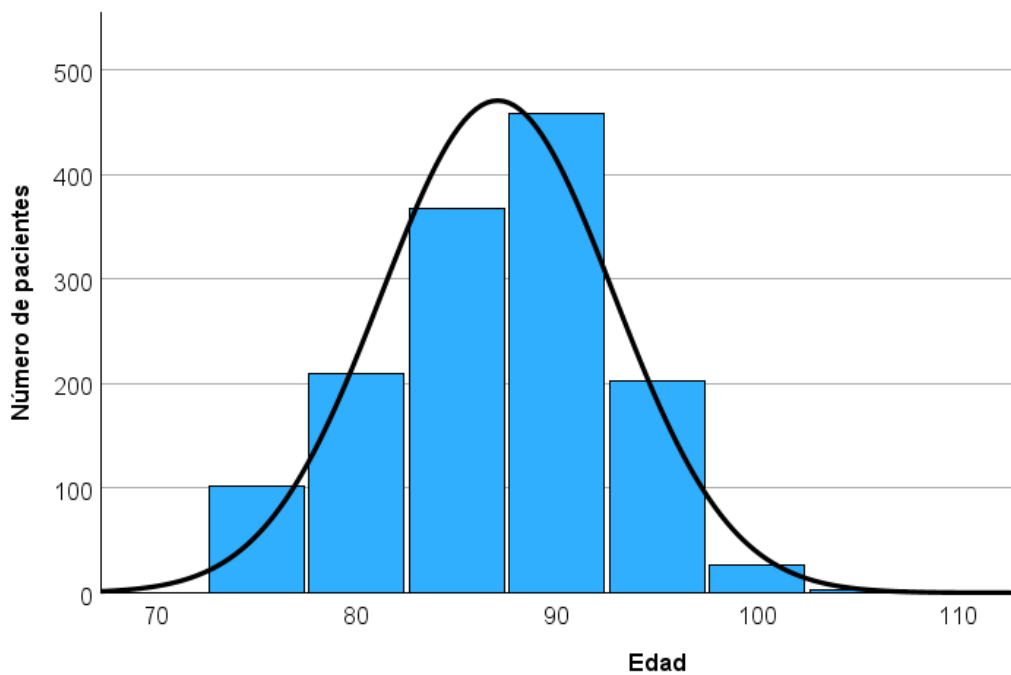


Figura 20. Histograma de distribución por edades de la muestra analizada.

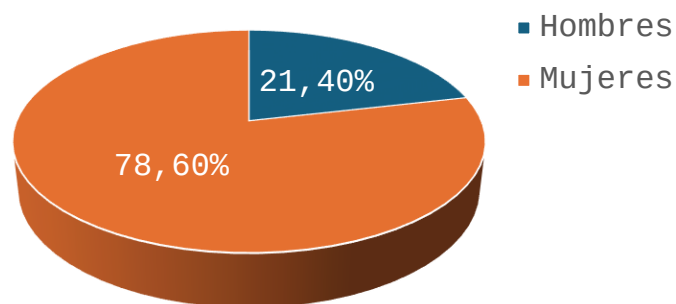


Figura 21. Gráfica circular representando la distribución por sexos de la muestra.

La mayoría de los pacientes fueron clasificados como pacientes de alto riesgo (grupos ASA III y IV); únicamente, el 10% de los pacientes fueron clasificados como pacientes sanos o con enfermedad sistémica leve sin limitación funcional (grupos ASA I y II).

Respecto al estilo de vida y la situación funcional previa a la fractura, el 80,1% de los pacientes vivía en su domicilio y, algo más de la mitad (56,7%) caminaba de forma independiente dentro y fuera de casa; el resto de los pacientes tenía grados de dependencia variable: independiente dentro de casa (22,4%), dependiente para caminar (14,8%) y no deambulante (6,2%).

Tratamiento farmacológico de la osteoporosis previo a la fractura

La cobertura con fármacos para el tratamiento de la osteoporosis fue escasa (Tabla 2). Tan solo el 4,9% de los pacientes tomaba fármacos de tipo reabsortivos y únicamente dos pacientes estaban bajo tratamiento con fármacos osteoformadores. El 10,8% tomaba suplementos de calcio oral y el 21,3% vitamina D vía oral.

Tabla 2. Cobertura del tratamiento médico para la osteoporosis antes de la fractura. Los datos se indican como el número de pacientes (N) y porcentaje del respecto al total (%).

	N	%
Calcio oral	146	10,8
Vitamina D	288	21,3
Antirreabsortivos	66	4,9
Osteoformadores	2	0,1

Características de las fracturas

Analizando la lateralidad de las fracturas, los datos fueron bastante similares (Tabla 3). El 52,2% de la muestra se fracturó el fémur izquierdo y el 47,8% el derecho. En cuanto al tipo de fractura, la mitad de ellas correspondió al tipo extracapsular basicervical y pertrocantérea, seguidas de las intracapsulares desplazadas (35%) y subtrocantéreas (8,8%); la menor casuística correspondió a fractura intracapsulares no desplazadas (5,3%). De los 1355 casos, 117 de ellos se correspondieron a casos en los que ya hubo una fractura en el lado contralateral, tratándose de la segunda fractura de cadera que sufría el paciente.

Tabla 3. Características de las fracturas. Los datos se indican como el número de pacientes (N) y porcentaje del respecto al total (%).

	N	%	
Lateralidad (izquierdo)	707	52,2	
Tipo	Intracapsular no desplazada	72	5,3
	Intracapsular desplazada	474	35
	Basicervical y pertrocantérea	690	50,9
	Subtrocantérea	119	8,8
Segunda fractura de cadera	117	8,6	

4.1.4 Análisis descriptivo de la muestra durante el ingreso

Demora quirúrgica

Respecto al tiempo de espera desde el ingreso hasta la cirugía, la media estuvo en 42 horas y 52 minutos \pm 27 horas y 47 minutos; un tercio fue intervenido en menos de 24 horas y dos tercios de los pacientes intervenidos en menos de 48 horas (Tabla 4).

Tabla 4. Datos relativos a la demora quirúrgica. Los datos se indican como el número de pacientes (N) y porcentaje del respecto al total (%); y también como la media y la desviación estándar (DE).

	Incluidos	
Tiempo de espera pre-cirugía en horas (media \pm DE)	42:52 \pm 27:47	
Intervenidos en <24 horas N (%)	391 (29,2)	
Intervenidos en <48 horas N (%)	926 (69,3)	
Causa de demora de cirugía >48 horas N (%)	Motivos organizativos	266 (61,3)
	Optimización médica	65 (15)
	Antiagregación	13 (3)
	Anticoagulación	90 (20,7)

La causa más frecuente de retraso de la intervención más allá de las 48 horas fue por motivos organizativos, ajenos a criterios médicos (disponibilidad de quirófano u otros problemas para programar la intervención, falta de material, etc.), cifrándose en un 61,3% de los casos, seguido de la toma de un tratamiento anticoagulante que requería más de 48 horas de suspensión (20,7%).

Cirugía y manejo anestésico

Se individualizó el tipo de intervención quirúrgica en función de la fractura que presentaba cada paciente. La intervención quirúrgica más frecuente fue el enclavado intramedular (57,8%), seguido de la hemiartroplastia de cadera con vástago cementado (33,7%). De forma menos habitual, le siguieron la osteosíntesis con tornillos canulados (4,3%), la artroplastia total de cadera con vástago cementado (PTC híbrida) (1,5%) y la osteosíntesis con dispositivos tipo placa-tornillo deslizante (1,1%); tan solo en 18 pacientes se decidió no intervenir quirúrgicamente por encontrarse en situación de final de vida (Tabla 5).

Tabla 5. Procedimientos quirúrgicos realizados para el tratamiento de las fracturas de cadera. Los datos se indican como el número de pacientes (N) y porcentaje del respecto al total (%).

Tipo de procedimiento	N	%
Enclavado intramedular	783	57,8
Hemiartroplastia cementada	457	33,7
Tornillos canulados	58	4,3
PTC híbrida	21	1,5
Placa-tornillo deslizante	15	1,1
PTC no cementada	1	0,1
Hemiartroplastia no cementada	1	0,1
Artroplastia de resección	1	0,1
Manejo no quirúrgico	18	1,3

Respecto a la distribución de las distintas modalidades de cirugía según el tipo de fractura, observamos que en las fracturas intracapsulares no desplazadas el tratamiento más frecuente fue la osteosíntesis con tornillos canulados (79,2%) junto con la hemiartroplastia cementada (16,7%); sin embargo, en las intracapsulares desplazadas la hemiartroplastia de cadera cementada supuso la práctica totalidad de las intervenciones (93,7%) (Figura 22).

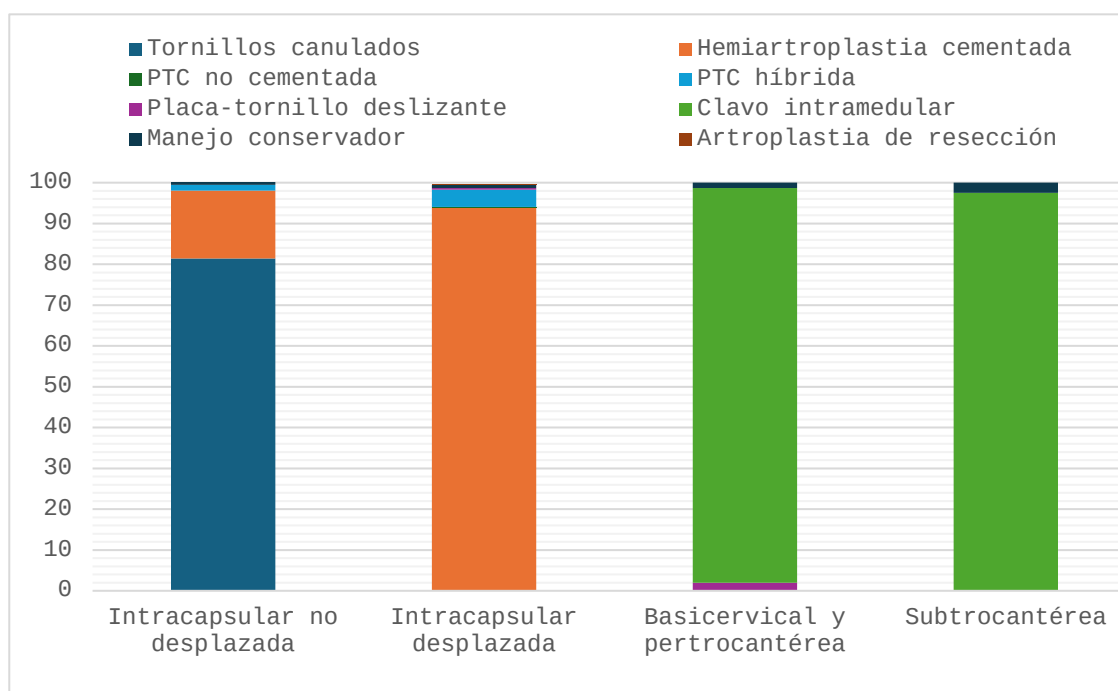


Figura 22. Distribución de las distintas modalidades de tratamiento en función del tipo de cirugía

En las fracturas extracapsulares basicervicales y pertrocantéreas el tratamiento de elección fue el enclavado intramedular con un 96,7% de los casos, frente a la placa-tornillo deslizante, usada en un 1,9% de las ocasiones. En las fracturas subtrocantéricas el tratamiento utilizado mayoritariamente fue el enclavado intramedular con un 97,5%.

El cirujano encargado del manejo del paciente fue un facultativo de la Unidad de Trauma del Servicio de Traumatología del Hospital Universitario Donostia en el 61,5% de los casos. En cuanto al manejo anestésico, la técnica anestésica más empleada fue la anestesia intradural (90,1%), seguido de la anestesia general en un 8,1% de las ocasiones; además, en el 7,4% de los pacientes se realizó un bloqueo anestésico del nervio femoral como coadyuvante en el acto anestésico (Tabla 6).

Tabla 6. Relación del número de pacientes según el equipo quirúrgico implicado y técnica anestésica empleada. Los datos se indican como el número de pacientes (N) y porcentaje del respecto al total (%).

	N	%
Pacientes tratados por la Unidad de Trauma	833	61,5
Anestesia intradural	1204	90,1
Bloqueo nervio femoral	95	7,4

Sedestación el primer día, descarga y desarrollo de úlceras por presión, días de estancia y destino al alta

El 70,8% de los pacientes se sentó el primer día tras la cirugía y se permitió el apoyo sobre la extremidad intervenida con carga completa en el 97,4% de los casos; únicamente en 35 casos (2,6%) no se autorizó el apoyo de la extremidad intervenida. El 7,7% de los pacientes desarrollaron úlceras por presión (UPP) de grado 2, o superior, según la escala de la European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP) (Tabla 7).

La estancia media se situó en $9,76 \pm 5,64$ días. De los pacientes que fueron dados de alta tras el ingreso, al 63,4% de los pacientes se les trasladó a la Unidad de Orto geriatria de Matia Fundazioa, el 15% volvieron a su domicilio y el 16,5% se trasladaron a una residencia.

Tabla 7. Detalles registrados durante el ingreso de los pacientes y la distribución del destino al alta. Los datos se indican como el número de pacientes (N) y porcentaje del respecto al total (%) o como la media y la desviación estándar (DE). Úlceras por presión (UPP).

		Pacientes incluidos
Sedestación <24h N (%)		947 (70,8)
Descarga N (%)		35 (2,6)
UPP > grado 2 N (%)		98 (7,7)
Estancia hospitalaria en días (media ± DE)		9,76 ± 5,64
Destino al alta N (%)	Ortogeriatria (Matia)	808 (63,4)
	Residencia	210 (16,5)
	Domicilio	191 (15)
	Hospitalización media-larga estancia	55 (4,3)
	Hospitalización planta agudos	11 (0,9)

Tratamiento farmacológico de la osteoporosis al alta hospitalaria

Durante el ingreso y al alta, a 52 pacientes se les prescribió un fármaco antirreabsortivo y en dos casos uno osteoformador, al 10% se le prescribió suplemento de calcio oral y al 20,8% vitamina D oral (Tabla 8).

Tabla 8. Pacientes que recibieron tratamiento oral para la osteoporosis en el momento del alta hospitalaria. Los datos se indican como el número de pacientes (N) y porcentaje del respecto al total (%).

	N	%
Antirreabsortivos	52	3,8
Osteoformadores	2	0,1
Calcio oral	136	10
Vitamina D oral	281	20,8

4.1.5 Análisis descriptivo de la muestra al primer mes de la fractura

Lugar de residencia y situación funcional

Un mes después de la fractura, los dos lugares de residencia mayoritarios de los pacientes supervivientes fueron su domicilio habitual (64,9%) o en residencias para la tercera edad (23,7%); en menor proporción, 105 pacientes permanecieron en la Unidad de Ortojeriatria de Matia Fundazioa (8,6%). Por último, un mes después de la fractura, casi el 3% de los pacientes permanecían hospitalizados (1,5% en planta de hospitalización aguda y 1,2% en planta de hospitalización de media y larga estancia) (Tabla 9). Al mes de la fractura, el 25,6% era independiente para la deambulación tanto dentro y como fuera de casa, el 38,2% lo era solo dentro de casa y el 17,8% era dependiente para la marcha; finalmente, el 18,5% de los pacientes habían perdido la capacidad para caminar.

Tabla 9. Lugar de residencia y puntuación en la escala funcional al mes de la fractura. Los datos se indican como el número de pacientes (N) y porcentaje del respecto al total (%).

		Pacientes incluidos
Lugar de residencia N (%)	Domicilio	789 (64,9)
	Residencia	288 (23,7)
	Unidad de Ortojeriatria (Matia)	105 (8,6)
	Hospitalización planta agudos	18 (1,5)
	Hospitalización media-larga estancia	15 (1,2)
Capacidad para deambular al mes N (%)	Independiente fuera de casa	285 (25,6)
	Independiente dentro de casa	425 (38,2)
	Dependientes	198 (17,8)
	No deambulantes	206 (18,5)

Complicaciones médicas y quirúrgicas durante el primer mes desde la fractura

De todos los pacientes supervivientes al primer mes, 49 de ellos presentaron durante el primer mes al menos una complicación médica o quirúrgica que requirió de ingreso hospitalario (Tabla 10), representando un 4,0% de la muestra. De estos, únicamente el 30% estuvieron relacionados con la cirugía, mientras que, mayoritariamente, el 70% fueron complicaciones por problemas médicos de otra índole. La mayoría de los pacientes que reingresaron presentaban una fractura pertrocantérea (53,06%), seguido de aquellos con una intracapsular desplazada (30,61%).

Tabla 10. Número de complicaciones registradas y su distribución por tipo de fractura. Los datos se indican como el número de pacientes (N) y porcentaje del respecto al total (%).

		N	% total de reingresos	% de pacientes reingresados en cada tipo de fractura
Complicación médica		34	2,8	
Complicación quirúrgica		15	1,2	
Tipo de fractura	Intracapsular no desplazada	2	4,08	3
	Intracapsular desplazada	15	30,61	3,4
	Basicervical y pertrocantérea	26	53,06	4,2
	Subtrocantérea	6	12,25	5,8

La complicación quirúrgica más frecuente fue el cut-out con 10 casos, que se define como el colapso en varo de la cabeza femoral con protrusión del tornillo cefálico dentro de la articulación, representando el 66,7% del total de las complicaciones quirúrgicas (Tabla 11). Le siguieron la luxación de la prótesis de cadera y la infección de herida quirúrgica, con dos casos en ambas complicaciones, representando el 13,3%. Hubo un único caso de revisión de osteosíntesis, por fallo técnico propio de la técnica quirúrgica (6,7%).

Tabla 11. Distribución de las complicaciones quirúrgicas por tipo de fractura y por complicación. Los datos se indican como el número de pacientes (N) y porcentaje del respecto al total (%).

		N = 15	%
Tipo de fractura	Intracapsular no desplazada	0	0
	Intracapsular desplazada	2	13,3
	Basicervical y pertrocantérea	10	66,7
	Subtrocantérea	3	20
Complicación	Cut-out	10	66,7
	Luxación	2	13,3
	Infección	2	13,3
	Fallo de técnica	1	6,7

Tratamiento farmacológico de la osteoporosis al mes de la fractura

Transcurrido el primer mes desde la fractura el 19,5% de los pacientes recibió tratamiento antirreabsortivo y el 1,2% osteoformador. Al 27,5% se le prescribió suplemento de calcio oral y al 49,1% vitamina D oral (Tabla 12).

Tabla 12. Cobertura del tratamiento anti osteoporótico al mes de la fractura. Los datos se indican como el número de pacientes (N) y porcentaje del respecto al total (%); y también como la media y la desviación estándar (DE).

Fármaco	N	%
Calcio oral	336	27,2
Vitamina D oral	601	48,7
Antirreabsortivo	239	19,3
Osteoformador	15	1,2

4.1.6 Mortalidad

El 5,8 % de los pacientes fallecieron durante el ingreso, siendo el 1,3% antes de la cirugía. La mortalidad al mes alcanzó al 9,8% de la muestra y al año llegó al 28% (Figura 23).

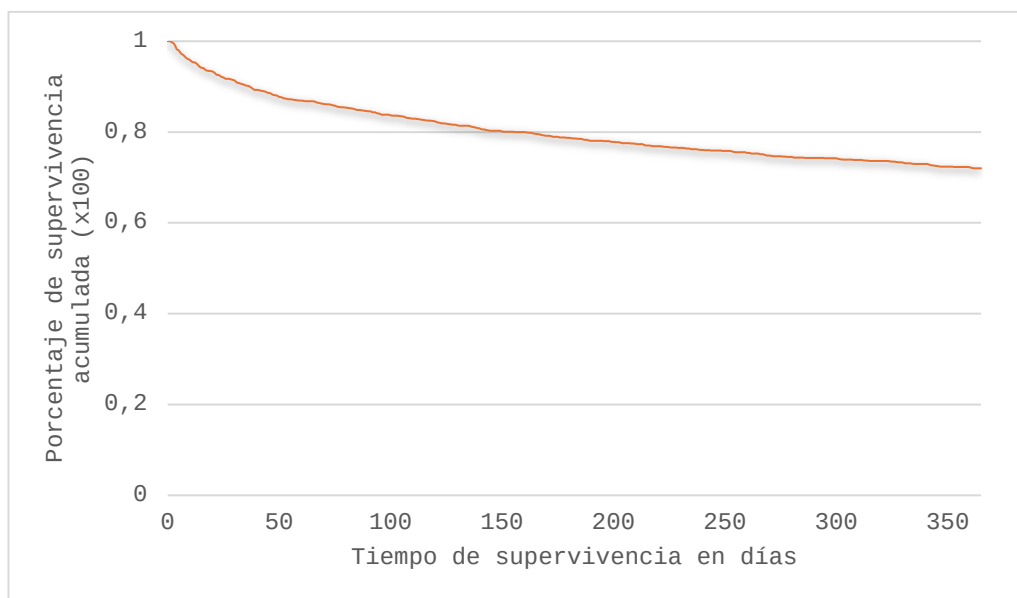


Figura 23. Supervivencia acumulada al año de la fractura de cadera.

4.1.7 Deterioro de la capacidad para la marcha

De los pacientes con alguna capacidad para la marcha que sobrevivieron al mes de la fractura y de los que se obtuvieron datos disponibles para el análisis, 1016 en total, 565 (55,6%) empeoraron su función de forma significativa al mes de la fractura (Tabla 13 y Figura 24).

Tabla 13. Cambio en la función para la marcha entre la situación basal y al mes de producirse la fractura. Se expresa el número total (N) y el porcentaje respecto al total (%).

Capacidad para la marcha	N	%
No empeoramiento	451	44,4
Empeoramiento	565	55,6

Capacidad para caminar al mes

■ No empeoramiento ■ Empeoramiento

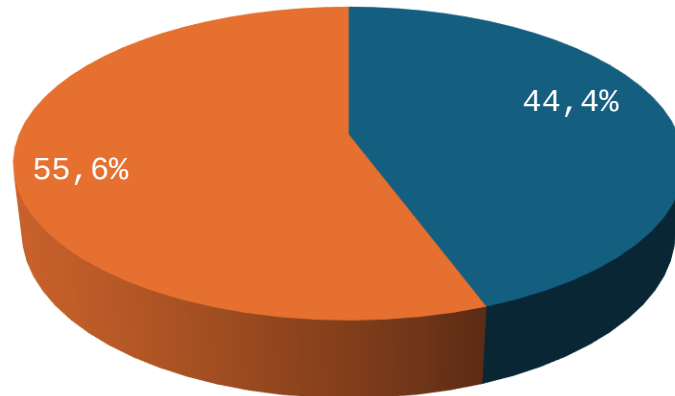


Figura 24. Representación de la distribución de los pacientes en función del cambio en la capacidad para caminar, expresado en porcentajes (%).

4.2 VARIABLES RECODIFICADAS PARA LA ESTADÍSTICA ANALÍTICA DE LA MUESTRA

Con el fin de optimizar y evitar pérdida de la potencia durante el análisis estadístico de este trabajo se recodificaron algunas variables.

a) **ASA Preoperatorio:**

Se reagruparon los pacientes ASA I y II en una única categoría, creando tres grupos:

- ASA I y II.
- ASA III.
- ASA IV.

b) **Lugar de residencia pre-fractura:**

Se agruparon las categorías “Residencia” y “Hospitalizado en el momento de la fractura” en una única categoría, generándose dos grupos:

- Domicilio.
- Residencia u hospitalizado.

c) **Capacidad de deambulación (antes de la fractura y al mes):**

Se reagruparon las categorías creando dos grupos:

- Independiente para la marcha: incluyendo dentro y fuera de casa, y solo dentro de casa.
- Dependiente o no deambulante.

d) **Tipo de fractura:**

Para el análisis del deterioro de la capacidad para la deambulación en el primer mes, se agruparon en dos categorías los tipos de fractura:

- Intracapsular: incluye las intracapsulares no desplazadas y las desplazadas.
- Extracapsulares: incluye las basicervical y pertrocantéreas, así como las subtrocantéreas.

e) Demora quirúrgica:

Se reagruparon los pacientes en tres categorías en función del tiempo de espera:

- Menos de 24 horas (<24h).
- Más de 24 horas y menos de 48 horas (24-48h).
- Más de 48 horas (>48h).

f) Causa de demora de cirugía en >48 horas:

Se reagrupó en tres categorías:

- Motivos organizativos.
- Optimización médica.
- Medicación antiagregante y anticoagulante.

g) Tipo de intervención:

Se crearon cuatro grupos:

- Osteosíntesis con tornillos.
- Artroplastia: incluye “hemiartroplastia cementada”, “hemiartroplastia no cementada”, “PTC híbrida” y “PTC no cementada”.
- Enclavado intramedular.
- Placa-tornillo deslizante.

