



UNIVERSIDAD DE SEVILLA

FACULTAD DE MEDICINA

Departamento de Cirugía

Tesis doctoral

Investigación epidemiológica y análisis de factores de riesgo de mortalidad de las fracturas de cadera osteoporóticas en España y China: un estudio bicéntrico comparativo y retrospectivo

Autor: Shuaishuai Gao

Directores: Aurelio Borrás Verdera

Luis Cristóbal Capitán Morales



**D. LUIS CRISTÓBAL CAPITÁN MORALES, PROFESOR
TITULAR DE CIRUGÍA, DECANO DE LA FACULTAD DE
MEDICINA DE UNVERSIDAD DE SEVILLA**

CERTIFICA:

Que la Tesis Doctoral que lleva por título: “Investigación epidemiológica y análisis de factores de riesgo de mortalidad de las fracturas de cadera osteoporóticas en España y China: un estudio bicéntrico comparativo y retrospectivo”, presentada por D. Shuaishuai Gao para optar al grado de Doctor, ha sido realizada en el Departamento de Cirugía de la Facultad de Medicina de la Universidad de Sevilla.

Revisado el texto, doy mi conformidad para su presentación y defensa para optar al grado de Doctor por la Universidad de Sevilla.

Fdo. Prof. Dr. Luis Cristóbal Capitán Morales

Director y Tutor de la Tesis

20 de octubre de 2021



**D. AURELIO BORRÁS VERDERA, DOCTOR EN MEDICINA Y
PROFESOR DE LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA, ESPECIALISTA
EN CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA**

CERTIFICA:

Que la Tesis Doctoral que lleva por título: “Investigación epidemiológica y análisis de factores de riesgo de mortalidad de las fracturas de cadera osteoporóticas en España y China: un estudio bicéntrico comparativo y retrospectivo”, presentada por D. Shuaishuai Gao para optar al grado de Doctor, ha sido realizada en el Departamento de Cirugía de la Facultad de Medicina de la Universidad de Sevilla.

Revisado el texto, doy mi conformidad para su presentación y defensa para optar al grado de Doctor por la Universidad de Sevilla.

Fdo. Dr. Aurelio Borrás Verderra

Co-Director de la Tesis

20 de octubre de 2021

AGRADECIMIENTOS

La realización de una tesis doctoral requiere no solo un esfuerzo personal incansable, sino también la ayuda generosa y desinteresada de muchas personas. Por lo tanto, me gustaría agradecer sinceramente a las siguientes personas:

A mi tutor, Luis Cristóbal Capitán Morales. Usted siempre me ha apoyado incondicionalmente. Sin su paciencia y perseverancia, esta investigación no habría alcanzado la etapa de éxito. Su profundo conocimiento y su rigurosa actitud de trabajo siempre me han inspirado a seguir adelante.

A mi director, Aurelio Borrás Verdura. Su rostro afable y su personalidad accesible me hicieron sentir a gusto en el camino a seguir y me dieron el valor para resolver las dificultades. Gracias por su apoyo en el desarrollo de esta tesis. Y gracias por permitirme sentir la calidez de mis seres queridos en un país extranjero.

También me gustaría agradecer al Dr. Sala y a la Dra. Ana de la documentación clínica del Hospital Universitario Virgen Macarena por su gran ayuda y apoyo durante el proceso de la recolección de base de datos de mi tesis.

A toda mi familia. A mi padre, por creer en mí, por su apoyo, por su sensatez y por sus valiosos consejos. A mi madre, por su incesante esfuerzo, por ser mi ejemplo de la vida, y por haberme dado todo sin pedir nada a cambio. A mis hermanos, por aprender de ellos el sentido de responsabilidad y la dedicación.

Me gustaría agradecer al Hospital Xi'an Daxing por financiarme para estudiar en España, y agradecer a los líderes y colegas por su apoyo a mi estudio.

También quiero agradecer a todos los españoles que me han ayudado y sonreído en mi vida y estudio, su amabilidad y entusiasmo me hicieron pasar felizmente mi tiempo en España.

Finalmente, quiero dejar el lugar más importante de gratitud en mi corazón a mi prometida, la Sra. Wenting Zhang. Gracias a ella por apoyarme, guiarme y animarme durante los diez años de nuestro amor, para que pueda alcanzar un nivel superior en mi vida y carrera y hacerme una mejor versión de mí mismo. Ella es mi mayor motivación para seguir adelante y la protegeré por el resto de mi vida.

ABREVIATURAS (EN ORDEN ALFABÉTICO)

ACV: Accidente cerebrovascular
AO: Asociación Ortopédica
APPF: Antecedente patológico personal de fractura
AR: Artritis reumatoide
ASA: Sociedad Americana de Anestesiología
ATC: Artroplastia total de cadera
AUC: Área bajo la curva
CCM: Clavo cefalomedular
CF: Cuello femoral
CMBD: Conjunto Mínimo Básico de Datos
DE: Desviación estándar
DM: Diabetes mellitus
DMO: Densidad mineral ósea
ECV: Enfermedad cardiovascular
EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
ERC: Enfermedad renal crónica
FRAX: *Fracture Risk Assessment Tool*
HTA: Hipertensión arterial
HUVM: Hospital Universitario Virgen Macarena
HXD: Hospital Xi'an Daxing
IMC: Índice de masa corporal
INE: Instituto Nacional de Estadística
ISQ: Infección del sitio quirúrgico
IT: Intertrocantéreas
ITU: Infección del tracto urinario
LRA: Lesión renal aguda
NHFS: *Nottingham Hip Fracture Score*
NIH: Instituto Nacional de Salud

OMS: Organización Mundial de la Salud

O-POSSUM: *Orthopedic-Physiological and Operative Severity Score for the
enUmeration of Mortality and Morbidity*

OTA: Asociación de Traumatología Ortopédica

PTH: Hormona paratiroidea

RAFI: Reducción abierta y fijación interna

RCFP: Reducción cerrada y fijación percutánea

RMN: Resonancia magnética nuclear

ROC: Características operativas del receptor

RUPO: Retención urinaria postoperatoria

SER: Sociedad Española de Reumatología

SICO: Síndrome de implantación del cemento óseo

TAC: Tomografía axial computarizada

TAD: Distancia punta-ápice

TDC: Tornillo deslizante de cadera

TVP: Trombosis venosa profunda

Resumen

Introducción:

La fractura de cadera osteoporótica es de una afección común y debilitante que afecta especialmente a las personas mayores. Debido a su considerable morbilidad, alta mortalidad, alto riesgo de discapacidad y elevados costes sanitarios sociales, representa una gran carga para la sociedad, la familia y el propio paciente. Sin embargo, debido a las diferencias geográficas, socioeconómicas y culturales entre los diferentes países, los datos epidemiológicos pueden variar de uno a otro.

Objetivo:

Comparar las diferencias epidemiológicas entre los pacientes con fractura de cadera osteoporótica de dos localidades, una de España y otra de China, y explorar los factores de riesgo de la mortalidad intrahospitalaria y durante el año siguiente a la fractura.

Materiales y métodos:

Es un estudio descriptivo, observacional y retrospectivo. La población de estudio estuvo constituida por pacientes diagnosticados de fractura de cadera osteoporótica con edades de 50 años o más, que se sometieron a cirugía entre el 1 de enero de 2017 y el 30 de diciembre de 2017. Todas las fracturas secundarias se excluyeron. Los pacientes provinieron de dos centros diferentes: el Hospital Universitario Virgen Macarena (HUVM) de Sevilla (España) y el Hospital Xi'an Daxing (HXD) de Shaanxi (China). Se compararon las diferencias en características demográficas y antropométricas, estilo de vida, antecedentes patológicos personales, variables relacionadas con lesiones, anestesia y cirugía, días de hospitalización, días de reposo en cama, complicaciones intrahospitalaria y extrahospitalaria, y la mortalidad, entre los dos hospitales, mediante la revisión de la historia clínica y el seguimiento telefónico. Posteriormente, se identificaron los factores de riesgo independientes que ocasionaron muerte

intrahospitalaria y muerte durante el año siguiente a las fracturas de las localidades en España y China, así como la muestra total, mediante análisis univariante y multivariante. Para finalizar, se estableció un modelo predictivo de muerte durante el año siguiente a la fractura.

Resultados:

Se incluyeron un total de 757 pacientes, entre los cuales hubo 426 pacientes españoles que procedían del HUVVM y 331 pacientes chinos que vinieron del HXD. La incidencia de fracturas de cadera osteoporóticas en Sevilla fue de $239/10^5$ residentes / año y en Xi'an fue de $159/10^5$ residentes / año. De los 426 pacientes españoles, 107 (25,1%) eran hombres y 319 (74,9%) eran mujeres. De los 331 pacientes chinos, 106 (32,0%) eran hombres y 225 (68,0%) eran mujeres. La edad media de los pacientes españoles fue $81,4 \pm 9,3$ años y la edad media de los pacientes chinos fue $76,0 \pm 8,1$ años ($p = 0,000$). El IMC medio de los pacientes españoles fue superior al de los pacientes chinos ($26,1 \pm 4,3$ vs. $22,6 \pm 2,0$ kg/m², $p = 0,000$). Los pacientes españoles presentaron la mayor proporción de sobrepeso y obesidad (60,0%), mientras que los pacientes chinos tuvieron un peso normal (87,9%). El consumo de alcohol y el número de fumadores en los pacientes españoles fueron significativamente superiores a los de los pacientes chinos ($p = 0,000$, $p = 0,000$, respectivamente). La proporción de pacientes españoles con pluripatología (≥ 3 comorbilidades) fue superior a la de China (69,3% vs. 58,6%, $p = 0,002$). El tiempo de demora quirúrgico de los pacientes españoles fue significativamente mayor que el de los pacientes chinos ($78,7 \pm 48,2$ vs. $60,7 \pm 43,1$ horas, $p = 0,000$). Hubo 99 pacientes en España que presentaron complicaciones intrahospitalarias y 55, en China (23,2% vs. 16,6%, $p = 0,025$). Los pacientes españoles tuvieron una estancia hospitalaria más corta ($9,2 \pm 5,3$ vs. $12,9 \pm 3,3$ días), pero el tiempo de reposo en cama fue más largo ($20,0 \pm 5,3$ vs. $16,2 \pm 8,2$ días). Durante la hospitalización murieron 21 personas en España y 6 personas en China (4,93% vs. 1,81%, $p = 0,022$). Con un seguimiento de un año, hubo 81 muertes en España y 43 muertes en China (19,01% vs. 12,99%, $p = 0,026$). Los factores de riesgo independiente de muerte intrahospitalaria en España fueron: antecedente personal de enfermedad

urinaria (OR: 4,479; IC 95%: 1,496 - 9,061; p = 0,010), complicación cardiovascular intrahospitalaria (OR: 6,041; IC 95%: 1,276 - 13,549; p = 0,000) y trombosis venosa intrahospitalaria (OR: 5,368; IC 95%: 1,681 - 12,953; p = 0,000); en China fueron: complicación respiratoria intrahospitalaria (OR: 3,805; IC 95%: 1,122 - 7,606; p = 0,012) y complicación cardiovascular intrahospitalaria (OR: 4,248; IC 95%: 1,584 - 13,660; p = 0,000). Los factores de riesgo independiente que condujeron a la muerte durante el año siguiente a la fractura en España fueron: antecedente personal de enfermedad pulmonar (OR: 4,413; IC 95%: 1,010 - 9,293; p = 0,049), alto riesgo de ASA (OR: 3,987; IC 95%: 1,532 - 8,376; p = 0,021), complicación respiratoria intrahospitalaria (OR: 5,877; IC 95%: 1,614 - 12,541; p = 0,013), complicación cerebrovascular intrahospitalaria (OR: 6,544; IC 95%: 2,532 - 15,795; p = 0,000), trombosis venosa al año (OR: 5,230; IC 95%: 1,168 - 12,411; p = 0,031) y complicación urinaria al año (OR: 4,409; IC 95%: 1,428 - 10,393; p = 0,000); en China fueron: antecedente personal de enfermedad pulmonar (OR: 3,158; IC 95%: 1,286 - 8,114; p = 0,031), alto riesgo de ASA (OR: 4,652; IC 95%: 2,019 - 13,758; p = 0,002), complicación cardiovascular al año (OR: 5,163; IC 95%: 1,168 - 12,411; p = 0,000) y complicación cerebrovascular al año (OR: 3,798; IC 95%: 1,476 - 11,009; p = 0,017). En la muestra total hubo 8 factores independientes que provocaron la muerte durante el año siguiente a la fractura, los cuales son: antecedente personal de enfermedad pulmonar (OR: 4,868; IC 95%: 1,123 - 7,322; p = 0,028), alto riesgo de ASA (OR: 3,783; IC 95%: 1,216 - 6,561; p = 0,000), complicación respiratoria intrahospitalaria (OR: 4,045; IC 95%: 1,663 - 11,972; p = 0,006), complicación cerebrovascular intrahospitalaria (OR: 5,053; IC 95%: 1,895 - 21,128; p = 0,000), complicación cardiovascular al año (OR: 4,092; IC 95%: 1,564 - 15,727; p = 0,000), complicación cerebrovascular al año (OR: 3,333; IC 95%: 1,128 - 9,864; p = 0,024), trombosis venosa al año (OR: 2,265; IC 95%: 1,875 - 5,858; p = 0,012) y complicación urinaria al año (OR: 3,450; IC 95%: 1,410 - 9,500; p = 0,000). El *Score* predictivo está basado en los 8 factores independientes de la muerte durante el año siguiente a la fractura, con el área bajo la curva de 0,885 (IC 95%: 0,844 - 0,925), con una alta sensibilidad del 85,5% y especificidad del 80,1%.

Conclusión:

Existen diferencias epidemiológicas en los pacientes con fractura de cadera entre las dos localidades de España y China. Los factores de riesgo independientes que provocan la muerte intrahospitalaria y la muerte durante el año siguiente a la fractura de los pacientes españoles y chinos no son exactamente los mismos, pero se centran principalmente en las comorbilidades, complicaciones intrahospitalarias y extrahospitalarias de los sistemas cardíaco, pulmonar, cerebral y renal. Por último, el modelo de *Score* que creamos para predecir la muerte durante el año siguiente a la fractura tiene una alta sensibilidad y especificidad.

ÍNDICE:

AGRADECIMIENTOS	III
ABREVIATURAS	IV
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1. OSTEOPOROSIS	2
1.1. Concepto de osteoporosis	2
1.2. Incidencia de osteoporosis	3
1.2.1. Incidencia de osteoporosis en el mundo	3
1.2.2. Incidencia de osteoporosis en España	4
1.2.3. Incidencia de osteoporosis en China.....	4
2. EPIDEMIOLOGÍA DE LA FRACTURA DE CADERA	6
2.1. Incidencia de la fractura de cadera en el mundo	7
2.2. Incidencia de la fractura de cadera en España	8
2.3. Incidencia de la fractura de cadera en China.....	10
3. CAUSAS Y FACTORES DE RIESGO DE LA FRACTURA DE CADERA.....	13
3.1. Causas de la fractura de cadera.....	13
3.2. Factores de riesgo de la fractura de cadera	14
3.2.1. Factores de riesgo no modificables	14
3.2.2. Factores de riesgo modificables	15
3.2.3. Herramienta de evaluación del riesgo de fracturas - FRAX.....	20
4. RECUERDO ANATÓMICO	21
4.1. Sistemas trabeculares de la extremidad proximal del fémur	21
4.2. Ángulo diafisario	22
4.3. Vascularización	23
5. MANIFESTACIÓN CLÍNICA.....	25
6. DIAGNÓSTICO DE LA FRACTURA DE CADERA	27
7. CLASIFICACIÓN DE LA FRACTURA DE CADERA.....	29
7.1. Clasificación de las fracturas del cuello femoral	30

7.1.1. Clasificación anatómica de las fracturas del cuello femoral.....	30
7.1.2 Clasificación de Pauwels	30
7.1.3. Clasificación de Garden	31
7.2. Clasificación de las fracturas intertrocanteréas.....	32
7.2.1. Clasificación de Evans (estables - inestables)	33
7.2.2. Clasificación de Evans - Jensen.....	34
7.2.3. Clasificación de AO	35
8. TRATAMIENTO DE LA FRACTURA DE CADERA	37
8.1. Tratamiento conservador.....	37
8.1.1. Tratamiento conservador de las fracturas del cuello femoral	37
8.1.2. Tratamiento conservador de las fracturas intertrocanteréas.....	37
8.2. Tratamiento quirúrgico.....	38
8.2.1. Tratamiento quirúrgico de las fracturas del cuello femoral	38
8.2.1.1. Reducción cerrada y fijación percutánea (RCFP).....	39
8.2.1.2. Reducción abierta y fijación interna (RAFI)	40
8.2.1.3. Artroplastia de cadera	40
8.2.2. Tratamiento quirúrgico de las fracturas intertrocanteréas.....	41
8.2.3. Tratamiento de rehabilitación	43
9. COMPLICACIONES DE LA FRACTURA DE CADERA	45
9.1. Complicaciones sistémicas de la fractura de cadera.....	45
9.2. Complicaciones quirúrgicas de la fractura de cadera.....	50
10. PREVENCIÓN DE LA FRACTURA DE CADERA	57
10.1. Prevención de la osteoporosis	57
10.2. Prevención de las caídas	57
11. PRONÓSTICO DE LA FRACTURA DE CADERA.....	59
12. COSTE ECONÓMICO DE LA FRACTURA DE CADERA.....	60
CAPÍTULO II: JUSTIFICACIÓN.....	62
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS	64
CAPÍTULO IV: OBJETIVOS.....	66

CAPÍTULO V: MATERIALES Y MÉTODOS	68
1. DISEÑO DEL ESTUDIO	69
2. POBLACIÓN DEL ESTUDIO	69
2.1. Pacientes	69
2.2. Criterios de inclusión	69
2.3. Criterios de exclusión	70
3. RECOGIDA DE DATOS	70
3.1. Confección de base de datos	70
3.2. Definición e interpretación de las variables	70
4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	78
CAPÍTULO VI: RESULTADOS	79
1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS Y ANTROPOMÉTRICAS	80
2. ESTILO DE VIDA	86
3. NIVEL DE ACTIVIDAD ANTES DE LA FRACTURA	89
4. ANTECEDENTES PATOLÓGICOS PERSONALES	91
5. CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS CON LA LESIÓN	94
6. CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS CON LA ANESTESIA	97
7. CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS CON LA CIRUGÍA.....	99
8. COMPLICACIONES INTRAHOSPITALARIAS	104
9. DÍAS Y COSTES DE HOSPITALIZACIÓN	106
10. COMPLICACIONES DURANTE EL AÑO SIGUIENTE A LA FRACTURA	108
11. ESCALA DE HARRIS	110
12. MORTALIDAD.....	111
13. FACTORES DE RIESGO DE MUERTE INTRAHOSPITALARIA	112
13.1. Factores de riesgo de muerte intrahospitalaria en España	112
13.2. Factores de riesgo de muerte intrahospitalaria en China	114
13.3. Factores de riesgo de muerte intrahospitalaria de la muestra total	116
14. FACTORES DE RIESGO DE MUERTE DURANTE EL AÑO SIGUIENTE A LA	

FRACTURA	119
14.1. Factores de riesgo de muerte durante el año siguiente a la fractura en España	119
14.2. Factores de riesgo de muerte durante el año siguiente a la fractura en China	122
14.3. Factores de riesgo de muerte durante el año siguiente a la fractura de la muestra total	125
14.4. Generación de un <i>Score</i> predictor de la muerte durante el año siguiente a la fractura de la muestra total	128
CAPÍTULO VII: DISCUSIÓN	131
1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS Y ANTROPOMÉTRICAS	135
2. ESTILO DE VIDA.....	137
3. ANTECEDENTES PATOLÓGICOS PERSONALES	139
4. CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS CON LA LESIÓN, CIRUGÍA Y ANESTESIA.....	141
5. DÍAS Y COSTES DE HOSPITALIZACIÓN	145
6. COMPLICACIONES INTRAHOSPITALARIAS Y DURANTE EL AÑO SIGUIENTE A LA FRACTURA.....	147
7. ESCALA DE HARRIS DE CADERA	149
8. MORTALIDAD Y SUS FACTORES DE RIESGO	150
9. VENTAJAS Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO	154
CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES	155
CAPÍTULO IX: BIBLIOGRAFÍA.....	158
CAPÍTULO X: ANEXOS	182

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1. OSTEOPOROSIS

1.1. Concepto de osteoporosis

En el año 2001, el Instituto Nacional de Salud (NIH) definió la osteoporosis como “una enfermedad esquelética, caracterizada por una disminución de la resistencia ósea que predispone al paciente a un mayor riesgo de fractura”⁽¹⁾.

La composición genética de las personas, el envejecimiento, la menopausia en las mujeres y otros factores, que afectan tanto a hombres como a mujeres, están asociados a cambios en la estructura y función del cuerpo, uno de los cuales es la fragilidad del hueso. En estos procesos la densidad o masa ósea se ve disminuida y su arquitectura (estructura microscópica) se deteriora, así como su resistencia (Figura I-1.1). La densitometría puede ofrecer de manera instantánea una imagen de la salud de los huesos, identificar la osteoporosis, comprobar si existe algún riesgo de fractura y, por último, calcular cuál es el mejor tratamiento para esta enfermedad. Normalmente, los resultados de esta prueba son comparados con la densidad mineral ósea (DMO) que posee un adulto joven con buen estado de salud, en donde el paciente obtiene una calificación llamada ‘T’ (*T score*). Cuando es 0, significa que la DMO es igual a la normal que posee un adulto joven sano. Así pues, las desviaciones estándar (DE) aluden a las unidades que miden la diferencia que existe entre la DMO del paciente y la de un adulto joven sano. Por tanto, cuanto mayor sea la DE por debajo de 0 (indicada por un número negativo), menor será la densidad ósea y mayor será el riesgo de fractura. La densidad ósea es dividida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en cuatro niveles, que son los siguientes⁽²⁾:

- Densidad normal: se encuentra dentro de 1 DE (+1 a -1) del promedio para un adulto joven.
- Densidad ósea baja (osteopenia): se halla entre 1 y 2,5 DE por debajo del promedio para un adulto joven (-1 a -2,5 DE).
- Osteoporosis: tiene lugar cuando la densidad ósea está 2,5 DE o más por debajo del promedio para un adulto joven (-2,5 DE o más baja).