Se excluyeron los grupos “artroplastia de resección” y “manejo no quirúrgico” por no ajustarse a las nuevas categorías y ser un número residual de pacientes dentro del grueso de la estadística.

h) Destino al alta y Lugar de residencia al mes:

Se crearon cuatro grupos:

- Unidad de Ortopediátrica.
- Domicilio.
- Residencia.
- Hospitalización: incluye “hospitalización planta agudos” y “hospitalización media-larga estancia”.

4.3 FACTORES RELACIONADOS CON LA MORTALIDAD ANUAL

4.3.1 Análisis univariante

Variables previas al ingreso

En un primer análisis univariante se analizó la relación de las características basales de los pacientes, tales como edad, sexo, lugar de residencia, capacidad de marcha, ... con la mortalidad al año de la fractura.

La Figura 25 ilustra la evolución de la supervivencia acumulada en función del sexo. Se observa como casi la mitad de los hombres y casi un cuarto de las mujeres fallecieron transcurrido un año desde la fractura. La media de la edad de los pacientes fallecidos fue significativamente superior a la de aquellos pacientes que sobrevivieron al primer año ($88,3 \pm 5,9$ vs. $86,6 \pm 5,7$; ($p > 0,001$)) (Tabla 14). El riesgo de fallecer durante el primer año aumenta en un 5,4% por cada año en el momento del diagnóstico.

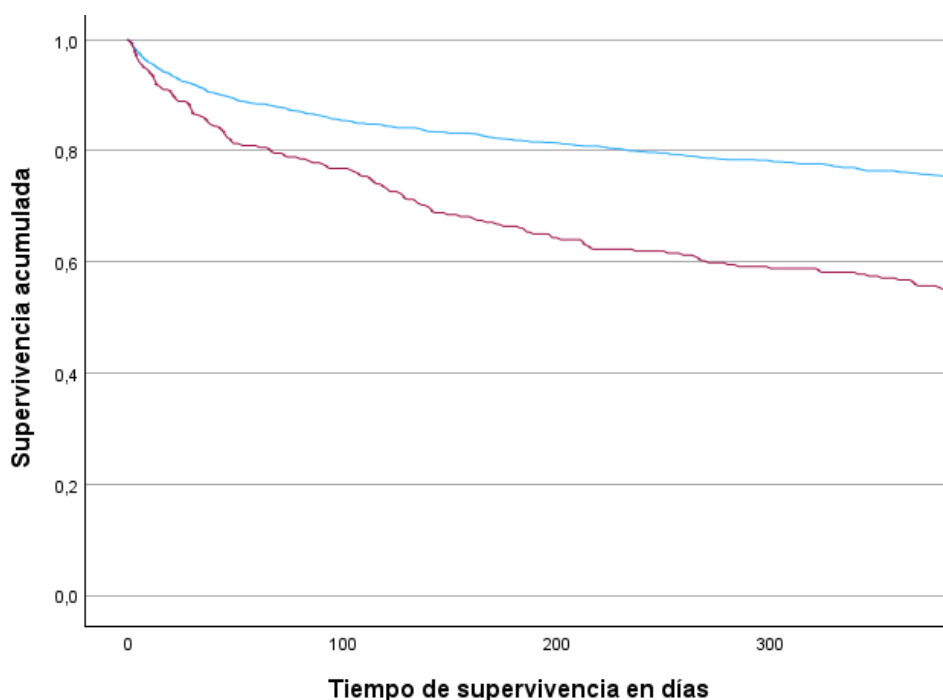


Figura 25. Representación de la supervivencia acumulada por sexos, mujer (azul) y hombre (rojo).

Tabla 14. Media, desviación estándar (DE) y valor p en la edad entre los pacientes supervivientes y fallecidos en el primer año.

Situación vital al año	Edad	OR (IC 95%)	p valor
Vivos	86,6 ± 5,7	1	
Fallecidos	88,3 ± 5,9	1,054 (1,032 – 1,077)	<0,001

La Tabla 15 recoge los resultados pormenorizados de cada una de las variables analizadas. El análisis categorizado del sexo y de la edad en dos grupos, utilizando como punto de corte los 85 años, demostró que la mortalidad fue superior entre los hombres y en el grupo de los mayores de 85 años (Figura 26).

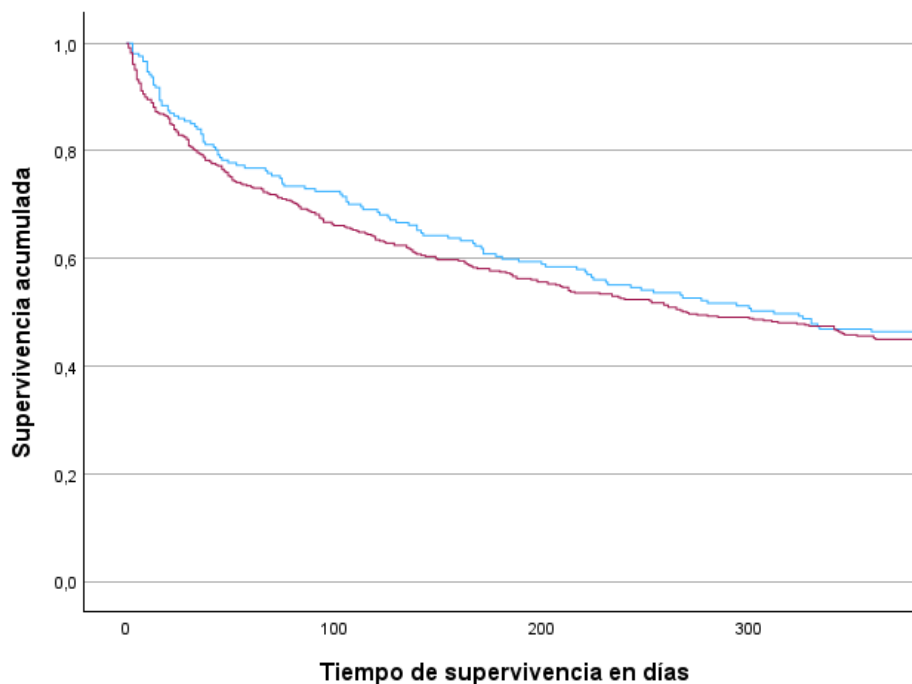


Figura 26. Gráfica de supervivencia acumulada de cada grupo de edad a lo largo de un año de seguimiento tras la fractura, entre 75 y 84 años (línea azul) y mayores de 85 (línea roja)

El análisis no halló diferencias, en la mortalidad al año de la fractura, entre los pacientes que tenían prescritos fármacos antiagregantes plaquetarios. Sin embargo, que se relacionó significativamente como factor de riesgo de mortalidad el tratamiento anticoagulante; con 1,649 veces más de riesgo de muerte al año frente a aquellos que no tomaban este tipo de medicación.

Tabla 15. Características basales de los pacientes (sexo, edad, tratamiento con antiagregante o anticoagulante, grado ASA, lugar de residencia previo a la fractura y capacidad para la deambulación previa a la fractura) y su relación con el deterioro de la capacidad deambulatoria. Se detalla el número de fallecidos y porcentaje que representan en cada grupo, así como el odds ratio (OR), el intervalo de confianza del 95% (IC 95%) y el valor p para cada variable comparado con el grupo de referencia.

Variable	Fallecidos al año N (%)	OR (IC 95%)	p valor
Sexo			
Mujer	254 (23,8)	1	
Hombre	126 (43,4)	2,453 (1,870 – 3,219)	<0,001
Edad			
75-84 años	112 (22,2)	1	
≥85 años	268 (31,5)	1,609 (1,247 – 2,076)	<0,001
Antiagregación			
No	355 (28,4)	1	
Sí	25 (23,6)	0,777 (0,488 – 1,237)	0,288
Anticoagulación			
No	286 (26)	1	
Sí	94 (36,7)	1,649 (1,237 – 2,199)	<0,001
ASA preoperatorio			
I y II	10 (7,3)	1	
III	257 (26,5)	4,571 (2,364 – 8,839)	<0,001
IV	110 (45,6)	10,664 (5,339 – 21,3)	<0,001
Lugar de residencia pre-fractura			
Domicilio	285 (26,5)	1	
Residencia/hospitalización	91 (34)	1,426 (1,073 – 1,903)	0,015
Deambulación pre-fractura			
Independientes	241 (23,5)	1	
Dependientes o no deambulantes	121 (44,5)	2,613 (1,977– 3,456)	<0,001

Para la evaluación del riesgo anestésico los pacientes fueron agrupados según el sistema de clasificación de la American Society of Anesthesiologists (ASA). Los pacientes de los grupos III y IV presentaron un riesgo de mortalidad anual mayor frente a los pacientes clasificados dentro de los grupos I y II. El riesgo para los pacientes del grupo III se multiplica por 4,571 y en los del grupo IV el riesgo era 10,664 veces mayor.

Al correlacionar el lugar de residencia previo a la fractura con la mortalidad al año, se vio que los pacientes que, antes de la fractura, vivían en una residencia o se encontraban en régimen de ingreso hospitalario cuando aconteció la fractura presentaron un riesgo significativo mayor [OR (IC95%) 1,426 (1,073 – 1,903), $p=0,015$] para fallecer en el primer año, en comparación con los pacientes que se encontraban residiendo en su domicilio.

También se asoció mayor mortalidad a medida que los pacientes perdían la capacidad de deambulación independiente, tanto fuera como dentro del hogar; el riesgo fue mayor a mayor pérdida funcional. Así, los pacientes que habían perdido la capacidad para deambular tenían una OR de 4,466 (2,778 – 7,180) frente a aquellos cuya capacidad para la deambulación era independiente tanto dentro como fuera de casa. El riesgo también era mayor en los casos que solo podían deambular independientemente dentro de su casa [OR 1,959 (1,444 - 2,656)] y en aquellos casos que dependían de una persona para poder caminar [OR 2,825 (2,011 – 3,968)] ($p<0,001$).

El análisis no demostró mayor riesgo para fallecer al año en aquellos pacientes que no estaban bajo tratamiento antiosteoporótico (Tabla 16).

Tabla 16. Mortalidad y riesgo asociado a la no toma de fármacos para la osteoporosis antes de la fractura.

Fármaco	Fallecidos N (%)	OR (IC 95%)	p valor
<i>Calcio oral</i>			
Sí	35 (24)	1	
No	345 (28,5)	1,266 (0,849-1,889)	0,246
<i>Vitamina D oral</i>			
Sí	71 (24,7)	1	
No	309 (29)	1,246 (0,924 – 1,68)	0,149
<i>Antirreabsortivos</i>			
Sí	13 (19,7)	1	
No	367 (28,5)	1,623 (0,874 -3,012)	0,122
<i>Osteoformadores</i>			
Sí	1 (50)	1	
No	379 (28)	0,389 (0,024 – 6,237)	0,489

Tampoco logramos encontrar una asociación entre la tipología de la fractura y un mayor riesgo de mortalidad según si se afectaba al fémur derecho o al izquierdo, el tipo de fractura, o si la fractura registrada correspondía a una segunda fractura de cadera. En la Tabla 17 se detalla la mortalidad y riesgo asociado a cada categoría.

Tabla 17. Número y porcentaje de fallecidos, así como riesgo de mortalidad al año de las características de las fracturas.

Variables categóricas	Fallecidos N (%)	OR (IC 95%)	p valor
Lateralidad			
Izquierdo	200 (28,3)	1	
Derecho	180 (27,8)	0,975 (0,769 – 1,236)	0,834
Tipo de fractura			
Intracapsular no desplazada	22 (30,6)	1	
Intracapsular desplazada	134 (28,3)	0,896 (0,522 – 1,537)	0,689
Pertrocantérea y basicervical	190 (27,5)	0,864 (0,509 – 1,465)	0,587
Subtrocantérea	34 (28,6)	0,909 (0,479 – 1,724)	0,77
Segunda fractura de cadera			
No	350 (28,3)	1	
Sí	30 (25,6)	0,875 (0,567 – 1,349)	0,545

Variables durante el ingreso

En primer lugar, se determinó el tiempo medio de espera quirúrgica según el estado vital del paciente al año de la fractura. Observamos una diferencia de aproximadamente 5 horas en el tiempo de espera antes de ser sometidos a la cirugía. Aquellos pacientes que, al año, permanecían aún con vida tuvieron que esperar una media de $41,4 \pm 26,8$ h, frente a las $46,8 \pm 30,1$ h de aquellos que fallecieron al año ($p < 0,001$) (Tabla 18).

Tabla 18. Tiempo de demora quirúrgica en pacientes vivos y fallecidos al año de la fractura. Los datos se expresan como la media de horas de espera y la desviación estándar.

Supervivencia al año de la fractura	Tiempo de espera quirúrgica (h)	p valor
Vivos	$41,4 \pm 26,8$	
Fallecidos	$46,8 \pm 30,1$	<0,001

Además del tiempo de espera, el resto de las variables consideradas en el contexto de la cirugía fueron: la causa del retraso más allá de 48 h, el tipo de intervención, la elección o no de un manejo conservador no quirúrgico, la adscripción específica del cirujano a la Unidad de Trauma, el tipo de anestesia empleada durante la cirugía y la realización de bloqueo periférico del nervio femoral (Tabla 19).

Como ya se ha evidenciado, el tiempo de espera quirúrgica resultó una variable significativa en la mortalidad al año; pero, además, según este tiempo se prolongase entre 24 y 48 horas, o más de 48 horas, el riesgo de muerte al año respecto a la intervención en las primeras 24 horas, también se incrementó significativamente (OR 1,673 (1,231 – 2,276) y OR 1,641 (1,187 – 2,27), respectivamente; $p < 0,01$).

Tabla 19. Pacientes fallecidos y riesgo (odds ratio) de mortalidad al año según el tiempo de espera quirúrgico (preIQ), las causas en el retraso de la intervención, el tipo de intervención, la elección de un tratamiento conservador, la adscripción del cirujano a la Unidad de Trauma, la técnica anestésica y el bloqueo periférico del nervio femoral. Se expresa el número y porcentaje de fallecidos al año, riesgo OR y el intervalo de confianza del 95% (IC 95%) y el p valor para las distintas variables.

Variable	Fallecidos N (%)	OR (IC 95%)	p valor
<i>Tiempo preIQ</i>			
<24h	80 (20,5)	1	
24-48h	161 (30,1)	1,673 (1,231 – 2,276)	0,001
>48h	122 (29,7)	1,641 (1,187 – 2,27)	0,003
<i>Causa del retraso de IQ >48 horas</i>			
Motivos organizativos	63 (23,7)	1	
Optimización médica	29 (44,6)	2,596 (1,475 – 4,566)	<0,001
Antiagregación y anticoagulación	35 (34)	1,658 (1,01 – 2,724)	0,046
<i>Tipo de intervención</i>			
Osteosíntesis con tornillos	19 (32,8)	1	
Artroplastia	131 (27,3)	0,77 (0,43 – 1,382)	0,381
Placa-tornillo deslizante	3 (20)	0,513 (0,129-2,307)	0,343
Clavo intramedular	209 (26,7)	0,747 (0,422 – 1,323)	0,317
<i>Tratamiento conservador</i>			
No	363 (27,2)	1	
Sí	17 (94,4)	45,61 (6,05 – 343,99)	<0,001
<i>Cirujano de la Unidad de Trauma</i>			
No	159 (30,5)	1	
Sí	221 (26,5)	0,824 (0,647 - 1,050)	0,117
<i>Tipo de Anestesia</i>			
Intradural	323 (26,8)	1	
General	31 (28,7)	1,098 (0,71 - 1,698)	0,674
Locorreional	9 (36)	1,534 (0,671 – 3,506)	0,31
<i>Bloqueo nervio femoral</i>			
No	322 (26,9)	1	
Sí	24 (25,3)	0,876 (0,688 – 1,115)	0,283

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la tasa de mortalidad al comparar entre si las diferentes técnicas quirúrgicas. No así el manejo conservador no quirúrgico, que arrojó una mortalidad 45 veces superior frente al tratamiento quirúrgico ($p < 0,001$).

Atendiendo al tipo de técnica anestésica realizada, no se observó un aumento significativo de la mortalidad entre los pacientes intervenidos bajo anestesia general u otros tipos de anestesia locorregional frente a la anestesia intradural. Tampoco el hecho de que los pacientes fueran atendidos por facultativos pertenecientes a la Unidad de Trauma. Así mismo, no se encontró variación en la tasa de mortalidad con el bloqueo periférico o no del nervio femoral.

La movilización precoz tras la cirugía supuso una drástica reducción del riesgo de fallecer en el primer año. Así, se vio un incremento significativo en el número de fallecimientos si no se recomendó la sedestación en las primeras 24 horas tras la intervención [OR 2,304 (1,786 – 2,972); $p < 0,001$] o si no se le permitió caminar con el apoyo de la extremidad intervenida [OR 3,565 (1,806 – 7,040); $p < 0,001$]. El desarrollo de UPP de grado 2 o superior también se asoció a mayor mortalidad [OR 1,892 (1,231 – 2,907); $p < 0,01$] (Tabla 20).

Tabla 20. Resultados de fallecidos al año y riesgo (odds ratio, OR) de fallecer al año en función de la sedestación precoz, la descarga de la extremidad intervenida, el desarrollo de úlceras por presión (UPP) y el destino al alta. Se recoge el número total y porcentaje de fallecidos al año en cada grupo, así como el OR e intervalo de confianza del 95% (IC 95%) y el p valor.

Variable	Fallecidos N (%)	OR (IC 95%)	p valor
Sedestación primer día			
Sí	209 (22,1)	1	
No	154 (39,5)	2,304 (1,786 – 2,972)	<0,001
Descarga de la extremidad			
No	359 (27,2)	1	
Sí	20 (57,1)	3,565 (1,806 – 7,040)	<0,001
Desarrollo UPP>2			
No	286 (24,3)	1	
Sí	37 (37,8)	1,892 (1,231 – 2,907)	0,004
Destino al alta			
Unidad de Orto geriatria	163 (20,2)	1	
Domicilio	42 (22)	1,115 (0,760 – 1,636)	0,576
Residencia	65 (31)	1,774 (1,263 – 2,49)	<0,001
Hospitalización	31 (47)	3,505 (2,098 – 5,854)	<0,001

Sí se registró una mayor mortalidad entre aquellos pacientes que al alta hospitalaria tras la cirugía fueron trasladados a una residencia de ancianos o permanecieron hospitalizados en otro servicio frente a aquellos que fueron trasladados a la Unidad de Orto geriatria. El riesgo de fallecer se vio aumentado en 1,77 veces en el grupo trasladado a la residencia y 3,5 veces en los trasladados intrahospitalarios; el traslado al alta a su domicilio, pese a presentar un OR elevado, no resultó estadísticamente significativo.

Tal y como se detalla en la Tabla 21, no se observaron diferencias en el tiempo medio de estancia hospitalaria entre los pacientes vivos y fallecidos al año de la fractura. El riesgo de fallecer durante el primer año no se incrementó por día extra de ingreso [OR 1,005 (0,985 – 1,026)].

Tabla 21. Riesgo de fallecimiento al año de la fractura según el tiempo medio de estancia hospitalaria. Los datos representan la media y desviación estándar de los días de ingreso, así como el odds ratio (OR) e intervalo de confianza del 95% (IC 95%) y el p valor hallado en la regresión logística.

Estado vital	Estancia hospitalaria	OR (IC 95%)	Valor p
Vivos	9,71 ± 5,123	1	
Fallecidos	9,89 ± 6,779	1,005 (0,985 – 1,026)	0,606

Variables al mes de la fractura

El análisis univariante encontró mayor riesgo de fallecimiento entre aquellos pacientes que al mes de la fractura no se encontraban residiendo en su domicilio. Esta asociación fue mayor en los pacientes que permanecían hospitalizados, con independencia del motivo ($p < 0,001$). También se observó un aumento del riesgo si los pacientes permanecían en la Unidad de Orto geriatria ($p < 0,001$), o si habían sido dados de alta a una residencia de ancianos ($p < 0,01$) (Tabla 22).

Tabla 22. Mortalidad y riesgo asociado (odds ratio, OR) al lugar de residencia, al reingreso hospitalario, a las complicaciones sufridas, a la toma de fármacos para la osteoporosis y a la capacidad para caminar. Los datos representan el número total y porcentaje de fallecidos al año según el grupo de fármacos, así como el OR e intervalo de confianza del 95% (IC 95%) y el p valor hallado en la regresión logística.

Variable	Fallecidos N (%)	OR (IC 95%)	p valor
<i>Lugar de residencia al mes</i>			
Domicilio	127 (16,1)	1	
Residencia	70 (24,3)	1,674 (1,204 – 2,327)	0,002
U. Ortogeriatría	32 (30,5)	2,285 (1,447 – 3,608)	<0,001
Hospitalización	18 (54,5)	6,255 (3,072 – 12,736)	<0,001
<i>Reingreso el primer mes</i>			
No	234 (19,8)	1	
Sí	25 (51)	4,22 (2,367 – 7,523)	<0,001
<i>Reingreso el primer mes</i>			
No reingreso	234 (96)	1	
Complicación médica	21 (61,8)	6,544 (3,229 – 13,262)	<0,001
Complicación cirugía	4 (26,7)	1,473 (0,465 – 4,668)	0,510
<i>Complicación quirúrgica</i>			
No	234 (19,8)	1	
Cut-out	3 (30)	1,736 (0,446 – 6,765)	0,427
Luxación prótesis	1 (50)	4,051 (0,252 – 65,009)	0,323
Fallo osteosíntesis	0	-	-
Infección implante	0	-	-

Tabla 22 (continúa). Mortalidad y riesgo asociado (odds ratio, OR) al lugar de residencia, al reingreso hospitalario, a las complicaciones sufridas, a la toma de fármacos para la osteoporosis y a la capacidad para caminar. Los datos representan el número total y porcentaje de fallecidos al año según el grupo de fármacos, así como el OR e intervalo de confianza del 95% (IC 95%) y el p valor hallado en la regresión logística.

Variable	Fallecidos N (%)	OR (IC 95%)	p valor
<i>Calcio oral</i>			
Sí	37 (11)	1	
No	214 (24,1)	2,566 (1,764 – 3,732)	<0,001
<i>Vitamina D oral</i>			
Sí	81 (13,5)	1	
No	170 (27,3)	2,409 (1,797 – 3,23)	<0,001
<i>Antirreabsortivos</i>			
Sí	17 (7,1)	1	
No	234 (23,8)	4,069 (2,432 – 6,807)	<0,001
<i>Osteoformadores</i>			
Sí	3 (20)	1	
No	248 (20,5)	1,032 (0,289 – 3,686)	0,961
<i>Movilidad al mes</i>			
Independientes	80 (11,3)	1	
Dependientes o no deambulantes	122 (30,2)	3,407 (2,486 – 4,668)	<0,001

El reingreso hospitalario durante el primer mes tras la fractura también conllevó una mayor mortalidad. Categorizando el motivo de ingreso entre complicaciones médicas o quirúrgicas, sí se demostró una asociación significativa cuando los pacientes reingresaron por una complicación médica; ninguna complicación quirúrgica se asoció con mayor mortalidad.

Los pacientes que al mes de la fractura perdieron la capacidad para la marcha autónoma mostraron mayor riesgo de fallecer al año comparado con aquellos que seguían siendo capaces de caminar de forma independiente, tal y como se detalla en la Tabla 22. El riesgo era mayor a medida que la capacidad para la marcha era menor. Así, el grupo más expuesto a fallecer al año fue el que ya había perdido la capacidad para caminar tanto ayudado como no, cuyo riesgo

era casi siete veces superior en comparación con el grupo de pacientes que caminaba de forma independiente tanto dentro como fuera de casa.

También se observó un aumento de la mortalidad en aquellos pacientes que al mes de la fractura no recibían tratamiento para la osteoporosis. Este aumento del riesgo fue notable entre aquellos que no recibieron suplementos orales de calcio o vitamina D, ni fármacos antirreabsortivos frente aquellos que sí recibieron dichos tratamientos. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas. No se observó un aumento del riesgo ni diferencias en la proporción de fallecidos entre los pacientes que recibieron o no medicación de la familia de los osteoformadores (Tabla 22).

4.3.2 Análisis multivariante

Se realizó un análisis multivariante mediante regresión logística de la mortalidad al año de fallecer; incluyéndose las variables significativas del análisis univariante. La edad de los pacientes se analizó como variable continua y el resto como variables categóricas.

Tal y como se recoge en la Tabla 23, el sexo, la edad y el ASA preoperatorio, el desarrollo de UPP>2, permanecer hospitalizado el primer mes y la ausencia de prescripción antirreabsortiva el primer mes mostraron diferencias estadísticamente significativas, y contribuyeron al incremento del riesgo de mortalidad al año tras una fractura de cadera. La magnitud del efecto fue mayor en el caso del grado ASA IV [4,361 (1,696 – 11,216)] y la hospitalización durante el primer mes tras la fractura [4,143 (1,301 – 13,195)].

Tabla 23. Variables predictoras de fallecimiento en el primer año tras análisis multivariante mediante regresión logística. Se recoge el riesgo asociado (odds ratio, OR) e intervalo de confianza del 95% (IC 95%) y el p valor hallado en la regresión logística.

Variables		OR (IC 95%)	p valor
Sexo (hombre vs. mujer)		2,835 (1,912 – 4,203)	<0,001
Edad		1,033 (1,001 – 1,066)	0,042
ASA preoperatorio	III vs. I-II	3,004 (1,248 – 7,227)	0,014
	IV vs. I-II	4,361 (1,696 – 11,216)	0,002
Desarrollo UPP>2 (sí vs. no)		1,961 (1,09 – 3,527)	0,025
Hospitalizado primer mes (vs. domicilio al mes)		4,143 (1,301 – 13,195)	0,016
Movilidad al mes (dependiente o no deambulante vs. independiente)		2,14 (1,442 – 3,174)	<0,001
Antirreabsortivos al mes (no vs. sí)		2,131 (1,135 – 4,003)	0,019

4.4 FACTORES RELACIONADOS CON EL DETERIORO DE LA CAPACIDAD PARA LA DEAMBULACIÓN

4.4.1 Análisis univariante

Variables previas al ingreso

En la Tabla 24 se recogen las **características basales de los pacientes**: el sexo, el cambio en la capacidad para la marcha, la edad, la toma de medicación antiagregante y anticoagulante, el grado ASA y el lugar de residencia, en relación con la pérdida de función al mes de la fractura.

El sexo de los pacientes resultó en la única variable que mostró una relación significativa con la pérdida de función al mes de la fractura; la función fue peor entre los hombres comparado con las mujeres (61,9 % vs. 54,1%; $p < 0,05$); el riesgo asociado a los hombres fue 1,38 veces superior.

La media de edad de quienes tuvieron un deterioro para la deambulación fue ligeramente mayor frente a los que no ($87,1 \pm 6$ años vs. $86,5 \pm 5,4$); sin embargo, el análisis de la edad mediante regresión logística no arrojó diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$). Al categorizar la muestra en dos grupos de edad, estableciendo el punto de corte en 85 años, tampoco se hallaron diferencias significativas en la proporción de pacientes con mayor deterioro para la función deambulatoria.

De igual manera, ni la toma de medicación antiagregante o anticoagulante previa a la fractura, ni los grados III y IV en la clasificación ASA se asociaron con el empeoramiento de la capacidad para caminar.

Tampoco se encontró asociación entre el lugar de residencia antes de la fractura y el deterioro de la capacidad para la marcha al mes de la fractura. Los pacientes que residían en una residencia o estaban hospitalizados cuando sufrieron la fractura no demostraron mayor deterioro para la marcha al mes comparado con los pacientes que vivían en domicilio, tal y como se detalla en la Tabla 24.

Tabla 24. Características basales de los pacientes (sexo, cambio en la capacidad de marcha tras la fractura, edad, tratamiento con antiagregante o anticoagulante, grado ASA, lugar de residencia previo a la fractura) y su relación con el deterioro de la capacidad deambulatoria. Se detallan el número de fallecidos y porcentaje que representan en cada grupo, así como el odds ratio (OR), el intervalo de confianza del 95% (IC 95%) y el valor p para cada variable comparado con el grupo de referencia.

Variable	Empeoramiento funcional N (%)	OR (IC 95%)	p valor
Sexo			
Mujer	440 (54,1)	1	
Hombre	125 (61,9)	1,380 (1,006 – 1,892)	0,045
Edad media por grupos			
No empeoramiento	86,46 ± 5,488	1	
Empeoramiento	87,14 ± 5,969	1,021 (0,999 – 1,043)	0,064
Edad			
75-84	213 (54,8)	1	
≥85	352 (56,1)	1,058 (0,82 – 1,364)	0,666
Antiagregación			
No	516 (55,2)	1	
Sí	49 (60,5)	1,243 (0,782 – 1,977)	0,357
Anticoagulación			
No	462 (55,3)	1	
Sí	103 (56,9)	1,066 (0,771 – 1,474)	0,699
ASA preoperatorio			
I y II	59 (50,4)	1	
III	416 (55,2)	1,213 (0,822 – 1,792)	0,331
IV	88 (61,5)	1,573 (0,573 – 2,58)	0,073
Residencia pre-fractura			
Vive en domicilio	475 (55,3)	1	
Vive en residencia	73 (57,5)	1,093 (0,75 – 1,593)	0,644
Hospitalizado	17 (58,6)	1,145 (0,54 – 2,427)	0,723

La Tabla 25 muestra los datos relativo al **tratamiento farmacológico para la osteoporosis**, previo a la fractura. Tras realizar el análisis univariante no se encontró asociación entre la ausencia de medicación antiosteoporótica y el deterioro en la capacidad para la marcha al mes de producirse la fractura.

Tabla 25. Tabla en la que se relaciona el tratamiento farmacológico para la osteoporosis antes de la fractura y deterioro de la marcha al mes y el riesgo asociado para cada grupo farmacológico.

Variable	Empeoramiento funcional N (%)	OR (IC 95%)	p valor
<i>Calcio oral</i>			
Sí	68 (57,1)	1	
No	497 (55,4)	0,932 (0,633 – 1,371)	0,72
<i>Vitamina D oral</i>			
Sí	131 (56,2)	1	
No	434 (55,4)	0,968 (0,721 – 1,3)	0,83
<i>Antirreabsortivos</i>			
Sí	35 (61,4)	1	
No	530 (55,3)	0,777 (0,449 – 1,344)	0,366
<i>Osteoformadores</i>			
Sí	1 (100)	1	
No	564 (55,6)	1,901 (1,796 – 2,012)	0,343

El análisis de los datos en relación con las **características de la fractura** no mostró asociación con un mayor empeoramiento de la capacidad para la marcha al mes de la fractura (Tabla 26). Únicamente la diferenciación en el tipo de fractura, intra o extracapsular, supuso un riesgo añadido a la pérdida de la capacidad para la deambulaci3n en éstas últimas ($p < 0,05$).

Tabla 26. Relaci3n entre el empeoramiento de la capacidad para la deambulaci3n y la lateralidad de la fractura, el tipo de fractura y si se trataba de la segunda fractura de cadera. Se representan los datos brutos y el porcentaje, así como el odds ratio (OR) con el intervalo de confianza del 95% (IC 95%) y el valor p.

Variable	Empeoramiento funcional N (%)	OR (IC 95%)	p valor
Lateralidad			
Izquierdo	306 (57,3)	1	
Derecho	259 (53,7)	0,833 (0,655 – 1,059)	0,136
Tipo de fractura			
Intracapsular	207 (51,5)	1	
Extracapsular	358 (58,3)	1.317 (1,023 – 1,697)	0,033
Segunda fractura de cadera			
No	518 (56,1)	1	
Sí	47 (51,1)	0,819 (0,533 – 1,257)	0,36

Variables durante el ingreso

Ninguna de las **variables asociadas al acto quirúrgico** se asoció al riesgo de empeoramiento de la capacidad deambuladora, ya fuera el tiempo de espera antes de la cirugía, las causas del retraso de la cirugía, la técnica quirúrgica o anestésica empleada o el bloqueo periférico del nervio femoral Tabla 27.

Tabla 27. Riesgo asociado (odds ratio, OR) a la capacidad deambulatoria al mes según el tiempo de demora quirúrgica (tiempo preIQ), las causas de retraso en la cirugía, el tipo de intervención, la adscripción del cirujano a la Unidad de Trauma, el tipo de manejo quirúrgico y la realización o no de bloqueo del nervio femoral. Se representan el número de pacientes y el porcentaje para cada variable; así como el valor OR y el intervalo de confianza del 95% (IC 95%) en la relación de cada variable.

Variable	Empeoramiento funcional N (%)	OR (IC 95%)	p valor
Tiempo preIQ			
<24h	174 (54,4)	1	
24-48h	215 (55,4)	1,043 (0,775 – 1,404)	0,782
>48h	175 (57)	1,112 (0,812 – 1,525)	0,508
Causa del retraso de IQ >48 horas			
Motivos organizativos	119 (55,9)	1	
Optimización médica	25 (58,1)	1,097 (0,565 – 2,13)	0,784
Antiagregación y anticoagulación	41 (56,9)	1,045 (0,609 – 1,791)	0,874
Tipo de intervención			
Tornillos canulados	20 (50)	1	
Artroplastia	186 (51,8)	1,075 (0,559 – 2,067)	0,828
Placa-tornillo deslizante	6 (54,5)	1,2 (0,315 – 4,578)	0,79
Clavo intramedular	351 (58,1)	1,387 (0,731 – 2,632)	0,316
Cirujano de la Unidad de Trauma			
No	201 (55,2)	1	
Sí	364 (55,8)	1,025 (0,792 - 1,327)	0,852
Tipo de Anestesia			
Intradural	510 (56)	1	
General	44 (51,8)	0,844 (0,541 – 1,317)	0,455
Locorreional	10 (52,6)	0,874 (0,352 – 2,17)	0,771
Bloqueo nervio femoral			
No	500 (55,3)	1	
Sí	41 (52,6)	0,895 (0,563 – 1,423)	0,64

Una situación similar nos encontramos al analizar **variables perioperatorias** como la sedestación el primer día, la descarga de la extremidad, el desarrollo de UPP grado 2 o superior, la capacidad para la marcha o el destino al alta. Únicamente el retraso en la sedestación supuso un aumento del riesgo de presentar mayor deterioro funcional al mes [1,427 (1,068 – 1,905)] ($p < 0,05$). Si bien es cierto que la no indicación de apoyo de la extremidad intervenida incrementó 3,241 veces el riesgo de empeoramiento de la capacidad deambulatoria, no supuso un incremento significativo del riesgo (Tabla 28).

Tabla 28. Variables asociadas al deterioro funcional durante el ingreso hospitalario: sedestación precoz, la descarga de la extremidad intervenida, el desarrollo de úlceras por presión grado 2 o superior. Se detalla el número total de pacientes y el porcentaje de pacientes con empeoramiento en cada categoría, así como el valor de odds ratio (OR) y el intervalo de confianza del 95% (IC 95%).

Variable	Empeoramiento funcional N (%)	OR (IC 95%)	p valor
Sedestación primer día			
Sí	404 (53,4)	1	
No	160 (62)	1,427 (1,068 – 1,905)	0,016
Descarga de la extremidad			
No	553 (55,2)	1	
Sí	12 (80)	3,241 (0,909 – 11,554)	0,055
Desarrollo UPP>2			
No	514 (55,2)	1	
Sí	44 (64,7)	1,491 (0,991 – 2,492)	0,126
Capacidad para la marcha			
No empeoramiento	9,53 ± 5,775	1	
Empeoramiento	10,03 ± 5,646	1,015 (0,991 – 1,039)	0,218
Destino al alta			
U. Ortopediatria	388 (55,5)	1	
Domicilio	79 (52,7)	0,892 (0,626 – 1,27)	0,526
Residencia	73 (57,9)	1,104 (0,752 – 1,621)	0,613
Hospitalización	25 (61)	1,252 (0,657 – 2,387)	0,494

La media de estancia de los pacientes en los que su capacidad para la marcha empeoró fue mayor que la de los que no (10,03 ± 5,65 vs. 9,53 ± 5,78, respectivamente;) (p=0,218).

El tiempo medio de espera quirúrgica entre quienes no empeoraron su situación funcional para la marcha al mes ($41,6 \pm 25,8$ h) y quienes sí lo hicieron ($42,4 \pm 28,5$ h) varió en una hora, sin que esta diferencia fuera estadísticamente significativa (Tabla 29).

Tabla 29. Tiempo de espera preoperatorio (tiempo preIQ) entre los pacientes que empeoraron su situación para la marcha y quienes no lo hicieron. Los datos se expresan como el tiempo medio (en horas) y la desviación estándar; así como el odds ratio (OR) y el intervalo de confianza del 95% (IC 95%).

Variable	Tiempo preIQ	OR (IC 95%)	p valor
Capacidad para la marcha al mes			
No empeoramiento	41,57 ± 25,746	1	
Empeoramiento	42,41 ± 28,498	1,001 (0,997 – 1,006)	0,627

Por último, respecto al **tratamiento farmacológico previo contra la osteoporosis**, no se asoció este hecho con un mayor deterioro de la capacidad para caminar en comparación con la prescripción al alta hospitalaria, tal y como se refleja en la Tabla 30.

Tabla 30. Relación del tratamiento farmacológico para la osteoporosis al alta hospitalaria y deterioro de la marcha al mes y el riesgo asociado para cada grupo farmacológico (odds ratio, OR). Se representan el número bruto de pacientes, así como su porcentaje; así como el OR y el intervalo de confianza del 95% (IC 95%) para cada tratamiento.

Tratamiento	Empeoramiento funcional N (%)	OR (IC 95%)	p valor
Calcio oral			
Sí	60 (52,6)	1	
No	505 (56)	1,145 (0,775 – 1,692)	0,497
Vitamina D			
Sí	129 (55,8)	1	
No	436 (55,5)	0,988 (0,735 – 1,327)	0,935
Antirreabsortivo			
Sí	28 (59,6)	1	
No	537 (55,4)	0,844 (0,465 – 1,531)	0,576
Osteoformador			
Sí	1 (100)	1	
No	564 (55,6)	0	1

Variables al mes de la fractura

Las variables analizadas en el mes siguiente a la fractura fueron: el lugar de residencia al alta, las causas de reingreso hospitalario (complicaciones médicas o quirúrgicas), las complicaciones quirúrgicas y el tratamiento para la osteoporosis que se recogen en la Tabla 31.

En primer lugar, se encontró que permanecer fuera del domicilio habitual se relacionó con un aumento del riesgo de presentar un deterioro funcional para la marcha al mes. El mayor riesgo se asoció a la presencia de los pacientes en una planta de hospitalización (riesgo 8,772 veces mayor), seguido del ingreso en la Unidad de Ortogeriatría (riesgo multiplicado de 2,924 veces) y, por último, que el paciente fuera trasladado al alta tras la cirugía a una residencia de ancianos (riesgo 1,523 veces mayor).

Respecto al tratamiento farmacológico, a excepción de los medicamentos de la familia de los osteoformadores, la ausencia de toma de fármacos para el tratamiento de la osteoporosis (calcio, vitamina D o medicación antirreabsortiva) se vio asociado de forma significativa a un aumento del riesgo de presentar un mayor deterioro de la capacidad para caminar de los pacientes al mes de producirse la fractura.

Por último, el análisis del reingreso tras el alta no encontró asociación con el deterioro en la función de la marcha al mes de la fractura

Tabla 31. Relación entre deterioro de la función deambuladora y las variables recogidas al mes de la fractura. Se detalla número de pacientes y proporción, odds ratio, intervalo de confianza y valor p del test para cada categoría.

Variable	Empeoramiento funcional N (%)	OR (IC 95%)	p valor
Lugar de residencia al mes			
Domicilio	356 (50,6)	1	
Residencia	125 (61)	1,523 (1,109 – 2,091)	0,009
Hospitalización	18 (90)	8,772 (2,02 – 38,09)	0,004
U. Orto geriatria	66 (75)	2,924 (1,765 – 4,844)	<0,001
Reingreso el primer mes			
No reingreso	545 (55,3)	1	
Complicación médica	10 (62,5)	1,349 (0,486 – 3,74)	0,594
Complicación cirugía	9 (69,2)	1,821 (0,557 – 5,952)	0,321
Complicación quirúrgica			
No	545 (55,3)	1	
Cut-out	6 (75)	2,428 (0,488 – 12,087)	0,279
Luxación prótesis	1 (50)	0,809 (0,05 – 12,973)	0,881
Fallo osteosíntesis	1(100)	-	-
Infección implante	1(50)	0,809 (0,05 – 12,973)	0,881
Calcio oral			
Sí	147 (47,7)	1	
No	418 (59)	1,579 (1,206 – 2,066)	<0,001
Vitamina D			
Sí	276 (51,3)	1	
No	289 (60,5)	1,452 (1,131 – 1,863)	0,003
Antirreabsortivo			
Sí	98 (45,2)	1	
No	467 (58,4)	1,708 (1,263 – 2,311)	<0,001
Osteoformador			
Sí	6 (46,2)	1	
No	559 (55,7)	1,469 (0,49 – 4,402)	0,492

4.4.2 Análisis multivariante

Se realizó un análisis multivariante mediante regresión logística para el análisis del deterioro de la marcha en el primer mes. Se incluyeron las variables significativas en el análisis univariante, junto con la edad y la descarga de la extremidad intervenida por la significación clínica y la magnitud del efecto a pesar de presentar valores p superiores a 0,05. La edad de los pacientes se analizó como variable continua y el resto como variables categóricas.

Para el análisis de este modelo se incluyeron el sexo, la edad, el tipo de fractura, la sedestación el primer día, la descarga de la extremidad, el lugar al mes de la fractura, la toma de calcio oral al mes, la toma de vitamina D al mes y la toma de antirreabsortivos al mes de la fractura.

En este modelo, el sexo, el tipo de fractura, permanecer hospitalizado o en la Unidad de OrtoGeriatría al mes de la fractura mantenían una diferencia estadísticamente significativa (Tabla 32).

Tabla 32. Variables que resultaron estadísticamente significativas en el análisis multivariante mediante regresión logística como predictores del deterioro funcional al mes de haberse producido la fractura.

Variables		OR (IC 95%)	p valor
Sexo (hombre vs mujer)		1,448 (1,042 – 2,011)	0,027
Tipo de fractura (extracapsular vs. intracapsular)		1.317 (1,023 – 1,697)	0,038
Lugar de residencia al mes	Hospitalizado vs. domicilio	6,524 (1,479 – 28,786)	0,013
	UOG vs. domicilio	2,724 (1,634 – 4,543)	<0,001

5. DISCUSIÓN

5.1 DISCUSIÓN DEL ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA MUESTRA

5.1.1 Incidencia poblacional

En el presente capítulo se analizan los resultados obtenidos en el cálculo de la incidencia acumulada por fractura de cadera en nuestra población.

La incidencia bruta de fracturas de cadera observada fue de 103,02 casos/100.000 habitantes en 2019, que se incrementó en 120,08 casos/100.000 habitantes en 2022. Ajustada a mayores de 75 años la incidencia fue de 742 casos/100.000 habitantes en 2019 y de 855 casos/100.000 habitantes en 2022. La incidencia por lo tanto ha ido aumentando a lo largo del periodo del estudio.

La incidencia en ambos sexos evidenció que la incidencia acumulada entre las mujeres era más del doble de la de los hombres tanto en la población general como en mayores de 75 años. Este hecho puede deberse a la condición biológica de que las mujeres están expuestas un mayor tiempo de vida en una situación hormonal que favorece el desarrollo de la osteoporosis.

Observando la literatura más reciente publicada en este sentido, un trabajo de Etxebarria cifró la incidencia bruta para España entre los 131,26 y 153,24 casos/100.000 habitantes entre los años 2000 y 2012, sugiriendo una tendencia al alza en la incidencia (43). Resultados similares se encontraron en otro estudio en la región italiana de Abruzzo entre los años 2006 y 2015, con incidencia alrededor de los 175 y 179 casos/100.000 habitantes(93). Ojeda encontró una incidencia bruta de 78,35 en el año 2004 para el área sanitaria del Hospital de la Paz, compuesto por una población mixta rural y urbana del norte de Madrid (94). Nuestros datos ofrecen unos resultados similares, en consonancia con lo hallado en otras regiones socioeconómicamente similares.

Desde una perspectiva histórica para nuestro ámbito territorial, en el año 1997 el Dr. Josu Arrieta, en su trabajo de Tesis Doctoral, observó que la incidencia en el Territorio Histórico de Gipuzkoa fue de 69 casos/100.000 habitantes y que, ajustada la incidencia a la edad de 45 años o superior, ascendía a los 188 casos (95). Estos datos evidencian, de forma clara, que la incidencia ha crecido, pasando de 69 a 120 casos/100.000 habitantes en 25 años.

La población guipuzcoana es una de las más envejecidas en el conjunto de España. A 1 de enero de 2022, el 11% de la población guipuzcoana era mayor de 75 años, mientras que en el conjunto de España lo era el 9% (96). Este hecho también puede haber condicionado que la incidencia de las fracturas de cadera sea ligeramente superior a la media española.

El hecho de encontrar distintos puntos de corte de edad entre los diferentes estudios publicados dificulta la comparación de nuestros datos con los previamente descritos. Por ejemplo, Herrera estudió la incidencia a partir de los 60 años (97), dos estudios de Suecia incluyeron a todos los adultos mayores de 50 años (98,99) o un estudio sobre la población de Europa Central y del Este determinó una incidencia ajustada por edad entre los mayores de 70 años, de 1.222,7 casos/100.000 habitantes en 2019 (100). En España, Azagra halló una incidencia entre los años 1997 y 2010 ajustada para mayores de 75 años de 722,6 casos/100.000 habitantes y de 575,5 casos/100.000 habitantes en Euskadi (41). Por último, Alonso-García en su trabajo de Tesis Doctoral realizado sobre la población de Ávila, observó que la incidencia ajustada a la población de 75 o más años en 2013 fue de 791,5 casos/100.000 habitantes (101), cifras en consonancia con lo hallado en nuestro trabajo (Tabla 33).

Desde una perspectiva global, nuestro estudio presenta una incidencia cercana a los datos publicados en 2024 en un estudio de prevalencia e incidencia de la fractura de cadera a nivel mundial, situándolo en línea con lo estimado para los países del sur de Europa Occidental (Figura 27) (49).

Varios estudios han observado una disminución de la incidencia de fractura de cadera con el paso de los años, especialmente en aquellos pacientes con edades de mayor riesgo(43,44). Estos estudios han monitorizado la incidencia a lo largo de diez o más años; por ejemplo, la cohorte de Framingham ha descrito una disminución de la incidencia tras un seguimiento de 40 años (102).

En el estudio de Alonso-García, realizado sobre la población de Ávila entre los años 2010 y 2013, se observó que la incidencia ajustada a la población de 75 o más años de edad descendió desde los 864 casos por 100.000 habitantes a 791,5 casos (101).

Tabla 33. Incidencia de la fractura de cadera ajustada por edad y sexo de los estudios españoles de interés relevante encontrados en la literatura.

Estudio	Año	Lugar	Edad de corte (años)	Incidencia acumulada (x100.000 habitantes)		
				Mujeres	Hombres	Total
Arrieta (95)	1993	Gipuzkoa	≥45	-	-	188
Herrera (97)	2002	España	≥60	913	417	694
Ojeda (94)	2004	Madrid (La Paz)	≥50	348,6	145	258,1
Ojeda (94)	2004	Madrid (La Paz)	≥65	676,7	337,2	540,6
Azagra (41)	1997-2010	España	≥75	722,6	284,8	-
Azagra (41)	1997-2010	Euskadi	≥75	575,7	238,1	-
Pueyo(47)	2014	Cataluña	≥65	833,3	377,2	641,5
Etxebarria (43)	2012	España	Todas	-	-	153,24
Alonso (101)	2013	Ávila	≥75	1037,9	453	791,5
Rey (103)	2013-2014	Sevilla (Virgen de la Macarena)	≥50	313,1	125	228
Gabarain	2019	Donostialdea	≥75	968,04	362,37	742,72
Gabarain	2022	Donostialdea	≥75	1059,17	507,24	855,87

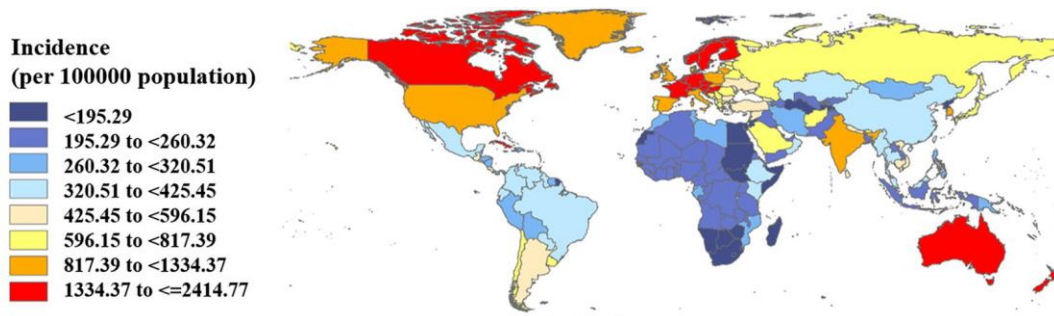


Figura 27. Incidencia acumulada de fractura de cadera por 100.000 habitantes ajustada a mayores de 55 años en el año 2019 y su distribución mundial. Adaptado de Feng et al. (49).