- Osteoporosis grave: que es cuando está más de 2,5 DE por debajo del valor medio para un adulto joven y el paciente ya ha sufrido una o más fracturas previas, ocasionadas por la osteoporosis.

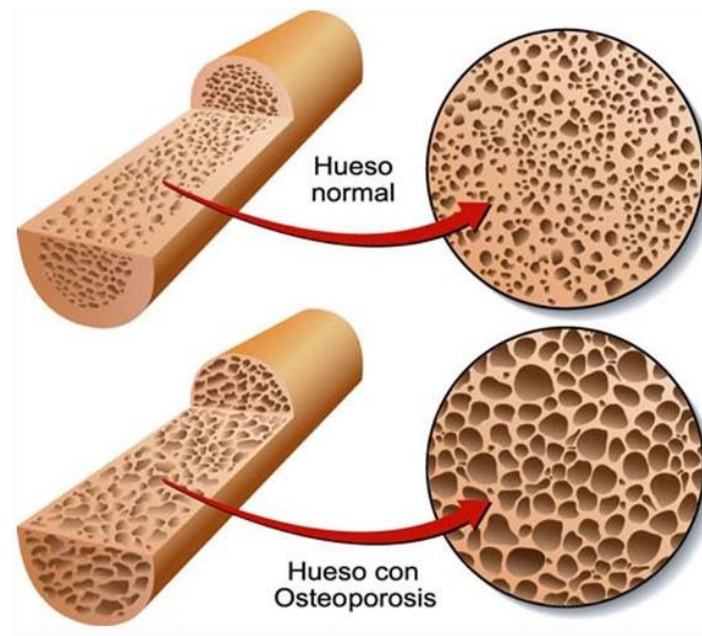


Figura I-1.1: Imagen de la sección del estado mineral del hueso.

Fuente: Alfaguara. ¿Qué es la osteoporosis? 2021.

1.2. Incidencia de osteoporosis

1.2.1. Incidencia de osteoporosis en el mundo

Existe un envejecimiento imparable de la población mundial, en donde el colectivo de mayores de 65 años es el más numeroso. Esto va a ocasionar que, en los próximos 30 años, la población del mundo crecerá en 2.000 millones de personas, por lo que de 7.700 millones que somos en la actualidad pasaremos a 9.700 millones en el año 2050⁽³⁾. Así pues, en esa fecha, de cada seis personas en el mundo una de ellas será mayor de 65 años (16%), frente a una de cada once, que teníamos en 2019 (9%)⁽³⁾. Según los criterios diagnósticos de osteoporosis de la OMS, el 30% de las mujeres caucásicas tienen riesgo de padecerla, frente a un 8% de los varones, todos mayores de 50 años, y se eleva hasta un 50% en mujeres que sobrepasan los 70 años⁽⁴⁾. En el año 2010, en la

Unión Europea, se calcula que hubo 22 millones de mujeres y 5,5 millones de hombres que fueron diagnosticados de osteoporosis⁽⁵⁾.

1.2.2. Incidencia de osteoporosis en España

En España, la incidencia de osteoporosis es bastante alta. Según el Instituto Nacional de Estadística (INE), en 2020 había aproximadamente 47 millones de personas, de los cuales el 25,7%, eran mayores de 60 años, es decir, un total de 12 millones de personas⁽⁶⁾. Por esta razón, ya se ha publicado un informe, concretamente en el Índice Global de Envejecimiento 2014 de HelpAge International, anunciando que España será uno de los países más envejecidos del mundo en el año 2050, en donde los mayores de 60 años supondrán el 40,2%⁽⁷⁾. Es en este país donde el 26,1% de las mujeres posmenopáusicas mayores de 50 años sufren osteoporosis frente al 8,1% de los hombres⁽⁸⁾. Según la Sociedad Española de Reumatología (SER), una cuarta parte de las mujeres posmenopáusicas tienen osteoporosis, padeciéndola cerca de 3 millones de personas⁽⁹⁾. Pero, realmente, dicho valor puede estar infravalorado, ya que, en muchos casos, son asintomáticas hasta la aparición de complicaciones.

1.2.3. Incidencia de osteoporosis en China

La República Popular China tiene una población de más de 1.398 millones, que es el 18,84% de la población mundial⁽¹⁰⁾. Aunque la tasa de crecimiento anual se ha reducido del 1,69% en 1996 al 1,20% en la actualidad, la población continuará aumentando gradualmente, gracias a que las condiciones de vida de los residentes irán mejorando con el tiempo, así como aumentando la esperanza de vida y desarrollando un sistema social de salud⁽¹⁰⁾. A finales del año 2017, China tenía más de 280 millones de personas mayores de 50 años, así como 241 millones mayores de 60 años, es decir, un 17,3% de la población total, y 167 millones mayores de 65 años, el 12% de la población total⁽¹⁰⁾. Se estima que alrededor del 2050, los mayores alcanzarán los 487 millones, lo que representa el 34,9% de la población total⁽¹¹⁾. Debido a esto, se ha estimado que la población con osteoporosis aumentará considerablemente de 83,9

millones en 1997 a 212 millones para 2050⁽¹⁰⁾. Chen y sus colegas realizaron un metaanálisis, en el que se identificó un aumento significativo en la prevalencia de osteoporosis en los últimos 12 años (prevalencia del 14,94% antes de 2008, y del 27,96% durante el período comprendido entre 2012 y 2015)⁽¹²⁾. La prevalencia de osteoporosis fue mayor en mujeres que en hombres (25,41% frente a 15,33%), y aumentó con la edad⁽¹²⁾. También tuvo más incidencia en las áreas rurales que en áreas urbanas (23,92% frente a 20,87%) y más en las áreas del sur que en las del norte (23,17% frente a 20,13%)⁽¹²⁾. En la actualidad, la prevalencia agrupada identificada de osteoporosis en las personas que rebasan los 50 años es más del doble que en 2006 (34,65% frente a 15,7%)⁽¹²⁾. En otro estudio se muestra que, aunque se han observado tasas de aumento atenuadas o patrones de disminución leve en Hong Kong y Taiwán, la incidencia de fracturas osteoporóticas aún mostró un aumento constante en China continental⁽¹³⁾.

2. EPIDEMIOLOGÍA DE LA FRACTURA DE CADERA

Hasta la fecha, se considera que la complicación clínica más significativa de la osteoporosis es la fractura, en donde, sobre todo, son los huesos de la columna vertebral y la cadera los más comprometidos, aunque hay que señalar que cualquier hueso del cuerpo puede verse afectado por esta circunstancia.

Concretamente, la fractura de cadera se considera una cuestión de gravedad, ya que, en algunos casos, es causa de mortalidad elevada, además de ocasionar morbilidad y un gran impacto socio-sanitario. Bajo el término genérico ‘fractura de cadera’ se incluyen otras fracturas que tienen lugar en la extremidad próxima del fémur, y constituye una de las lesiones más habituales en pacientes que superan los 65 años. Así pues, como la prevalencia de osteoporosis crece a medida que los individuos tienen más edad, la incidencia de fracturas por fragilidad aumenta dramáticamente entre las personas mayores⁽¹⁴⁾, como se ilustra en la Figura I-2.

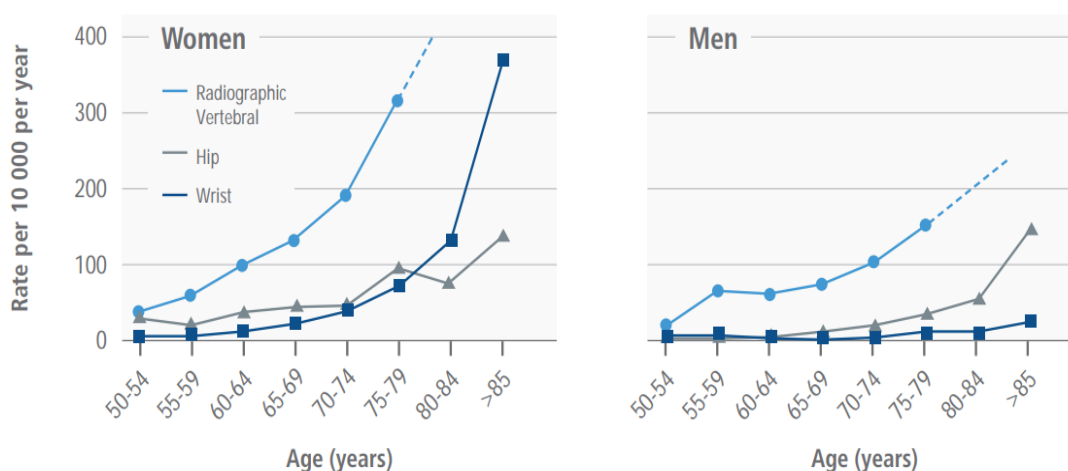


Figura I-2: Incidencia específica por edad y género de fracturas de cadera, vertebrales y antebrazos distales.

Fuente: *Sambrook P. Osteoporosis. Lancet. 2006.*

2.1. Incidencia de la fractura de cadera en el mundo

En el año 2000, se estima que las fracturas osteoporóticas que se han producido en todo el mundo han sido aproximadamente 9 millones, en donde 1,6 millones han sido específicamente fracturas de cadera⁽¹⁵⁾. Para 2050, a causa de que la población está sufriendo un proceso imparable de envejecimiento, es posible que estas fracturas de cadera alcancen los 6,26 millones⁽¹⁵⁾. Si bien las tasas de este tipo de fractura aumentaron por edad y sexo en Europa y América del Norte hasta fines del siglo XX, con una meseta posterior o incluso una disminución, hay evidencias que confirman que las tasas de fractura continúan aumentando en los países en desarrollo⁽¹⁵⁾. En la Unión Europea se han contabilizado 3,5 millones de fracturas por fragilidad, de los cuales 610.000 fueron diagnosticadas como fracturas de cadera⁽¹⁶⁾.

A nivel mundial, existe una marcada heterogeneidad en relación a las tasas anuales de fractura de cadera estandarizadas por edad. De este modo, las tasas más elevadas se observan en Escandinavia (Dinamarca 439/10⁵ habitantes/año; Noruega 420/10⁵ habitantes/año; Suecia 401/10⁵ habitantes/año), y las más bajas en Túnez (50/10⁵ habitantes/año), Ecuador (55/10⁵ habitantes/año) y Marruecos (69/10⁵ habitantes/año)⁽¹⁷⁾. Esto se ilustra en la Figura I-2.1, donde se muestra que, generalmente, la mayor incidencia de fractura de cadera se observa en países situados más alejados del ecuador y en los que la norma es la cobertura de piel extensa, debido a prácticas religiosas o culturales⁽¹⁷⁾. Aunque los mecanismos exactos subyacentes a esta variación aún no se han dilucidado, la distribución geográfica sugiere que la concentración sanguínea de la vitamina D podría ser un factor importante.

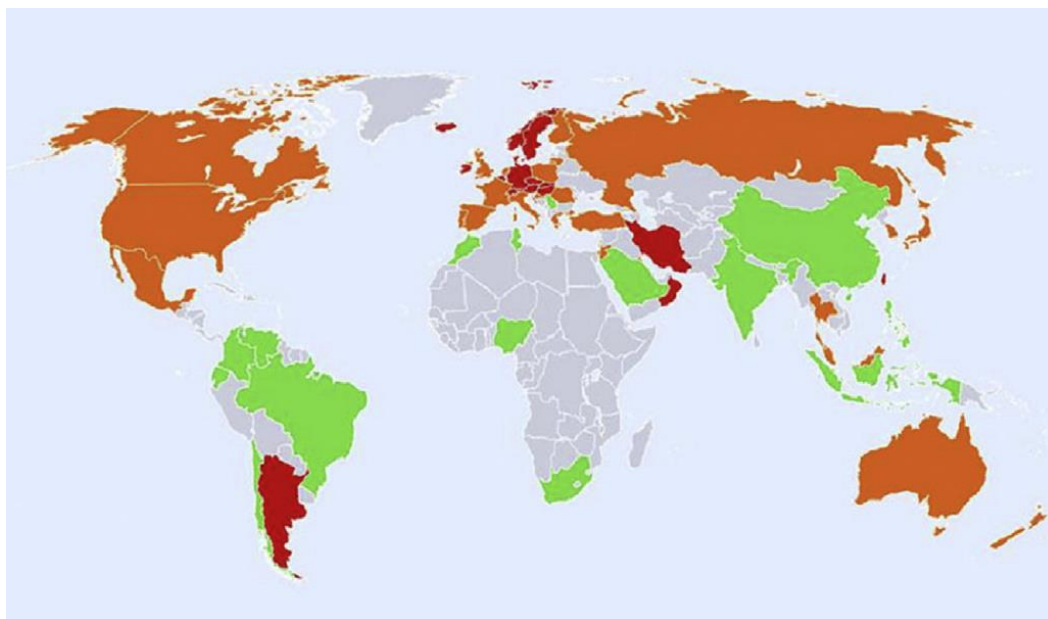


Figura I-2.1: Tasas de fractura de cadera en diferentes países del mundo: los países están codificados por color rojo (incidencia $> 250/10^5$ habitantes/año), naranja ($150-250/10^5$ habitantes/año) y verde ($< 150/10^5$ habitantes/año).

Fuente: Moon RJ. *Identification of patient profile for treatment. Best practice & research Clinical endocrinology & metabolism.* 2014.

2.2. Incidencia de la fractura de cadera en España

En el caso concreto de España, Serra *et al.*⁽¹⁸⁾ han analizado datos obtenidos del Registro Nacional del Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD), perteneciente al Ministerio de Salud, en relación con la fractura de cadera en un periodo concreto, que va de 1996 hasta 1999. Así pues, en estos años, hubo 130.414 casos en individuos mayores de 65 años, siendo la incidencia bruta general: 517 casos/ 10^5 habitantes/año, en donde 270 casos fueron hombres y 695, mujeres⁽¹⁸⁾. Por otro lado, los investigadores se dieron cuenta de que había diferencias considerables en relación con la incidencia en las diferentes regiones geográficas de España. Efectivamente, mientras que la incidencia más baja la encontrábamos en las Islas Canarias, Cataluña tenía la más alta (221 y 658 fracturas de cadera por 10^5 habitantes/año, respectivamente)⁽¹⁸⁾.

Por su parte, Herrera *et al.*⁽¹⁹⁾ realizaron un estudio multicéntrico en 77 hospitales de España, en donde registraron fracturas de cadera osteoporóticas en pacientes que superaban los 60 años de edad. De manera retrospectiva, vieron que en 2002 se

registraron 13.195 fracturas de cadera, en donde el 74% eran en mujeres⁽¹⁹⁾. En estos casos, la incidencia media general ascendía a 694/10⁵ habitantes/año, en donde 417/10⁵ habitantes/año se dieron en hombres, y 913/10⁵ habitante/año, en mujeres⁽¹⁹⁾.

Azagra *et al.*⁽²⁰⁾ estudiaron cuáles eran las tasas de incidencia de la fractura de cadera en individuos que superaban los 65 años. Concretamente, su análisis se concretaba en los dos siguientes períodos de tiempo, que van desde 1997 a 2000 y desde 2007 a 2010. Fueron, como total de fracturas de cadera, 119.857 en hombres y 415.421 en mujeres. Si observamos la incidencia por sexo, encontramos para el año 1997, 259/10⁵ habitantes/año en los hombres y 664/10⁵ habitantes/año en las mujeres, y para el 2010, 325/10⁵ habitantes/año en los hombres y 766/10⁵ habitantes/año en las mujeres⁽²⁰⁾. Esta incidencia aumenta, a medida que pasan los años. Efectivamente, estos investigadores muestran que, en el período que va desde 2008 a 2018, la tasa de incidencia de fractura de cadera creció un 19,2%, entre los mayores de 65 años⁽²⁰⁾. En este grupo de edad, esa tasa de incidencia varía dependiendo de la región española donde se encuentre. El Sistema Nacional de Salud en España es un único organismo para todo su territorio, pero tiene la particularidad de que transfiere sus competencias sanitarias a cada Comunidad Autónoma. Esta es la razón por la que cada una de ellas posea unos recursos individuales para manejar los datos, unos modelos de organización particulares y que los resultados también sean propios. La Figura I-2.2 muestra la representación gráfica de la variabilidad en la tasa de incidencia de fractura de cadera ajustada en mujeres y hombres de las 17 Comunidades Autónomas del Estado Español⁽²¹⁾.

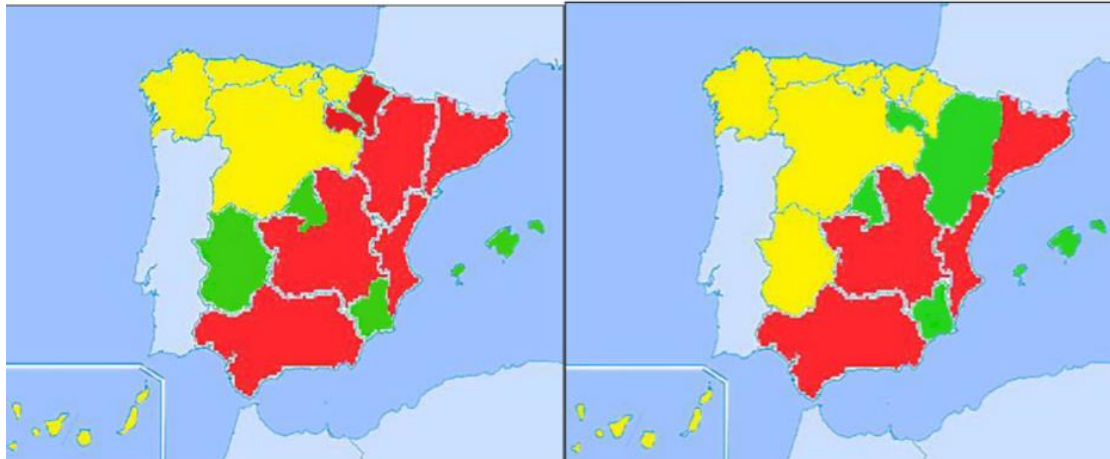


Figura I-2.2: Mapa de la variabilidad en la tasa de incidencia de fractura de cadera ajustada en mujeres (izquierda) y hombres (derecha) de las 17 Comunidades Autónomas del Estado Español. Rojo: incidencia alta; verde: incidencia media; amarillo: incidencia baja.

Fuente: R. Azagra. *Incidencia de la fractura de fémur en España (1997-2010)*. Medicina clínica. 2015.

2.3. Incidencia de la fractura de cadera en China

En la República Popular China, el riesgo de fracturas osteoporóticas en las mujeres es superior que la suma de la incidencia de cáncer de mama, cáncer de endometrio y cáncer de ovario. Mientras que, en los hombres es mayor que el riesgo de cáncer de próstata. Un estudio transversal y de base poblacional realizado en Shanghái mostró que la prevalencia de fracturas osteoporóticas en los ancianos fue de 14,9% en mujeres y 12,2% en hombres⁽²²⁾.

Yan Ren *et al.*⁽²³⁾ revelaron que la prevalencia general de fractura de cadera entre los adultos chinos de mediana edad y mayores fue del 2,36%. Para aquellos individuos menores de 70 años, la prevalencia de fractura de cadera no aumentó con la edad, pero aumentó significativamente después de los 70 años. Así pues, fue del 1,58% para los menores de 70 años y del 5,42% para los mayores de 70 años⁽²³⁾. Asimismo, los investigadores encontraron que, en China, variaba la incidencia de fractura de cadera dependiendo de la zona geográfica en cuestión. De este modo, Beijing, Liaoning y Tianjin tenían la menor prevalencia, mientras que Qinghai, la mayor. Los residentes en la región Este (como Shanghái, Jiangsu y Zhejiang), Centro-Sur (como Henan y Hubei),

Suroeste (como Sichuan y Yunnan) y Noroeste (como Shaanxi y Qinghai) tenían una prevalencia mucho mayor de fractura de cadera que aquellos que vivían en la región Norte (como Beijing y Tianjin) y Nordeste (como Liaoning y Jilin) (Figuras I-2.3 A y B)⁽²³⁾. Hay varias explicaciones posibles para esta variación geográfica. Primero, la caída es la razón principal de esta fractura, ya que el terreno de las regiones consiste principalmente en áreas de meseta y montañas que tienen más probabilidades de aumentar el riesgo de caída. Los residentes que viven en áreas rurales a menudo realizan trabajos físicos pesados y esto también aumenta el riesgo de caerse. En segundo lugar, un mejor desarrollo socioeconómico puede contribuir a una mejor salud pública, lo que puede contribuir aún más a la menor prevalencia de fractura de cadera. Por último, las diferencias en los antecedentes genéticos, la cultura, el clima y el estilo de vida pueden contribuir a las disparidades entre las regiones.

Las encuestas realizadas en Beijing⁽²⁴⁾, Shenyang⁽²⁵⁾ y Tangshan⁽²⁶⁾ hace 30 años mostraron que las tasas de fractura de cadera fueron de 87, 67 y 12 casos por cada 100.000 mujeres y 97, 81 y 25 casos por cada 100.000 hombres, respectivamente. Se observa un aumento dramático en la incidencia de fractura de cadera en la gente de Tangshan, en un 85% en hombres y 306% en mujeres, a partir del año 1994, según los datos del Sexto Censo Nacional de Población⁽²⁷⁾. Análogamente, el número promedio anual de fracturas de cadera en personas mayores de 50 años, según el Ministerio de Salud de Beijing, aumentó de 479 a 2.423 en mujeres y de 441 a 1.586 en hombres, en el período que va de 1990 hasta 2004⁽²⁸⁾. En otras palabras, la tasa de los mayores de 50 años aumentó un 58% en mujeres y un 49% en hombres. También se pueden observar tendencias similares en otras áreas de la República Popular China, como Taiwán, Chongqing y Hefei. Sobre esta base, se considera que la incidencia de fractura de cadera aumentará a 500.000 en 2020 y 1,3 millones en 2050⁽²⁹⁾.