Los datos encontrados en nuestro trabajo sugieren que la incidencia ha crecido en nuestro territorio, tanto a nivel poblacional general como ajustado por edad. No se ha encontrado, sin embargo, la tendencia a la baja de la incidencia ni de forma global ni ajustada por edad encontrada en otros estudios. La ausencia de este hallazgo puede deberse a que el periodo registrado es de sólo cuatro años y se requeriría ampliar el periodo de observación para poder apreciar esta disminución de la incidencia a largo plazo.

5.1.2 Características basales de la muestra

En cuanto a la distribución de la muestra según edad y sexo, los datos que se desprenden en nuestro estudio son similares a los publicados en series de nuestro entorno. Por ejemplo, en 2024, Sanz-Reig analizó los datos incluidos en el Registro Nacional de Fracturas de Cadera (RNFC) entre los años 2017 y 2019, hallando la media de edad en 87 años (104).

En nuestra serie observamos que el 78,6% de los casos correspondieron a mujeres, proporción cercana de las publicadas en los estudios previos (105–107) y en lo encontrado en los datos del RNFC. Esta proporción es atribuible a las características propias de la muestra; además, desde el punto de vista biológico es plausible, ya que las mujeres postmenopáusicas muestran mayor riesgo de presentar fracturas por la fragilidad ósea secundaria a la osteoporosis.

El porcentaje de pacientes bajo tratamiento anticoagulante encontrado en nuestra serie (18,8%) es prácticamente idéntico al encontrado por Farhan-Alanie (108) en Reino Unido. Sin embargo, el porcentaje de pacientes con tratamiento antiagregante plaquetario (7,7%) es inferior al encontrado en otras series

(109,110). Este menor porcentaje puede deberse a que en nuestro trabajo no se recogió el ácido acetilsalicílico a dosis de 100mg/día o inferiores como tratamiento antiagregante plaquetario, debido a que, según el protocolo interno de nuestro Hospital, no se requiere de su suspensión o sustitución en el manejo perioperatorio de la fractura de cadera (111).

Una gran cantidad de nuestros pacientes (90%) fue clasificado dentro de los grupos ASA III y IV. Consultadas otras series previamente publicadas, como la de Sanz et al. (104) u Ojeda et al. (19), con los datos del RNFC de 2017, estos valores son un 20% superiores, ya que ambos describen valores próximos al 70% de pacientes clasificados como ASA III y IV; sin embargo, nuestras cifras si se aproximan a los datos del registro de fracturas de cadera de Australia y Nueva Zelanda del año 2024 (112). Entre las razones para explicar esta disparidad con centros de nuestro entorno están la elevada media de edad en nuestra muestra, por criterios de los anestesiólogos de nuestro centro y ser, nuestro centro, receptor de pacientes con elevado riesgo quirúrgico de los hospitales comarcales de la provincia de Gipuzkoa.

Respecto al lugar de residencia en el momento de la fractura, la mayoría de los pacientes de nuestra serie vivían en su domicilio y el 15,6% de los pacientes residían en una residencia de la tercera edad. Estos datos son ligeramente inferiores a los encontrados en las series de Sanz (104), y del informe del RNFC de 2022 (80). Por otro lado, casi el 80% de la muestra era capaz de caminar de forma independiente. Este dato es también concordante a lo informado en el informe anual del RNFC.

El número de pacientes bajo tratamiento farmacológico para la osteoporosis fue bajo, al igual que en el informe del RNFC de 2022 (80). Las características basales de la muestra pueden ser causa directa de esta cifra. El consumo de fármacos osteoprotectores, que entendemos es mayor que años previos, no parece alterar la creciente incidencia bruta de fractura de cadera en nuestro territorio. Un trabajo firmado por Arias y colaboradores de 2013 recoge tendencias similares a nivel general en España, que por otro lado parece que la incidencia disminuye en mujeres mayores de 50 años (113). Ante la falta de datos previos no podemos determinar cuál es la tendencia en este sentido y únicamente podemos establecerlo como mera hipótesis para futuros trabajos.

La proporción de los tipos de fractura es prácticamente similar a la encontrada en estudios previos (66,80,104).

Entre los factores que influyen en el patrón de fractura, diversos trabajos han mostrado una asociación entre la mayor edad y proporción de fracturas extracapsulares, así como una asociación estadísticamente significativa con el sexo femenino (114,115). Además, un estudio israelí publicado en 2024 encontró que, a partir de los 80 años, la proporción de patrones de fractura inestables en el grupo de las fracturas extracapsulares era significativamente mayor en ambos sexos (116). Este hallazgo sugiere que las fracturas extracapsulares podrían asociarse con un mayor grado de osteoporosis, una condición más prevalente en mujeres y en personas de edad avanzada. Así mismo, se ha descrito un gradiente geográfico: las fracturas intracapsulares son más frecuentes en el norte de Europa, mientras que las extracapsulares predominan en el sur de Europa y en los países de la cuenca mediterránea (Tabla 34).

Tabla 34. Proporción de fracturas intracapsulares y extracapsulares de cadera en algunos artículos de la literatura y comparación con nuestra serie.

Autor (año)	Lugar	Tipo de fractura (%)	
		Intracapsular	Extracapsular
Flikweert (2017) (117)	Groningen, Países Bajos	54,3	45,7
Buecking (2017) (118)	Marburg, Alemania	48,5	51,5
Lizaur-Utrilla (2018) (119)	Alicante, España	45,5	54,5
Meagher (2019) (44)	Cork, Irlanda	56	44
Alpantaki (2020) (115)	Creta, Grecia	40,4	59,6
Lakstein (2022) (116)	Israel	38,3	61,7
Núñez (2023) (120)	España	42	58
Sanz-Reig (2024) (104)	España	39,4	60,6
Chu (2025) (121)	Singapur	51,8	48,2
Gabarain (2019-2022)	Donostialdea, España	40,3	59,7

5.1.3 Variables recogidas durante el ingreso hospitalario

El tiempo medio de espera desde el ingreso en Urgencias hasta la intervención quirúrgica fue de, aproximadamente, 43 horas; interviniéndose el 29,2% en menos de 24 horas y el 69,3% en menos de 48 horas. Esos datos son entre un 30 y 40% menores que los recogidos en el informe anual del RNFC del 2022, con un tiempo medio de espera de 65 horas y menos de la mitad (47,6%) de los pacientes intervenidos en menos de 48 horas (80). Las cifras del registro sueco son sustancialmente mejores, ya que el 90% de los pacientes son intervenidos en menos de 36 horas (122). Un trabajo canadiense, basado en datos de 42.230 pacientes atendidos en Ontario, cifró la demora quirúrgica media en 38,8 horas, siendo intervenido el 33% de los pacientes en menos de 24 horas (123). Según los datos hallados en los Indicadores Clave del Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad español, el 51,6% de los pacientes en el conjunto de España fueron intervenidos en menos de 48 horas, mientras que en Euskadi esta cifra alcanzó el 71,77% (124).

Es reseñable que los resultados que obtenemos en nuestro trabajo proceden de pacientes intervenido exclusivamente en turno de mañana o tarde y de forma programada como urgencia diferida. Ningún paciente de la serie fue intervenido de forma urgente por equipos de guardia, a diferencia de lo ocurrido en algunos de los centros incluidos en los trabajos citados anteriormente, lo que podría influir en las diferencias observadas en la demora quirúrgica.

Analizando las causas de la demora quirúrgica más allá de las 48 horas, la más habitual se relacionó con motivos organizativos atribuibles al Servicio de Traumatología. En este sentido, resulta razonable asumir que la implementación de cambios estructurales destinados a aumentar la disponibilidad de quirófanos podría tener un efecto beneficioso al reducir la demora quirúrgica.

La segunda causa más frecuente de retraso fue la toma de medicación antiagregante o anticoagulante antes de la fractura. Tradicionalmente, el aplazamiento de la intervención por este motivo se ha justificado por el riesgo de hemorragia intraoperatoria o postoperatoria inmediata, así como la imposibilidad de realizar anestesia intradural ante el riesgo de hematoma epidural, una complicación con funestas consecuencias. No obstante, existe una evidencia creciente que respalda el empleo de anestesia general combinada con bloqueos

nerviosos regionales para evitar el retraso quirúrgico, sin que ello se haya asociado a mayor mortalidad ni a un incremento en la necesidad de transfusión (125), aunque sí se ha observado una mayor incidencia de hematomas postquirúrgicos (126). Otro motivo de demora es la necesidad de optimización médica previa a la cirugía, generalmente debida a reagudizaciones de procesos crónicos, como la insuficiencia cardíaca o respiratoria, cuya estabilización es posible en un plazo razonable antes de la intervención.

Los resultados hallados en nuestra muestra acerca de la técnica quirúrgica empleada responden a la indicación establecida por el cirujano responsable en cada caso, reflejando así la distribución del tipo de fractura presente.

Requiere un comentario específico el manejo no quirúrgico, reservado únicamente para aquellos pacientes cuyo riesgo perioperatorio se considera inasumible o que fallecen antes de poder ser intervenidos. En nuestra serie, la mayoría de estos pacientes falleció antes del primer año (94,4%) y sólo el 5,6% sobrevivió al mismo. Dado que esta modalidad de tratamiento se aplica exclusivamente en pacientes no candidatos a cirugía, con una mortalidad intrínseca elevada, resulta complejo analizar el papel del tratamiento conservador como factor de riesgo independiente de mortalidad.

El protocolo anestésico empleado mayoritariamente fue la anestesia intradural, indicada por el anestesista responsable el día de la cirugía, siguiendo las guías y protocolos de nuestro hospital (111). Nuestras cifras son prácticamente similares a las encontradas en el informe del RNFC, aunque el porcentaje de nuestros pacientes que fue sometido a bloqueo anestésico de nervios periféricos fue significativamente inferior a lo registrado en este informe (80). Es sabido que los protocolos de analgesia multimodal que incluye el bloqueo de nervios periféricos, ya sea mediante el bloqueo del nervio femoral o del compartimento de la fascia ilíaca, mejoran las escalas analgésicas, reducen la demanda de opioides y disminuyen el riesgo de desarrollar un síndrome confusional agudo (127,128). Una de las razones que podría explicar las diferencias en nuestras cifras es que el uso sistemático del bloqueo de nervios periféricos aún no está completamente incorporado en el protocolo multidisciplinar de nuestro centro (111).

El 70,8% de nuestros pacientes se sentaron en las primeras 24 horas tras la cirugía y únicamente al 2,6% se le contraindicó la deambulaci3n con apoyo de la extremidad intervenida. Estas cifras son concordantes con el informe del RNFC (80), as3 como con las recomendaciones de movilizaci3n precoz que actualmente se preconizan (129).

Durante el ingreso, el 7,7% de los pacientes de nuestra muestra desarroll3 3lceras por presi3n *de novo* de grado 2 o superior, seg3n la clasificaci3n del *European Pressure Ulcer Advisory Panel* (EPUAP, por sus siglas en ingl3s) (92). La incidencia descrita en la literatura var3a mucho entre las distintas series publicadas; as3, Haleem la cifr3 en un 3,8%, mientras que Chiari la situ3 en un 22,7% (130,131). Por su parte, el RNFC registr3 una incidencia del 5,6% en 2022 (80). Por tanto, nuestros datos, se sit3an dentro del rango de lo descrito en publicaciones previas.

Respecto al destino al alta, el 63,4% de nuestros pacientes fue trasladado a la Unidad de Recuperaci3n Funcional de Matia Fundazioa para continuar con el tratamiento rehabilitador previo al retorno a su domicilio habitual. En este sentido, la gu3a de pr3ctica cl3nica de la APTA (*American Physical Therapy Association*) recomienda un programa de rehabilitaci3n funcional diaria en r3gimen de internamiento, ajustado a la tolerancia del paciente (129).

El tiempo medio de estancia hospitalaria fue de aproximadamente 10 d3as. Este par3metro est3 condicionado por varios factores, entre ellos el tiempo de espera preoperatorio, el curso evolutivo durante el periodo postoperatorio y el desarrollo de complicaciones m3dicas y/o quir3rgicas, as3 como de la demora para el traslado a la Unidad de Orto geriatr3a de Matia Fundazioa, cuando dicho traslado est3 indicado.

Nuestra estancia media fue similar a la encontrada en publicaciones de nuestro entorno (80), si bien no debemos obviar la variabilidad debida a la ruta asistencial propia de cada centro. Adem3s, la comparaci3n entre series debe realizarse con cautela, dado que en algunas puede incluir el periodo subagudo de recuperaci3n estando ingresado en un centro de rehabilitaci3n o bien hasta el traslado a una Unidad de Recuperaci3n Funcional, como es el caso de nuestra serie.

La prescripción al alta de tratamientos farmacológicos para la osteoporosis fue baja en nuestra serie. Según el informe del RNFC, alrededor del 80% de los pacientes inicia la suplementación de vitamina y aproximadamente el 52% comienza tratamiento antiosteoporótico en el momento del alta. La menor prescripción observada en nuestro centro podría explicarse por la ausencia de un protocolo estandarizado para el inicio de dichos tratamientos durante el ingreso, optándose frecuentemente por diferir su comienzo hasta el traslado a la Unidad de Ortojeriatria de Matia Fundazioa.

Desde el año 2024, el Servicio de Reumatología participa en el manejo de los pacientes con fracturas por fragilidad, asumiendo la evaluación y el tratamiento farmacológico de la osteoporosis. Esto nos lleva a asumir que, en futuras series de nuestro centro, este cambio organizativo se traduzca en mayores tasas de prescripción de terapias antiosteoporóticas.

5.1.4 Variables recogidas al mes de la fractura

Un mes después del alta, casi dos tercios de nuestros pacientes habían regresado a su domicilio particular, mientras que un cuarto permanecía en una residencia y menos del 10% seguía en la Unidad de Recuperación Funcional. Sin embargo, atendiendo a la situación previa a la fractura, se observa que muchos pacientes no habían recuperado la autonomía o condiciones médicas previas como para retornar a su domicilio habitual. También es destacable el aumento de pacientes que ingresan en una residencia tras la fractura, pasando del 15,6% al 23,7%. Algo similar ocurre con la capacidad para la marcha, que sufre un deterioro relevante tras la fractura. Un mes después, más de la mitad de los pacientes que eran independientes para la deambulación pierden dicha capacidad, llegando a triplicar la tasa de pacientes no deambulantes.

Todo ello, en su conjunto, evidencia un deterioro de la calidad de vida y de la autonomía de los pacientes. Estudios previos coinciden en el aumento del riesgo de ingresar en una residencia tras una fractura de cadera. Autier estimó el aumento del riesgo en unas 5 veces (RR 5,6; IC95% 2,0 – 15,6) (132) y Cumming en 4 veces (HR 4,0; IC95% 1,7 – 9,5) (133). Los datos españoles del informe RNFC de 2022 indican que el 52,3% de los pacientes volvió a su domicilio, el 8,3% permanecía en una Unidad de Recuperación Funcional y el 33,8% residía en una residencia (80). Sin embargo, nuestros datos reflejan que una proporción

mayor de pacientes ya había regresado a su domicilio habitual (Tabla 35). Consideramos que una de las razones que podría explicar esta diferencia es que la mayoría de nuestros pacientes fueron trasladados tras el alta hospitalaria a la Unidad de Orto geriatria de Matia Fundazioa. Este circuito asistencial podría haber contribuido a una recuperación más rápida y a la recuperación de la autonomía previa, lo que justificaría la proporción de pacientes que retornaron a su domicilio en cifras superiores a las descritas en el RNFC.

Tabla 35. Distribución proporcional de los pacientes según lugar de residencia antes de la fractura, al alta y al mes de la fractura.

	Pacientes residentes en su domicilio / Unidad Recuperación Funcional / Residencia (%)		
	Antes de la fractura	Al alta hospitalaria	Al mes de la fractura
RNFC 2022 (80)	77,3 / 0 / 22,3	46,7 / 14,6 / 32,2	52,3 / 8,3 / 33,8
Gabarain	80,1 / 0 / 15,6	15 / 63,4 / 16,5	64,9 / 8,6 / 23,7

El deterioro de la capacidad para la marcha es un aspecto ampliamente conocido en las fracturas de cadera. El RNFC refiere que el 82,8% de los pacientes eran capaces de caminar de forma independiente de algún modo antes de la fractura, descendiendo al 60,5% un mes después (80). En nuestros pacientes, al mes de la fractura, este dato se situó en el 63,8% (Tabla 36). La proporción de quienes eran dependientes para caminar y aquellos que no conservaron la capacidad deambulatoria se situó en torno al 18% (17,8% y 18,5%, respectivamente).

Tabla 36. Movilidad independiente antes y al mes de la fractura según distintas series.

	Capacidad para la marcha independiente dentro y/o fuera de casa (%)	
	Pre-fractura	Al mes de la fractura
RNFC 2022 (80)	82,8	60,5
Gabarain	79,1	63,8

Nuestra serie presenta datos similares, aunque debemos señalar que el estudio se ve limitado por el seguimiento de un mes. Una revisión sistemática publicada en 2016 determinó que la mayor parte de la recuperación funcional y motriz de los pacientes se produce durante los primeros 6 meses tras la fractura, y que aquellos pacientes que eran totalmente independientes para sus cuidados requerían de asistencia para ciertas tareas hasta el primer y segundo año (134). La tasa de reingreso al mes fue del 4%, correspondiendo el 70% de los casos a causas médicas y el 30% restante a complicaciones relacionadas con la cirugía. La aparición de complicaciones médicas durante el primer mes tras la fractura depende fundamentalmente de la patología basal del paciente y del manejo proporcionado durante el ingreso hospitalario agudo. En nuestro estudio no distinguimos las complicaciones según su naturaleza específica, por lo que no es posible identificar con precisión cuáles fueron los motivos médicos predominantes que requirieron reingreso.

Un estudio retrospectivo del Hospital Langone, adscrito a la Universidad de Nueva York, publicado en 2025 analizó los reingresos en los primeros treinta días. Los autores describieron una tasa de reingresos del 8,1%, mas del doble de la observada en nuestra serie. De ellos, las complicaciones quirúrgicas supusieron el 15,3%, aunque la causa de ingreso más frecuente fueron las complicaciones respiratorias (17,1%) (135). Por su parte, Alonso-García describió un 5,8% de reingresos en el mes posterior al alta, siendo las complicaciones médicas responsables del 90,9% de los casos. En concreto, la neumonía fue la primera causa de reingreso, representando el 50% de los episodios (101).

La proporción de pacientes que recibieron tratamiento al mes con vitamina D (48,7%) y tratamiento farmacológico activo para la osteoporosis (20,5%) fue notablemente superior a la registrada al alta hospitalaria. En nuestra ruta asistencial, en la mayoría de los casos no es hasta que el paciente recibe el alta hospitalaria y es trasladado a la Unidad de OrtoGeriatría de Matia Fundazioa cuando se inicia el tratamiento farmacológico para la osteoporosis.

La tasa de prescripción de tratamiento para la osteoporosis no fue uniforme en nuestra serie, ya que los pacientes que tras el alta se trasladan a una residencia

o retornan a su domicilio habitual no reciben esta atención proporcionada por el Servicio de Geriátría de Matia Fundazioa.

Si comparamos nuestros resultados con otras series observamos que los datos de prescripción de tratamiento son bajos en comparación con el RNFC, siendo menos de la mitad en el caso de fármacos antirreabsortivos/osteofrmadores (Tabla 37).

Tabla 37. Proporción de pacientes con prescripción para la prevención secundaria de futuras fracturas en el RNFC y nuestra serie.

	Vitamina D al mes de la fractura (%)	Antirreabsortivos/Osteofrmadores al mes de la fractura (%)
RNFC 2022	83,3	54,1
Gabarain	48,7	20,5

El riesgo de sufrir una fractura por fragilidad ósea aumenta significativamente tras haber presentado una fractura previa (136); en particular, una segunda fractura de cadera incrementa el riesgo de mortalidad (137). Aquellos pacientes que no fallecen tras una fractura por fragilidad ósea suelen presentar una mayor prevalencia de dolor crónico, una menor capacidad para la marcha autónoma y en consecuencia una mayor dependencia y necesidad de ingresar en una residencia de la tercera edad (3). Por ello, la instauración de medidas de prevención secundaria resulta esencial para evitar futuras fracturas por fragilidad ósea en este grupo de pacientes.

En este sentido, en los últimos años se ha producido una reciente concienciación en las sociedades científicas y se han desarrollado grupos de trabajo que publican guías clínicas orientadas a la prevención secundaria, siendo ejemplo de esto el Grupo de Estudio e Investigación en Osteoporosis de la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología (GEIOS – SECOT), que junto con la Sociedad Española de Geriátría y Gerontología (SEGG) han publicado una guía clínica tratando este tema (138). Además, existen publicaciones que demuestran una disminución en la incidencia de segundas fracturas de cadera a nivel poblacional tras la generalización de la prescripción de tratamientos antirreabsortivos y osteofrmadores (139,140).

El principal desafío en la prevención secundaria de las fracturas por fragilidad ósea es la baja prescripción y adherencia al tratamiento. En el año 2013, un estudio analizó la tasa de prescripción de fármacos antiosteoporóticos en Reino Unido, arrojando datos inferiores al 40% en los primeros meses tras sufrir una fractura de cadera (141). Otro estudio demostró que la falta de adherencia al tratamiento antiosteoporótico aumenta el riesgo de una nueva fractura en un 30-40% (142). La cobertura farmacológica en este grupo de pacientes es muy variable y la prevención secundaria a través de medidas farmacológicas es escasa si se compara con otras patologías con mayor sensibilización social, como la enfermedad cardiovascular.

Para superar este problema, se han desarrollado estrategias y modelos asistenciales integrados encaminados a prevenir futuras fracturas por fragilidad ósea. Así, el modelo de las *Fracture Liaison Service* (FLS, por sus siglas en inglés) representa uno de los modelos más efectivos en la prevención secundaria de este tipo de fracturas. Fue creado en el Western Infirmary de Glasgow, Escocia y descrito en 2003 por McLellan (143). Este modelo persigue identificar a aquellos pacientes que han sufrido una fractura por fragilidad ósea e introducirles en una ruta asistencial orientada a la prevención secundaria para evitar futuras fracturas por fragilidad ósea. El modelo FLS ha demostrado disminuir el número de segundas fracturas por fragilidad ósea, mejorar la adherencia al tratamiento y, en los análisis de coste-efectividad, generar ahorro económico en comparación con la ausencia de este tipo de modelos (143–145).

Típicamente se describen varias fases en este modelo de trabajo:

1. Identificación y reclutamiento de los pacientes.
2. Estudio de la osteoporosis.
3. Inicio del tratamiento antiosteoporótico.
4. Prevención de caídas.
5. Educación y programas de ejercicio físico.

Este tipo de modelos asistenciales implica la creación de figuras nuevas como el sanitario de “enlace” (habitualmente personal de enfermería), y puede requerir la implicación de distintas especialidades como traumatología, medicina familiar y

comunitaria, geriatría, rehabilitación, reumatología, así como otros profesionales como los fisioterapeutas y los terapeutas ocupacionales.

5.2 MORTALIDAD

La fractura de cadera es una de las principales causas de fallecimiento en los servicios de Cirugía Ortopédica y Traumatología en España. La variabilidad descrita en la literatura es muy amplia en lo que a la mortalidad se refiere. Nuestros datos se sitúan dentro de la horquilla reportada por diversas publicaciones (Tabla 38). Así, en nuestro estudio, la mortalidad intrahospitalaria fue del 5,8%, la mortalidad al mes del 9,8% y la anual del 28%.

Tabla 38. Mortalidad intrahospitalaria, al mes y al año de los pacientes con fractura de cadera de algunas publicaciones revisadas.

Estudio	Mortalidad intrahospitalaria (%)	Mortalidad al mes (%)	Mortalidad anual (%)
Alonso-García (2016)(101)	7,3	10,5	30,7
Novoa-Parra (2019) (109)	-	-	21,1
Rey-Rodríguez (2020) (103)	5,8	-	27,8
RNFC (2022) (80)	4,7	8,9	
España. Ministerio de Sanidad (2022)(146)	4,9	-	-
Euskadi. Ministerio de Sanidad (2022)(146)	5	-	-
Leung (2023) (147)		8	23
Núñez (2024) (120)	4	5	18
Han (2024) (105)		3,86	15,27
Gabarain (2025)	5,8	9,8	28

Según datos del Ministerio de Sanidad, la mortalidad intrahospitalaria en Euskadi era del 5% y del 4,9% en el conjunto de España (146) en 2022. Podemos afirmar que nuestros datos son acordes con estas cifras y se encuentran dentro de lo considerado como aceptable. El riesgo de fallecer tras sufrir una fractura de cadera permanece elevado en el tiempo en comparación con la población que

no la ha sufrido. Haentjens en su estudio de 2009, observó que el riesgo de fallecer tras una fractura de cadera se elevaba durante los primeros tres meses tras la fractura y que disminuían con el tiempo, sin llegar a recuperar los niveles basales, en todos los grupos de edad y sexo (72).

Nuestro trabajo no recogió las causas más frecuentes de mortalidad, aunque según las series publicadas las principales causas de fallecimiento son aquellas derivadas de patología cardiovascular y respiratoria (67,71). La patología basal previa influye de forma determinante en el pronóstico y la mortalidad de los pacientes que presentan una fractura de cadera.

5.2.1 Influencia de las variables previas al ingreso en la mortalidad

Es conocido que la edad está relacionada de una forma significativa con la mortalidad en la fractura de cadera, y nuestros resultados así lo corroboran. La controversia está en saber cuál es la fuerza de dicha asociación, si existe un grupo etario con mayor riesgo y si la edad avanzada puede predecir un mayor riesgo de fallecimiento.

Nuestros datos confirman que los pacientes que fallecen presentan una media de edad mayor (88,3 años) que los supervivientes al año de la fractura (86,6 años). Además, el riesgo de fallecer durante el primer año aumenta en aproximadamente un 5% por cada año que presenta el paciente de incremento en la edad del paciente.

Existen varios trabajos que corroboran la hipótesis de que la edad puede ser un factor de riesgo para la mortalidad tras fractura de cadera (105,148,149). En esta línea, cabe destacar que trabajos como los de Smith (75), Buecking (118) o Ilic (100), que establecen un aumento del riesgo en los pacientes mayores de 85 años, siendo la población muy anciana la que más riesgo tiene de fallecer. En nuestra serie, dicha hipótesis también se corrobora, ya que los pacientes con edad igual o superior a 85 años presentan un riesgo de fallecer notablemente superior al de los pacientes con edades comprendidas entre los 75 y 84 años.

Respecto al sexo, ser hombre se asocia a mayores probabilidades de fallecer durante el primer año tras una fractura de cadera. En nuestra serie, el riesgo de mortalidad fue 2,5 veces superior en los hombres en comparación con las

mujeres. Esta asociación está ampliamente descrita en la literatura consultada (75,122,150).

La mayoría de los casos de fractura de cadera se producen en mujeres. Sin duda el hecho de que la fractura de cadera sea una fractura producida debido a una mala calidad ósea secundaria a la osteoporosis explica este hecho. La osteoporosis aparece antes en las mujeres como consecuencia de los cambios hormonales producidos por la menopausia, siendo la osteoporosis senil más habitual en los hombres. En consecuencia, la edad de aparición de la fractura de cadera en las mujeres suele ser menor que en los hombres.

La mayor mortalidad anual observada en los hombres tras una fractura de cadera puede deberse a diversos factores. Por un lado, los varones que sufren una fractura de cadera suelen presentar una edad más avanzada en comparación con las mujeres. Por otro, las enfermedades crónicas asociadas a una mayor mortalidad, como la patología cardiovascular, el cáncer o las enfermedades respiratorias, son más prevalentes en la población masculina.

La medicación antiagregante y anticoagulante se emplea habitualmente tanto en el tratamiento como en la prevención secundaria y terciaria de la patología cardiovascular. En nuestra serie, la toma de fármacos antiagregantes plaquetarios no se asoció con un aumento de la mortalidad. Esta falta de asociación también fue descrita por Novoa en su publicación de 2019 (109). Sin embargo, sí encontramos una asociación con mayor mortalidad entre los pacientes que toman medicación anticoagulante en el análisis univariante. Esta asociación, sin embargo, no resultó significativa en el análisis multivariante. La explicación a este hecho puede deberse a que la toma de medicación antiagregante y anticoagulante se ha asociado habitualmente con el retraso de la intervención quirúrgica más allá de las 48 horas (108). La justificación más frecuente para retrasar la cirugía es permitir, en ese intervalo, la metabolización y eliminación de estos fármacos, con el objetivo de evitar posibles complicaciones hemorrágicas, bien a nivel del campo quirúrgico, bien en forma de hematoma epidural en el contexto de la anestesia raquídea (151).

Brameier, en su estudio de cohortes retrospectivo publicado en 2024 (152), demostró que los pacientes tratados con los nuevos anticoagulantes orales intervenidos en las 48 horas tras la fractura no presentaban un mayor riesgo de

complicaciones, mortalidad anual ni rehospitalización. Sin embargo, los pacientes a los que se les retrasó la cirugía requirieron en más ocasiones de transfusión sanguínea y presentaron una estancia media hospitalaria superior. Otro estudio encontró mayor riesgo de sangrado perioperatorio y retraso de la intervención quirúrgica más allá de las 48 horas en los pacientes que tomaban nuevos anticoagulantes orales frente a los antagonistas de la vitamina K o fármacos antiagregantes, sin que ello se tradujera en un aumento de la mortalidad u otras complicaciones (153).

La Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor (SEDAR) publicó en 2024 una guía de recomendaciones de consenso en este aspecto, enfatizando la necesidad de intervenir a los pacientes con fractura de cadera en menos de 48 horas incluso bajo tratamiento antiagregante plaquetario o anticoagulante, y recomendando el uso de anestesia general combinada con bloqueo del nervio periférico en aquellas situaciones en las que no se pudiera realizar una anestesia intradural (154).

Las comorbilidades parecen ser factores relevantes en aumento del riesgo de la mortalidad. El sistema de clasificación ASA (American Society of Anesthesiologists) preoperatorio es una escala utilizada para valorar el estado físico de las personas antes de una intervención quirúrgica (155). Este índice permite clasificar el riesgo quirúrgico en función de las comorbilidades presentes y la gravedad de la enfermedad subyacente, desempeñando un papel clave en la predicción de complicaciones perioperatorias y mortalidad. El ASA puede servir como una referencia aproximada del estado general y de sus comorbilidades en los pacientes con fractura de cadera. El sistema de clasificación ASA es comparable a otras escalas de comorbilidades, como la escala Charlson o el Nottingham Hip Fracture Score, a la hora de predecir complicaciones, mortalidad a los 30 días y al año de haber sufrido una fractura de cadera (156–159).

En nuestra serie se observa que los pacientes clasificados en los grupos ASA III y IV tienen un riesgo significativamente mayor de fallecer en comparación con los pacientes clasificados ASA I y II. Dicha diferencia estadísticamente significativa permanece en el análisis multivariante. Este hallazgo resulta coherente, ya que los pacientes clasificados como III y IV presentan patología

crónica grave susceptible de condicionar un peor estado general y una mayor vulnerabilidad clínica. En la bibliografía consultada existen varios ejemplos en los que se observa que la puntuación ASA elevada actúa como un factor de riesgo independiente de mortalidad durante el primer año tras una fractura de cadera. Xu et al., en su revisión sistemática, identifica un ASA elevado tanto como un factor de riesgo de mortalidad como de resultado funcional pobre (160). De forma similar, Smith, en su metaanálisis, obtiene resultados acordes (75).

Los pacientes institucionalizados en residencias son, en general, pacientes que han perdido de forma significativa la capacidad para desenvolverse de manera autónoma en las actividades básicas de la vida diaria. El grado de pérdida de autonomía varía entre los usuarios de estos servicios y supone un importante volumen del gasto sociosanitario en sociedades avanzadas. Unido a esto, el padecer una fractura de cadera puede ser un factor de riesgo para ingresar en una de ellas (68,133). Los pacientes institucionalizados suelen presentar peor un estado de salud, y su esperanza de vida es menor que la que presenta la población general ajustada por edad. La fragilidad en los pacientes institucionalizados incrementa el riesgo de mortalidad por todas las causas (161).

La patología basal que presentan estos pacientes es la propia de su franja etaria, siendo el cáncer y las enfermedades cardiovasculares, respiratorias y neurodegenerativas las predominantes (162).

El conjunto de todos estos factores convierte a los pacientes institucionalizados un subgrupo especialmente frágil, con un mayor índice de complicaciones y mortalidad, especialmente en el caso de presentar una fractura de cadera (161).

Los pacientes hospitalizados por otras causas que sufren durante el ingreso una caída cuya consecuencia es una fractura de cadera presentan un riesgo elevado de complicaciones y mortalidad, ya que la patología que motivó el ingreso puede condicionar el manejo de la fractura de cadera, y esta última puede, a su vez, agravar la situación clínica previa.

En nuestro estudio, tanto residir en una residencia como sufrir una fractura de cadera mientras se está ingresado incrementa el riesgo de fallecer durante el primer año (OR 1,426 (1,073 – 1,903)) en el análisis univariante; sin embargo, dicha asociación no se mantuvo en el análisis multivariante. La literatura

consultada recoge publicaciones que defienden que la institucionalización incrementa el riesgo de mortalidad (75), así como otras que no encuentran dicha asociación (163).

En consonancia con el párrafo anterior, la pérdida de autonomía para las actividades de la vida diaria, así como para la marcha, supone un condicionante determinante en los pacientes. Los pacientes cuya capacidad para la marcha está afectada presentan peores puntuaciones en indicadores de calidad de vida y dependencia, como la escala Barthel (164). La pérdida de capacidad para una deambulación independiente es un predictor de mal pronóstico para muchas patologías crónicas, como la enfermedad cardiovascular, la patología respiratoria crónica y las enfermedades neurodegenerativas, y se asocia a un incremento de la mortalidad en los pacientes ancianos (165). Asimismo, la pérdida de capacidad para la deambulación independiente puede interpretarse como un marcador de fragilidad en el paciente anciano, de modo que una menor reserva funcional podría contribuir a un aumento del riesgo de mortalidad. En el caso de la fractura de cadera, este ítem también se describe como un predictor de mortalidad en algunos estudios (160,166).

Nuestros resultados confirman esta afirmación y muestran que la pérdida de la marcha independiente antes de la fractura, sin importar su grado de deterioro, puede considerarse como un factor de riesgo de mortalidad el primer año en comparación con aquellos pacientes que sí caminan por sí mismos (OR 2,613 (1,977– 3,456)). Sin embargo, en el análisis multivariante dicho riesgo pierde la significación estadística (OR 1,551 (0,994 – 2,42); valor p 0,053). A pesar de ello, tanto la magnitud del efecto como el valor p surgieron que, en cierto modo, debería ser tenido en consideración desde el punto de vista clínico.

Cabe destacar que en nuestro estudio no distinguimos la necesidad de utilización de accesorios para caminar de forma independiente (muletas, bastones o andadores), y que definimos la pérdida de dicha capacidad en el momento en el que el paciente ya no es capaz de salir y caminar por sí solo fuera de su casa. En consecuencia, el grupo de pacientes sin marcha independiente presenta un elevado nivel de heterogeneidad. Así, para aportar mayor evidencia en este ítem, sería deseable el diseño de estudios que analicen de forma diferenciada las distintas capacidades para la marcha y su relación con la mortalidad.

Para el analizar la influencia del patrón de fractura, los pacientes se agruparon en cuatro categorías según el tipo de fractura: fracturas intracapsulares no desplazadas (Garden I-II), intracapsulares desplazadas (Garden III-IV), y fracturas extracapsulares, subdivididas en basicervicales-pertrocantéreas y subtrocantéreas.

Ningún tipo de fractura presentó un mayor riesgo de fallecer durante el primer año tras el diagnóstico. Como se ha comentado antes, la fractura de cadera en su conjunto ya se asocia con una mayor mortalidad en comparación con la población general; sin embargo, ningún subtipo presenta mayor mortalidad, a pesar de que las complicaciones, los tratamientos y la edad de presentación (ligeramente superior en las fracturas extracapsulares) puedan diferir entre ellos (167).

De forma esperable, la lateralidad de la fractura (derecha vs. izquierda) no se asoció con diferencias en el riesgo de mortalidad. Este hecho se detallado de forma consistente en la literatura, con resultados concordantes entre los distintos estudios publicados (168).

La relación entre la segunda fractura de cadera y la mortalidad continúa siendo objeto de controversia. En nuestro estudio no se observó un aumento significativo de la mortalidad en los pacientes que sufrieron una segunda fractura de cadera. En la literatura existen trabajos que sí describen un mayor riesgo de mortalidad asociado a una segunda fractura de cadera, como el estudio del grupo de Zidrou (137). Por el contrario, Larraínzar no encontró una asociación estadísticamente significativa (169).

Es razonable considerar que los pacientes con una segunda fractura de cadera representan un subgrupo más frágil, ya que habitualmente son de mayor edad y tienen un deterioro funcional previo, a menudo causado por la fractura de cadera previa, entre otros factores. No obstante, a pesar de plausibilidad clínica, el análisis estadístico no permite confirmar de manera inequívoca el incremento de la mortalidad en este subgrupo.

5.2.2 Influencia de las variables intrahospitalarias en la mortalidad

El intervalo de tiempo entre el ingreso y la intervención quirúrgica, así como su influencia en la mortalidad, constituye uno de los aspectos más estudiados en el

contexto de la fractura de cadera. La relación entre la mortalidad y el retraso de la cirugía es determinante a la hora de establecer circuitos asistenciales y promover cambios organizativos que faciliten la cirugía precoz en estos pacientes.

Tradicionalmente, se ha establecido el umbral de las 48 horas como un objetivo asistencial clave, dado que la literatura existente asocia la superación de este límite temporal con una mayor mortalidad. Sin embargo, esta cifra no es uniforme en todas las publicaciones, y algunos estudios no identifican este intervalo con un incremento de la mortalidad (121).

La demora de la cirugía puede deberse a varios motivos. La cuestión fundamental radica en determinar si la demora quirúrgica *per se* actúa como un factor causal de mayor mortalidad, o si, por el contrario, es una consecuencia de otros factores que sí son causantes del retraso de la cirugía y contribuyen en aumentar la mortalidad. Dentro de estos factores se incluye la anticoagulación o antiagregación, así como la reagudización de patología crónica basal; circunstancias que pueden justificar clínicamente la postergación de la cirugía.

La cirugía alivia el dolor causado por la fractura y facilita la movilización precoz del paciente, incluso en pacientes con importante deterioro cognitivo o con discapacidad para la marcha es beneficioso intervenir lo antes posible. Retrasar la cirugía por causas ajenas a las condiciones médicas del paciente no es éticamente justificable y no debería ser admisible en la práctica clínica. Por ello, se debe insistir siempre en realizar la cirugía lo antes posible, siempre dentro de unos márgenes seguros para el paciente. Según nuestros resultados en el análisis univariante, el riesgo de fallecimiento durante el primer año es mayor si se demora la cirugía más allá de las 48 horas, observándose también un aumento del riesgo si la demora es mayor de 24 horas. Además, los pacientes fallecidos presentaron un tiempo medio de espera quirúrgica superior al de los supervivientes al año. Sin embargo, esta asociación entre tiempo hasta la cirugía y mortalidad desaparece en el análisis multivariante.

Estos resultados pueden interpretarse si se analizan también las causas del retraso quirúrgico. En nuestro estudio, dividimos las causas en cuatro grupos: i) motivos organizativos del servicio (programación en la agenda quirúrgica, disponibilidad de cirujanos y de material, coincidencia con domingo o festivos),

ii) problemas médicos que requirieron optimización previa a la cirugía, iii) tratamiento con fármacos antiagregantes y iv) anticoagulantes que precisaron un tiempo de lavado superior a 48 horas.

Entre ellos, hallamos que los pacientes cuyos problemas médicos crónicos se reagudizaron y precisaron de optimización por parte del equipo médico de Medicina Interna que justificó un retraso superior a las 48 horas tenían más riesgo de fallecer durante el primer año. Además, el retraso quirúrgico superior a 48 horas en pacientes antiagregados y anticoagulados también se asoció con un aumento de la mortalidad comparado con aquellos que sufrieron un retraso por motivos organizativos. No obstante dicha asociación no se encontró en el análisis multivariante

En base a todo lo anterior, interpretamos que la demora quirúrgica en sí misma no explica de forma independiente un mayor riesgo de mortalidad. Sin embargo, la presencia de patología médica que condiciona la demora de la cirugía sí se asocia a un mayor riesgo. Por tanto, resulta fundamental priorizar la cirugía precoz en todos los pacientes y acelerar al máximo los procesos de optimización médica cuando existan contraindicaciones iniciales, ya que el retraso en este grupo de pacientes aumenta la mortalidad. Priorizar la cirugía precoz en pacientes seleccionados puede traducirse en un aumento de la supervivencia.

El tipo de intervención quirúrgica que se indica viene determinado fundamentalmente por las características de la fractura y del propio paciente. Tal y como se indica en la introducción de este trabajo, y de forma resumida, en las fracturas intracapsulares se puede indicar la osteosíntesis con tornillos canulados o el reemplazo articular de cadera (total o parcial), según las características del paciente y el grado de desplazamiento de la fractura. Por su parte, la osteosíntesis con dispositivos intramedulares o extramedulares se reserva para el caso de fracturas extracapsulares.

En nuestro estudio no observamos diferencias en el riesgo de mortalidad entre las distintas modalidades de tratamiento quirúrgico siguiendo este proceder. No obstante, Günaydin, en un estudio retrospectivo, halló que los pacientes con fracturas extracapsulares tratados mediante hemiartroplastia de cadera presentaban más riesgo de mortalidad y complicaciones en comparación con aquellos tratados mediante osteosíntesis (170). Estos hallazgos apoyan la idea

de que una indicación inadecuada de la técnica quirúrgica puede asociarse a un mayor riesgo de complicaciones y mortalidad.

Respecto al cirujano responsable, nuestro estudio no demostró mayor riesgo de mortalidad en función de si el paciente era intervenido por un traumatólogo especialista en fracturas o por un traumatólogo de otra subespecialidad. Este resultado debe interpretarse teniendo en cuenta que, en la organización asistencial de nuestro hospital, todo el personal facultativo del Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología puede participar en el tratamiento de las fracturas de cadera independientemente de la subespecialidad. Este modelo permite ampliar la disponibilidad quirúrgica y reducir demoras innecesarias, favoreciendo así una atención más ágil.

Las publicaciones que estudian este aspecto son escasas. Un estudio retrospectivo que comparó las complicaciones y la mortalidad al mes entre cirujanos que realizaban un fellowship en fracturas y otros en reconstrucción articular de adultos no halló diferencias. Los autores concluyeron que, en hospitales de gran volumen asistencial, el tiempo hasta la cirugía resulta ser un factor más relevante que la subespecialización del cirujano (171).

Analizando el manejo anestésico empleado en nuestra serie de casos, no se observaron diferencias en la mortalidad según las técnicas anestésicas utilizadas. La decisión de realizar una anestesia intradural o una anestesia general para la intervención quirúrgica es un proceso individualizado, en el que se tienen en cuenta las comorbilidades del paciente, el estado de la coagulación, la patología basal previa, entre otros factores clínicos relevantes. Los facultativos del Servicio de Anestesia, tras una evaluación preoperatoria del paciente, definen el plan anestésico más adecuado a seguir en cada caso.

Siguiendo este proceso de individualización del riesgo, resulta esperable no encontrar diferencias en la mortalidad entre las distintas técnicas anestésicas empleadas. La literatura consultada avala esta hipótesis (105,157,170). En este sentido, la revisión sistemática Cochrane publicada sobre la técnica anestésica en pacientes con fracturas de cadera no identificó diferencias significativas en la mortalidad al mes ni en la aparición de complicaciones mayores (172).

La cirugía precoz de la fractura de cadera tiene como uno de sus objetivos fundamentales la movilización precoz del paciente para evitar las complicaciones derivadas del encamamiento prolongado. En el análisis univariante se observa que no sentar a los pacientes en las primeras 24 horas, indicar la no carga de la extremidad intervenida para la deambulaci3n tras la cirugía o desarrollar úlceras por presi3n de grado 2 o superior se asocia con mayor riesgo de fallecer el primer a1o. No obstante, esta asociaci3n pierde fuerza en el modelo multivariante, a excepci3n del desarrollo de úlceras por presi3n, que se mantiene como un factor asociado de forma independiente a la mortalidad.

Si atendemos a lo publicado previamente, una revisi3n sistemática y metaanálisis que publicó el grupo del Royal Infirmary de Edimburgo demostr3 un mayor riesgo de mortalidad al mes de la fractura de cadera, así como del desarrollo de complicaciones si no se realizaba una movilización precoz tras la fractura (173). De igual modo, un estudio retrospectivo evidenci3 que el riesgo de mortalidad al a1o disminuía cuando los pacientes eran capaces de deambular antes del alta hospitalaria tras formar parte de un programa de rehabilitaci3n precoz (174).

Estos resultados refuerzan la necesidad de seguir enfatizando la cirugía precoz y la movilización temprana como estrategias para disminuir la mortalidad por fractura de cadera y evitar las complicaciones derivadas del encamamiento prolongado.

En relaci3n con el destino al alta, el análisis univariante mostr3 que los pacientes trasladados a residencia o a regímenes de hospitalizaci3n de media y larga estancia presentaban un mayor riesgo de mortalidad al a1o de la fractura. Sin embargo, dicha asociaci3n no era estadísticamente significativa en el análisis multivariante. La presencia de factores de confusi3n puede explicar estos resultados. Los pacientes dados de alta a la Unidad de Orto geriatría o a sus domicilios con un programa de rehabilitaci3n ambulatoria suelen presentar una mayor reserva funcional y mejores capacidades físicas. En cambio, aquellos que regresan a su residencia sin considerar ning3n programa de rehabilitaci3n son en su mayoría pacientes con una menor reserva funcional y menor expectativa de vida. Finalmente, los pacientes que precisan hospitalizaci3n de media o larga estancia presentan, en general, patología basal grave que impedían ser dados

de alta hospitalaria, precisando la atención de otros problemas médicos intercurrentes. De este modo, puede inferirse que el estado general del paciente, su situación clínica basal y su reserva funcional condicionan el destino al alta y, en última estancia, la mortalidad observada en el análisis univariante.

La estancia media hospitalaria no mostró diferencias entre los pacientes fallecidos al año y los supervivientes, hecho ya descrito en parte la literatura consultada (104,157). En 2015, Nordström tampoco encontró mayor mortalidad entre los pacientes con mayor estancia hospitalaria (175). En cambio, sí encontró mayor mortalidad al mes entre aquellos pacientes cuya estancia hospitalaria fue menor a 10 días, especialmente en los pacientes con mayor edad y con más comorbilidades. La explicación propuesta fue que el alta hospitalaria precoz en pacientes con más patología basal podría haber resultado un estudio médico incompleto, favoreciendo la descompensación de las enfermedades previas tras el alta médica. De forma similar, un estudio llevado a cabo en Corea del Sur encontró un aumento de la mortalidad durante el primer año entre aquellos pacientes dados de alta también en los primeros 10 días de ingreso (176).

En conjunto, estos datos ponen de manifiesto que un mayor tiempo de estancia hospitalaria no se asocia necesariamente con un incremento de la mortalidad, y que el alta excesivamente precoz en pacientes frágiles podría, en determinados contextos, conllevar un peor pronóstico.

5.2.3 Influencia de las variables al mes de la fractura en la mortalidad

Los pacientes que al mes de la fractura no habían regresado a su lugar habitual de residencia presentaron mayor riesgo de fallecer, tal y como se refleja en el capítulo de resultados de este trabajo. Esta asociación con una mayor mortalidad pierde fuerza en el análisis multivariante, manteniéndose únicamente en el caso de los pacientes que permanecían hospitalizados en dicho momento. La reagudización de procesos previos y la aparición de complicaciones postoperatorias que obligaron a prolongar el ingreso podrían explicar este incremento del riesgo de mortalidad en comparación con aquellos pacientes que fueron dados de alta a su domicilio particular o a una residencia de ancianos.

Es destacable que, en nuestra serie, los reingresos por complicaciones quirúrgicas tuvieron mayor riesgo de fallecimiento, siendo este hecho notable en

el caso de las complicaciones de tipo médico. Sin embargo, dicha asociación deja de existir en el análisis multivariante. Atendiendo a la literatura existente, se ha descrito que el reingreso de los pacientes con fractura de cadera se asocia a un incremento de la mortalidad, siendo la causa de estos reingresos, en la mayoría de los casos, complicaciones de otros problemas médicos (177,178). En este sentido, nuestros resultados guardan cierta coherencia con lo descrito en otras series.

La pérdida de capacidad para la marcha autónoma al mes de producirse la fractura, con o sin ayudas técnicas como las muletas, bastón o andador, destacó en nuestro estudio como un predictor independiente de mortalidad al año. Recuperar la capacidad para la marcha de manera precoz se asocia a menores tasas de mortalidad al mes y al año (179). Relacionado con lo anterior, el mantenimiento de la masa ósea y muscular, y la prevención de la osteosarcopenia, resulta clave para evitar el deterioro funcional, reducir el riesgo de nuevas caídas y preservar las funciones psicomotrices básicas. La sarcopenia se ha descrito asimismo como un factor de riesgo independiente para futuras caídas, fracturas y mortalidad (65,160,180). En base a los datos reflejados, es importante que los cuidados postoperatorios inmediatos prioricen la preservación y recuperación de la capacidad de marcha autónoma en los pacientes intervenidos por fractura de cadera.