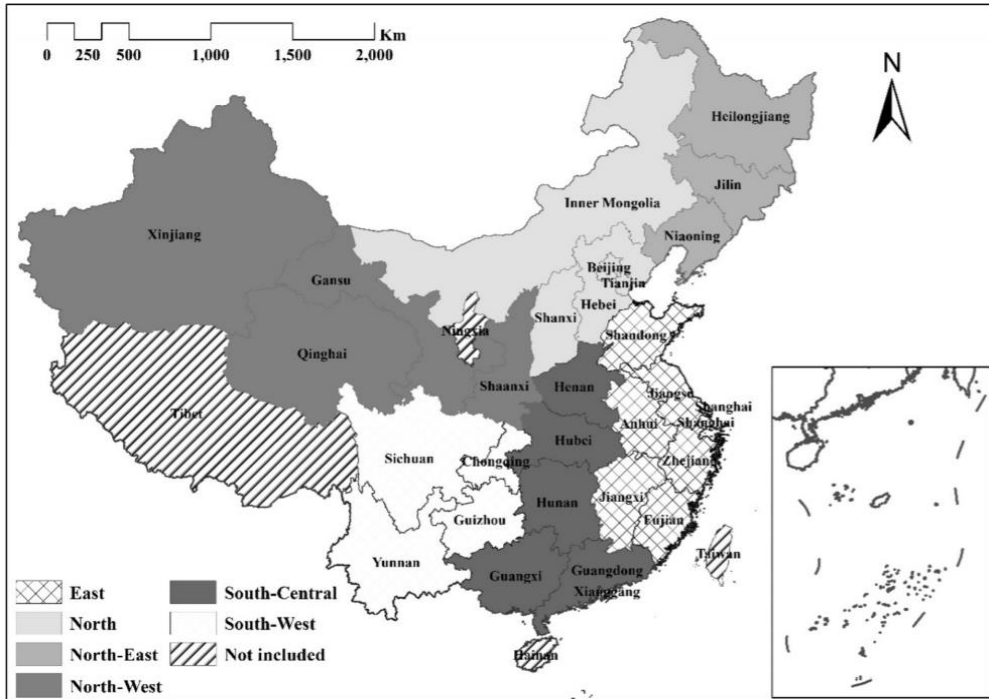


Figura I-2.3A: Los límites de las regiones diferentes en China.

Fuente: Yan Ren. *Prevalence and risk factors of hip fracture in a middle-aged and older Chinese population. Bone. 2019.*

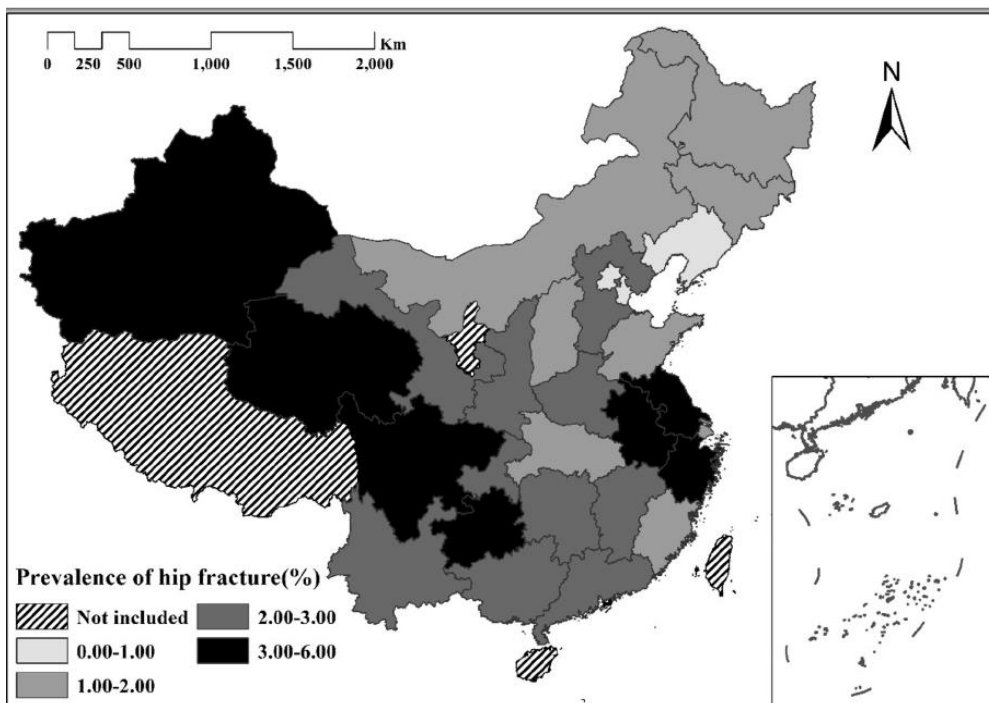


Figura I-2.3B: Prevalencia de fractura de cañera en diferentes provincias de China.

Fuente: Yan Ren. *Prevalence and risk factors of hip fracture in a middle-aged and older Chinese population. Bone. 2019.*

3. CAUSAS Y FACTORES DE RIESGO DE LA FRACTURA DE CADERA

3.1. Causas de la fractura de cadera

La osteoporosis y las caídas se consideran las causas principales que originan la fractura de cadera. Como se escribió anteriormente, la osteoporosis da nombre a la enfermedad ósea metabólica más habitual entre los mayores y está caracterizada por una disminución en la densidad de los huesos o adelgazamiento progresivo de los mismos, y lleva consigo una serie de fracturas por traumatismos mínimos. La DMO y el recambio óseo se ven afectados por numerosos factores, por lo que los sanitarios deben estar alerta para aquellas personas que están predispuestas a esta enfermedad. La baja DMO es un determinante importante para las fracturas, por lo que es una herramienta importante para establecer el tratamiento médico. Efectivamente, junto al diagnóstico, la evaluación de la DMO proporciona información sobre la probabilidad de fracturas futuras. El riesgo de fractura de cadera crece de forma aproximada 2 veces por cada disminución de la DE en la DMO, según defienden algunos autores⁽³⁰⁾.

La caída entre la población mayor constituye un problema muy serio para la salud pública, por su constante crecimiento en esta franja de edad. Las lesiones posteriores a la caída son comunes y variadas, en donde la consecuencia más grave es que se fracture la cadera. Los factores de riesgo para las caídas se pueden dividir en dos categorías, que son: factores externos (ambientales, como puede ser un terreno irregular, o calzado inapropiado), y factores intrínsecos (relacionados con el paciente, como la historia de caída, la edad o vivir solo). Normalmente, la caída suele ser recurrente. Efectivamente, cerca de la mitad de los sujetos que ya se han caído se van a caer de nuevo al año siguiente. En cifras podemos decir que, cada año, casi el 28% - 35% de los mayores de más de 65 años se cae, y este porcentaje aumenta al 32% - 42% para los mayores de 70 años⁽³¹⁾. Además, del 20% al 39% de las personas que se caen, tendrán posteriormente miedo a caerse, lo que condiciona más restricciones de movimiento por su parte, independientemente de si están lesionadas o no⁽³¹⁾.

3.2. Factores de riesgo de la fractura de cadera

Los factores de riesgo de fractura de cadera a su vez se subdividen en dos: los factores no modificables, como son la edad, el sexo, la raza, las fracturas previas o la historia familiar de fracturas; y los factores modificables, como son el índice de masa corporal (IMC) bajo, los hábitos tóxicos, como el alcohol, el tabaco o la cafeína, una baja ingesta de calcio y de vitamina D y una baja actividad física, entre otros^(32, 33).

3.2.1. Factores de riesgo no modificables

- **Edad y sexo**

La mayor parte de las fracturas de cadera (90%) ocurren en individuos mayores de 50 años. Una de las razones es que las personas poseemos una menor DMO, a medida que envejecemos. De todas formas, también puede ser un factor de riesgo simplemente la edad, independiente de los valores que marque la DMO. Por tanto, se puede afirmar que tienen más probabilidades de sufrir una fractura de cadera las personas mayores con una DMO normal que las más jóvenes⁽³⁴⁾. En las mujeres posmenopáusicas, la incidencia de fractura de cadera aumenta rápidamente con la edad, y las tasas de incidencia en mujeres de 70 a 74 años son aproximadamente siete veces más altas que en 50 a 54⁽³⁵⁾. A partir de la edad de 50, la tasa de incidencia de fracturas de cadera es superior en las mujeres que los hombres, en una relación de 3:1⁽³⁵⁾.

- **Raza blanca**

Es bien conocido que existen diferencias raciales y étnicas en la DMO. Efectivamente, las personas de raza negra tienen una DMO más alta en comparación con los de raza blanca, lo que explica en parte el menor riesgo de fractura⁽³⁶⁾. En un estudio, las tasas de fractura de cadera fueron más altas en hombres blancos y más bajas para otras etnias, y se observó también una incidencia de fractura de cadera de dos tercios más baja en hombres asiáticos que en hombres blancos, en relación a su edad⁽³⁷⁾. Las tasas de fractura de cadera son sustancialmente más altas en los hombres blancos

que en los negros, hispanos y asiáticos⁽³⁸⁾.

- **Historia familiar de fractura**

El riesgo de fractura de cadera está íntimamente relacionado con una historia familiar de fractura. Así pues, a causa de que es multifactorial la influencia genética sobre el riesgo de osteoporosis, se debe considerar el antecedente de fractura de cadera en familiares de sexo femenino (madre y abuela), así como los familiares varones de primera y segunda generación. Los estudios genéticos han demostrado activamente que existe una asociación entre la DMO y el riesgo de fractura, como venimos diciendo, por lo que el riesgo de fracturas osteoporóticas o de cadera es mayor en hombres y en mujeres que posean antecedentes familiares de fracturas que en individuos con el mismo nivel de DMO sin antecedentes familiares⁽³⁹⁾.

- **Fracturas previas después de los 50 años**

La fractura por fragilidad previa también se considera un factor de riesgo importante bien documentado para una fractura por fragilidad futura⁽⁴⁰⁾. Se considera que el riesgo aumenta de 2 a 3 veces, según las particularidades que tenga el individuo afectado, como la edad cuando sea valorado, las fracturas previas, así como el lugar anatómico donde se haya producido esta nueva fractura⁽⁴¹⁾. Las personas que han tenido una fractura de cadera previa tienen alrededor de cuatro veces más probabilidades de tener una segunda fractura de cadera, si se compara con las que no la han tenido previamente⁽⁴²⁾.

3.2.2. Factores de riesgo modificables

- **IMC**

Otro factor de riesgo determinante a la hora de sufrir una fractura de cadera osteoporótica es tener el IMC bajo ($IMC < 18.5 \text{ kg/m}^2$), sea el que sea el sexo o la edad del paciente. Un estudio de cohorte prospectivo en Asia Oriental detectó una asociación inversa entre el $IMC < 25 \text{ kg/m}^2$ y la fractura de cadera⁽⁴³⁾. Entre los participantes con

un IMC $< 25 \text{ kg/m}^2$, una disminución de 5 kg/m^2 en el IMC se asoció con un aumento doble en la fractura de cadera en los hombres y un aumento del 34% en las mujeres⁽⁴³⁾. En los grupos con sobrepeso (IMC $27.5 - 29.9 \text{ kg/m}^2$ en hombres y $25 - 27.4 \text{ kg/m}^2$ en mujeres) tanto hombres como mujeres tenían el riesgo más bajo de fractura de cadera⁽⁴³⁾. Sin embargo, ser obeso resultó un mayor riesgo de fractura de cadera en comparación con el sobrepeso, particularmente en las mujeres. Entre los participantes con un IMC $\geq 25 \text{ kg/m}^2$, un aumento de 5 kg/m^2 en el IMC se asoció con un aumento del 26% en la fractura de cadera en las mujeres⁽⁴³⁾. Varios estudios han sugerido que la obesidad en sí misma no es un factor protector después de ajustar la DMO⁽⁴⁴⁾. La posible explicación es que las mujeres asiáticas tenían más grasa abdominal y visceral, y menos grasa de piernas y caderas, en comparación con las mujeres blancas con una grasa general similar⁽⁴⁵⁾. Por lo tanto, la grasa alrededor de las piernas y las caderas de las mujeres asiáticas obesas puede no ser suficiente para prevenir fracturas de cadera.

● **Hábitos tóxicos**

Fumar es considerado como otro factor de riesgo independiente en relación con la fractura de cadera, y parece que no hay diferencias de género. Un metaanálisis de 14 estudios prospectivos sugiere que fumar tabaco aumenta el riesgo de fractura de cadera en el hombre, en comparación con los que nunca fuman⁽⁴⁶⁾. Otro metaanálisis de una cohorte prospectiva sugiere que, entre las mujeres, el fumar está asociado con un mayor riesgo de fractura de cadera⁽⁴⁷⁾, por lo que dejar de fumar reduce el riesgo de padecerla en hombres después de 10 años, mientras que el efecto nocivo de haber fumado parece ser más duradero en mujeres exfumadoras⁽⁴⁸⁾.

El consumo de alcohol es capaz de hacer disminuir la masa ósea, ya que altera la formación y el remodelado de los huesos. Entre los adolescentes, mengua el pico de masa ósea. Esto ocasiona un incremento de la posibilidad de osteopenia o de osteoporosis, cuando se haga adulto^(49, 50). Cuando un individuo consume unas altas dosis de alcohol, es muy probable que sufra alteraciones patológicas y dietéticas, las cuales le van a afectar de forma negativa sobre su metabolismo óseo, causándole osteoporosis, desnutrición, déficit de vitamina D y hormona paratiroidea (PTH),

hepatopatía, hipoproteinemia, hipomagnesemia, déficit de vitaminas del grupo B y ácido fólico, sobrecarga de hierro, así como disminución de testosterona⁽⁵¹⁾. Un metaanálisis de estudios de cohortes prospectivos encontró una asociación no lineal entre consumir alcohol y poseer un alto riesgo de fractura de cadera. Se ha descubierto que un consumo de alcohol moderado tiene una relación inversa con el riesgo de fractura de cadera, mientras que un consumo excesivo de alcohol está asociado a un riesgo elevado de dicha fractura⁽⁵²⁾.

El café es una bebida común, cuyo consumo es alto en la actualidad. Estudios anteriores han sugerido que el café podría aumentar la excreción de calcio urinario y fecal, disminuir la eficiencia de la absorción intestinal de calcio y provocar una pérdida de calcio de aproximadamente 4-6 mg por taza de café⁽⁵³⁾. Se ha planteado la hipótesis de que el consumo de café podría aumentar la susceptibilidad individual a la fractura, al disminuir la DMO y la resistencia mecánica ósea. Un estudio mostró que beber café ≥ 4 tazas/día se asocia con un mayor riesgo de fractura de cadera⁽⁵⁴⁾.

- **Baja actividad física**

Con el desarrollo de la tecnología, los países industrializados han sufrido considerables cambios, en donde la automatización ha ido sustituyendo poco a poco el trabajo intensivo, por lo que la vida diaria necesita normalmente un menor esfuerzo físico. Este nuevo panorama ha ocasionado que las personas sedentarias sean más numerosas y esto está relacionado directamente con el crecimiento en la incidencia de fractura de cadera⁽⁵⁵⁾. El ejercicio regular con carga de peso tiene un efecto osteogénico. Efectivamente, un estudio sobre la estructura ósea de los atletas manifiesta que esta es mucho más robusta y que poseen una mayor fuerza en el cuello femoral, comparado con individuos no atletas. Así pues, se puede afirmar que, tras las evidencias demostradas en varios ensayos clínicos, que hay menos caídas y, por tanto, fracturas cuanto mayor sea la actividad física de las personas, debido a que disfrutan, por esa razón, de una mayor fuerza muscular y un mejor equilibrio⁽⁵⁶⁾. En un estudio de cohorte prospectivo, encontraron que las actividades diarias, como la limpieza, la jardinería y los desplazamientos, así como la actividad física en el tiempo libre, como los deportes,

el ejercicio y otras actividades al aire libre, estaban inversamente asociadas con el riesgo de fractura de cadera, tanto en mujeres como en hombres⁽⁵⁵⁾.

- **Baja ingesta de calcio y vitamina D**

El mineral principal que se halla en los huesos es el calcio, por lo que, para mantener los huesos en buen estado de salud, se necesita suficiente calcio dentro de la dieta sana y equilibrada que se requiere. La vitamina D es esencial para una salud musculoesquelética óptima, ya que promueve la absorción de calcio, la mineralización de la formación de tejido osteoide en el hueso y el mantenimiento de la función muscular. Como tratamiento fundamental contra la osteoporosis, se recetan suplementos de calcio y de vitamina D, reduciendo así la incidencia de fracturas osteoporóticas.

- **Enfermedades asociadas**

La incidencia de fractura de cadera se acrecentó con el aumento del número de comorbilidades. En la artrosis, el dolor y la disfunción de las articulaciones pueden provocar alteraciones en la marcha y el balanceo del cuerpo, lo que puede ser la causa del mayor riesgo de caídas, lo que lleva a fracturas osteoporóticas.

La artritis reumatoide (AR) es un trastorno inflamatorio multisistémico caracterizado por inflamación y destrucción de las articulaciones sinoviales. Los pacientes con AR tienen una DMO más baja⁽⁵⁷⁾ y un mayor riesgo de sufrir fracturas, en comparación con los no artríticos⁽⁵⁸⁾.

Hay una enfermedad progresiva del sistema nervioso que tiene un efecto sobre el movimiento, que es la enfermedad de Parkinson. Quien la sufre posee un riesgo elevado de fracturas de cadera, principalmente debido a los problemas de equilibrio inherentes a la enfermedad y a una peor salud ósea⁽⁵⁹⁾. Por otro lado, la enfermedad Alzheimer se considera un mayor riesgo de fractura de cadera. Normalmente, poseen una DMO más baja y un mayor riesgo de muerte, tras fracturarse la cadera⁽⁶⁰⁾. Hay otra enfermedad que está también relacionada con la fractura de la cadera, que es el ictus o accidente

cerebrovascular (ACV). La caída es una consecuencia común del ACV, lo que conduce a una alta incidencia de fracturas de cadera⁽⁶¹⁾. Además, la presencia de deficiencia cognitiva y/o depresión pueden acrecentar el riesgo de caídas y de fracturas de cadera⁽⁶²⁾. Asimismo, el deterioro cognitivo es un riesgo para este tipo de fractura, ya que hay posibilidad de que pueda tener un efecto sobre la efectividad de la rehabilitación en el postoperatorio por fractura de cadera, al ser mayor el riesgo de una caída posterior y de que se produzca una nueva fractura⁽⁶³⁾.

Las enfermedades cardiovasculares (ECV), como la hipertensión arterial (HTA), la insuficiencia cardíaca, la aterosclerosis periférica y la cardiopatía isquémica, tienen un mayor riesgo de fractura de cadera en comparación con las personas sin ECV⁽⁶⁴⁾.

La mala visión ha sido reconocida durante mucho tiempo también como un factor de riesgo, en este sentido. Efectivamente, hay muchas etiologías que pueden contribuir a las fracturas de cadera, especialmente el error de refracción, cataratas, degeneración macular y glaucoma⁽⁶⁵⁾.

Además, la diabetes mellitus (DM)⁽⁶⁶⁾, la nefrolitiasis, la enfermedad hepática, la insuficiencia renal, el hiperparatiroidismo, la malnutrición, así como los trastornos gastrointestinales se ven asociadas con la osteoporosis y la fractura de cadera⁽⁶⁷⁾.

● **Factores hormonales**

En la fisiopatología del hueso, es fundamental la presencia de las hormonas sexuales, (estrógenos y andrógenos), tanto en la infancia, que es cuando se forma el esqueleto, como en la edad adulta, en la que continúan su acción, favoreciendo la formación de los huesos. Su acción es primordial, ya que contribuyen a evitar la resorción. Los niveles bajos de estrógenos incrementan el riesgo de padecer fracturas, tanto en mujeres como en hombres⁽⁶⁸⁾.

● **Otros factores**

➤ Fármacos: benzodiazepinas⁽⁶⁹⁾, anticonvulsivantes⁽⁷⁰⁾, glitazonas⁽⁷¹⁾, inhibidores de la bomba de protones⁽⁷²⁾.

- Diámetro de pantorrilla pequeño⁽⁷³⁾.
- Analfabetismo⁽⁷⁴⁾.
- Vivir solo o en estado de viudedad⁽⁷⁵⁾.

3.2.3. Herramienta de evaluación del riesgo de fracturas - FRAX

La herramienta FRAX (del inglés: *Fracture Risk Assessment Tool*) es una prueba accesible online que se utiliza para calcular la probabilidad de fractura osteoporótica importante (fractura de cadera, columna, húmero o muñeca) y fractura de cadera en los próximos 10 años⁽⁷⁶⁾. El riesgo de fractura se calcula a partir de la edad, el sexo, el IMC y factores de riesgo dicotomizados bien validados (fracturas previas por fragilidad, antecedente de fractura de cadera en alguno de los progenitores, fumador activo, el uso de glucocorticoides sistémicos, la artritis reumatoide, la osteoporosis secundaria y el exceso ingesta de alcohol)⁽⁷⁷⁾. La DMO del cuello femoral se puede introducir opcionalmente para mejorar la predicción del riesgo de fractura. El uso generalizado de FRAX lo convierte en el principal método para determinar el riesgo de fractura. FRAX no solo puede identificar grupos de alto riesgo de fracturas osteoporóticas y es adecuado para una intervención temprana, sino que también puede ayudar a reducir el tratamiento innecesario para pacientes con un menor riesgo de fracturas⁽⁷⁸⁾. Sin embargo, esta herramienta todavía tiene ciertas limitaciones, y el juicio clínico del médico sigue siendo crucial, especialmente para evaluar otros factores de riesgo que no están incluidos en el algoritmo.