5.2.4 Influencia del tratamiento de la osteoporosis en la mortalidad

Existe mucha variabilidad en los estudios que evalúan el efecto de los fármacos utilizados en el tratamiento de la osteoporosis. Esta heterogeneidad afecta tanto al tipo de fármaco analizado (bifosfonatos, osteoformadores, etc.) como a los objetivos planteados (mortalidad, aparición de nuevas fracturas, función de los pacientes, etc.). Además, una parte relevante de la literatura no especifica el momento de inicio del tratamiento en relación con la aparición de la fractura de cadera, agrupando a todos los pacientes bajo tratamiento en un único grupo. Esta variabilidad metodológica dificulta la interpretación y discusión directa de nuestros resultados con lo ya publicado, puesto que se han identificado estudios con un diseño equiparable al nuestro. No obstante, consideramos que el análisis de nuestros datos no queda invalidado, ya que el sentido general de las

publicaciones permite una discusión razonada y contextualizada con nuestros resultados.

Así, por ejemplo, existen pocas publicaciones que evalúen específicamente la mortalidad en pacientes con fractura de cadera que ya recibían tratamiento para la osteoporosis antes de la fractura de cadera. Brozek en su trabajo encontró que aquellas pacientes que ya tomaban medicación frente a la osteoporosis antes de sufrir una fractura de cadera presentaban un menor riesgo de fallecer al primer y tercer año de esta (181).

En nuestra serie no se encontró asociación significativa entre la mortalidad y el hecho de que los pacientes estuvieran bajo tratamiento farmacológico para la osteoporosis previo a la fractura, en cualquiera de sus variantes, desde la suplementación de calcio y colecalciferol a tratamiento farmacológico antirreabsortivo u osteoformador. La proporción de pacientes fallecidos fue similar entre los grupos que recibían suplementos de calcio oral y vitamina D oral, y ligeramente inferior en aquellos que tomaban antirreabsortivos, aunque sin alcanzar la significación estadística. Respecto al grupo de fármacos osteoformadores, la baja proporción de pacientes en tratamiento previo limita la potencia estadística, impidiendo extraer conclusiones firmes al respecto.

Respecto al tratamiento posterior a la fractura, nuestros resultados muestran que el tratamiento antirreabsortivo prescrito tras ella actúa como un factor protector frente a la mortalidad durante el primer año, corroborado en el análisis multivariante, especialmente cuando el tratamiento se inicia dentro del primer mes tras la fractura de cadera. La literatura consultada presenta datos dispares en este sentido. Un estudio de cohortes retrospectivo basado en datos del sistema nacional de salud de Corea del Sur, halló que el tratamiento antiosteoporótico continuado durante más de seis meses se asociaba con menores cifras de mortalidad en comparación con tratamientos de menor duración (182). De forma similar, un estudio prospectivo realizado en Taiwan (183) describió una reducción del riesgo de mortalidad por todas las causas; efecto que se mantenía incluso en pacientes mayores de 85 años. Estos resultados han sido respaldados por una revisión sistemática que constató dicha reducción del riesgo en pacientes con fractura de cadera (140). Asimismo, el ensayo clínico HORIZON demostró que la administración de ácido zolendrónico

tras una fractura de cadera reducía el riesgo de mortalidad en un 28% (184). Sin embargo, un estudio prospectivo realizado en Grecia con 520 pacientes no encontró diferencias en la mortalidad a los dos años entre los pacientes que tomaban fármacos antiosteoporóticos (prescritos antes o después de la fractura de cadera) y aquellos que no los recibieron (107). De igual modo, un metaanálisis tampoco encontró una relación significativa entre la toma de estos fármacos y la reducción del riesgo de mortalidad (185).

Los mecanismos biológicos por los que estos fármacos podrían influir en la supervivencia de los pacientes no están completamente esclarecidos. Algunos autores proponen que hay una relación entre la desmineralización ósea y la calcificación vascular, esta última directamente asociada con la mortalidad cardiovascular (186). Además, se ha señalado el papel de la osteoprotegerina (OPG) y otros mediadores celulares como la interleukina-6 (IL-6), cuyos niveles se elevan en procesos de resorción ósea y también en pacientes con alto riesgo de enfermedad cardiovascular (187–189).

5.3 DETERIORO FUNCIONAL

Como objetivo secundario de este estudio se planteó identificar qué variables podrían influir en la pérdida de la capacidad de marcha independiente de los pacientes al mes de haberse producido la fractura de cadera.

Sin embargo, antes de discutir este aspecto, resulta pertinente señalar algunas consideraciones metodológicas que pudieran tener su impacto sobre una correcta interpretación de esta variable. En primer lugar, el diseño de este estudio no tuvo como objetivo principal el análisis del deterioro funcional, por lo que las variables recogidas se seleccionaron fundamentalmente por su relación previamente descrita con la mortalidad. Por otro lado, la manera en la que se ha categorizado la variable dependiente no ha sido mediante una escala estandarizada, lo que puede limitar la reproducibilidad de los resultados y dificultar la comparación directa con otros trabajos que estudian este aspecto.

Sin embargo, los resultados obtenidos pueden considerarse un punto de partida relevante para el desarrollo de futuras líneas de investigación, específicamente orientadas al análisis del deterioro funcional de la marcha en los pacientes con fractura de cadera.

5.3.1 Influencia de las variables previas al ingreso en la pérdida de la independencia para la marcha

De todas las variables estudiadas, únicamente el sexo masculino se asoció de forma significativa con la pérdida de la capacidad de marcha independiente. Todas las demás no mostraron valor predictivo para el deterioro funcional.

Según la literatura consultada, diversas variables preoperatorias han sido identificadas como predictoras de la pérdida de la capacidad para la marcha autónoma. Chanthanapodi, en un análisis multivariante realizado en una serie retrospectiva, identificó como variables predictoras de pérdida de la capacidad para la marcha independiente a las seis semanas de la fractura: i) tener una edad superior a 80 años, ii) precisar de ayudas técnicas para caminar, iii) presentar más de dos comorbilidades previas y iv) la hipoalbuminemia. El sexo no presentaba una asociación estadísticamente significativa ($p=0,052$); sin embargo, la proporción de mujeres fue mayor en el grupo de pacientes que conservaron la marcha independiente (190). Por su parte, Buecking, en un estudio prospectivo, señaló como factores influyentes en la capacidad para la marcha al cuarto día postcirugía el Índice de Charlson, el ASA prequirúrgico, la puntuación en la escala Barthel previa al ingreso y el riesgo de depresión (191). En nuestro estudio el índice ASA no presentó ninguna influencia en la capacidad de mantener la independencia para la marcha, lo que podría explicarse por las diferencias en el diseño del estudio (prospectivo *versus* retrospectivo), así como por la distinta selección de variables y momentos temporales de evaluación funcional.

Respecto al tipo de fractura y su influencia en la evolución funcional del paciente, las fracturas extraarticulares parecen asociarse a un mayor riesgo de pérdida de la capacidad para la marcha autónoma, tal y como se refleja en parte de la literatura consultada (192–195). Las fracturas extraarticulares, por lo general, acontecen en personas de mayor edad, las cuales presentarían *a priori* mayores comorbilidades y discapacidad previa. Además, al ser habitualmente subsidiarias de tratamiento mediante osteosíntesis, el dolor postoperatorio y el plan de carga y rehabilitación pueden ser menos homogéneo que en el caso de las artroplastias de sustitución, más frecuente en el tratamiento de las fracturas intracapsulares.

Los resultados de nuestro estudio concuerdan con esta observación, ya que el tipo de fractura extracapsular se asoció a un mayor riesgo de pérdida de la marcha independiente, manteniendo dicha asociación estadística en el análisis multivariante.

5.3.2 Influencia de las variables en el ingreso en la pérdida de la independencia para la marcha

La pérdida de la capacidad de la marcha independiente al mes de producirse la fractura puede estar relacionada con diversos factores que acontecen durante el periodo perioperatorio. Muchos de estos factores son potencialmente modificables y, por tanto, su análisis resulta fundamental para reducir el número de pacientes con pérdida evitable de capacidad para la marcha autónoma.

En nuestro estudio no identificamos factores perioperatorios asociados de forma independiente a la pérdida de la capacidad de la marcha independiente tras el análisis multivariante. Sin embargo, en la literatura publicada sí que se recoge la influencia de ciertos factores intrahospitalarios. Así, Fu et al. observaron en su serie que el tipo de procedimiento quirúrgico y la técnica anestesia se relacionaban con la conservación de la capacidad de marcha en pacientes tratados mediante artroplastia de cadera en fracturas intracapsulares de fémur (196). Uriz-Otano, por su parte, identificó la aparición de úlceras por presión como un factor de riesgo para la pérdida de la capacidad para la marcha autónoma (197). Chanthanapodi, entre otras variables intrahospitalarias modificables, señaló la hipoalbuminemia preoperatoria como factor de riesgo, sugiriendo que esta podría estar relacionada con la desnutrición senil y la osteosarcopenia. Así, mejorar el estado general del paciente, incluido el estado nutricional, podría influir positivamente en la recuperación funcional de la marcha (190).

Aunque en nuestro análisis multivariante las variables incluidas no alcanzaron significación estadística, los valores absolutos observados en los análisis descriptivos y univariantes apuntan en la misma dirección que lo recogido en la bibliografía. Por ello, creemos que optimizar la situación preoperatoria de los pacientes, junto con la movilización precoz para evitar otras complicaciones relacionadas con la inmovilización prolongada, podría tener un impacto positivo

tanto en el pronóstico funcional como vital de los pacientes con fractura de cadera.

5.3.3 Influencia de las variables al mes de la fractura en la pérdida de la independencia para la marcha

La situación clínica y funcional de los pacientes al mes de haberse producido la fractura puede ser indicativa de una futura pérdida de la capacidad deambulatoria independiente. La identificación de estas variables predictoras resulta interesante para detectar aquellos pacientes en riesgo y, en consecuencia, movilizar los recursos asistenciales necesarios enfocados a prevenir o, al menos, mitigar dicho deterioro funcional.

En nuestro trabajo hallamos que la permanencia al mes en régimen de ingreso, tanto en el hospital como en la Unidad de Ortojeriatria, se asoció con la pérdida de la capacidad de la marcha. En contraste esto, Kondo (198) describió que los pacientes dados de alta a casa entre los días 30 y 39 tras la fractura presentaban mayor deterioro de la capacidad deambulatoria, en comparación con aquellos que eran dados de alta más allá de los 40 días (siguiendo un tratamiento rehabilitador), sugiriendo que un tratamiento rehabilitador prolongado en régimen de ingreso, motivado por otras causas médicas, mejoraba la función deambulatoria de los pacientes. Cecchi (199), por su parte, tampoco describe una asociación entre los días de estancia hospitalaria y la pérdida de la capacidad de la marcha. En relación con la aparición de complicaciones en el primer mes, nuestro estudio tampoco halló asociación con una mayor pérdida de capacidad para caminar. En este sentido, los hallazgos de Takahashi son concordantes (200), ya que tampoco encontró relación ni con la aparición de complicaciones ni con la duración de la estancia hospitalaria.

Otro aspecto relevante es el impacto de los programas de rehabilitación de larga duración (en régimen de ingreso o no). Overgaard (201), en un ensayo clínico, comparó la distancia caminada por pacientes sometidos a 6 semanas frente a 12 semanas de tratamiento rehabilitador. En base a los resultados, los autores concluyeron que extender la rehabilitación más allá de las 6 semanas no aporta beneficios funcionales adicionales relevantes.

5.3.4 Influencia del tratamiento farmacológico de la osteoporosis en la pérdida de la independencia para la marcha

La influencia del tratamiento farmacológico de la osteoporosis sobre la recuperación de la marcha independiente presenta resultados limitados. Según los resultados derivados del análisis multivariante de nuestra serie, el tratamiento farmacológico de la osteoporosis no influyó en la preservación de la capacidad de marcha independiente al mes de producirse la fractura. En la literatura revisada, existe muy poca información al respecto. Un ensayo clínico que comparó teriparatida con risedronato encontró mejores resultados funcionales en aquellos pacientes tratados con teriparatida a las 26 semanas de haber iniciado el tratamiento (202). Asimismo, tampoco existe consenso sobre el momento óptimo de inicio del tratamiento farmacológico ni sobre su impacto en la recuperación funcional. Un ensayo clínico realizado en cien pacientes no encontró diferencias en la recuperación funcional cuando los bifosfonatos se administraban a partir de la segunda semana tras la fractura o a los tres meses. No obstante, los autores concluyeron que, considerando los beneficios adicionales de los bifosfonatos, su inicio a partir de la segunda semana es seguro y recomendable, siempre y cuando los niveles de calcio y vitamina D estén previamente normalizados (203).

5.4 LIMITACIONES Y FORTALEZAS DEL ESTUDIO

La limitación más relevante de este estudio radica en su diseño. Al tratarse de un estudio observacional con recogida de datos de forma retrospectiva existe el riesgo de que parte de los datos no puedan ser recogidos, con la consecuente pérdida de información. Sin embargo, el diseño de cohortes permite cuantificar de una manera precisa la incidencia acumulada de la fractura de cadera en nuestra muestra.

Otro factor relevante que puede limitar los resultados del estudio es que no se recogieron datos de variables estudiadas en otros trabajos de este campo. Así, no se recogieron datos acerca del deterioro cognitivo, tipo de complicación médica ni se recogieron escalas estandarizadas para evaluar las comorbilidades de los pacientes, como el Índice de Comorbilidad de Charlson o el Portsmouth Physiological and Operative Severity Score for the enUmeration of Mortality and

Morbidity (p-POSSUM). Tampoco hemos recogido datos en relación con el estado nutricional de los pacientes. La ausencia de la recogida de estas variables puede hacer que el resultado del análisis multivariante condicione el análisis de las variables relacionadas con la mortalidad anual.

El análisis que se realiza del deterioro funcional al mes de la fractura también puede verse limitado. El uso de las mismas variables empleadas para el análisis de la mortalidad puede ser objeto de crítica ya que pueden existir variables que no sean idóneas para analizar el deterioro de la marcha. Por otro lado, la manera de definir el deterioro de la marcha en este estudio se realizó de forma arbitraria por el autor, sin emplear ninguna escala estandarizada que cuantifique dicho efecto. Debemos concluir que, si bien estos resultados arrojan cierta información relevante para el diseño de futuros estudios, los resultados se deben tomar con cautela ya que no son el objetivo principal de este trabajo y el diseño del mismo no está perfectamente alineado con este ítem.

Entre las fortalezas de este estudio destaca el gran tamaño muestral que presenta. El Hospital Universitario Donostia es el único hospital del Sistema Nacional de Salud referente del área sanitaria de la comarca de Donostialdea. Este hecho implica que casi toda la población de dicha área sanitaria recayó en nuestro hospital para atenderle desde el primer momento en el que sufrió la fractura. Probablemente existirán pacientes residentes en esta área sanitaria que fueron intervenidos en otros centros hospitalarios como hospitales privados u otros hospitales del Sistema Nacional de Salud al producirse la fractura fuera de la OSI Donostialdea, al igual que ingresaron pacientes de otras áreas sanitarias en nuestro hospital, pero posiblemente se tratará de un número de pacientes que no condiciona los resultados de la muestra a la hora de extrapolar los datos a la población general.

Al hilo del párrafo anterior, creemos que los datos de incidencia acumulada calculados estarán muy próximos a la realidad y aportan unos datos que no habían sido calculados hasta ahora para nuestra área de referencia.

6. CONCLUSIONES

OBJETIVO PRINCIPAL: Identificar aquellos factores que incrementen el riesgo de fallecer tras una fractura de cadera en el primer año.

1. Los pacientes de sexo masculino, ASA III y IV y de edad avanzada son las variables analizadas que han demostrado una mayor asociación con el riesgo de fallecer al año por fractura de cadera.
2. Además, el desarrollo de UPP grado 2 o superior durante el ingreso, permanecer hospitalizado durante el primer mes tras la fractura, no conservar la capacidad de marcha independiente al mes de la fractura y no recibir medicación antirreabsortiva al mes de la fractura también han demostrado ser, aunque en menor medida, factores que se relacionan con un incremento de la mortalidad al año tras una fractura de cadera.
3. Minimizar el tiempo de espera quirúrgica, por sí solo, no se ha asociado a una disminución de la morbimortalidad asociada a la fractura de cadera en la OSI Donostialdea.
4. Nuestros resultados subrayan la importancia de aplicar de forma sistemática medidas de prevención secundaria de las fracturas osteoporóticas, combinando la prevención de caídas y la promoción de la actividad física con el tratamiento farmacológico según las guías clínicas, para reducir nuevas fracturas y mejorar el pronóstico

OBJETIVO SECUNDARIO 1: Calcular la incidencia acumulada de la fractura de cadera en el área sanitaria de la OSI Donostialdea.

5. La incidencia acumulada de la fractura de cadera ha aumentado progresivamente, tanto en la población general como en el grupo de mayores de 75 años, siendo claramente mayor en mujeres respecto a hombres. La incidencia acumulada poblacional fue de 103,02 casos/100.000 habitantes en 2019 y de 120,08 casos en 2022; y en mayores de 75 años fue de 742,72/100.000 habitantes en 2019 y de 855,87 casos en 2022.

OBJETIVO SECUNDARIO 2: Cuantificar la mortalidad intrahospitalaria y la mortalidad anual por todas las causas de los pacientes intervenidos de fractura de cadera.

6. La mortalidad intrahospitalaria (5,8%) y la mortalidad anual (28%) por fractura de cadera registrada en los pacientes tratados en el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología de la OSI Donostialdea se sitúan en rangos similares a los descritos en los estudios.

OBJETIVO SECUNDARIO 3: Identificar si alguno de los factores estudiados influye en un mayor deterioro funcional al mes de producirse la fractura.

7. Los pacientes varones, aquellos con fractura extracapsular y quienes no regresaron a su domicilio habitual al mes de la fractura presentaron un mayor riesgo de pérdida de la capacidad de marcha al mes de haberse producido la fractura.
8. El aumento de los recursos dirigidos a lograr una movilización y rehabilitación precoz, así como recursos sociosanitarios adecuados a la hora del retorno al domicilio de los pacientes, contribuiría a la reducción del deterioro funcional post-fractura.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Cooper C, Cole ZA, Holroyd CR, Earl SC, Harvey NC, Dennison EM, et al. Secular trends in the incidence of hip and other osteoporotic fractures. *Osteoporosis International*. 2011 May 2;22(5):1277–88.
2. Johnell O, Kanis JA. An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. *Osteoporosis International*. 2006;17(12):1726–33.
3. Cummings SR, Melton LJ. Osteoporosis I: Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. Vol. 359, *Lancet*. Elsevier Limited; 2002. p. 1761–7.
4. Sambrook P, Cooper C. Osteoporosis [Internet]. Vol. 367, www.thelancet.com. 2010. Available from: www.thelancet.com
5. Leblanc KE, Muncie HL, Leblanc LL. Hip Fracture: Diagnosis, Treatment, and Secondary Prevention [Internet]. Vol. 89. 2014. Available from: www.aafp.org/afpAmericanFamilyPhysician945
6. Drake R, Voghl A, Mitchel A, editors. *Gray's Anatomy for Students*. 5th edition. Elsevier; 2024.
7. Lu Y, Uppal HS. Hip Fractures: Relevant Anatomy, Classification, and Biomechanics of Fracture and Fixation. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2019;10:215145931985913.
8. Hao W, Fang L, Yin S, Lin Y, Wang B. Reverse wedge effect following intramedullary nail fixation of trochanteric fracture, what does it imply? *BMC Musculoskelet Disord*. 2021 Dec 1;22(1).
9. Lu Y, Wang L, Hao Y, Wang Z, Wang M, Ge S. Analysis of trabecular distribution of the proximal femur in patients with fragility fractures. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013;14.
10. Collin PG, D'Antoni A V., Loukas M, Oskouian RJ, Tubbs RS. Hip fractures in the elderly—: A Clinical Anatomy Review. *Clinical Anatomy*. 2017;30(1):89–97.
11. Kalhor M, Beck M, Huff TW, Ganz R. Capsular and pericapsular contributions to acetabular and femoral head perfusion. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A*. 2009;91(2):409–18.

12. Kalhor M, Horowitz K, Gharehdaghi J, Beck M, Ganz R. Anatomic variations in femoral head circulation. *HIP International*. 2012;22(3):307–12.
13. Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Movimientos y biomecánica de la articulación de la cadera. In: Schünke M, Schulte E, Schumacher U, editors. *Prometheus: texto y atlas de anatomía*. Primera edición. Madrid: Médica Panamericana; 2005. p. 386–7.
14. Meinberg EG, Agel J, Roberts CS, Karam MD KJ. Fracture And Dislocation Classification Compendium - 2018. Vol. 32, *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2018. 1–170 p.
15. Cooper A. A Treatise on Dislocations and on Fractures of the Joints: Fractures of the Neck of the Thigh-Bone. *Clin Orthop Relat Res*. 1973;92:3–5.
16. Vethencourt Koifman R, Sánchez Shupis JP, Matas JA (coord.). Capítulo 75 - Fracturas tercio proximal del fémur - Fractura de cadera del anciano. In: Rodríguez Merchán EC, Espejo Baena A, editors. *Manual del Residente COT de la SECOT*. Madrid: Editorial SECOT; 2014. p. 366–9.
17. Berry SD, Rothbaum RR, Kiel DP, Lee Y, Mitchell SL. Association of Clinical Outcomes With Surgical Repair of Hip Fracture vs Nonsurgical Management in Nursing Home Residents With Advanced Dementia. *JAMA Intern Med*. 2018;178(6):774–80.
18. Handoll HH, Parker MJ. Conservative versus operative treatment for hip fractures in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2008;(3).
19. 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. *Osteoporosis International*. 2019;
20. Bhandari M, Swiontkowski M. Management of Acute Hip Fracture. *New England Journal of Medicine*. 2017 Nov 23;377(21):2053–62.

21. Parker M, Handol H. Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures in adults (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2010;51(9).
22. Florschütz A V, Langford JR, Haidukewych GJ, Koval KJ. Femoral Neck Fractures: Current Management. *J Orthop Trauma* [Internet]. 2015;29(3):121–9. Available from: www.jorthotrauma.com
23. Sreekanta A, Eardley WG, Wood H, Glanville JM, Cook J, Griffin XL. Internal fixation implants for intracapsular hip fractures in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2019;
24. Sattari SA, Guilbault R, MacMahon A, Salem HS, Khanuja HS. Internal Fixation Versus Hemiarthroplasty for Nondisplaced Femoral Neck Fractures: A Systematic Review and Meta-Analysis. Vol. 37, *Journal of Orthopaedic Trauma*. Wolters Kluwer Health; 2023. p. E219–26.
25. Ramadanov N, Józwiak K, Hauptmann M, Lazaru P, Marinova-Kichikova P, Dimitrov D, et al. Cannulated screws versus dynamic hip screw versus hemiarthroplasty versus total hip arthroplasty in patients with displaced and non-displaced femoral neck fractures: a systematic review and frequentist network meta-analysis of 5703 patients. Vol. 18, *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2023. p. 625.
26. Sjöholm P, Sundkvist J, Wolf O, Sköldenberg O, Gordon M, Mukka S. Preoperative Anterior and Posterior Tilt of Garden I-II Femoral Neck Fractures Predict Treatment Failure and Need for Reoperation in Patients over 60 Years. *JBJS Open Access*. 2021 Oct 28;6(4).
27. Lewis DP, Wæver D, Thorninger R, Donnelly WJ. Hemiarthroplasty vs Total Hip Arthroplasty for the Management of Displaced Neck of Femur Fractures: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Arthroplasty*. 2019;34(8):1837-1843.e2.
28. Patel JN, Klein DS, Sreekumar S, Liporace FA, Yoon RS. Outcomes in Multidisciplinary Team-based Approach in Geriatric Hip Fracture Care: A

- Systematic Review. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2020 Feb 1;28(3):128–33.
29. Grigoryan K V., Javedan H, Rudolph JL. Orthogeriatric care models and outcomes in hip fracture patients: A systematic review and meta-analysis. Vol. 28, *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2014.
 30. Riemen AHK, Hutchison JD. The multidisciplinary management of hip fractures in older patients. *Orthop Trauma* [Internet]. 2016;30(2):117–22. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mporth.2016.03.006>
 31. Stenvall M, Olofsson B, Nyberg L, Lundström M, Gustafson Y. Improved performance in activities of daily living and mobility after a multidisciplinary postoperative rehabilitation in older people with femoral neck fracture: A randomized controlled trial with 1-year follow-up. *J Rehabil Med*. 2007;39(3):232–8.
 32. Netzer S, Ruch C, Ivanova S, Limacher A, Meyer L, Eggimann AK. Difference in discharge disposition, adherence to clinical care standards and functional outcomes of older hip fracture patients receiving an orthogeriatric model of care versus routine care. *J Orthop Surg Res*. 2025 Dec 1;20(1).
 33. Handoll HHG, Cameron ID, Mak JCS, Panagoda CE, Finnegan TP. Multidisciplinary rehabilitation for older people with hip fractures. Vol. 2021, *Cochrane Database of Systematic Reviews*. John Wiley and Sons Ltd; 2021.
 34. Phang JK, Lim ZY, Yee WQ, Tan CYF, Kwan YH, Low LL. Post-surgery interventions for hip fracture: a systematic review of randomized controlled trials. *BMC Musculoskelet Disord*. 2023 Dec 1;24(1).
 35. Fairhall NJ, Dyer SM, Mak JCS, Diong J, Kwok WS, Sherrington C. Interventions for improving mobility after hip fracture surgery in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2022 Sep 7;2022(9).
 36. Cooper C, Campion G, Melton LJ. Hip fractures in the elderly: A world-wide projection. *Osteoporosis International*. 1992;2(6):285–9.