4. RECUERDO ANATÓMICO

Hay que tener en cuenta que, dentro de las fracturas de cadera o de la extremidad proximal del fémur están incluidas las fracturas de cabeza, cuello y área trocantérea.

Desde el punto de vista anatómico, se pueden distinguir las partes que siguen:

- La cabeza o epífisis femoral.
- El cuello, que hace referencia a la unión entre la cabeza y el macizo trocantéreo.

Se trata de la metáfisis.

- El segmento trocantéreo, que está situado entre el trocánter mayor y el límite inferior del trocánter menor.
- La región subtrocantérea, que va desde el trocánter menor hasta 5 cm por debajo del mismo.

4.1. Sistemas trabeculares de la extremidad proximal del fémur

Los sistemas trabeculares están entrecruzados entre sí, con el fin de ofrecer resistencia. En ellos, se pueden distinguir los fascículos que siguen (Figura I-4.1):

- Un fascículo arciforme, el cual toma este nombre por tener forma de arco. Va desde la parte inferior del trocánter mayor hasta la parte más baja de la cabeza. Constituye un sistema lateral o de tracción.
- El fascículo cefálico, que parte de la cabeza femoral hacia arriba, quedando entrecruzado con el anterior. Forma el llamado “núcleo duro de Delbert” de la cabeza.
- El fascículo trocantéreo, que parte desde el trocánter mayor hasta el menor, soportando fuerzas de compresión.

Estos fascículos tienen una parte que no se ocupa, que toma el nombre de “triángulo de Ward”, que tiene una base superior y un vértice inferior. Este vacío que se forma constituye una zona con una resistencia menor, que se va ampliando con la edad, a consecuencia de la pérdida de trabéculas. No obstante, las fracturas de la zona trocantérea siguen siendo las más habituales.

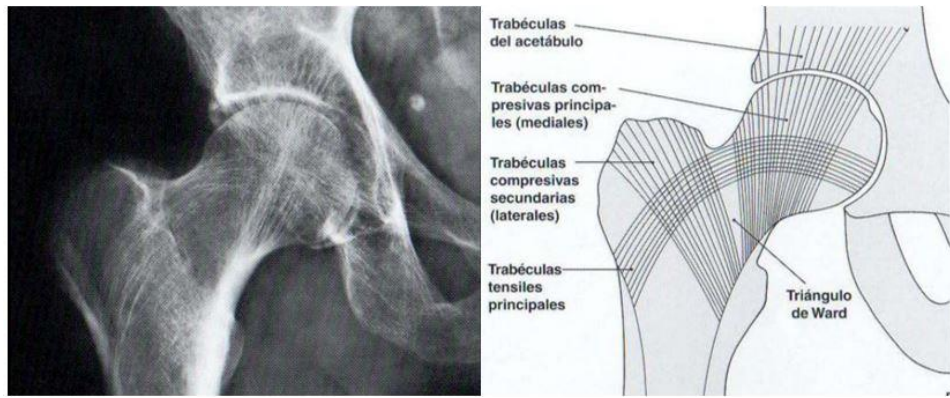


Figura I-4.1: Sistemas trabeculares de la extremidad proximal del fémur.

Fuente: Saul Mejia Garcia. Fracturas cuello femoral o intertrocanteréas. 2013.

4.2. Ángulo diafisario

El “ángulo diafisario” da nombre al ángulo que forma el eje del fémur con el eje del cuello femoral (Figura I-4.2). Se considera que aproximadamente 120-135° corresponde a un ángulo normal. Así pues, en los casos en que, de forma considerable, el ángulo sea menor o mayor toma el nombre de ‘coxa vara’ y ‘coxa valga’, respectivamente, causando en los dos casos un impacto en la biomecánica de la cadera. Así pues, cuando existe una coxa vara, hay un mayor brazo de palanca para los abductores de cadera. En este caso, crece la capacidad de producir fuerza de músculo. Sin embargo, al acrecentar el brazo de palanca, el cuello del fémur estará sujeto también a mayores esfuerzos. En algunos casos en las que existe una coxa vara, la extremidad puede ser más corta. Cuando se trata de coxa valga, encontramos lo contrario.

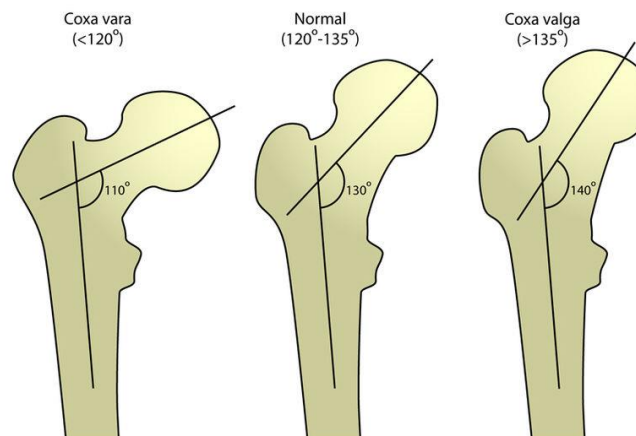


Figura I-4.2: Ángulo diafisario disminuido, normal y aumentado.

Fuente: Behrang Amini. FemurAngles. Wikimedia Commons.

4.3. Vascularización

La arteria femoral profunda ofrece dos ramas bien diferenciadas, que son: la arteria circunfleja anterior y la arteria circunfleja posterior. Ambas rodean al cuello femoral, tanto por la parte delantera, como por la trasera (Figura I-4.3). Aparecen unidas, formando un arco que circunda el cuello femoral y penetran en la epífisis, para, posteriormente irrigar la cabeza femoral por las arterias epifisarias. También la irrigación le llega por la arteria del ligamento redondo, aunque esta es cada vez menor a medida que pasan los años, en donde la vascularización queda circunscrita al aporte de las arterias epifisarias. Hay que señalar que en personas adultas no existe la arteria del ligamento redondo.

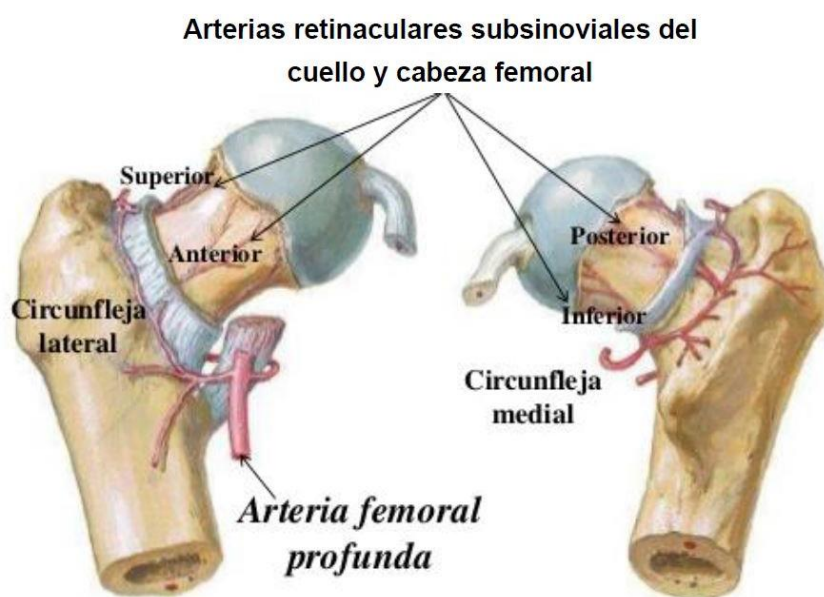


Figura I-4.3: Las arterias del cuello femoral.

Fuente: Alejandro López. Anatomía de la cadera. 2010.

Dichas arterias circulan por el centro del cuello femoral, por lo que, si se produce a este nivel una fractura, lo normal es que aumente el riesgo de necrosis isquémica de la cabeza femoral. Esta puede producirse a consecuencia de la rotura de vasos que no permiten que llegue la sangre o a la formación de un hematoma, al estar rodeado de la cápsula. En este caso, la presión aumenta hasta el punto de superar la presión sistémica, que será cuando no llegará la sangre. Se puede afirmar que un grado de desplazamiento

de los fragmentos está íntimamente ligado al riesgo de producirse una necrosis isquémica, de tal modo que cuanto mayor sea una, mayor será la otra. En estos casos, será más difícil que se consolide la fractura. No obstante, si esta tiene lugar en la región trocantérea, no habrá riesgo de necrosis, debido a que va a recibir la vascularización de las estructuras contiguas. Por tanto, la consolidación tendrá más éxito, aunque también existe la posibilidad de que se inserten masas musculares poderosas, que tendrán la tendencia de desplazar al músculo, dificultando dicha consolidación. En estos casos, es normal que queden cayos de fractura viciosos.

5. MANIFESTACIÓN CLÍNICA

Generalmente, la manifestación clínica característica de fractura de cadera la vemos en pacientes mayores, de sexo femenino y que sufren un grado variable de demencia. La mayoría de las veces, estos refieren haber padecido una caída, en donde se han golpeado sobre una de sus caderas. Cuando esto ocurre, el sujeto dice tener un dolor severo en la cadera afectada, se ve incapaz de andar, o tiene dificultad para ello, y presenta un rango de movilidad limitado, a la hora de rotar o flexionar, tanto de forma pasiva como activa (Figura I-5).



Figura I-5: Fractura de cadera con extremidad acortada y en rotación externa.

Fuente: Sebastián Muñoz G. Fractura de cadera. Cuadernos de Cirugía. 2008.

La fractura del cuello femoral es una fractura intracapsular, por lo que la hinchazón de la cadera no es obvia, la deformidad de la extremidad afectada es leve, la cual mantiene una posición de abducción con flexión de la cadera y la rodilla (generalmente, menos de 45-60°). Sin embargo, las fracturas intertrocanteréas son fracturas extracapsulares, en las que se pueden observar hinchazón de la cadera, en donde la deformidad de la extremidad afectada es obvia. Aunque mantiene la misma posición que la fractura del cuello femoral, la rotación externa puede llegar a 90°.

En resumen, podemos señalar los signos y los síntomas más habituales de una fractura de cadera, que son:

- Dolor fuerte tanto en la cadera como en la ingle.
- Incapacidad para moverse inmediatamente, tras la caída.
- Imposibilidad para cargar peso sobre la pierna del lado de la cadera lastimada.
- Pierna más corta por el lado donde se ha producido la lesión.
- Giro hacia afuera de la pierna del lado de la cadera lesionada.
- Rigidez, deformidad y hematomas en la zona de la cadera y alrededores.

6. DIAGNÓSTICO DE LA FRACTURA DE CADERA

Normalmente, se establece fácilmente el diagnóstico de fractura de cadera, tras realizar una historia clínica detallada, un examen físico minucioso y, por último, a través de un estudio radiográfico de la cadera afectada. No obstante, en alrededor del 15% de las fracturas de cadera no se ha producido desplazamiento, por lo que son mínimos los cambios radiográficos. Por otro lado, alrededor del 2% - 10% de los casos no se verá en la radiografía simple⁽⁷⁹⁾, por lo que puede dar lugar a un diagnóstico erróneo o un retraso en la cirugía, a medida que se esperan más investigaciones. Kim *et al.* analizaron las fracturas ocultas de cadera inicialmente olvidadas y mostraron que había un mayor riesgo de necesidad de operación en pacientes que fueron diagnosticados en una ocasión posterior cuando regresaron después del alta⁽⁸⁰⁾. Por lo tanto, el diagnóstico precoz de fracturas ocultas de cadera puede determinar rápidamente las opciones de tratamiento, acortar las estancias en el hospital y reducir los costes.

La resonancia magnética nuclear (RMN) se considera como el método de imagen más confiable para diagnosticar las fracturas ocultas de cadera (Figura I-6-1). Entre los beneficios percibidos de la RMN se encuentran una mayor calidad de imagen, falta de exposición a la radiación y un mayor detalle de los tejidos blandos. Se considera que la RMN es una forma apta para identificar fracturas que no son perceptibles en el estudio radiográfico. Según muestran los estudios elaborados con este método, la RMN tiene una sensibilidad cercana al 100% para corroborar detectar una fractura de cadera localizada en pacientes que presentan hallazgos indeterminados en su estudio radiográfico⁽⁸¹⁾. Sin embargo, la RMN no puede estar disponible en todos los hospitales, ya que es costosa y está contraindicada en pacientes confusos, así como en pacientes con marcapasos cardíacos. La tomografía axial computarizada (TAC) es fundamental en la investigación de fracturas ocultas de cadera (Figura I-6-2). La TAC tiene una disponibilidad generalizada en poco tiempo y un coste menor, en comparación con la exploración por la RMN. También se puede usar en pacientes con confusión y marcapasos cardíacos, donde la RMN está contraindicada.



Figura I-6-1: No hubo signos evidentes de fractura en la radiografía (A) y TAC (B). En la RMN (C) se mostró una línea sinuosa negra típica (flechas blancas) representativa de una fractura trocantérea no desplazada.

Fuente: *Collin D. Computed tomography compared to magnetic resonance imaging in occult or suspect hip fractures. A retrospective study in 44 patients. European radiology. 2016.*



Figura I-6-2: La radiografía simple se interpretó como negativa (A). La imagen de TAC muestra una fractura oblicua (B).

Fuente: *Medero Colon R. Diagnosis of an Occult Hip Fracture by Point-of-Care Ultrasound. The Journal of emergency medicine. 2015.*

7. CLASIFICACIÓN DE LA FRACTURA DE CADERA

Por lo frecuentes que son, es fundamental poder identificar los diferentes tipos de fractura de cadera que existen, y realizar esta operación teniendo en cuenta el trayecto que haya tenido la fractura. Esto va a condicionar el tratamiento que se siga. También es determinante conocer otros factores, tales como la edad o si existen comorbilidades, entre otras. Así pues, primeramente, y según su localización y relación con respecto a la cápsula articular, tenemos que marcar una diferencia entre fracturas intracapsulares y fracturas extracapsulares. Las primeras incluyen fractura capital y del cuello femoral. Y las segundas, fracturas intertrocanteréas o pertrocanteréas y subtrocanteréas. Por tanto, veremos a continuación y con más detenimiento las fracturas del cuello femoral (CF), así como las fracturas intertrocanteréas (IT) (Figura I-7).

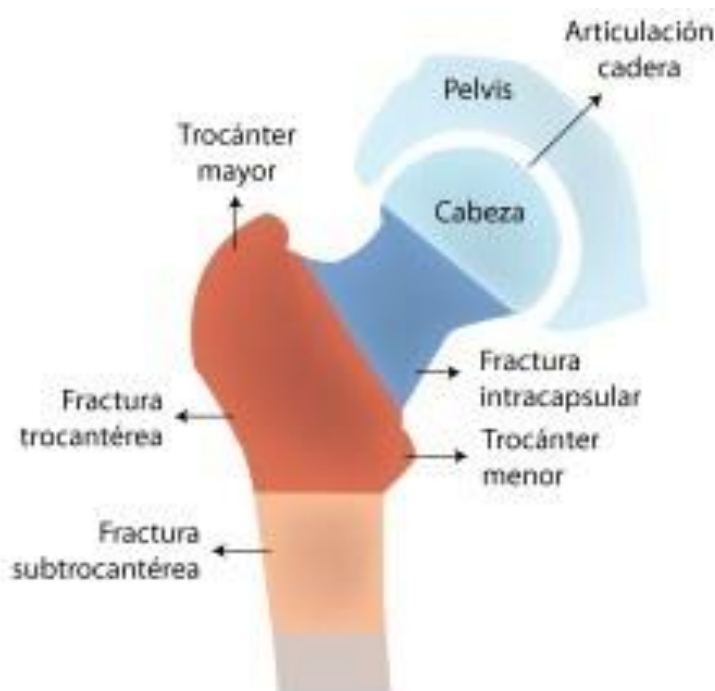


Figura I-7: Clasificación de la fractura de cadera según la localización anatómica.

Fuente: Sandra Milena Acevedo Rueda. Fractura de cadera en el anciano. 2013.

7.1. Clasificación de las fracturas del cuello femoral

Dependiendo del criterio que se tome en cuenta, las fracturas de cuello femoral pueden dividirse en varios tipos, como veremos a continuación.

7.1.1. Clasificación anatómica de las fracturas del cuello femoral

La clasificación anatómica de fractura del cuello femoral está determinada por el nivel de la línea de fractura (Figura I-7.1.1). Pueden ser:

A: Subcapitales

B: Transcervicales

C: Basicervicales

La ventaja de esta clasificación es que podemos saber que cuanto más lejos de la cabeza femoral sea la fractura, menos posibilidades hay de necrosis de la cabeza femoral.

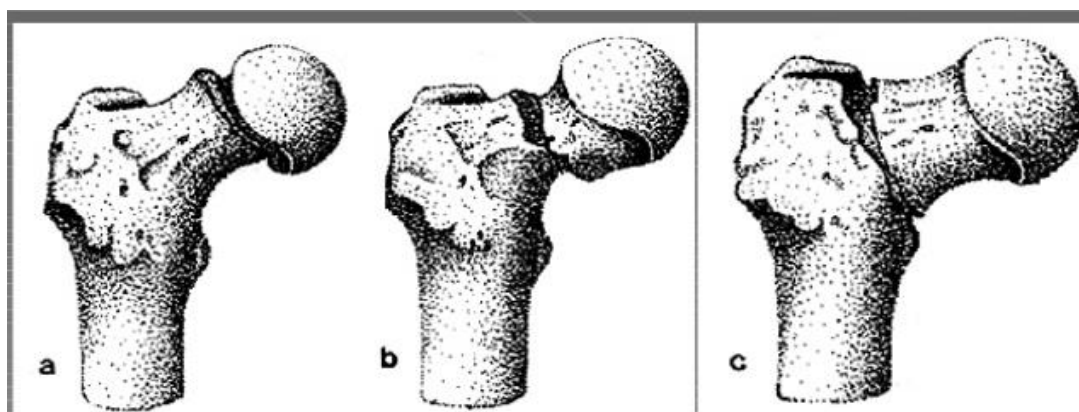


Figura I-7.1.1: Clasificación anatómica de fractura del cuello femoral.

Fuente: Fortune Haverbeck J. Ortopedia y Traumatología. Pontificia Universidad Católica de Chile 1998.

7.1.2. Clasificación de Pauwels

La clasificación de Pauwels es muy significativa y va a influir en el pronóstico, así como en el tratamiento. Se fundamenta en el ángulo que hay entre la horizontal, o ángulo derecho hasta el eje del fémur, y el trazo de la fractura, la cual causa una fractura medial del cuello de cadera. Así pues, la fractura del cuello femoral puede ser de

distintos tipos (Figura I-7.1.2):

- Tipo I: en donde el ángulo que hay entre la horizontal y el trazo de la fractura tiene hasta 30 grados. Este tipo de fracturas destaca por ser muy estables.
- Tipo II: en donde el ángulo que existe entre la horizontal y el trazo de la fractura tiene hasta 50 grados.
- Tipo III: en donde el ángulo que vemos entre la horizontal y el trazo de la fractura tiene más de 50 grados. En este caso, debido a la fuerza cizallante, se observa un desplazamiento de la zona fracturada.

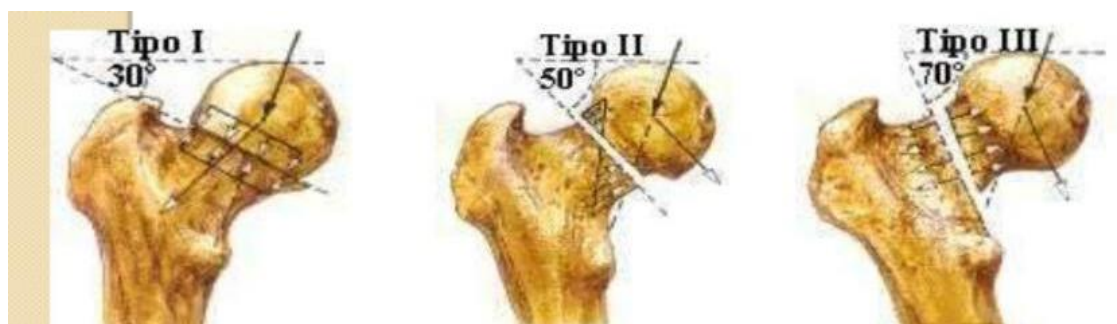


Figura I-7.1.2: Clasificación de Pauwels de fracturas del cuello femoral.

Fuente: *Le Trinh. Femoral neck and trochanteric fracture. 2017.*

7.1.3. Clasificación de Garden

El método más usado es la clasificación de Garden, la cual se basa en el grado de desplazamiento de la cabeza femoral y permite establecer un pronóstico en relación con la consolidación. Es capaz de correlacionar el grado de desplazamiento de la fractura con la posibilidad de lesión vascular y, por ello, de que se produzca una necrosis avascular (Figura I-7.1.3). Se pueden diferenciar los siguientes tipos:

- Tipo I: Fractura incompleta o en abducción (llamada también ‘impactada en valgo’).
- Tipo II: Fractura completa sin que se produzca un desplazamiento.
- Tipo III: Fractura completa, parcialmente desplazada, es decir, menor de 50%.
- Tipo IV: Fractura completa, en donde se origina una pérdida del contacto entre los fragmentos.

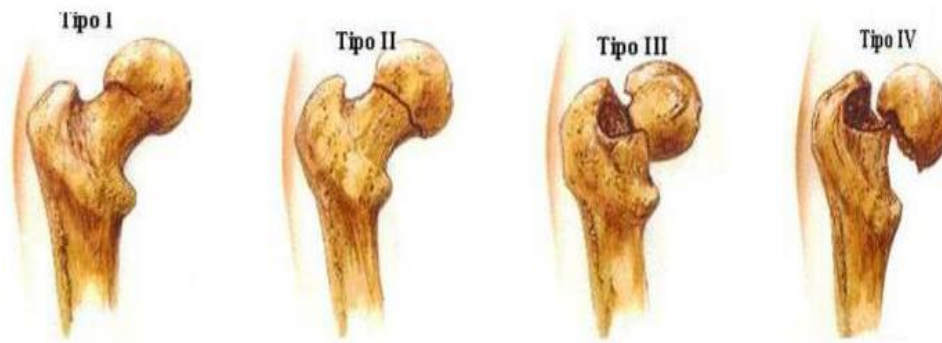


Figura I-7.1.3: Clasificación de Garden de fractura del cuello femoral.

Fuente: *Le Trinh. Femoral neck and trochanteric fracture. 2017.*

Como se aprecia, en los tipos I y II, existe la rotura del cuello. Sin embargo, en ellos no se produce un desplazamiento de los mismos o es mínimo, por lo que el riesgo de necrosis es menor, ya que los vasos femorales no se dañan. Sin embargo, en los tipos III y IV, sí que se produce un desplazamiento de dichos fragmentos, especialmente en el grado IV, donde hay una rotura de los vasos y, en consecuencia, un riesgo alto de necrosis.

7.2. Clasificación de las fracturas intertrocantéreas

Desde hace cincuenta años, se han publicado numerosos trabajos de investigación referentes a los distintos métodos que existen para fijar las fracturas del trocánter, en los que se requiere una comprensión considerable de los distintos patrones de fracturas con el fin de poder apreciar los resultados. Hay varios sistemas de clasificación, con objetivos distintos cada uno, sin que haya habido consenso para su aprobación entre los miembros de la comunidad que forman cirujanos ortopédicos y traumatólogos. Se considera que, cualquier sistema de clasificación que quiera ser universal, tendría que reproducirse y manejarse fácilmente, por lo que, si esto se cumpliera, la comunicación entre los cirujanos sería muy efectiva.

Seguidamente, se explican con más detalle los principales sistemas de clasificación, por ser los más usados o los que facilitan una información significativa, tanto desde el punto de vista anatómico como del biomecánico.

7.2.1. Clasificación de Evans (estables - inestables)

En el año 1949, Evans creó una clasificación de fracturas transtrocantéricas teniendo como base el patrón de estabilidad de la fractura, así como la posibilidad de que una fractura inestable se convirtiera en estable. La dirección que posea dicha fractura es la que va a condicionar el tipo al que pertenece. De esta forma, el tipo I comprendería las fracturas en donde la línea de fractura sube desde el trocánter menor hacia el mayor. Dentro de este grupo se pueden considerar cuatro subdivisiones, que son las siguientes:

- Grupo I: formadas por las fracturas en las que no existe desplazamiento con contacto del calcar femoral.
- Grupo II: el calcar está ligeramente desplazado. No obstante, tiene buen contacto y la reducción se produce con manipulación, lo que la hace estable.
- Los Grupos III y IV hacen referencia a fracturas con desplazamiento, en las que destaca la conminución de la cortical posteromedial. En estos casos, es normal que haya deformidad en coxa vara.

En el tipo II están comprendidas las fracturas, en la que su trazo de fractura se comporta como un trazo invertido intertrocantérico. Destacan por ser inestables y por dar lugar a colapso y deformidad residual (Figura I-7.2.1).

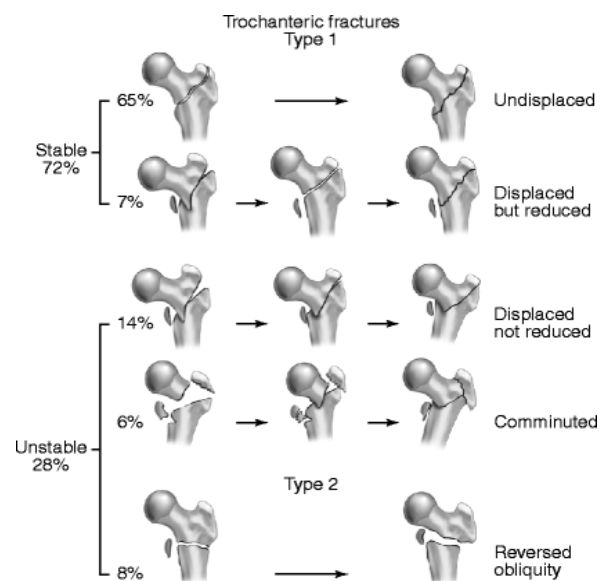


Figura I-7.2.1: Clasificación de Evans.

Fuente: *W. G.P. Kanchana. Intertrochanteric Fractures of Femur. 2017.*

7.2.2. Clasificación de Evans - Jensen

Posteriormente, en el año 1975, Jensen modificó la clasificación de Evans, dividiendo las fracturas de cadera en tres grupos: fracturas estables desplazadas o no desplazadas de 2 fragmentos; fracturas inestables de 3 fragmentos con fractura de trocánter mayor o menor, y fracturas de 4 fragmentos. La modificación del sistema de Evans ofrece una mejor predicción de la posibilidad de obtener una reducción anatómica confiable y riesgo de luxación secundaria por fractura (Figura I-7.2.2). A continuación, presentamos con más detalle estos grupos:

- Dentro de las estables, se pueden establecer dos tipos diferentes:
 - Tipo I: Se producen dos partes, sin que exista desplazamiento.
 - Tipo II: Se producen dos partes, pero con desplazamiento.
- Las inestables, a su vez, pueden dividirse en los siguientes tipos:
 - Tipo III: Se producen tres partes, en donde se observa una conminución del trocánter mayor, así como una pérdida de soporte posterolateral.
 - Tipo IV: Se producen tres partes, en donde se aprecia una conminución del trocánter menor, con una pérdida de soporte medial.
 - Tipo V: Se producen cuatro partes, en donde aparece una pérdida de soporte posterolateral y medial. Se considera que es el resultado de la combinación de los tipos III y IV.

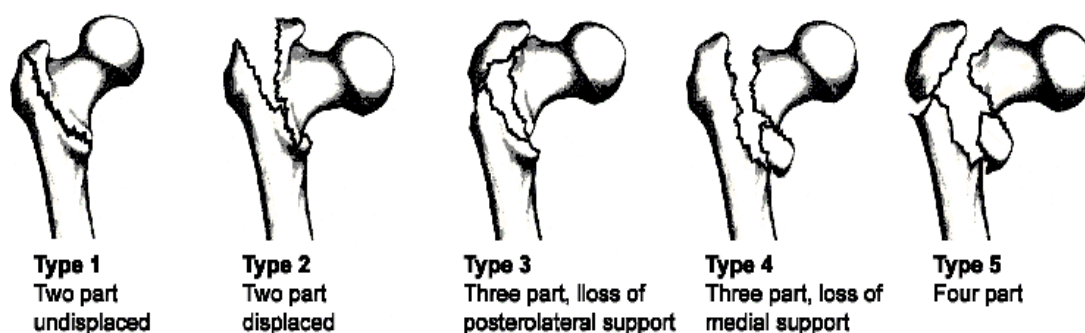


Figura I-7.2.2: Clasificación de Evans-Jensen.

Fuente: Sami Nugod. Hip fractures. 2013.

7.2.3. Clasificación de AO

La clasificación de la Asociación de Traumatología Ortopédica (OTA), la cual ha sido descrita previamente por la AO, se trata de una clasificación alfa-numérica que tiene como base el número de líneas y la orientación de la fractura. Es diferente a la clasificación de Evans, porque esta no tiene en cuenta el grado de desplazamiento. Se le ha asignado el número 31, debido a que se trata del fémur proximal y la A, por ser la región trocántérica. Así pues, podemos señalar que:

- ✓ Los tipos A1 son fracturas con un único trazo, así como una línea de fractura, la cual parte del trocánter menor y va al mayor, en donde se encuentra un único trazo de fractura a nivel de la pared posteromedial.
- ✓ Los tipos A2 destacan por la línea de la fractura, la cual se halla con la misma dirección. La cortical posteromedial, sin embargo, muestra más de un trazo de fractura.
- ✓ Los tipos A3 poseen un trazo de fractura invertido, que divide los dos trocánteres.

Según establece esta clasificación, las fracturas inestables son las de los tipos A2 en adelante, en donde los tipos A3 tienen más inestabilidad en su configuración, así como unos resultados peores cuando se utiliza el sistema tornillo de compresión dinámica (Figura I-7.2.3).

Se puede esquematizar los tipos de esta clasificación de la siguiente manera:

- A1: Simple (en donde se encuentran dos fragmentos). Pueden ser a su vez:
 - ◆ A1.1 Fractura en donde se sigue la línea intertrocántérica.
 - ◆ A1.2 Fracturas que se producen a través de una línea intertrocántérica.
 - ◆ A1.3 Fracturas que quedan por debajo de la línea intertrocántérica.
- A2: Fractura pertrocántérica multifragmentaria (con varios fragmentos):
 - ◆ A2.1 Tienen un fragmento intermedio.
 - ◆ A2.2 Poseen dos fragmentos intermedios.
 - ◆ A2.3 Tienen más de dos fragmentos intermedios.
- A3: Fractura intertrocántérica, la cual puede ser de tres maneras diferentes:

- ◆ A3.1 Simple, oblicua.
- ◆ A3.2 Simple, transversa.
- ◆ A3.3 Con fragmento en medio.

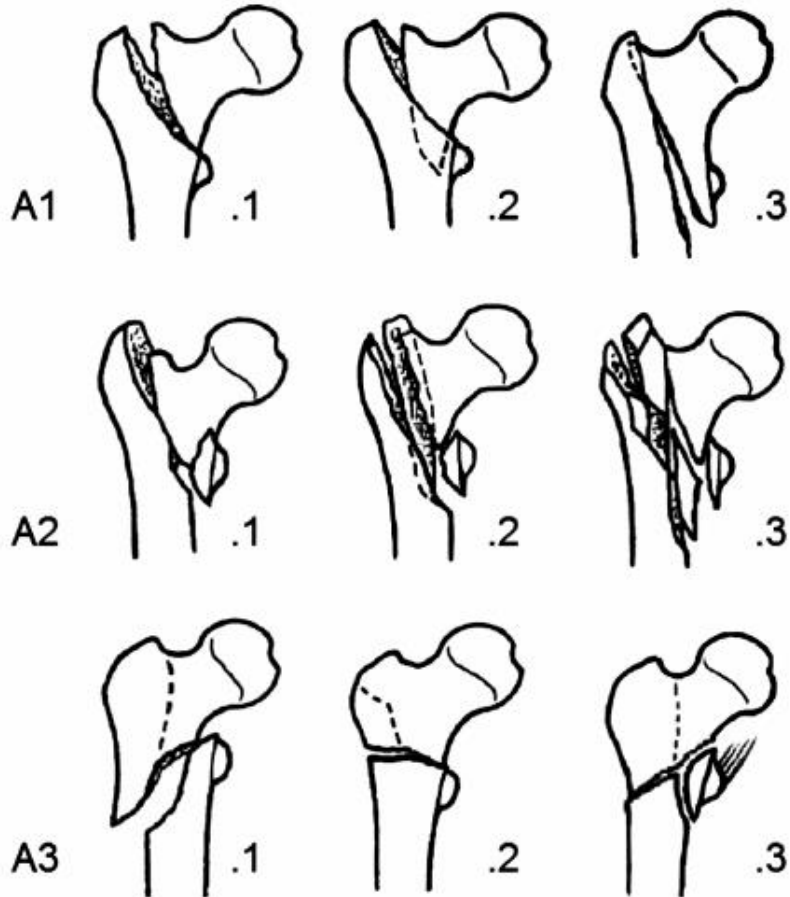


Figura I-7.2.3: Clasificación de AO.

Fuente: Kim JO. *Surgical Treatment of Femur Intertrochanteric and Subtrochanteric Fracture. The Journal of the Korean Hip Society. 2010.*

En resumen, podemos concluir diciendo que, hoy en día, aparte de la clasificación que se utilice, se aconseja identificar y clasificar las fracturas transtrocantéricas, bien como estables, bien como inestables. La mayoría de los patrones inestables son de tres tipos: las que están en conminución de la pared posteromedial, las fracturas transtrocantéricas con extensión subtrocantérica, y las de configuración con trazo invertido o intertrocantérico.

8. TRATAMIENTO DE LA FRACTURA DE CADERA

El principal objetivo del tratamiento es que el paciente vuelva a tener su nivel de funcionalidad que tenía antes de la fractura. En la mayor parte de los casos, esta meta se consigue gracias a cirugía, la cual debe ser seguida de una movilización precoz. Esta prescripción resulta fundamental, ya que con ello se evitan las complicaciones que vienen asociadas a un reposo prolongado en cama.

8.1. Tratamiento conservador

8.1.1. Tratamiento conservador de las fracturas del cuello femoral

En la clasificación de Garden para las fracturas de cadera, las llamadas ‘de Garden I y II’ hacen referencia a fracturas del cuello femoral no desplazadas en pacientes mayores. El tratamiento conservador de una fractura del cuello femoral no desplazada puede tratarse con analgesia, algunos días de reposo y una movilización suave. Los pacientes sometidos a tratamiento conservador disfrutaron de buenos resultados en algunos estudios. Amsellem *et al.*⁽⁸²⁾ encontraron que el tratamiento conservador fue eficaz en 196 (66%) de los 298 pacientes con fractura de cuello femoral Garden I. Los factores de riesgo importantes para el fracaso son la demencia, múltiples comorbilidades y antecedentes de caídas repetidas. Sin embargo, otras investigaciones muestran que el tratamiento conservador no es una buena opción, ya que la tasa de unión solo estaba en el 66,8% de los casos, la tasa de desplazamiento secundario fue del 30% y la tasa de necrosis avascular fue del 10,3%⁽⁸³⁾. En resumen, actualmente se cree que a los pacientes tratados por medios no quirúrgicos les va mal, con niveles considerables de dolor, poca movilidad, y una alta prevalencia de complicaciones y la mortalidad.

8.1.2. Tratamiento conservador de las fracturas intertrocantéreas

Debido a que la mayoría del hueso intertrocantérico es esponjoso, la superficie de la fractura es amplia, tiene una mejor circulación sanguínea alrededor de la fractura y

el extremo de la misma posee un buen aporte. Por lo tanto, las fracturas se unen de manera rápida y raramente interrumpen el suministro de sangre a la cabeza del fémur. Estas son las bases anatómicas para el tratamiento conservador de las fracturas intertrocanteréas.

Durante el tratamiento, se debe usar la tracción esquelética (tracción supracondílea femoral o transtuberositaria) o la tracción cutánea, con el fin de restaurar la biomecánica de la cadera y el ángulo diafisario de la fractura para minimizar la coxa vara o valga y el acortamiento de la extremidad afectada. El peso de tracción es aproximadamente 1/10 a 1/7 del peso corporal. Después de 4 semanas, se debe revisar la película de rayos X y decidir si eliminar la tracción de acuerdo con la combinación de fracturas y reemplazarla con una fijación externa (de abrazadera o de yeso). A las 8 semanas después de la lesión, se retira la fijación externa y se comienza gradualmente el ejercicio con carga de peso de la extremidad afectada. Durante el tratamiento, se debe animar a los pacientes a hacer abdominales en la cama y ejercicio de contracción muscular lo antes posible, con el fin de reducir la atrofia muscular, neumonía, trombosis venosa profunda (TVP) y otras complicaciones. En cualquier caso, el tratamiento conservador en ancianos con fractura intertrocanterea es ineficaz, con muchas complicaciones y altas tasas de mortalidad⁽⁸⁴⁾.

8.2. Tratamiento quirúrgico

8.2.1. Tratamiento quirúrgico de las fracturas del cuello femoral

El tratamiento quirúrgico de las fracturas del cuello femoral se basa en un algoritmo complejo, el cual incluye el desplazamiento de la fractura, la calidad del hueso, la edad fisiológica del paciente, así como la presencia de una fractura del eje femoral ipsilateral. Las opciones de tratamiento quirúrgico incluyen la reducción cerrada y la fijación percutánea (RCFP), la reducción abierta y fijación interna (RAFI), la artroplastia total de cadera (ATC) y la hemiartroplastia.

8.2.1.1. Reducción cerrada y fijación percutánea (RCFP)

Las fracturas del cuello femoral no desplazadas (incluido el valgo impactado) se tratan comúnmente con fijación in situ mediante RCFP, utilizando tornillos de retraso esponjosos (Figura I-8.2.1.1). En los patrones de fractura sin desplazamiento, los objetivos quirúrgicos primarios son: proporcionar estabilidad, prevenir el desplazamiento de la fractura y permitir la movilización temprana⁽⁸⁵⁾. La RCFP con tornillos de retraso esponjosos proporciona una construcción estable, un enfoque mínimamente invasivo y una disminución del tiempo operatorio. Por lo general, se colocan tres tornillos esponjosos canulados en un triángulo invertido, con el tornillo inferior a lo largo del calcar en el cuello posterior-inferior para evitar el desplazamiento de la fractura inferior. Las perlas operativas mientras se realiza la RCFP incluyen: asegurar que las roscas de los tornillos pasen el sitio de la fractura para crear un efecto de retraso, mantener un punto de partida en o por encima del nivel del trocánter menor para evitar un elevador de tensión subtrocantérico y agregar una arandela para hueso osteoporótico para disminuir el riesgo de penetración del tornillo⁽⁸⁶⁾.



Figura I-8.2.1.1: RCFP con tres tornillos esponjosos canulados.

Fuente: Sebastián Pereira. Osteosíntesis con tornillos canulados en fracturas mediales de cadera. Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología. 2014.

8.2.1.2. Reducción abierta y fijación interna (RAFI)

En los patrones de fractura desplazada en pacientes fisiológicamente jóvenes, la RAFI con tornillo deslizante de cadera (TDC) es con frecuencia el tratamiento de elección (Figura I-8.2.1.2). También se puede considerar la fijación adjunta con un tirafondo antirrotación o una placa de bloqueo de minifragmentos. En los patrones de fractura desplazada, la meta del tratamiento es la reducción anatómica, ya que se ha demostrado que la mala reducción conduce a pobres resultados clínicos, mala unión y mayores tasas de reoperación⁽⁸⁷⁾. Las construcciones de TDC son biomecánicamente superiores a los tornillos esponjosos canulados y están indicadas en fracturas basicervicales o patrones de fractura vertical (Pauwels III) en un paciente joven⁽⁸⁸⁾.

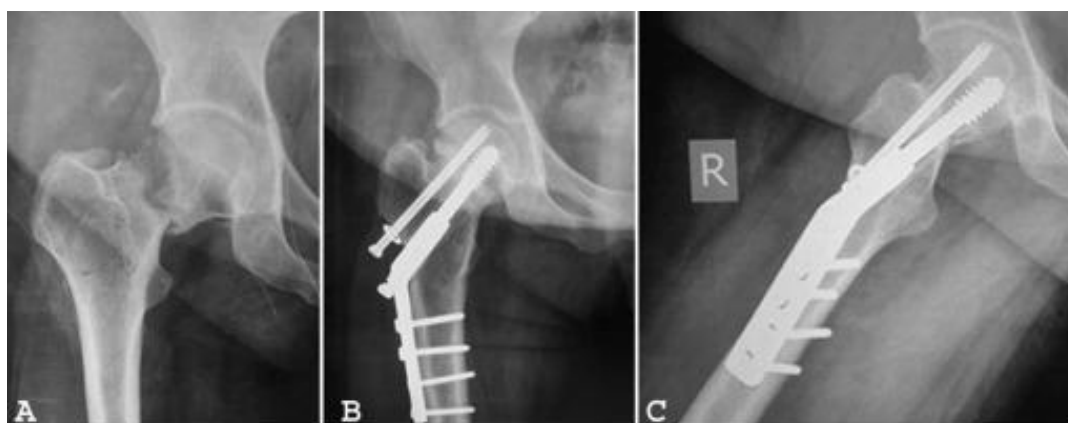


Figura I-8.2.1.2: RAFI con TDC. (A): Paciente con fractura transcervical del cuello; (B): Radiografía posteroanterior después de la fijación con TDC; (C): Radiografía lateral después de la fijación con TDC.

Fuente: Gupta M. *Comparative study of multiple cancellous screws versus sliding hip screws in femoral neck fractures of young adults. Chinese Journal of Traumatology. 2016.*

8.2.1.3. Artroplastia de cadera

En los patrones de fractura desplazada en personas mayores, la artroplastia de cadera es el primer tratamiento de elección, ya que permite la movilización temprana y el retorno a la función⁽⁸⁹⁾. La forma de artroplastia se basa en el nivel de actividad del paciente, la edad, las comorbilidades y la preexistencia o no de osteoartritis de cadera⁽⁹⁰⁾. Los pacientes mayores con un nivel de actividad alta y osteoartritis de cadera

sintomática preexistente son candidatos ideales para la ATC (Figura I-8.2.1.3). Sin embargo, hay una mayor morbilidad quirúrgica y una mayor tasa de luxación con la ATC. Los pacientes mayores que son menos activos generalmente son adecuados para la hemiartroplastia. En el tratamiento de todas las fracturas del cuello femoral, se considerará multifacético el proceso de toma de decisiones. El tratamiento óptimo implica una comprensión compleja de las características específicas del paciente y de la fractura, conocimiento de posibles complicaciones y habilidad técnica.