37. Veronese N, Maggi S. Epidemiology and social costs of hip fracture. *Injury*. 2018 Aug 1;49(8):1458–60.
38. Kanis JA, Odén A, McCloskey E V., Johansson H, Wahl DA, Cooper C. A systematic review of hip fracture incidence and probability of fracture worldwide. *Osteoporosis International*. 2012;23(9):2239–56.
39. Cheng SY, Levy AR, Lefavre KA, Guy P, Kuramoto L, Sobolev B. Geographic trends in incidence of hip fractures: A comprehensive literature review. *Osteoporosis International*. 2011;22(10):2575–86.
40. Bhimjiyani A, Neuburger J, Jones T, Ben-Shlomo Y, Gregson CL. Inequalities in hip fracture incidence are greatest in the North of England: regional analysis of the effects of social deprivation on hip fracture incidence across England. *Public Health*. 2018;162:25–31.
41. Azagra R, López-Expósito F, Martín-Sánchez JC, Aguyé-Batista A, Gabriel-Escoda P, Zwart M, et al. Incidence of hip fracture in Spain (1997–2010). *Medicina Clínica (English Edition)* [Internet]. 2015;145(11):465–70. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2387020616300213>
42. Mazzucchelli R, Fernández EP. East-west gradient in hip fracture incidence in Spain : how much can we explain by following the pattern of risk factors ? *Arch Osteoporos*. 2019;14:115.
43. Etxebarria-Foronda I, Arrospide A, Soto-Gordoa M, Caeiro JR, Abecia LC, Mar J. Regional variability in changes in the incidence of hip fracture in the Spanish population (2000–2012). *Osteoporosis International*. 2015;26(5):1491–7.
44. Meagher E, Varghese S, Harty JA, O’Loughlin PF. The decline of hip fracture incidence rates over a 10-year period: A single centre experience. *Injury*. 2021 Jul 1;52(7):1807–12.
45. Odén A, McCloskey E V., Kanis JA, Harvey NC, Johansson H. Burden of high fracture probability worldwide: secular increases 2010–2040. *Osteoporosis International*. 2015;26(9):2243–8.

46. Azagra R, López-Expósito F, Martín-Sánchez JC, Aguyé A, Moreno N, Cooper C, et al. Changing trends in the epidemiology of hip fracture in Spain. *Osteoporos Int*. 2014 Apr;25(4):1267–74.
47. Pueyo-Sanchez M, Larrosa M, Suris X, Casado E, Auleda J, Fusté J, et al. Secular trend in the incidence of hip fracture in Catalonia , Spain , 2003 – 2014. 2017;(November 2016):324–8.
48. Foreman KJ, Marquez N, Dolgert A, Fukutaki K, Fullman N, McGaughey M, et al. Forecasting life expectancy, years of life lost, and all-cause and cause-specific mortality for 250 causes of death: reference and alternative scenarios for 2016–40 for 195 countries and territories. *The Lancet*. 2018 Nov 10;392(10159):2052–90.
49. Feng J nan, Zhang C gui, Li B hua, Zhan S yan, Wang S feng, Song C li. Global burden of hip fracture: The Global Burden of Disease Study. *Osteoporosis International*. 2024 Jan 1;35(1):41–52.
50. Población residente por fecha, sexo y generación (edad a 31 de diciembre)(9673) [Internet]. [cited 2019 Oct 25]. Available from: <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=9673>
51. Rechel B, Grundy E, Robine JM, Cylus J, MacKenbach JP, Knai C, et al. Ageing in the European Union. *The Lancet*. 2013;381(9874):1312–22.
52. Eustat. Euskal Estatistika Erakundea. Instituto Vasco de Estadística. [Internet]. 2025 [cited 2025 Nov 17]. Available from: https://es.eustat.eus/bankupx/pxweb/es/DB/-/PX_010154_cepv1_ep06b.px/table/tableViewLayout2/
53. Lips P, Van Schoor NM. The effect of vitamin D on bone and osteoporosis. Vol. 25, *Best Practice and Research: Clinical Endocrinology and Metabolism*. 2011. p. 585–91.
54. Rosen HN. Calcium and vitamin D supplementation in osteoporosis. In: Connor RF, editor. *UpToDate* [Internet]. Wolster Kluwer; 2024. Available from: www.uptodate.com

55. Denman M. Review: Oral vitamin D prevents nonvertebral and hip fractures in a dose-dependent manner in patients ≥ 65 years of age. Vol. 14, Evidence-Based Medicine. 2009. p. 149.
56. Yang Y, Yang M, Su X, Xie F. Efficacy of combination therapy of vitamin D and bisphosphonates in the treatment of postmenopausal osteoporosis: a systematic review and meta-analysis. Vol. 15, Frontiers in Pharmacology. Frontiers Media SA; 2024.
57. Tella SH, Gallagher JC. Prevention and treatment of postmenopausal osteoporosis. Vol. 142, Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology. Elsevier Ltd; 2014. p. 155–70.
58. Lim SY, Bolster MB. Profile of romosozumab and its potential in the management of osteoporosis. Vol. 11, Drug Design, Development and Therapy. Dove Medical Press Ltd.; 2017. p. 1221–31.
59. Zhao S, Zhao W, Du D, Zhang C, Zhao T, Zheng L, et al. Effect of Bisphosphonate on Hip Fracture in Patients with Osteoporosis or Osteopenia According to age: A Meta-Analysis and Systematic Review. Journal of Investigative Medicine. 2022 Mar 1;70(3):837–43.
60. Wang QY, Ding N, Dong YH, Wen ZX, Chen R, Liu SY, et al. Pharmacological Treatment of Osteoporosis in Elderly People: A Systematic Review and Meta-Analysis. Vol. 67, Gerontology. S. Karger AG; 2021. p. 639–49.
61. Silverman S, Langdahl BL, Fujiwara S, Saag K, Napoli N, Soen S, et al. Reduction of Hip and Other Fractures in Patients Receiving Teriparatide in Real-World Clinical Practice: Integrated Analysis of Four Prospective Observational Studies. Calcif Tissue Int. 2019 Feb 15;104(2):193–200.
62. Singh S, Dutta S, Khasbage S, Kumar T, Sachin J, Sharma J, et al. A systematic review and meta-analysis of efficacy and safety of Romosozumab in postmenopausal osteoporosis. Vol. 33, Osteoporosis International. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH; 2022.

63. Saag KG, Petersen J, Brandi ML, Karaplis AC, Lorentzon M, Thomas T, et al. Romosozumab or Alendronate for Fracture Prevention in Women with Osteoporosis. *New England Journal of Medicine*. 2017 Oct 12;377(15):1417–27.
64. Gärdsell P, Johnell O, Nilsson BE, Sernbo I. Bone mass in an urban and a rural population: A comparative, population-based study in Southern Sweden. *Journal of Bone and Mineral Research*. 1991;6(1):67–75.
65. Zhang X, Wang C, Dou Q, Zhang W, Yang Y, Xie X. Sarcopenia as a predictor of all-cause mortality among older nursing home residents: A systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2018 Nov 1;8(11).
66. Prieto-Alhambra D, Reyes C, Sainz MS, González-Macías J, Delgado LG, Bouzón CA, et al. In-hospital care, complications, and 4-month mortality following a hip or proximal femur fracture: the Spanish registry of osteoporotic femur fractures prospective cohort study. *Arch Osteoporos*. 2018 Dec 1;13(1).
67. Klop C, Welsing PMJ, Cooper C, Harvey NC, Elders PJM, Bijlsma JWJ, et al. Mortality in British hip fracture patients, 2000-2010: A population-based retrospective cohort study. *Bone* [Internet]. 2014;66:171–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bone.2014.06.011>
68. Leibson CL, Tosteson ANA, Gabriel SE, Ransom JE, Melton LJ. Mortality, disability, and nursing home use for persons with and without hip fracture: A population-based study. *J Am Geriatr Soc*. 2002 Oct;50(10):1644–50.
69. Abrahamsen B, Van Staa T, Ariely R, Olson M, Cooper C. Excess mortality following hip fracture: A systematic epidemiological review. *Osteoporosis International*. 2009;20(10):1633–50.
70. Katsoulis M, Benetou V, Karapetyan T, Feskanich D, Grodstein F, Pettersson-Kymmer U, et al. Excess mortality after hip fracture in elderly persons from Europe and the USA: the CHANCES project. *J Intern Med*. 2017 Mar 1;281(3):300–10.
71. von Friesendorff M, McGuigan FE, Wizert A, Rogmark C, Holmberg AH, Woolf AD, et al. Hip fracture, mortality risk, and cause of death over two decades. *Osteoporosis International*. 2016 Oct 1;27(10):2945–53.

72. Haentjens P, Magaziner J, Colón-Emeric CS, Vanderschuere D, Milise K, Velkenier B, et al. Excess Mortality After Hip Fracture Among Older. *Ann Intern Med.* 2010;152(6):380–90.
73. Maxwell MJ, Moran CG, Moppett IK. Development and validation of a preoperative scoring system to predict 30 day mortality in patients undergoing hip fracture surgery. *Br J Anaesth.* 2008;101(4):511–7.
74. Nijmeijer WS, Folbert EC, Vermeer M, Slaets JP, Hegeman JH. Prediction of early mortality following hip fracture surgery in frail elderly: The Almelo Hip Fracture Score (AHFS). *Injury.* 2016;47(10):2138–43.
75. 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(4):464–71.
76. Klop C, van Staa TP, Cooper C, Harvey NC, de Vries F. The epidemiology of mortality after fracture in England: variation by age, sex, time, geographic location, and ethnicity. *Osteoporosis International.* 2017;28(1):161–8.
77. Sheehan KJ, Sobolev B, Guy P. Mortality by Timing of Hip Fracture Surgery: Factors and Relationships at Play. Vol. 99, *Journal of Bone and Joint Surgery - American Volume.* Lippincott Williams and Wilkins; 2017. p. e106.
78. Moja L, Piatti A, Pecoraro V, Ricci C, Virgili G, Salanti G, et al. Timing Matters in Hip Fracture Surgery: Patients Operated within 48 Hours Have Better Outcomes. A Meta-Analysis and Meta-Regression of over 190,000 Patients. Scherer RW, editor. *PLoS One.* 2012 Oct 3;7(10):e46175.
79. Simunovic N, Devereaux PJ, Sprague S, Guyatt GH, Schemitsch E, DeBeer J, et al. Effect of early surgery after hip fracture on mortality and complications: Systematic review and meta-analysis. *CMAJ.* 2010.
80. Sáez López P. Registro Nacional de Fracturas de Cadera. Informe Anual 2022. Pilar Sáez Lopez, editor. Madrid; 2024.
81. Articles Accelerated surgery versus standard care in hip fracture (HIP ATTACK): an international , randomised , controlled trial. *The Lancet.* 2020;6736(20):1–11.

82. American Academy of Orthopaedic Surgeons Management of Hip Fractures in Older Adults Evidence-Based Clinical Practice Guideline. <https://www.aaos.org/hipfxcp> Published 12/03/2021 [Internet]. 2021. Available from: <https://www.aaos.org/hipfxcp>
83. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). National clinical guideline centre. the management of hip fracture in adults. NICE Clinical Guidelines 2023;124. Available at: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg124/evidence/full-guideline-pdf-183081997>. [Internet]. Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg124>.
84. MJ P, HH H. - Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary. *Acta Radiol.* 2010;51(8):828–31.
85. Parker M, Gurusamy K. Internal fixation versus arthroplasty for intracapsular proximal femoral fractures in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2006;(4).
86. Papadimitriou N, Tsilidis KK, Orfanos P, Benetou V, Ntzani EE, Soerjomataram I, et al. Burden of hip fracture using disability-adjusted life-years: a pooled analysis of prospective cohorts in the CHANCES consortium. *Lancet Public Health.* 2017 May 1;2(5):e239–46.
87. Tsilidis KK, Papadimitriou N, Capothanassi D, Bamia C, Benetou V, Jenab M, et al. Burden of Cancer in a Large Consortium of Prospective Cohorts in Europe. *J Natl Cancer Inst.* 2016 Oct 1;108(10).
88. Wahlsten LR, Smedegaard L, Brorson S, Gislason G, Palm H. Living settings and cognitive impairment are stronger predictors of nursing home admission after hip fracture surgery than physical comorbidities A nationwide Danish cohort study. *Injury.* 2020 Oct 1;51(10):2289–94.
89. Williamson S, Landeiro F, McConnell T, Fulford-Smith L, Javaid MK, Judge A, et al. Costs of fragility hip fractures globally: a systematic review and meta-regression analysis. Vol. 28, *Osteoporosis International.* Springer London; 2017. p. 2791–800.

90. Bartra A, Caeiro J, Mesa-ramos M, Etxebarria-foronda I, Montejo J. Coste de la fractura de cadera osteoporótica en España por Comunidad autónoma. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2018;63(1):56–68.
91. Caeiro JR, Bartra A, Mesa-Ramos M, Etxebarria Í, Montejo J, Carpintero P, et al. Burden of First Osteoporotic Hip Fracture in Spain: A Prospective, 12-Month, Observational Study. *Calcif Tissue Int*. 2017;100(1):29–39.
92. European Pressure Ulcer Advisory Panel NPIAP and PPIA. . Prevención y tratamiento de las lesiones / úlceras por presión. Guía de consulta rápida. (edición en español). 2019.
93. Di Giovanni P, Di Martino G, Zecca IAL, Porfilio I, Romano F, Staniscia T. Incidence of hip fracture and 30-day hospital readmissions in a region of central Italy from 2006 to 2015. *Geriatr Gerontol Int*. 2019 Jun 1;19(6):483–6.
94. Ojeda-Thies C. Fracturas de cadera: Epidemiología, mortalidad y efectos de la demora quirúrgica. Universidad Autónoma de Madrid. Universidad Autónoma de Madrid; 2015.
95. Arrieta-Alberdi J. Izterrezurraren gertuko hermearen ikerketa epidemiologikoa eta soziologikoa Gipuzkoako biztalengo helduarengan. Euskal Herriko Unibertsitatea - Universidad del País Vasco; 1997.
96. Instituto Nacional de Estadística (Internet). Consultado el 10 de junio de 2025. Disponible en www.ine.es.
97. Herrera A, Martínez AA, Ferrandez L, Gil E, Moreno A. Epidemiology of osteoporotic hip fractures in Spain. *Int Orthop*. 2006 Feb;30(1):11–4.
98. Nordström P, Bergman J, Ballin M, Nordström A. Trends in Hip Fracture Incidence, Length of Hospital Stay, and 30-Day Mortality in Sweden from 1998–2017: A Nationwide Cohort Study. *Calcif Tissue Int*. 2022 Jul 1;111(1):21–8.
99. Rosengren BE, Björk J, Cooper C, Abrahamsen B. Recent hip fracture trends in Sweden and Denmark with age-period-cohort effects. *Osteoporosis International*. 2017 Jan 1;28(1):139–49.

100. Ilic I, Ristic B, Stojadinovic I, Ilic M. Epidemiology of Hip Fractures Due to Falls. *Medicina (Lithuania)*. 2023 Sep 1;59(9).
101. Alonso Garcia N. Predicción De Mortalidad Y Reingreso Tras Fractura De Cadera Por Fragilidad En Ancianos [Internet]. [Salamanca]: Universidad de Salamanca; 2016. Available from: https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/132891/1/DC_AlonsoGarciaN_PrediccióndeMortalidad.pdf
102. Swayambunathan J, Dasgupta A, Rosenberg PS, Hannan MT, Kiel DP, Bhattacharyya T. Incidence of Hip Fracture over 4 Decades in the Framingham Heart Study. *JAMA Intern Med*. 2020 Sep 1;180(9):1225–31.
103. Rey-Rodríguez MM, Vázquez-Gamez MA, Giner M, Garrachón-Vallo F, Fernández-López L, Colmenero MA, et al. Open access Incidence, morbidity and mortality of hip fractures over a period of 20 years in a health area of Southern Spain. *BMJ Open* [Internet]. 2020 [cited 2025 Feb 17];(10). Available from: <http://bmjopen.bmj.com/>
104. Sanz-Reig J, Mas Martínez J, Cassinello Ogea C, Gonzalez-Montalvo JI, Saez-Lopez P, Verdu Roman CM, et al. Time to surgery and 30-day mortality after hip fracture: An observational study of 29,695 patients reported to the Spanish National Hip Fracture Registry (SNHFR). *Injury*. 2024 Oct 1;55.
105. Han X, Han L, Chu F, Liu B, Song F, Jia D, et al. Predictors for 1-year mortality in geriatric patients following fragile intertrochanteric fracture surgery. *J Orthop Surg Res*. 2024 Dec 1;19(1):701.
106. Leibson CL, Tosteson ANA, Gabriel SE, Ransom JE, Melton LJ. Mortality, disability, and nursing home use for persons with and without hip fracture: A population-based study. *J Am Geriatr Soc*. 2002 Oct;50(10):1644–50.
107. Makridis KG, Karachalios T, Kontogeorgakos VA, Badras LS, Malizos KN. The effect of osteoporotic treatment on the functional outcome, re-fracture rate, quality of life and mortality in patients with hip fractures: A prospective functional and clinical outcome study on 520 patients. *Injury*. 2015 Feb 1;46(2):378–83.

108. Farhan-Alanie MM, Chinweze R, Walker R, Eardley WGP. The impact of anticoagulant medications on fragility femur fracture care: The hip and femoral fracture anticoagulation surgical timing evaluation (HASTE) study. *Injury*. 2024 Jun 1;55(6).
109. Novoa-Parra CD, Hurtado-Cerezo J, Morales-Rodríguez J, Sanjuan-Cerveró R, Rodrigo-Pérez JL, Lizaur-Utrilla A. Factores predictivos de la mortalidad al año en pacientes mayores de 80 años intervenidos de fractura del cuello femoral. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2019;63(3):202–8.
110. Checa-Betegón P, Ramos-Fernández A, Martínez-García A, García-Coiradas J, Valle-Cruz J. Does surgical delay time affect mortality and functional outcomes in elderly patients with hip fractures? *Injury*. 2024 Oct 1;55.
111. Comité fractura de cadera OSI Donostialdea. Protocolo de tratamiento multidisciplinar de pacientes con fractura de cadera Osakidetza. Osakidetza, editor. Donostia; 2015.
112. Australian and New Zealand Hip Fracture Registry. Annual report of hip fracture care 2024 [Internet]. 2024 Sep. Available from: <https://doi.org/10.26190/unsworks/30428>
113. Arias LHM, Treceño C, García-Ortega P, Rodríguez-Paredes J, Escudero A, Sáinz M, et al. Hip fracture rates and bisphosphonate consumption in Spain. An ecologic study. *Eur J Clin Pharmacol*. 2013 Mar;69(3):559–64.
114. Tanner DA, Kloseck M, Crilly RG, Chesworth B, Gilliland J. Hip fracture types in men and women change differently with age [Internet]. Vol. 10, *BMC Geriatrics*. 2010. Available from: <http://www.biomedcentral.com/1471-2318/10/12>
115. ALPANTAKI K, PAPADAKI C, RAPTIS K, DRETAKIS K, SAMONIS G, KOUTSERIMPAS C. Gender and Age Differences in Hip Fracture Types among Elderly: a Retrospective Cohort Study. *Maedica - A Journal of Clinical Medicine*. 2020 Jun 15;15(2).
116. Lakstein D, Oren N, Haimovich Y, Kharchenkov V. Evolving trends in hip fracture patterns among the elderly from 2001 to 2022. *Injury*. 2024 Feb 1;55(2).

117. Flikweert ER, Wendt KW, Diercks RL, Izaks GJ, Landsheer D, Stevens M, et al. Complications after hip fracture surgery: are they preventable? *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2018 Aug 1;44(4):573–80.
118. Buecking B, Eschbach D, Knobe M, Oberkircher L, Balzer-Geldsetzer M, Dodel R, et al. Predictors of noninstitutionalized survival 1 year after hip fracture. *Medicine (United States)*. 2017 Sep 1;96(37).
119. Lizaur-Utrilla A, Gonzalez-Navarro B, Vizcaya-Moreno MF, Miralles Muñoz FA, Gonzalez-Parreño S, Lopez-Prats FA. Reasons for delaying surgery following hip fractures and its impact on one year mortality. *Int Orthop*. 2019 Feb 14;43(2):441–8.
120. Núñez JH, Moreira F, Surroca M, Martínez-Peña J, Jiménez-Jiménez MJ, Ocrospoma-Flores B, et al. Hip fractures in Spain. How are we? Systematic review and meta-analysis of the published registries. *Revista Espanola de Cirugia Ortopedica y Traumatologia*. Ediciones Doyma, S.L.; 2024.
121. Chu Z, Ng JPH, Chua THI, Ho SWL. Does early surgery within 48 hours improve clinical outcomes in elderly hip fractures? A matched cohort study of 1776 hip fractures. *European Journal of Orthopaedic Surgery and Traumatology*. 2025 Dec 1;35(1).
122. Mattisson L, Bojan A, Enocson A. Epidemiology, treatment and mortality of trochanteric and subtrochanteric hip fractures: data from the Swedish fracture register. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2018 [cited 2024 Jun 5];19(1):369. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12891-018-2276-3>
123. Pincus D, Ravi B, Wasserstein D, Huang A, Paterson JM, Nathens AB, et al. Association Between Wait Time and 30-Day Mortality in Adults Undergoing Hip Fracture Surgery. *JAMA* [Internet]. 2017;318(20):1994. Available from: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.2017.17606>
124. Porcentaje de pacientes con fractura de cadera intervenidos en las primeras 48 horas (Hospitales SNS). Indicadores Clave del Sistema Nacional de Salud (internet). Ministerio de Sanidad. Consultado al 10 de junio de 2025. Disponible en <https://inclasns.sanidad.gob.es/main.html>.

125. Kolodychuk NL, Godshaw B, Nammour M, Starring H, Mautner J. Early hip fracture surgery is safe for patients on direct oral anticoagulants. *OTA Int.* 2023 Jun;6(2).
126. Pankratz C, Cintean R, Hofmann M, Boitin D, Dehner C, Gebhard F, et al. Early surgical care of the anticoagulated hip fracture patient within 24 hours. *Injury.* 2024 Dec 1;55(12).
127. Guay J, Kopp S. Peripheral nerve blocks for hip fractures in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2020 Nov 25;2021(1).
128. Hu X, Chenyang D, Xu B, Lao Y, Sheng H, Zhang S, et al. Pericapsular nerve group block reduces opioid use and pain after hip surgery: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS One.* 2024 Nov 1;19(11):e0310008.
129. Harris-Hayes M, Herring T, Kenny AM, Kristensen MT, Mangione KK, McDonough CM, et al. Physical therapy management of older adults with hip fracture. Vol. 51, *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy. Movement Science Media;* 2021. p. CPG1–81.
130. Haleem S, Heinert G, Parker MJ. Pressure sores and hip fractures. *Injury.* 2008 Feb;39(2):219–23.
131. Chiari P, Forni C, Guberti M, Gazineo D, Ronzoni S, D’Alessandro F. Predictive factors for pressure ulcers in an older adult population hospitalized for hip fractures: A prognostic cohort study. *PLoS One.* 2017 Jan 1;12(1).
132. Autier P, Haentjens P, Bentin J, Baillon JM, Grivegnée AR, Closon MC, et al. Costs Induced by Hip Fractures: A Prospective Controlled Study in Belgium.
133. Cumming RG, Klineberg R, Katelaris A. Cohort study of risk of institutionalisation after hip fracture. Vol. 20, *ZJPublic Health.* 1996.
134. Dyer SM, Crotty M, Fairhall N, Magaziner J, Beaupre LA, Cameron ID, et al. A critical review of the long-term disability outcomes following hip fracture. Vol. 16, *BMC Geriatrics. BioMed Central Ltd.;* 2016.