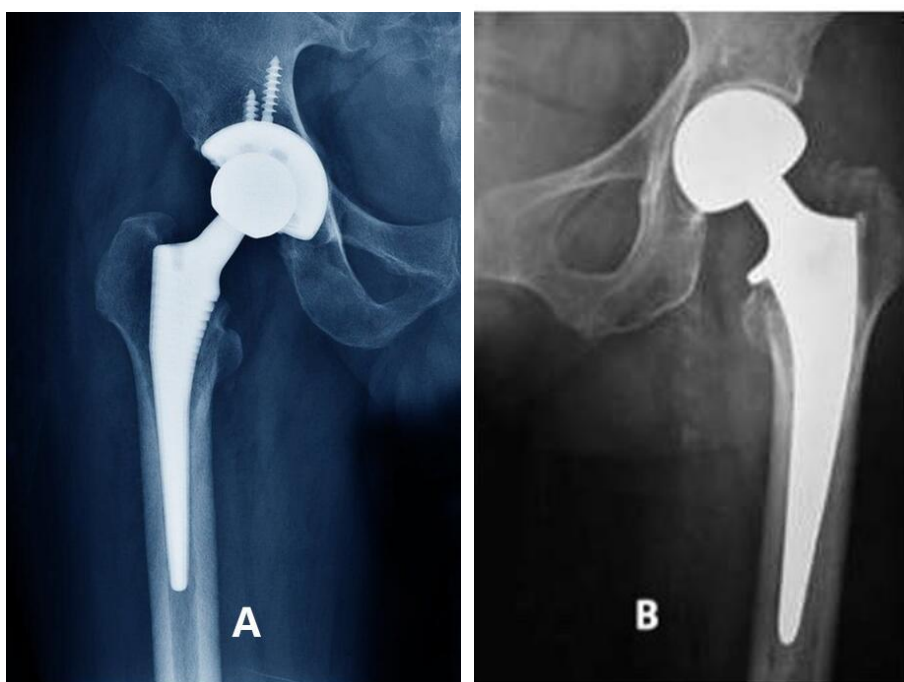


Figura I-8.2.1.3: Tratamiento con ATC (A) y hemiartroplastia (B).

Fuente: *Katie Robinson. Total Hip Arthroplasty No Better Than Partial Joint Replacement. 2019.*

8.2.2. Tratamiento quirúrgico de las fracturas intertrocanteréas

La mayoría de las fracturas intertrocanteréas se tratan de manera operatoria y deben completarse dentro de las 48 horas posteriores a la lesión, a menos que una optimización médica adicional disminuya significativamente el riesgo quirúrgico. La mayor parte de las fracturas intertrocanteréas se manejan utilizando un tornillo deslizante de compresión de cadera o bien un clavo cefalomedular (CCM). En la mayoría de los centros hospitalarios, rara vez está indicada la artroplastia de cadera. El patrón de fractura dicta la selección del implante. Para las fracturas intertrocanteréas

estables, se pueden usar TDC. Esto implica una placa lateral con un barril fijo, a través del cual un gran tornillo de compresión ingresa a la cabeza femoral. Se permite que la fractura colapse en línea con el ángulo del barril para proporcionar una compresión interfragmentaria dinámica y promover así la curación de la fractura⁽⁹¹⁾.

El CCM se puede usar de manera efectiva en la mayoría de los patrones de fracturas intertrocanteréas y es el más efectivo en el tratamiento de fracturas inestables (Figura I-8.2.2). El implante involucra una varilla intramedular con un tornillo de compresión, el cual se inserta en la cabeza femoral. Esto permite la compresión dinámica de la fractura, pero también proporciona una ventaja biomecánica, ya que el clavo actúa como un contrafuerte intramedular que evita la medialización excesiva del eje, además de disminuir el brazo de palanca de la construcción⁽⁹²⁾. El uso de un CCM mejora la movilidad temprana y disminuye el acortamiento de las extremidades, en comparación con el TDC⁽⁹³⁾.

Con la artroplastia de cadera, hay bastantes probabilidades de que haya resultados funcionales positivos, acompañado de un soporte de peso postoperatorio temprano, sobre todo para fracturas intertrocanteréas que posean una conminución severa, osteoartritis sintomática preexistente o hueso severamente osteoporótico, el cual con toda seguridad no tendría capacidad para sostener la fijación interna⁽⁹⁴⁾.



Figura I-8.2.2: Fractura intertrocanteréa tratada con un CCM.

Fuente: JR. Varela-Egocheaga. Tratamiento de la pseudoartrosis de fracturas intertrocanteréas: a propósito de dos casos. Revista Española de Cirugía Osteoarticular. 2006.

En resumen, las fracturas de cadera varían significativamente en anatomía, patogénesis y tratamiento. Los médicos ortopédicos deben distinguir cuidadosamente entre las fracturas del cuello femoral e intertrocanterea. El diagnóstico es esencial para guiar el tratamiento. La epidemiología bimodal debe alertar al profesional para que aborde importantes consideraciones médicas comórbidas, especialmente en pacientes de edad avanzada, los cuales tienen altos niveles de morbilidad y mortalidad con estas lesiones. La atención debe ser rápida, multidisciplinaria e integrada. Si se trata adecuadamente, se pueden lograr buenos resultados para la mayor parte de las fracturas de cadera.

8.2.3. Tratamiento de rehabilitación

La rehabilitación se inicia lo antes posible tras la cirugía de fractura de cadera, que, a menudo, suele ser al día siguiente. Los objetivos iniciales son ayudar a las personas a retener el nivel de fuerza que tenían antes de la fractura, a base de mantenerlas móviles y de evitar la pérdida de tono muscular, así como prevenir los problemas que resultan del reposo en cama. La meta final es restaurar su capacidad de caminar tan bien como la tuvieron antes de la fractura.

Las personas que han sufrido fractura de cadera deben sentarse en la cama o en una silla lo antes posible, ya que el hecho de estar sentado mengua el riesgo de úlceras por presión y los coágulos sanguíneos, y simplifica la transición a estar de pie. A estos pacientes se les debe enseñar a hacer ejercicio diariamente, con el fin de que fortalezcan los músculos del tronco, brazos y los músculos grandes de ambas piernas. Por lo general, al día siguiente de la cirugía, se les debe alentar a que se pongan de pie sobre la pierna no lesionada, a menudo con la ayuda de otra persona o mientras se agarran a una silla o al riel de la cama. Se les puede decir también que intenten tocarse las puntas de los dedos de la pierna lesionada. A veces, se recomienda poner todo su peso sobre la pierna lesionada el segundo día después de la cirugía, pero depende del tipo de fractura y reparación.

Normalmente, los pacientes pueden caminar después de 4 a 8 días de la operación, que es lo que se llama ‘ejercicios de deambulación’. Esto solo lo pueden hacer si pueden

aguantar todo el peso de la pierna afectada sin que sufran molestias y también cuando pueden equilibrarse lo suficientemente bien. Los ejercicios para subir escaleras se inician poco después de reanudar la caminata. Además, se les puede enseñar cómo utilizar el bastón o, si prefieren otro dispositivo de asistencia, así como también la manera de aminorar el riesgo de sufrir caídas.

Después del alta, a lo largo de uno a tres meses, hay que prevenir que los enfermos puedan sufrir lesiones. Por esa razón, y con el fin de fortalecer los músculos de la pierna afectada y el torso, es aconsejable que diariamente hagan ejercicios. También, que no levanten o empujen objetos de mucho peso o que se sienten en una silla mucho tiempo. Del mismo modo, hay que aconsejarles que no se agachen, que no intenten alcanzar objetos que estén lejos de su cuerpo, así como que no salten. Cuando se sientan, que no crucen las piernas. Los terapeutas ocupacionales muestran a las personas cómo hacer sus actividades diarias de manera segura durante el tiempo en el que su cadera se está curando. Por ejemplo, la cadera no debe torcerse, sino que debe mantenerse correctamente alineada. También, para lavar los platos o planchar, lo mejor es que se sienten en un taburete alto. Del mismo modo, algún dispositivo de mango largo, como los alcances o los cuernos de zapatos de mango largo, puede ser ideal para alcanzar cosas que estén demasiado bajas. Con esto se evita que las personas afectadas se tengan que agachar. Y tras la curación de la cadera, es recomendable no realizar determinados deportes o actividades que les causen extenuación.

9. COMPLICACIONES DE LA FRACTURA DE CADERA

La mayoría de los pacientes que sufren fractura de cadera tienen más de 65 años (más del 90%), quienes además presentan muy a menudo unas comorbilidades médicas previas⁽⁹⁵⁾. Esta confluencia de factores es determinante a la hora del pronóstico y del tratamiento. En este tramo de edad, tienen una probabilidad también alta de sufrir complicaciones, aunque se les haya atendido de manera óptima, si se compara con el resto de población. Muy probablemente, estos pacientes demandan en el hospital cuidados posteriores muy costosos. Las complicaciones de fractura de cadera se dividen en complicaciones sistémicas y complicaciones quirúrgicas.

9.1. Complicaciones sistémicas de la fractura de cadera

Las complicaciones postoperatorias afectan a casi el 20% de los individuos afectados por fractura de cadera⁽⁹⁵⁾, lo que ocasiona un aumento de la estancia en el hospital, así como una mortalidad perioperatoria⁽⁹⁶⁾. Las complicaciones sistémicas más significativas tras la fractura de cadera son las siguientes: alteraciones cognitivas y neurológicas; afecciones cardiopulmonares, ya sean solas o combinadas; hemorragia del tracto gastrointestinal; complicaciones del tracto urinario; anemia perioperatoria; tromboembolismo venoso; cicatrices de presión, y trastornos electrolíticos y metabólicos⁽⁹⁵⁾.

La clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) puede ser un sistema útil de estratificación del riesgo para los enfermos de edad avanzada que han sufrido una fractura de cadera. En un estudio prospectivo, las complicaciones sistémicas fueron más usuales en pacientes con ASA de clase III y IV que aquellas con ASA de clase II⁽⁹⁷⁾.

Seguidamente, veamos las complicaciones derivadas de la fractura de cadera con más detenimiento.

- **Complicaciones cognitivas y neurológicas**

Las complicaciones cognitivas aparecen en aproximadamente una cuarta parte de los pacientes tras una cirugía de fractura de cadera, siendo más común en ancianos (> 65 años) que en pacientes más jóvenes⁽⁹⁸⁾. La mayoría de ellos sufren problemas leves después de la cirugía (como son, por ejemplo, la incapacidad para concentrarse, escribir, leer un libro, etc.), pero son capaces de llevar las actividades de la vida diaria con normalidad. El delirio es la forma más común de deterioro cognitivo después de una fractura de cadera⁽⁹⁹⁾. Tiene una presentación variable, y los pacientes pueden revelar estados cognitivos y motores hiperactivos, hipoactivos o mixtos. Las causas del delirio postoperatorio son multifactoriales e incluyen edad avanzada, antecedentes de deterioro cognitivo, antecedentes de abuso de alcohol, medicación preoperatoria (atención especial al uso de benzodiacepinas), tipo de anestésico utilizado durante la cirugía, infección, retención urinaria y alteración de líquidos o electrolitos⁽⁹⁹⁾. El delirio postoperatorio amplifica el riesgo de peores resultados, complicaciones médicas, mortalidad e institucionalización en pacientes que hayan sufrido fractura de cadera⁽¹⁰⁰⁾. Por lo tanto, es necesario establecer intervenciones de prevención y tratamiento tempranas, con el fin de reducir las complicaciones en pacientes de alto riesgo.

- **Complicaciones cardiovasculares**

Las principales complicaciones cardiovasculares son la insuficiencia cardíaca y la isquemia miocárdica, que normalmente aparecen rápidamente en pacientes con afectación cardíaca previa⁽¹⁰¹⁾. Se ha informado que la incidencia general de isquemia miocárdica perioperatoria en pacientes ancianos que sufren cirugía de fractura de cadera es del 35% al 42%⁽¹⁰²⁾. Se considera, además, que la TVP es una causa frecuente de morbilidad, así como de mortalidad perioperatoria. La ausencia de profilaxis de tromboembolismo provoca la incidencia de TVP preoperatoria, llegando hasta el 34,98%. Esta composición aumenta al 57,23% después de la operación⁽¹⁰³⁾. La incidencia de embolia pulmonar mortal puede alcanzar al 8,1% de los pacientes, a los tres meses de la cirugía de fractura de cadera⁽¹⁰⁴⁾. La profilaxis del tromboembolismo reduce la tasa de TVP en aproximadamente un 60%⁽¹⁰⁵⁾.

- **Complicaciones pulmonares**

Los pacientes de más de 60 años han mostrado un mayor número de complicaciones graves, debido a enfermedades pulmonares, como son la neumonía, la atelectasia o el tromboembolismo pulmonar, tras la cirugía de reparación de fractura de cadera. La incidencia de neumonía alcanzó el 13,9%, y la tasa de mortalidad hospitalaria de neumonía postoperatoria fue muy alta llegando al 33,3%, en comparación con los pacientes sin neumonía⁽¹⁰⁶⁾. Del mismo modo, también informaron sobre una tasa de mortalidad del 44% en un año por complicaciones pulmonares graves, después de la reparación de fractura de cadera⁽¹⁰⁶⁾.

- **Complicaciones gastrointestinales**

Las complicaciones gastrointestinales postoperatorias comunes tras la cirugía de fractura de cadera incluyen dispepsia, distensión abdominal, íleon reflejo y estreñimiento. Además, la úlcera de estrés postoperatorio gastrointestinal y el sangrado secundario están bien documentados como una complicación importante, especialmente en pacientes con antecedentes de úlceras gastroduodenales previas. La prevención del sangrado gastrointestinal con inhibidores de la bomba y antiácidos es extremadamente importante en esta situación clínica, a fin de minimizar la morbilidad y mortalidad asociadas⁽¹⁰⁷⁾.

- **Complicaciones del tracto urinario**

Las complicaciones postoperatorias más habituales del tracto urinario son: retención urinaria postoperatoria (RUPO), infección del tracto urinario (ITU) y lesión renal aguda (LRA).

El aumento de la edad, la modalidad de anestesia y el género masculino son los factores de riesgo identificados para RUPO⁽¹⁰⁸⁾. Los ensayos de control han encontrado que los pacientes que habían programado un cateterismo intermitente inmediatamente después de la cirugía o que se les quitó el catéter la mañana después de la cirugía, tenían tasas más bajas de retención urinaria⁽¹⁰⁸⁾. Además, la sonda urinaria es un factor de

riesgo determinante para que provoque una infección del tracto urinario. Esta sonda es la principal causa de infección nosocomial y afecta del 12% al 61% de todos los pacientes con fracturas de cadera⁽¹⁰⁹⁾. Por esa razón, los catéteres urinarios deben retirarse preferiblemente dentro de las 24h posteriores a la inserción⁽¹¹⁰⁾. La incidencia de LRA entre pacientes de edad avanzada sometidos a artroplastia por fracturas del cuello femoral varía del 15,3% al 24,4%⁽¹¹¹⁾. La LRA postoperatoria (insuficiencia aguda prerrenal, renal o postrenal) a menudo es multifactorial, si se produce una LRA necesita un tratamiento oportuno y un control preciso para minimizar el riesgo de daño renal permanente.

- **Complicaciones hematológicas**

La anemia perioperatoria se ha relacionado constantemente con eventos adversos en individuos a los que se ha sometido a cirugía de fractura de cadera⁽¹¹²⁾. La prevalencia de anemia perioperatoria en individuos que hayan padecido una fractura de cadera va desde el 24% al 44%, siendo aún mayor si solo se considera el postoperatorio (51% a 87%)⁽¹¹³⁾. La oscilación de la hemoglobina durante una hospitalización por fractura de cadera puede atribuirse a varias causas. La anemia preoperatoria normalmente está relacionada con la fractura en sí, porque la pérdida de sangre por una fractura de cadera puede ser de hasta 500 ml, mientras que las intraoperatorias comprenden desplazamiento de líquido y pérdida significativa de sangre durante la cirugía. La anemia postoperatoria puede ocurrir por flebotomía repetida o anemia hemodilucional. Un estudio prospectivo con 2 años de seguimiento estima que, a la larga, la anemia al ingreso es un predictor independiente de mortalidad para aquellos individuos que hayan sufrido una fractura de cadera⁽¹¹⁴⁾.

- **Complicaciones endocrino-metabólicas**

La malnutrición, que en general prevalece entre la población de edad avanzada, es aún más frecuente entre los pacientes hospitalizados por fractura de cadera, con tasas que van del 31% al 88%⁽¹¹⁵⁾. La desnutrición afecta a muchos órganos y sistemas

corporales, causando sarcopenia y afectando a la función mental, cardíaca e inmune. Consecutivamente, los pacientes con desnutrición proteico-calórica tienen mayores tasas de complicaciones sistémicas y quirúrgicas (incluyendo cicatrices de presión y complicaciones infecciosas perioperatorias), menor capacidad funcional y una mayor mortalidad⁽¹¹⁶⁾. Varios estudios demuestran que existe una menor mortalidad aguda entre los pacientes con fractura de cadera, a los que se les había administrado un suplemento nutricional en el período perioperatorio⁽¹¹⁷⁾.

La DM, de tipo 1 o 2, es frecuente en sujetos con fractura de cadera. De hecho, los diabéticos de tipo 2 tienen mayor probabilidad de sufrir fractura de cadera⁽¹¹⁸⁾. La descompensación de la DM es una complicación preoperatoria bastante común para los que se han sometido a una cirugía de fractura de cadera, y esto está asociado a un mayor riesgo de enfermedad coronaria asintomática y de infección perioperatoria.

- **Úlceras por presión**

Las úlceras por presión aparecen debido al desequilibrio existente entre las fuerzas mecánicas extrínsecas que ejercen un papel sobre la piel y los tejidos blandos, y la susceptibilidad intrínseca al colapso de los tejidos. Las fracturas agudas de cadera son sus causas más habituales. Aproximadamente un tercio de los pacientes con fractura de cadera experimentaron una o más úlceras por presión durante los 30 días posteriores a la hospitalización⁽¹¹⁹⁾. Estas úlceras por presión tienen como factores de riesgo los siguientes: edad, desnutrición, antecedentes de tabaquismo y enfermedades sistémicas. El uso de colchones de espuma o de presión alterna, camas y equipos especiales para aliviar la presión, el cuidado agresivo de la piel y la buena nutrición ayudan a prevenir la progresión a la ulceración⁽¹²⁰⁾.

- **Complicaciones anestésicas**

La incidencia de complicaciones anestésicas durante la cirugía de fractura de cadera está influenciada no solo por la técnica anestésica utilizada, sino también por las

comorbilidades del paciente, el retraso entre el ingreso y la operación, así como por la técnica quirúrgica empleada.

La complicación anestésica más frecuente es la hipotensión arterial, en la cual la presión arterial media del paciente disminuye en más del 30% en un intervalo de 10 minutos⁽¹²¹⁾. La inducción de la anestesia espinal provoca un bloqueo del sistema nervioso simpático, lo que conduce a una disminución del retorno venoso y, por lo tanto, a una resistencia vascular periférica deteriorada. Pero la hipotensión puede surgir independientemente de la técnica anestésica utilizada. Efectivamente, los pacientes a menudo son hipovolémicos, debido a algunas causas como estas: pérdida de volumen de sangre inducida por fracturas, ingestión de diuréticos o ingesta inadecuada de líquidos como resultado de la inmovilidad, la demencia u otras causas. Todos estos factores pueden favorecer el efecto hipotensor de los anestésicos.

- **Otras complicaciones**

Otra complicación que, aunque es mucho menos común, puede resultar fatal, es el uso de cemento óseo, que puede dar lugar al llamado ‘síndrome de implantación del cemento óseo (SICO)’. Las características clínicas de este síndrome poco conocido incluyen: hipoxia, hipotensión, arritmias cardíacas, hipertensión pulmonar y una disminución del gasto cardíaco. Las complicaciones cardiopulmonares del SICO pueden reducirse mediante técnicas modernas de cementación, intervenciones de anestesia apropiadas y preparación adecuada del paciente, así como evitando el uso de cemento por completo⁽¹²²⁾.

9.2. Complicaciones quirúrgicas de la fractura de cadera

Las complicaciones derivadas de la cirugía de fractura de cadera son bastante comunes y varían según la localización de la fractura. Los principales problemas en las fracturas del cuello femoral son biológicos. Entre ellos, se encuentran: la vascularización de la cabeza femoral y la falta de periostio, el cual se trata de un importante contribuyente a la unión de fracturas ubicadas en el cuello femoral. En las

llamadas ‘fracturas intertrocanteréas’, sin embargo, el problema es mecánico y se relaciona con la carga.

- **Complicaciones quirúrgicas de las fracturas del cuello femoral**

Las dos complicaciones más comunes de la osteosíntesis para la fractura del cuello femoral son, por un lado, la falta de unión y, por el otro, la necrosis avascular. La falta de unión ocurre entre el 10% y el 45% de los pacientes sometidos a la osteosíntesis⁽¹²³⁾. Los factores favorables para que se produzca la falta de unión son, entre otros, la edad, el grado de desplazamiento, la línea de fractura, el grado de conminución y la calidad de la reducción. Por su parte, la necrosis avascular de la cabeza femoral ocurre hasta 25% de los pacientes entre dos y ocho años después de la fractura⁽⁹⁵⁾. Sus factores de riesgo incluyen el grado de desplazamiento de la fractura, la edad del individuo, así como el retraso en el tratamiento quirúrgico (Figura I-9.2.1-1).

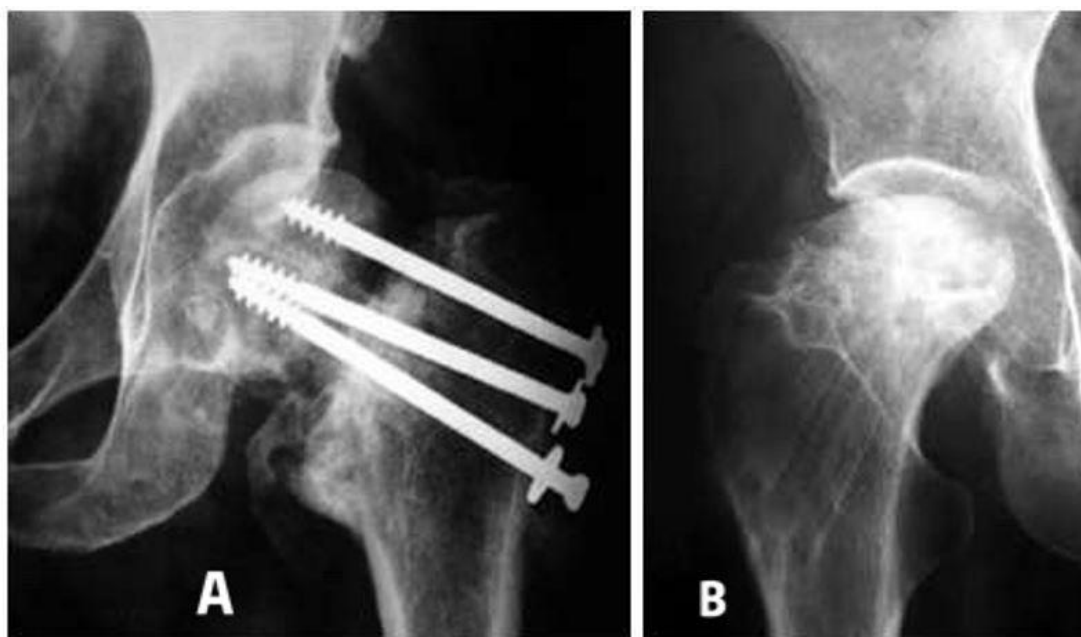


Figura I-9.2.1-1: (A): La falta de unión con el tratamiento de la osteosíntesis; (B): Necrosis avascular de la cabeza femoral después de la extracción de la fijación interna.

Fuente: (A): *Kyung-Soon Park. Acute Occlusion of a Femoro-Popliteal Bypass Graft after Primary Cementless Total Hip Arthroplasty. J Korean Orthopaedic Association. 2013.* (B): Oñorbe San Francisco, F. Necrosis post-traumática de la cabeza femoral. *Patología del Aparato Locomotor. 2007.*

En vista de las altas tasas de complicaciones registradas entre los pacientes sometidos a la osteosíntesis, que a menudo conducen a una cirugía repetida, varios trabajos han comparado la artroplastia con la osteosíntesis para tratar las fracturas intracapsulares. Los resultados mostraron que la incidencia de complicaciones y reoperaciones en pacientes sometidos a artroplastia se redujo significativamente^(124, 125). Por lo tanto, hay aumentos importantes en las tasas de ATC y hemiartróplastia, mientras que las tasas de fijación interna están disminuyendo⁽¹²⁶⁾. Sin embargo, la artroplastia para tratar la fractura del cuello femoral se asocia con una serie de complicaciones. La luxación se observa con mayor frecuencia en la ATC. La erosión acetabular a menudo ocurre en pacientes activos sometidos a hemiartróplastia⁽¹²⁷⁾. Además, los pacientes que usaron prótesis no cementadas mostraron más complicaciones y mayor mortalidad que con cementadas, como dolor muscular, y fractura periprotésica (Figura I-9.2.1-2).

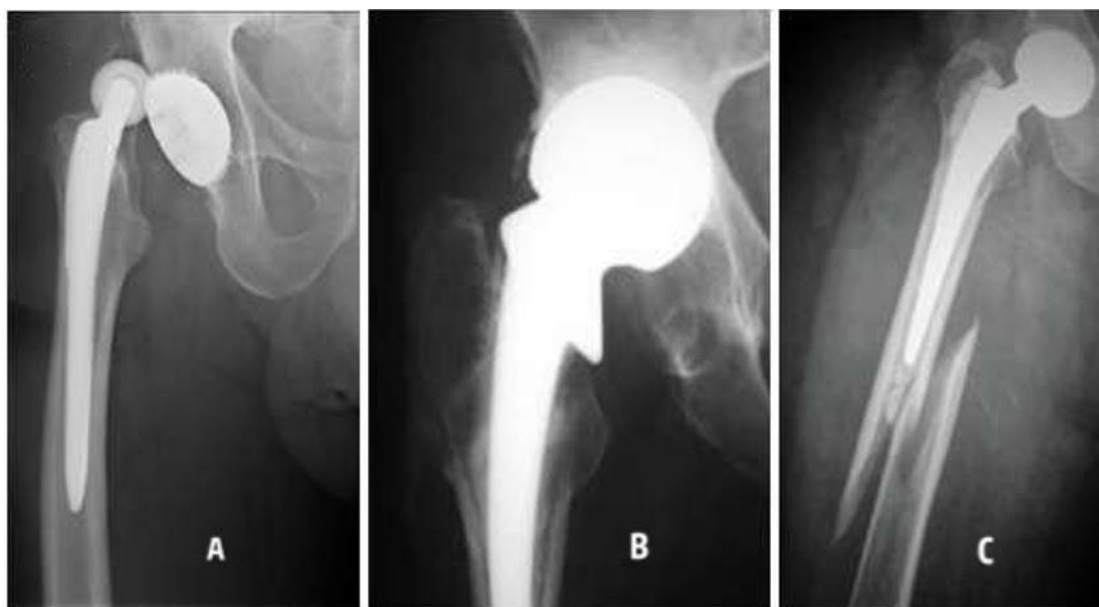


Figura I-9.2.1-2: (A): La luxación de ATC; (B): La erosión acetabular en hemiartróplastia; (C): La fractura periprotésica.

Fuente: (A): *Sajoscha Sorrentino. Joint dislocation after total hip replacement. Deutsches Arzteblatt international. 2011.* (B): *Temple AJ. Acetabular erosion following cemented titanium thompson's hemiarthroplasty: a case report and review of the literature. HIP International. 2003.* (C): *Bernat De Pablo Márquez. Patología traumática urgente de los miembros inferiores. Formación Médica Continuada en Atención Primaria. 2019.*

- **Complicaciones quirúrgicas de las fracturas intertrocanteréas**

Hay estudios que han mostrado la existencia de varias complicaciones postoperatorias después de la cirugía por fracturas intertrocanteréas. Los cuatro más comunes son: el corte del tornillo (del inglés: *screw cut out*), la fractura de fémur, la falla del implante y la infección del sitio quirúrgico (ISQ).

Así pues, el corte del tornillo (Figura I-9.2.2-1) se produce entre el 1,1% y el 6,3% de los pacientes tratados por una fractura intertrocanteréa, y representa el 85% de las fallas de fijación⁽¹²⁸⁾. Las principales causas de corte son la inestabilidad de la fractura y especialmente, la colocación incorrecta del tornillo de tracción. El mejor predictor de la aparición de un corte es la distancia desde la punta del tornillo hasta el hueso subcondral. Baumgaertner *et al.*⁽¹²⁹⁾ han demostrado lo determinante que resulta colocar el tornillo y la distancia punta-ápice (TAD) (Figura I-9.2.2-2). Así pues, cuando TAD era mayor de 35 mm, la tasa de corte era del 30%; mientras que, cuando TAD superaba los 45 mm, la tasa de corte subió al 60%⁽¹²⁹⁾. Los mejores resultados se han informado con un TAD de menos de 5 mm⁽¹²⁹⁾. Otros factores seguidos son: la posición del tornillo, el patrón de fractura, la reducción y la edad del paciente.

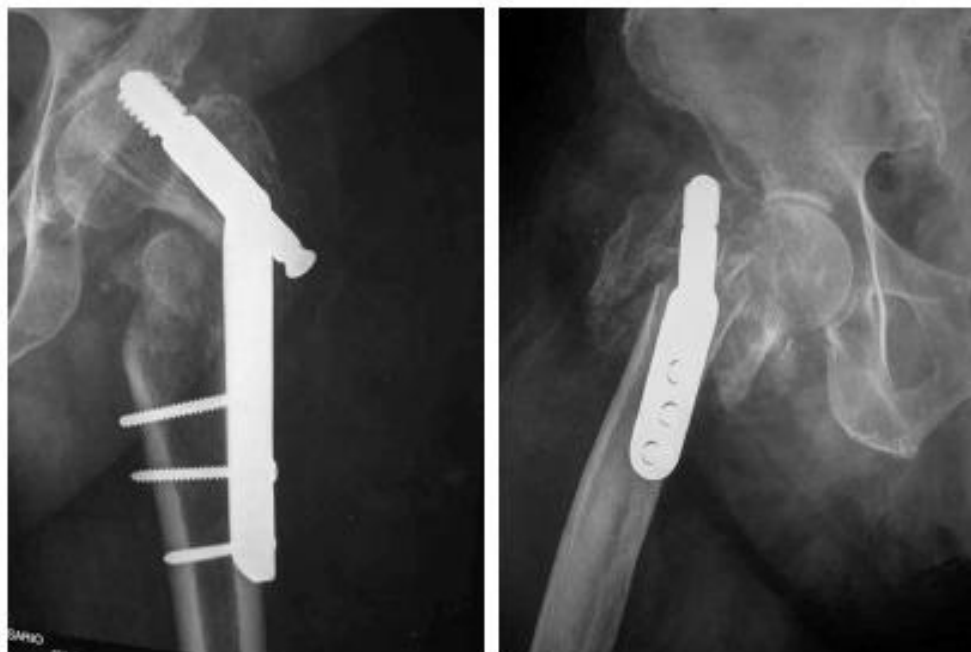
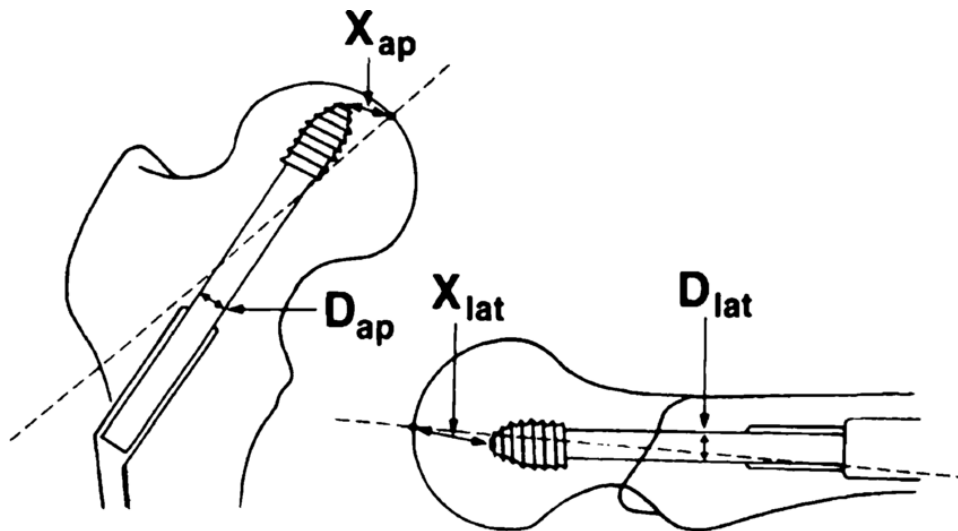


Figura I-9.2.2-1: El corte del tornillo.

Fuente: *Carpintero P. Complications of hip fractures: A review. World journal of orthopedics. 2014.*



$$\text{TAD} = \left(X_{ap} \times \frac{D_{true}}{D_{ap}} \right) + \left(X_{lat} \times \frac{D_{true}}{D_{lat}} \right)$$

Figura I-9.2.2-2: La distancia punta-ápice (TAD).

Fuente: Geller J. Tip-apex distance of intramedullary devices as a predictor of cut-out failure in the treatment of peritrochanteric elderly hip fractures. *International orthopaedics*. 2009.

Las fracturas periimplantes femorales ocurren con mucha más frecuencia en pacientes tratados con clavos intramedulares (Figura I-9.2.2-3), y particularmente con clavos de primera generación con un diámetro distal mayor. Según un meta-análisis, estos clavos se asocian con una tasa de fractura femoral del 5,3%⁽¹³⁰⁾. Los clavos intramedulares de segunda generación, con diámetro distal reducido y compensación de valgo reducida, han provocado una disminución considerable en la incidencia de fracturas femorales⁽¹³¹⁾. La incidencia de fracturas oblicuas inversas e intertrocanterias transversales (AO 31-A3) es relativamente baja; sin embargo, en comparación con las fracturas AO 31-A1 y A2, la incidencia de fracaso del implante para las fracturas AO 31-A3 es relativamente alta. La mala calidad de la reducción y la pérdida del soporte medial posterior son factores de riesgo de falla del implante en las fracturas intertrocanterias oblicuas inversas y transversales tratadas con PFNA⁽¹³²⁾.

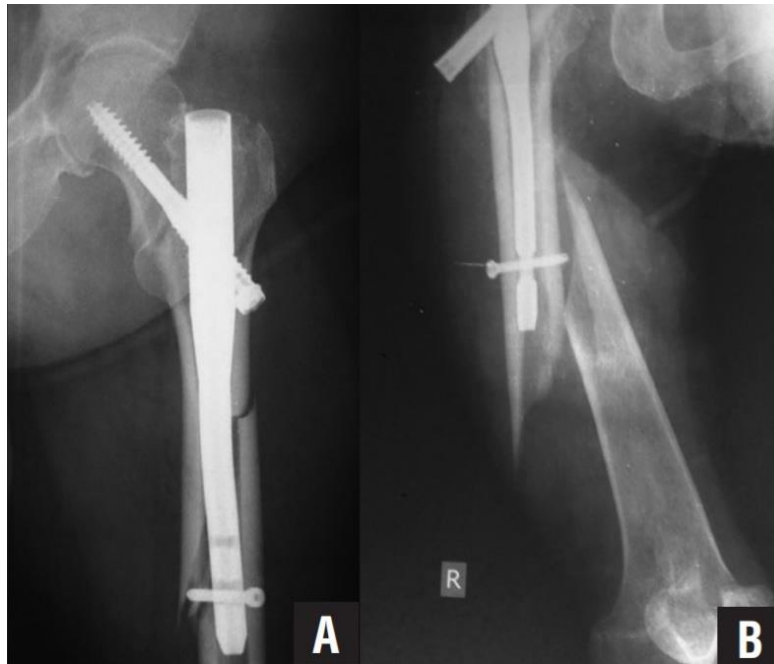


Figura I-9.2.2-3: Las fracturas periimplantes femorales con clavos intramedulares.

Fuente: *Mavrogenis AF. Complications After Hip Nailing for Fractures. Orthopedics. 2016.*

La falla del implante generalmente aparece como resultado de una reducción deficiente de la fractura, tensión mecánica o inestabilidad de la fractura, pero también puede ser causada por un error técnico⁽¹³³⁾. La falla del implante es más común cuando hay una mayor rigidez del dispositivo de fijación de fracciones (Figura I-9.2.2-4).

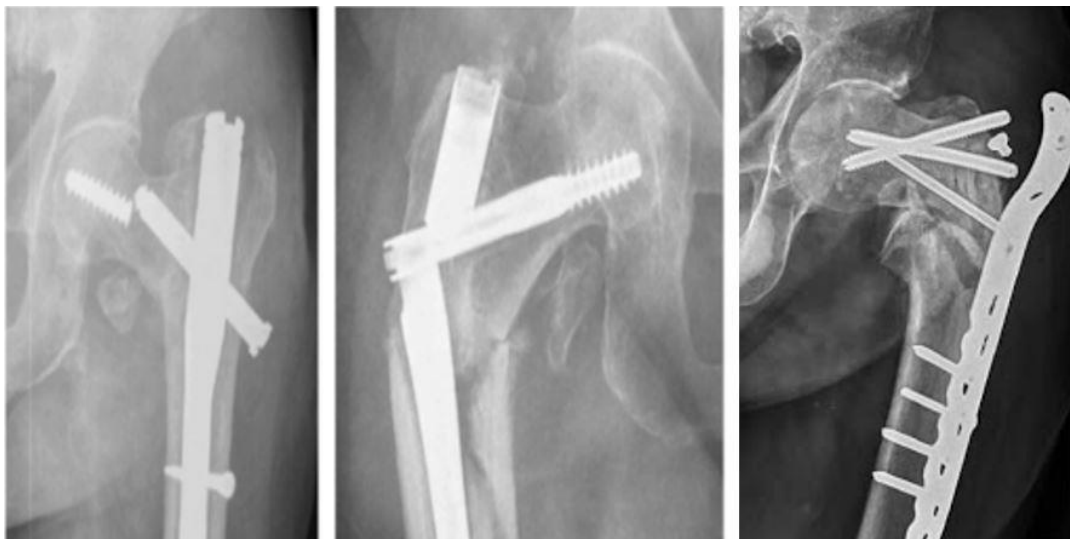


Figura I-9.2.2-4: Diferentes fallas de implantes.

Fuente: *Marcos CS. Salvage for nail breakage in femoral intramedullary nailing. Injury. 2015.*

La infección de la herida es una complicación rara de extrema gravedad, que ocurre en alrededor del 1,0% - 3,1% de los casos, y que causa mortalidad y costes adicionales⁽¹³⁴⁾. Un estudio multicéntrico retrospectivo mostró que la edad, el IMC, el tiempo de operación y el nivel de albúmina se asociaron con una mayor incidencia de ISQ. El uso de drenaje podría aminorar la incidencia de infección de la herida en pacientes después de una fractura de cadera⁽¹³⁵⁾.

Otras complicaciones son menos frecuentes: el dolor en el muslo aparece principalmente en pacientes que reciben dispositivos intramedulares de primera generación, y está relacionado con el uso de dos tornillos de bloqueo distales. La falta de unión es mucho menos común en las fracturas extracapsulares que en las intracapsulares, y se informan principalmente en fracturas severamente conminutas con pérdida ósea.

En resumen, es imposible aplicar un solo protocolo para la reparación de fracturas de cadera, válido para todos los pacientes. El protocolo debe ajustarse para reflejar las comorbilidades del paciente, con el fin de minimizar las complicaciones. Aunque los pacientes reciban una atención óptima, los que tienen una edad avanzada sufren una tasa de morbilidad y mortalidad mayor, si se compara con la población general. Lo normal es que demanden costosos cuidados post-hospitalarios. Por esa razón, en estos pacientes el tratamiento quirúrgico de la fractura de cadera es un desafío por las características especiales que presenta, el cual va a requerir estrategias que optimicen la atención al enfermo. La evaluación clínica preoperatoria precoz ayuda a identificar a los pacientes con un riesgo alto, así como a prevenir retrasos innecesarios. Las unidades de ortogeriatría, con un co-manejo médico de estos pacientes, ofrecen la mejor oportunidad para un resultado exitoso, reduciendo la duración de la estancia, los problemas de pacientes hospitalizados y la mortalidad, permitiendo al paciente recuperar su estado ambulatorio previo.

10. PREVENCIÓN DE LA FRACTURA DE CADERA

La prevención de la fractura de cadera incluye principalmente dos aspectos: la prevención de la osteoporosis y la de las caídas.

10.1. Prevención de la osteoporosis

La prevención de la osteoporosis se fundamenta principalmente en dos aspectos: incrementar la masa ósea y reducir la pérdida de ésta. Para lograr este objetivo, se debe comenzar a cambiar el estilo de vida y la dieta; evitar sustancias tóxicas, como el alcohol y el tabaco; incrementar la actividad física, sobre todo la que se hace al exterior, donde se puede gozar de una buena exposición al sol.

Las fracturas de cadera se pueden evitar. Y esto se consigue con una buena prevención a través de un tratamiento adecuado y de un control de las enfermedades asociadas a la fractura de cadera, como hemos visto anteriormente, como son las enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), DM, etc. Además, para la prevención de la fractura de cadera se han utilizado bifosfonatos con éxito, según han mostrado algunos estudios. Asimismo, es de gran utilidad el etidronato en mujeres que superan los 75 años, con un descenso del 44%, así como el alendronato, con una bajada del 51%⁽¹⁶⁾. Utilizando conjuntamente el calcio con la vitamina D, a dosis suficientes, estos estudios informan de que se reduce la fractura de la cadera en un 43%⁽¹⁶⁾.

10.2. Prevención de las caídas

La prevención de las caídas y de su impacto es un aspecto también muy importante en relación con la fractura de cadera. En este caso, juega un papel importante, a nivel individual, la arquitectura del domicilio, la cual debe modificarse para que se reduzca el riesgo de sufrirla. Asimismo, para prevenir la fractura de cadera, es de gran utilidad solucionar problemas de la vista, tales como las cataratas o la ceguera parcial, cuyo control o cura disminuiría el número de caídas de manera significativa. Es importante

también que los mayores hagan regularmente ejercicio, intentando centrarse en el aumento de la fuerza de las piernas, para así mejorar de forma general el equilibrio corporal. Para los ancianos, hay programas de ejercicios, como los desarrollados por el Tai Chi, que son muy recomendados⁽¹³⁶⁾. Hay otros factores de riesgo importantes, en los que se debe actuar, si se quiere prevenir la fractura de la cadera, que son: el exceso en el consumo de psicofármacos, así como el uso prolongado de los inhibidores de la bomba de protones, que impiden la correcta absorción del calcio. Ya se ha demostrado que, retirando los psicofármacos al paciente, se disminuyen las caídas.

11. PRONÓSTICO DE LA FRACTURA DE CADERA

Las fracturas osteoporóticas de cadera tienen numerosos resultados adversos y resultan en una alta mortalidad entre la población de edad avanzada. Una persona que ha sobrevivido a una fractura de cadera generalmente presenta una movilidad reducida, una calidad de vida deteriorada, una mayor dependencia de la familia y una mayor demanda de cuidados médicos y servicios sociales, así como una carga física, mental y financiera considerable. La mortalidad es muy alta, oscilando entre el 15% y el 33% al año siguiente de la fractura de cadera⁽¹⁰⁾.

Hay factores determinantes en el pronóstico del enfermo en la fractura de la cadera. Entre ellos, los más importantes son los siguientes:

- ✓ Factores demográficos, como la edad o el sexo.
- ✓ Factores clínicos, como las enfermedades asociadas, el tipo de fractura de la que se trate o las complicaciones postquirúrgicas sobrevenidas.
- ✓ Factores funcionales, como, por ejemplo, el estado funcional que previamente tenía el paciente.
- ✓ Factores mentales, como la depresión, el deterioro cognitivo o el cuadro confusional.
- ✓ Factores sociales, como el apoyo familiar o la institucionalización.
- ✓ Factores asistenciales, tales como el seguimiento por especialistas en fase aguda, el retraso de la cirugía, el retraso en la rehabilitación o la estancia hospitalaria.