135. Pettit CJ, Herbosa CF, Ganta A, Rivero S, Tejwani N, Leucht P, et al. Can We Predict 30-Day Readmission After Hip Fracture? *J Orthop Trauma*. 2025 Apr 1;39(4):200–6.
136. Johansson H, Siggeirsdóttir K, Harvey NC, Odén A, Gudnason V, McCloskey E, et al. Imminent risk of fracture after fracture. *Osteoporosis International* [Internet]. 2017;28(3):775–80. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-016-3868-0>
137. Zidrou C, Vasiliadis A V, Rizou S, Beletsiotis A. Second hip fracture in older adults: incidence and risk factors. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology* [Internet]. 2023 [cited 2024 Jun 5];33(3):1599–606. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00590-022-03309-9>
138. Etxebarria-Foronda I, Caeiro-Rey JR, Larrainzar-Garijo R, Vaquero-Cervino E, Roca-Ruiza L, Mesa-Ramos M, et al. Guía SECOT-GEIOS en osteoporosis y fractura por fragilidad. Actualización. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2015;6(59):373–93.
139. Hawley S, Leal J, Delmestri A, Prieto-Alhambra D, Arden NK, Cooper C, et al. Anti-Osteoporosis Medication Prescriptions and Incidence of Subsequent Fracture Among Primary Hip Fracture Patients in England and Wales: An Interrupted Time-Series Analysis. *Journal of Bone and Mineral Research*. 2016 Nov 1;31(11):2008–15.
140. Dobre R, Niculescu DA, Petca RC, Popescu RI, Petca A, Poiană C. Adherence to anti-osteoporotic treatment and clinical implications after hip fracture: A systematic review. Vol. 11, *Journal of Personalized Medicine*. MDPI AG; 2021.
141. Shah A, Prieto-Alhambra D, Hawley S, Delmestri A, Lippett J, Cooper C, et al. Geographic variation in secondary fracture prevention after a hip fracture during 1999–2013: a UK study. *Osteoporosis International*. 2017 Jan 1;28(1):169–78.
142. Ross S, Samuels E, Gairy K, Iqbal S, Badamgarav E, Siris E. A meta-analysis of osteoporotic fracture risk with medication nonadherence. *Value in Health*. 2011;14(4):571–81.

143. McLellan AR, Gallacher SJ, Fraser M, McQuillian C. The fracture liaison service: Success of a program for the evaluation and management of patients with osteoporotic fracture. *Osteoporosis International*. 2003;14(12):1028–34.
144. Huang CF, Lin SC, Chen HM, Wu CH, Tu S Te, Yang R Sen, et al. Osteoporosis care after hip fracture: Observation from national health insurance database and fracture liaison services. *Journal of the Formosan Medical Association*. 2023 Jan 1;122:S74–81.
145. Zinger G, Davidson A, Sylvetsky N, Levy Y, Peyser A. Cost Analysis of a Fracture Liaison Service: A Randomized Controlled Trial for the Secondary Prevention After Fragility Fractures of the Hip. *Endocrine Practice*. 2023 Oct 1;29(10):794–802.
146. Mortalidad intrahospitalaria tras fractura de cadera por cada 100 atas por dicho diagnóstico. Indicadores Clave del Sistema Nacional de Salud (internet). Ministerio de Sanidad. Consultado al 10 de junio de 2025. Disponible en <https://inclasns.sanidad.gob.es/main.html>.
147. Leung MTY, Marquina C, Turner JP, Ilomaki J, Tran T, Bell JS. Hip fracture incidence and post-fracture mortality in Victoria, Australia: a state-wide cohort study. *Arch Osteoporos*. 2023 Dec 1;18(1).
148. Fink A, Falk SSI, Georges D. Comparing mortality in the elderly after proximal femur fractures and coxarthrosis: the effect of individual health characteristics and day of surgery. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2025 Dec 1;51(1).
149. Guzon-Illescas O, Perez Fernandez E, Villarias NC, Quirós Donate FJ, Peña M, Alonso-Blas C, et al. Mortality after osteoporotic hip fracture: incidence, trends, and associated factors. *J Orthop Surg Res [Internet]*. 2019 [cited 2024 Jun 5];14(1):203. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13018-019-1226-6>
150. Shoda N, Yasunaga H, Horiguchi H, Matsuda S, Ohe K, Kadono Y, et al. Risk factors affecting inhospital mortality after hip fracture: Retrospective analysis using the Japanese Diagnosis Procedure Combination Database. *BMJ Open*. 2012;2(3).
151. Kopp SL, Vandermeulen E, McBane RD, Perlas A, Leffert L, Horlocker T. Regional anesthesia in the patient receiving antithrombotic or thrombolytic therapy:

- American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Evidence-Based Guidelines (fifth edition). *Reg Anesth Pain Med* [Internet]. 2025 Jan 29;rapm-2024-105766. Available from: <https://rapm.bmj.com/lookup/doi/10.1136/rapm-2024-105766>
152. Brameier DT, Tischler EH, Ottesen TD, McTague MF, Appleton PT, Harris MB, et al. Use of Direct Oral Anticoagulants Among Patients With Hip Fracture Is Not an Indication to Delay Surgical Intervention. *J Orthop Trauma*. 2024 Mar 1;38(3):148–54.
 153. Martini E, Tozzi R, Annessi G, Borgese L, Lunardelli ML, Alfonso C, et al. A comparison of the effects of direct oral anticoagulants versus vitamin K antagonists and antiplatelet agents on the timing and outcomes of hip fracture surgery in patients older than 65 years: the ORTHO-GER-DOAC study. *Eur Geriatr Med*. 2025 Jun 1;
 154. Cassinello C, Ferrandis R, Gómez-Luque A, Hidalgo F, Llau J V., Yanes-Vidal G, et al. Perioperative management of the patients with hip fracture under anticoagulant or antiaggregants treatment. Consensus recommendations from the hemostasis section of SEDAR. *Rev Esp Anestesiol Reanim*. 2024 Jan 1;
 155. Horvath B, Kloesel B. Review of the ASA Physical Status Classification. *Anesthesiology*. 2021;135:904–23.
 156. Meyer AC, Eklund & H, Hedström & M, Modig & K. The ASA score predicts infections, cardiovascular complications, and hospital readmissions after hip fracture - A nationwide cohort study. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00198-021-05956-w>
 157. Kiliñç G, Karakus Ö, Gürer B. The role of ASA score and Charlson comorbidity index in predicting in-hospital mortality in geriatric hip fracture patients. 2023;27:7065–72.
 158. Goodman M, Pillai A. A Comparative Analysis of Age, BMI, Age/BMI Ratio, Nottingham Hip Fracture Score, and American Society of Anesthesiologists (ASA) Grade as Predictors of 30-Day Mortality After Neck of Femur Fractures: A Retrospective Cohort Study. *Cureus*. 2024 Nov 4;

159. Haugan K, Klaksvik J, Foss OA. 30-day mortality in patients after hip fracture surgery: A comparison of the Charlson Comorbidity Index score and ASA score used in two prediction models. *Injury*. 2021 Aug 1;52(8):2379–83.
160. Xu BY, Yan S, Low LL, Vasanwala FF, Low SG. Predictors of poor functional outcomes and mortality in patients with hip fracture: A systematic review. Vol. 20, *BMC Musculoskeletal Disorders*. BioMed Central Ltd.; 2019.
161. Zhang XM, Dou QL, Zhang WW, Wang CH, Xie XH, Yang YZ, et al. Frailty as a Predictor of All-Cause Mortality Among Older Nursing Home Residents: A Systematic Review and Meta-analysis. Vol. 20, *Journal of the American Medical Directors Association*. Elsevier Inc.; 2019. p. 657-663.e4.
162. Reilev M, Lundby C, Jensen J, Larsen SP, Hoffmann H, Pottegård A. Morbidity and mortality among older people admitted to nursing home. *Age Ageing*. 2019 Dec 1;49(1):67–73.
163. Cho HM, Lee K, Min W, Choi YS, Lee HS, Mun HJ, et al. Survival and functional outcomes after hip fracture among nursing home residents. *J Korean Med Sci*. 2016;31(1):89–97.
164. Mahoney F, Barthel D. Functional Evaluation. The Barthel Index. *Md State Med J* [Internet]. 1965 Feb [cited 2025 Jul 2];14:61–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14258950>
165. Nonnekes J, Post E, Imbalzano G, Bloem BR. Gait changes with aging: an early warning sign for underlying pathology. Vol. 272, *Journal of Neurology*. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH; 2025.
166. Ek S, Ding M, Hedström M, Modig K. Impact of Physical Resilience, Prefracture Characteristics, and Functional Status on Mortality After Hip Fracture. *J Am Med Dir Assoc*. 2025 Nov 1;26(11).
167. Dakhil S, Djuv A, Saltvedt I, Wyller TB, Frihagen F, Johnsen LG, et al. Postoperative outcomes in patients operated for extra- and intracapsular hip fractures – a secondary analysis of two randomized controlled trials. *BMC Musculoskelet Disord*. 2025 Dec 1;26(1).

168. Mathur N, Knight J, Betancourt-Garcia M, Pequeno G, Serra-Torres M. Hip Fracture Patterns Among Hispanic Seniors: Risk Factors and Implications. *Cureus*. 2025 Mar 12;
169. Larrainzar-Garijo R, Díez-Pérez A, Fernández-Tormos E, Prieto-Alhambra D. Risk factors for a second nonsimultaneous hip fracture in a prospective cohort study. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2022 Oct 1;142(10):2611–7.
170. Günaydın F, Bayram Y, Aydın M, Çelik A. Does Fracture Type or Surgical Technique Influence Mortality in Elderly Hip Fracture Patients? *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2025 Jan 1;16.
171. Hammond B, Olson D, Ganta A, Konda SR, Aggarwal V, Egol KA. Impact of Surgeon Subspecialty on Outcome Following Hip Arthroplasty for Femoral Neck Fracture. *J Arthroplasty*. 2025 Jul;
172. Guay J, Mj P, Pr G, Kopp S. Anaesthesia for hip fracture surgery in adults. *Cochrane database of systematic reviews*. 2017;(2).
173. Agarwal N, Feng T, Maclullich A, Duckworth A, Clement N. Early mobilisation after hip fracture surgery is associated with improved patient outcomes: A systematic review and meta-analysis. Vol. 22, *Musculoskeletal Care*. John Wiley and Sons Ltd; 2024.
174. Gannon NP, Kampa J, Westberg JR, Baer MR, Pietrini N, Schmidt AH, et al. Does Inpatient Mobilization Predict 1-Year Mortality After Femoral Neck Fracture Treated With Hemiarthroplasty? *J Orthop Trauma*. 2022 Feb 1;36(2):98–103.
175. Nordstrom P, Gustafson Y, Michaelsson K, Nordstrom A. Length of hospital stay after hip fracture and short term risk of death after discharge: a total cohort study in Sweden. *BMJ [Internet]*. 2015 Feb 20;350(feb20 1):h696–h696. Available from: <https://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.h696>
176. Yoo J, Lee JS, Kim S, Kim BS, Choi H, Song DY, et al. Length of hospital stay after hip fracture surgery and 1-year mortality. *Osteoporosis International*. 2019 Jan 18;30(1):145–53.

177. Boockvar KS, Halm EA, Litke A, Silberzweig SB, McLaughlin MA, Penrod JD, et al. Hospital readmissions after hospital discharge for hip fracture: Surgical and nonsurgical causes and effect on outcomes. *J Am Geriatr Soc.* 2003 Mar 1;51(3):399–403.
178. French DD, Bass E, Bradham DD, Campbell RR, Rubenstein LZ. Rehospitalization after hip fracture: Predictors and prognosis from a national veterans study. *J Am Geriatr Soc.* 2008 Apr;56(4):705–10.
179. Heiden JJ, Goodin SR, Mormino MA, Siebler JC, Putnam SM, Lyden ER, et al. Early Ambulation after Hip Fracture Surgery Is Associated with Decreased 30-Day Mortality. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons.* 2021 Mar 1;29(5):E238–42.
180. Lee A, Weintraub S, Xi IL, Ahn J, Bernstein J. Predicting life expectancy after geriatric hip fracture: A systematic review. Vol. 16, *PLoS ONE. Public Library of Science*; 2021.
181. Brozek W, Reichardt B, Zwerina J, Dimai HP, Klaushofer K, Zwettler E. Antiresorptive therapy and risk of mortality and refracture in osteoporosis-related hip fracture: a nationwide study. *Osteoporosis International.* 2016 Jan 1;27(1):387–96.
182. Lee SJ, Cho M, Lee H, Lim H, Lee JH. Duration of osteoporosis treatment to reduce the risk of subsequent osteoporotic fracture and all-cause mortality in elderly hip fracture patients in a Korean real-world study. *Arch Osteoporos.* 2024 Dec 1;19(1).
183. Li CC, Hsu JC, Liang FW, Chang YF, Chiu CJ, Wu CH. The association between osteoporosis medications and lowered all-cause mortality after hip or vertebral fracture in older and oldest-old adults: a nationwide population-based study [Internet]. Vol. 14, *AGING 2022.* 2022. Available from: www.aging-us.com
184. Lyles KW, Colón-Emeric CS, Magaziner JS, Adachi JD, Pieper CF, Mautalen C, et al. Zoledronic Acid and Clinical Fractures and Mortality after Hip Fracture. *New England Journal of Medicine.* 2007 Nov;357(18):1799–809.

185. Cedeno-Veloz BA, Erviti Lopez J, Gutiérrez-Valencia M, Leache Alegría L, Saiz LC, Rodríguez García AM, et al. Efficacy of Antiresorptive Treatment in Osteoporotic Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. Vol. 26, *Journal of Nutrition, Health and Aging*. Springer-Verlag Italia s.r.l.; 2022. p. 778–85.
186. Qu X, Huang X, Jin F, Wang H, Hao Y, Tang T, et al. Bone mineral density and all-cause, cardiovascular and stroke mortality: A meta-analysis of prospective cohort studies. *Int J Cardiol*. 2013 Jun 20;166(2):385–93.
187. Tat SK, Pelletier JP, Lajeunesse D, Fahmi H, Duval N, Martel-Pelletier J. Differential modulation of RANKL isoforms by human osteoarthritic subchondral bone osteoblasts: Influence of osteotropic factors. *Bone*. 2008;43(2):284–91.
188. Tamariz L, Hare JM. Inflammatory cytokines in heart failure: Roles in aetiology and utility as biomarkers. Vol. 31, *European Heart Journal*. Oxford University Press; 2010. p. 768–70.
189. Tekin GO, Kekilli E, Yagmur J, Uckan A, Yagmur C, Aksoy Y, et al. Evaluation of cardiovascular risk factors and bone mineral density in post menopausal women undergoing coronary angiography. *Int J Cardiol*. 2008 Dec 17;131(1):66–9.
190. Chanthanapodi P, Tammata N, Laoruengthana A, Jarusriwanna A. Independent Walking Disability After Fragility Hip Fractures: A Prognostic Factors Analysis. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2024 Jan 1;15.
191. Buecking B, Bohl K, Eschbach D, Bliemel C, Aigner R, Balzer-Geldsetzer M, et al. Factors influencing the progress of mobilization in hip fracture patients during the early postsurgical period?-A prospective observational study. *Arch Gerontol Geriatr*. 2015 May 1;60(3):457–63.
192. Thingstad P, Egerton T, Ihlen EF, Taraldsen K, Moe-Nilssen R, Helbostad JL. Identification of gait domains and key gait variables following hip fracture. *BMC Geriatr*. 2015 Nov 18;15(1).
193. Martín-Martín LM, Arroyo-Morales M, Sánchez-Cruz JJ, Valenza-Demet G, Valenza MC, Jiménez-Moleón JJ. Factors influencing performance-oriented mobility after hip fracture. *J Aging Health*. 2015 Aug 11;27(5):827–42.

194. Pajulammi HM, Pihlajamäki HK, Luukkaala TH, Nuotio MS. Pre- and perioperative predictors of changes in mobility and living arrangements after hip fracture-A population-based study. *Arch Gerontol Geriatr.* 2015 Sep 1;61(2):182–9.
195. González Marcos E, González García E, González-Santos J, González-Bernal JJ, del Pilar Martín-Rodríguez A, Santamaría-Peláez M. Determinants of Lack of Recovery from Dependency and Walking Ability Six Months after Hip Fracture in a Population of People Aged 65 Years and Over. *J Clin Med.* 2022 Aug 1;11(15).
196. Fu G, Li M, Xue Y, Wang H, Zhang R, Ma Y, et al. Rapid preoperative predicting tools for 1-year mortality and walking ability of Asian elderly femoral neck fracture patients who planned for hip arthroplasty. *J Orthop Surg Res.* 2021 Dec 1;16(1).
197. Uriz-Otano F, Uriz-Otano JI, Malafarina V. Factors associated with short-term functional recovery in elderly people with a hip fracture. Influence of cognitive impairment. *J Am Med Dir Assoc.* 2015 Mar 1;16(3):215–20.
198. Kondo A, Zierler BK, Hagino H. Relationship between the length of hospital stay after hip fracture surgery and ambulatory ability or mortality after discharge in Japan. *Japan Journal of Nursing Science.* 2010 Jun;7(1):96–107.
199. Cecchi F, Pancani S, Antonioli D, Avila L, Barilli M, Gambini M, et al. Predictors of recovering ambulation after hip fracture inpatient rehabilitation. *BMC Geriatr.* 2018 Aug 31;18(1).
200. Takahashi A, Naruse H, Kitade I, Shimada S, Tsubokawa M, Kokubo Y, et al. Functional outcomes after the treatment of hip fracture. *PLoS One.* 2020 Jul 1;15(7 July).
201. Overgaard JA, Kalleose T, Mangione KK, Kristensen MT. Six Versus 12 Weeks of Outpatient Physical Therapy Including Progressive Resistance Training in Cognitively Intact Older Adults After Hip Fracture: A Multicenter Randomized Controlled Trial. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences.* 2022 Jul 1;77(7):1455–62.
202. Aspenberg P, Malouf J, Tarantino U, Garcia-Hernandez PA, Corradini C, Overgaard S, et al. Effects of teriparatide compared with risedronate on recovery after

perthrochanteric hip fracture results of a randomized, active-controlled, double-blind clinical trial at 26 weeks. *Journal of Bone and Joint Surgery - American Volume*. 2016;98(22):1868–78.

203. Unnanuntana A, Laohaprasitiporn P, Jarusriwanna A. Effect of bisphosphonate initiation at week 2 versus week 12 on short-term functional recovery after femoral neck fracture: a randomized controlled trial. *Arch Osteoporos*. 2017 Dec 1;12(1).

8. ANEXOS

ANEXO I: FORMULARIO PARA VALORACIÓN DE RECURSO AL ALTA

Anexo 1

FORMULARIO ORTOMEDICINA

➤ Origen

Domicilio

Residencia

➤ FECHA I.Q.

➤ Edad

≥ 80 años

< 80 años

➤ I. de Barthel

▪ Total

▪ Marcha

Independiente

Con Ayuda

Dependiente

➤ Situación cognitiva

- Normal
- Leve deterioro cognitivo
- Moderado deterioro cognitivo
- Grave deterioro cognitivo

➤ Patología crónica incapacitante

- Cardíaca
- Respiratoria
- Hepática
- Demencia
- Secuelas ACVA
- Enfermedad de Parkinson
- Patología osteoarticular asociada

➤ Estabilidad clínica

SI

NO

➤ Deambulación permitida

SI

NO

SI

NO

➤ Herida Quirúrgica Ok

➤ Fragilidad Social

SI

NO

FORMULARIO ORTOGERIATRIA

➤ Índice de Barthel al alta

▪ Total

▪ Marcha

Independiente

Con Ayuda

Dependiente

➤ Complicaciones

• Necesidad de Transfusión

• Patología crónica reagudizada

• Cardíaca

• Respiratoria

• Hepática

• Síndrome confusional

➤ Destino

○ Domicilio

○ Residencia

Pública

Privada

○ Centro Sociosanitario

➤ Días de Estancia

ANEXO II: HOJA DE RECOGIDA DE DATOS

Variables previas a la fractura

- Edad
- Sexo (hombre/mujer)
- Tratamiento con medicación antiagregante (sí/no)
- Tratamiento con medicación anticoagulante (sí/no)
- Lugar de residencia previo a la fractura (domicilio/residencia/hospitalizado)
- Grado de movilidad previo a la fractura
 - Movilidad independiente dentro y fuera de casa.
 - Movilidad independiente solo dentro de casa.
 - Movilidad dependiente de al menos una persona.
 - No deambulantes.
- Riesgo anestésico preoperatorio, según la clasificación ASA (American Society of Anesthesiologists) (I/II/III/IV/Desconocido)
- Tratamiento médico de la osteoporosis antes de la fractura:
 - Calcio oral (sí/no)
 - Vitamina D oral (sí/no)
 - Tratamiento antirreabsortivo (sí/no)
 - Tratamiento osteoformador (sí/no)

Variables relacionadas con la fractura y el manejo intrahospitalario de la misma

- Lado de la fractura (izquierda/derecha)
- Tipo de fractura (intracapsular no desplazada/intracapsular desplazada/extracapsular basicervical y pertrocantérea/extracapsular subtrocantérea)
- Segunda fractura de cadera (sí/no)
- Fecha y hora de ingreso
- Fecha y hora de la cirugía
- Día de la semana de la cirugía
- Tiempo de demora quirúrgica (en horas)
- Motivo de demora quirúrgica superior a 48 horas, si lo hubo:
 - Antiagregación

- Anticoagulación
- Motivos organizativos
- Optimización desde el punto de vista médico
- Cirugía realizada:
 - Osteosíntesis con tornillos canulados
 - Hemiartroplastia cementada
 - Hemiartroplastia no cementada
 - Prótesis total de cadera no cementada
 - Prótesis total de cadera híbrida
 - Osteosíntesis con placa-tornillo deslizante
 - Osteosíntesis con clavo intramedular
 - Artroplastia de resección
 - Manejo no quirúrgico
- Médico responsable perteneciente a la Unidad de Trauma (sí/no)
- Tipo de Anestesia:
 - Intradural
 - General
 - Locorregional
 - Desconocido
 - Manejo no quirúrgico
- Bloqueo anestésico del nervio femoral (sí/no/desconocido/manejo no quirúrgico)
- Descarga de la extremidad intervenida (sí/no/desconocido)
- Sedestación en el primer día tras la cirugía (sí/no/manejo no quirúrgico)
- Desarrollo de úlceras por presión grado 2 o más (sí/no/desconocido)
- Fecha y hora del alta hospitalaria
- Número de días de estancia hospitalaria
- Destino al alta:
 - Domicilio
 - Residencia
 - Unidad de Orto geriatría
 - Unidad de Convalecencia / Hospitalización de Larga Estancia
 - Hospitalización de Agudos
 - Fallecimiento durante el ingreso

- Desconocido
- Tratamiento médico de la osteoporosis en el momento del alta hospitalaria:
 - Calcio oral (sí/no)
 - Vitamina D oral (sí/no)
 - Tratamiento antirreabsortivo (sí/no)
 - Tratamiento osteoformador (sí/no)

Variables recogidas al mes del ingreso

- Paciente vivo al mes (sí/no/desconocido)
- Grado de movilidad al mes de la fractura:
 - Movilidad independiente dentro y fuera de casa.
 - Movilidad independiente solo dentro de casa.
 - Movilidad dependiente de al menos una persona.
 - No deambulantes.
- Tratamiento médico de la osteoporosis al mes:
 - Calcio oral (sí/no)
 - Vitamina D oral (sí/no)
 - Tratamiento antirreabsortivo (sí/no)
 - Tratamiento osteoformador (sí/no)
- Lugar de residencia al mes:
 - Domicilio
 - Residencia
 - Unidad de Ortogeriatría
 - Unidad de Convalecencia / Hospitalización de Larga Estancia
 - Hospitalización de Agudos
 - Desconocido
- Complicación posterior al alta durante el primer mes:
 - Sí, por causa médica
 - Sí, relacionada con la cirugía
 - No
 - Desconocido
- Fecha de fallecimiento

**ANEXO III: APROBACIÓN DEL COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN DEL
ÁREA SANITARIA DE GIPUZKOA**

INFORME DEL COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN

D^o. Iratxe Urreta Barallobre, Secretaria del Comité Ético de Investigación del Área Sanitaria de Gipuzkoa,

CERTIFICA:

Que este Comité, de acuerdo a la Ley 14/2007 de Investigación Biomédica, Principios éticos de la declaración de Helsinki y resto de principios éticos aplicables, ha evaluado el Estudio Observacional titulado: *“Estudio de los factores influyentes en la mortalidad por fractura de cadera”*. Código de Protocolo: GAB-FRA-2020-01.

Versión Protocolo: 2 de 11 de Enero de 2021

Y que este Comité en su reunión extraordinaria del día 26/01/2021 (recogido en acta 01/2021) ha decidido Aprobar dicho Estudio y que sea realizado por:

Imanol Gabarain Morcillo – Traumatología – Hospital u Donostia

Lo que firmo en San Sebastián, a 26 de Enero de 2021



Iratxe Urreta Barallobre
Secretaria CEI del AS Gipuzkoa