Para la recuperación funcional de los pacientes, y dentro de los factores predictivos con un buen pronóstico, destacan, por ejemplo, la capacitación para la marcha, la no necesidad previa a la fractura de cadera de ayuda para andar dentro o fuera de casa. Hay una estimación que indica que el 50% de los enfermos con fractura de cadera recobran la capacidad de marcha que tenían previamente; el 20% no conseguirá volver a caminar y el 30% no podrá recuperar su función⁽¹³⁷⁾.

12. COSTE ECONÓMICO DE LA FRACTURA DE CADERA

Según algunos informes, Estados Unidos, la Unión Europea y China, que son las tres grandes potencias económicas del mundo, han demostrado que las fracturas de cadera suponen una enorme carga económica para nuestra sociedad global. Las fracturas de cadera son eventos costosos en los Estados Unidos, en donde el coste directo incremental para tratar una fractura de cadera se ha estimado en más de 25.000 dólares durante el período 1999 a 2006⁽¹³⁸⁾. En 2007, Burge *et al.*⁽¹³⁹⁾ modelaron la incidencia y la carga económica de las fracturas por fragilidad en los Estados Unidos para el período 2005 a 2025. En el año base (2005), los costes proyectados para los años 2015, 2020 y 2025 fueron de 20 mil millones dólares, 22 mil millones dólares y 25 mil millones dólares, y las fracturas de cadera representaron el 72% de todos los costes, pero solo el 14% de las fracturas⁽¹³⁹⁾.

Para el año 2010, el coste total de la osteoporosis en la Unión Europea se estimó en 37 mil millones de euros (equivalente a 40 mil millones de dólares aproximadamente), en donde las fracturas de cadera representaron el 54% de los costes⁽¹⁶⁾. En España, el coste de la osteoporosis en 2010 se estimó en 2.842 millones de €, y las fracturas de cadera supusieron 1.591 millones de € de coste⁽⁵⁾. Se estima que la carga de fracturas en 2025 aumentará en un 30%, llegando a 3.680 millones de €⁽⁵⁾. Un estudio prospectivo y observacional de España señaló que el coste total promedio de la fractura de cadera durante el primer año ascendió a 9.690 € en mujeres y a 9.019 € en hombres, en donde el principal determinante del coste fue la primera hospitalización (7.067 € y 7.196 € en mujeres y hombres, respectivamente)⁽¹⁴⁰⁾.

En Asia, el coste promedio del tratamiento para la fractura de cadera fue de 2.943 dólares, el cual representó el 18,95% del producto interno bruto per cápita de 2014⁽¹⁴¹⁾. Entre todos los tipos de fracturas osteoporóticas en la República Popular China, el coste de las fracturas de cadera es el más alto. Así pues, en China, por el envejecimiento continuo de la población, se ha estimado que de los 1.690 millones de dólares que el país se gastó en las fracturas de cadera en el año 2018, en 2050 llegarán a 4.060 millones de dólares⁽¹⁴²⁾. Un estudio prospectivo de la carga económica de las fracturas de cadera

en el oeste de China mostró que el coste total anual fue de 4.386 dólares por persona⁽¹⁴³⁾. En las ciudades desarrolladas de China (como Beijing o Shanghái) el coste es más alto, llegando a 5.239 dólares⁽¹⁴⁴⁾. La mayoría del coste está asociado con la atención médica directa; sin embargo, los costes indirectos tampoco pueden ser ignorados. La larga hospitalización hace que los pacientes sean propensos a desarrollar complicaciones agudas, como bronconeumonía e infecciones del tracto urinario, que requieren más recursos médicos.

CAPÍTULO II: JUSTIFICACIÓN

JUSTIFICACIÓN

La fractura de cadera es el tipo más devastador de fractura osteoporótica y constituye un problema importante de salud pública mundial. El factor clave que afecta la incidencia de fractura de cadera osteoporótica es el envejecimiento gradual de la población. Debido a su considerable morbilidad, alta mortalidad, alto riesgo de discapacidad y elevados costes sanitarios sociales, representa una gran carga para la sociedad, la familia y el propio paciente. Sin embargo, debido a las diferencias geográficas, socioeconómicas y culturales entre los diferentes países, los datos epidemiológicos (morbilidad, mortalidad, factores de riesgo que afectan la muerte y el método terapéutico) de la fractura de cadera pueden variar de uno a otro. Por lo tanto, comprender estas diferencias, aprender unos de otros y con la ayuda de la literatura científica y las guías de tratamiento, los médicos van poder elegir el camino más apropiado para tratar mejor a los pacientes con fracturas de cadera osteoporótica.

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS

HIPÓTESIS

Existen diferencias en la epidemiología de los pacientes con fractura de cadera osteoporótica en las dos localidades de España y China. La tasa de mortalidad de los pacientes con fractura de cadera en España es superior a la de China y los factores de riesgo que afectan a la muerte son diferentes entre estas dos localidades.

CAPÍTULO IV: OBJETIVOS

OBJETIVOS

Objetivos principales:

- Comparar la situación actual de las características epidemiológicas de las fracturas de cadera osteoporótica en las dos localidades de España y China.
- Comparar la mortalidad de las fracturas de cadera y sus factores de riesgo en las dos localidades de España y China.

Objetivos secundarios:

- Conocer las opciones quirúrgicas para pacientes con diferentes tipos de fracturas de cadera en las dos localidades de España y China.
- Comparar el tiempo de demora quirúrgica para pacientes con fractura de cadera en las dos localidades de España y China.
- Comparar el promedio de la estancia hospitalaria y días de reposo en cama de los pacientes con fractura de cadera en las dos localidades de España y China.
- Explorar las complicaciones comunes postquirúrgicas de los pacientes con fractura de cadera osteoporótica en las dos localidades de España y China.
- Construir un modelo predictivo de muerte durante el año siguiente a la fractura de cadera.

CAPÍTULO V:
MATERIALES Y MÉTODOS

1. DISEÑO DEL ESTUDIO

Hemos llevado a cabo un estudio descriptivo, observacional y retrospectivo con revisión de historias clínicas.

2. POBLACIÓN DEL ESTUDIO

2.1. Pacientes

La población de estudio son pacientes diagnosticados de fractura de cadera osteoporótica que habían sido sometidos a cirugía durante el período de tiempo comprendido entre el 1 de enero de 2017 y el 30 de diciembre de 2017, y se realizó un seguimiento durante un año tras la intervención quirúrgica. Los pacientes procedían de dos centros diferentes, uno del Departamento de Traumatología y Cirugía Ortopédica del Hospital Universitario Virgen Macarena (HUVVM), Sevilla, España, y el otro del Departamento de Traumatología y Cirugía Ortopédica del Hospital Xi'an Daxing (HXD), Xi'an, Shaanxi, China. Elegimos estos dos hospitales porque ambos son grandes hospitales de tercer nivel. Además, la población y la economía de Sevilla y Xi'an se encuentran en el nivel medio-alto de sus respectivos países, y su latitud geográfica y el clima son similares. Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética de los Hospitales Universitarios Virgen Macarena-Virgen del Rocío y el Comité de Ética del Hospital Xi'an Daxing.

2.2. Criterios de inclusión

- Edad mayor o igual a 50 años.
- Fractura de cadera diagnosticada por método radiológico.
- Fractura de cuello femoral o fractura intertrocantérea.
- Fractura de causa osteoporótica, considerando ésta como la producida secundaria a un traumatismo de baja energía (como la caída casual) o de manera espontánea.
- Pacientes que han sido sometidos a cirugía quirúrgica.
- Pacientes que completaron todos los datos de seguimiento.

2.3. Criterios de exclusión

- Edad menor de 50 años.
- Fractura de cabeza femoral o fractura subtrocantérea.
- Fractura secundaria a un traumatismo de alta energía (caída de altura o accidentes de tráfico).
- Aquellas fracturas patológicas, no osteoporóticas, debidas a otras enfermedades metabólicas óseas como: enfermedad de Paget, tumores óseos primarios o metastásicos, u osteomielitis crónicas.
- Pacientes que han sido sometidos a tratamiento conservados.
- Pacientes con datos incompletos.

3. RECOGIDA DE DATOS

3.1. Confección de base de datos

Los datos fueron obtenidos tras la revisión de las historias clínicas del Hospital Universitario Virgen Macarena de España y Hospital Xi'an Daxing de China. Toda la información de los sujetos de estudio se introdujo en una hoja de recogida de datos (Anexo 1).

3.2. Definición e interpretación de las variables

- **Características demográficas y antropométricas**
 - País: España / China
 - Sexo: masculino / femenino
 - Edad
 - Peso (Kg) en el último mes.
 - Talla (m) en el último año.
 - $IMC = \text{peso [kg]} / \text{talla [m}^2\text{]}$.
 - Tipo de IMC: bajo peso / normopeso / sobrepeso / obesidad (Tabla V-1)

Tabla V-1: Estándares de clasificación de IMC de España y China.

IMC (kg/m ²)	Bajo peso	Normopeso	Sobrepeso	Obesidad
España	< 18.5	18.5 - 24.9	25.0 - 29.9	> 30.0
China	< 18.5	18.5 - 23.9	24.0 - 26.9	> 27.0

● **Estilo de vida**

- Consumo de alcohol: nada / no bebe alcohol en el último año / menos de una vez al mes / mensual / semanal / diario.
- Tabaquismo: no fumador / fumador activo / exfumador.
- Toma de complemento de calcio.
- Presencia barandillas o pasamanos en el hogar.

● **Nivel de actividad antes de la fractura**

- Nula: acostado en la cama durante el último año.
- Escasa: limitado a una pequeña cantidad de actividades en la comunidad.
- Intermedia: tiene capacidad de caminar por la calle, pero el tiempo no excede de una hora.
- Normal: actividades frecuentes y sin límite de tiempo.

● **Antecedentes patológicos personales**

- Antecedente patológico personal de fractura (APPF): historia de fracturas previas en cualquier parte del cuerpo.
- APPF de cadera: antecedentes de fracturas de cadera previas.
- Problema visual: cualquier enfermedad que afecte la visión, como cataratas, leucoma, miopía e hipermetropía.
- HTA.
- DM.
- Enfermedades pulmonares: como neumonía, enfermedad pulmonar obstructiva crónica y cáncer de pulmón.

- Enfermedades cardiovasculares: como enfermedad coronaria, infarto de miocardio e insuficiencia cardíaca.
- Enfermedades cerebrovasculares: como infarto cerebral, enfermedad de Alzheimer y hemorragia intracraneal.
- Enfermedades gastrointestinales: como úlcera gástrica y duodenal, reflujo gastroesofágico, cáncer gástrico y cáncer colorrectal.
- Enfermedades hepáticas: como cirrosis hepática, hígado graso severo y carcinoma hepatocelular.
- Enfermedades del tracto urinario: como infección urinaria, insuficiencia y litiasis renales.
- Enfermedades hematopoyéticas: como anemia.
- Hipotiroidismo.
- Artrosis.
- Artritis reumatoide.
- Pluripatología: dividido en: menor a 3 tipos de comorbilidades, y mayor o igual a 3 tipos de comorbilidades.

- **Características relacionadas con la lesión**

- Lugar de caída: dentro de la casa o fuera de ella.
- Momento de caída: día (8:00 a 20:00) / noche (el resto tiempo).
- Causas de caída:
 - ◆ Ser derribado: como ser derribado por un niño, un peatón o una mascota.
 - ◆ Levantarse o sentarse: caerse al levantarse o sentarse de una silla o sofá.
 - ◆ Ir al baño o bañarse: caerse al defecar, orinar o bañarse en el baño.
 - ◆ Caídas al caminar: pérdida del equilibrio y caída al caminar.
 - ◆ Otras razones.
- Tipo de fractura: fractura de cuello femoral o intertrocanterea.
- Lado de fractura: izquierdo o derecho.

- **Características relacionadas con la anestesia**

- Modo de anestesia: general o regional.
- Grado de ASA: el sistema de estratificación de ASA se basa en condiciones comórbidas que son una amenaza para la vida o que limitan la actividad y, por lo tanto, ayuda a predecir los riesgos preoperatorios. Se divide en seis niveles⁽¹⁴⁵⁾ (Tabla V-2).
- Riesgo de ASA: los grado I y II son de bajo riesgo; los grados III y IV son de alto riesgo.

Tabla V-2: Clasificación del grado de ASA.

I	Paciente sano.
II	Enfermedad sistémica leve o moderada, sin limitaciones en las actividades diarias (compensada).
III	Enfermedad sistémica grave que limita su actividad, pero no incapacita su vida ordinaria (descompensación).
IV	Enfermedad sistémica que le incapacita, y que es una amenaza constante para la vida.
V	Paciente moribundo, que no se espera que sobreviva más de 24 horas con o sin intervención.
VI	Muerte cerebral, donante en trasplante de órganos.

● **Características relacionadas con la cirugía**

- El tiempo de demora quirúrgica (horas): se refiere al tiempo entre el momento de la caída y el inicio de la cirugía. Se clasifica en ‘temprano’ (demora quirúrgica menos o igual a 48 horas) y ‘tardío’ (demora quirúrgica más de 48 horas).
- Fecha quirúrgica: días laborales o fin de semana.
- Pasa el fin de semana para cirugía: se refiere a que pase el fin de semana antes de realizar la cirugía.
- Procedimiento quirúrgico: se refiere a la selección del método quirúrgico, incluida la osteosíntesis y la prótesis.

- Métodos quirúrgicos para fractura de cuello femoral: incluida la osteosíntesis y la prótesis.
- Métodos quirúrgicos para fractura intertrocanterea: incluida la osteosíntesis y la prótesis.
- Tiempo quirúrgico (minutos): se refiere al tiempo requerido para el proceso de operación.
- Hemoglobina preoperatoria (g/dL): se refiere al valor de hemoglobina comprobado por primera vez después de la caída.
- Hemoglobina postoperatoria (g/dL): se refiere a la primera revisión del valor de hemoglobina después de la cirugía.
- Transfusión sanguínea: se refiere a si se realiza una transfusión de sangre durante la hospitalización.

● **Complicaciones intrahospitalarias**

- Complicaciones respiratorias: se refiere a infección pulmonar, insuficiencia pulmonar, atelectasia, etc.
- Complicaciones cardiovasculares: se refiere a hipotensión, insuficiencia cardíaca, infarto de miocardio, etc.
- Complicaciones urinarias: se refiere a infecciones del tracto urinario, retención urinaria, insuficiencia renal, etc.
- Trombosis venosa: se refiere a la trombosis venosa profunda en extremidades inferiores.
- Complicaciones cerebrovasculares: se refiere a delirio, infarto cerebral, alteración de la conciencia, etc.
- Complicaciones de la incisión: se refiere a la dehiscencia y la infección de la incisión, etc.

● **Días y costes de hospitalización**

- Estancia hospitalaria: se refiere al número de días desde el ingreso hasta el alta.

- Días de reposo en cama: se refiere al número de días después de la cirugía hasta que pueda bajar al suelo.
- Días de reposo en cama según procedimiento quirúrgico.
- Coste promedio de hospitalización (€).

● **Complicaciones durante el año siguiente a la fractura**

- Complicaciones dentro de un año: se refiere a todas las complicaciones que ocurrieron dentro de un año después del alta.
- Complicaciones respiratorias: se refiere a infección pulmonar, embolia pulmonar, insuficiencia pulmonar, etc.
- Complicaciones cardiovasculares: se refiere a insuficiencia cardíaca, infarto de miocardio, isquemia de miocardio, etc.
- Complicaciones cerebrovasculares: se refiere a infarto cerebral, hemorragia cerebral, etc.
- Complicaciones urinarias: se refiere a infecciones del tracto urinario, retención urinaria, insuficiencia renal, etc.
- Trombosis venosa: se refiere a la trombosis venosa profunda en extremidades inferiores.
- Úlcera de decúbito.
- Infección periimplantaria: se refiere a una infección profunda confirmada por imágenes, cultivo de secreciones y cirugía.
- Infección de la incisión: se refiere a la infección superficial determinada por las manifestaciones clínicas de la herida y el cultivo de las secreciones.
- Fractura no-unión: se refiere a la fractura no-unión después de un año de osteosíntesis.
- Fractura periimplantaria: se refiere a fracturas alrededor de clavos intramedulares o prótesis artificiales.
- Luxación de prótesis: se refiere a la luxación que se produce tras el tratamiento con prótesis.
- *Cut Out* Clavo: ocurre después del uso de osteosíntesis.

- **Escala de Harris**

- La escala de Harris de cadera es una medida de disfunción, la cual valora el dolor, si necesita ayuda para caminar, la distancia andada, si hay cojera, si puede sentarse, subir escaleras y calzarse. La escala de Harris también incluye la exploración física sobre la movilidad de la cadera. La puntuación máxima posible es 100. Y, cuanto mayor sea la puntuación, mejor será el resultado para el individuo. Así pues, los resultados pueden interpretarse así: < 69 es malo, 70 - 79 es regular, 80 - 89 es bueno y 90 - 100 es excelente (Tabla V-3).

- **Mortalidad**

- Muerte intrahospitalaria: se refiere a los pacientes con fractura de cadera osteoporótica que fallecieron durante la hospitalización.
- Muerte durante el año siguiente a la fractura: se refiere a todos los pacientes con fractura de cadera osteoporótica que fallecieron en el hospital y durante del año posterior al alta.

Tabla V-3: Escala de Harris de cadera.

ESCALA DE HARRIS DE CADERA

Dolor	
Ninguno	44
Ligero, ocasional, sin compromiso en las actividades.	40
Dolor leve, sin efecto sobre las actividades promedio, raramente moderado, dolor con actividad inusual; puede tomar aspirina.	30
Dolor moderado, tolerable pero hace concesiones al dolor. Alguna limitación de actividad o trabajo ordinario. Puede requerir analgésicos ocasionales más fuertes que la aspirina.	20
Dolor marcado, grave limitación de actividades	10
Totalmente discapacitado, lisiado, dolor en la cama, postrado en cama.	0
Cojera	
Ninguno	11
Leve	8
Moderado	5
Severo	0
Apoyo	
Ninguno	11
Caña para largas distancias	7
Caña casi siempre	5
Una muleta	3
Dos cañas	2
Dos muletas o no puede caminar	0
Distancia recorrida	
Ilimitado	11
Seis bloques	8
Dos o tres bloques	5
Sólo interior	2
Sólo cama y silla	0
Sentado	
Cómodamente en una silla normal durante una hora.	5
En una silla alta durante 30 minutos.	3
Incapaz de sentarse cómodamente en ninguna silla.	0

Entrar en transporte público	
Sí	1
No	0
Escaleras	
Normalmente sin utilizar barandilla	4
Normalmente usando una barandilla	2
De cualquier manera	1
No se pueden subir escaleras	0
Ponte zapatos y calcetines	
Con facilidad	4
Con dificultad	2
Incapaz	0
Ausencia de deformidad (Todos sí = 4; Menos de 4 = 0)	
Contractura en flexión fija de menos de 30 °.	Sí
	No
Abducción fija de menos de 10 °.	Sí
	No
Rotación interna fija de menos de 10° en extensión.	Sí
	No
Discrepancia en la longitud de las extremidades inferior a 3,2 cm.	Sí
	No
Rango de movimiento (* indica normal)	
Flexión (*140°)	
Abducción (*40)	
Aducción (*40°)	
Rotación externa (*40°)	
Rotación interna (*40°)	
Escala de rango de movimiento	
211° - 300° (5)	161° - 210° (4)
101° - 160° (3)	61° - 100 (2)
31° - 60° (1)	0° - 30° (0)
Puntuación de rango de movimiento _____	
Puntaje total de cadera Harris _____	
Clasificación funcional de cadera según Harris	
90-100 = excelente	
80-89 = bueno	
70-79 = regular	
Monos de 69 = malo	

4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La tabulación de los datos y el análisis estadístico se realizó mediante el programa SPSS versión 25.0 para Windows. Los datos cualitativos se expresaron como media \pm desviación estándar ($\bar{x} \pm SD$), y los datos cuantitativos se expresaron como número de casos y porcentaje. Los datos fueron agrupados y analizados mediante una prueba paramétrica (Test t de Student) en aquellas muestras con distribución normal, o mediante una prueba no paramétrica (prueba U de Mann-Whitney) en el caso de no superar los test de normalidad y/o igualdad de varianza. La prueba de chi-cuadrado (X^2) se utilizó para la comparación de porcentajes.

Hemos realizado análisis multivariante mediante modelo regresión logística binaria, para valorar las variables que pudieran pronosticar la mortalidad intrahospitalaria y mortalidad total dentro de un año de todos los pacientes, de los pacientes españoles y de los pacientes chinos, introduciendo en ambos modelos aquellas que en el análisis univariante mostraron diferencias estadísticamente significativas. Con base en los resultados del análisis multivariado, se construyó un modelo de *Score* para predecir los factores de muerte total dentro de un año de todos los pacientes. Posteriormente, se generó una curva resumen de características operativas del receptor (ROC) y se calculó el área bajo la curva (AUC) para evaluar la precisión predictiva del modelo de puntuación. Criterios de evaluación: AUC = 1,00 es perfecto, AUC > 0,90 es excelente, AUC > 0,80 es bueno, AUC < 0,80 es medio⁽¹⁴⁶⁾. En todas estas pruebas estadísticas, se considera significación cuando $p < 0,05$; muy significativo cuando $p < 0,01$, y altamente significativo cuando $p < 0,001$.

CAPÍTULO VI: RESULTADOS

1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS Y ANTROPOMÉTRICAS

Se incluyeron un total de 757 pacientes, entre los cuales hubo 426 pacientes españoles que procedían del HUVM y 331 pacientes chinos que vinieron del HXD. El diagrama de flujo de la selección de pacientes se muestra en la Figura VI-1-1 y Figura VI-1-2.

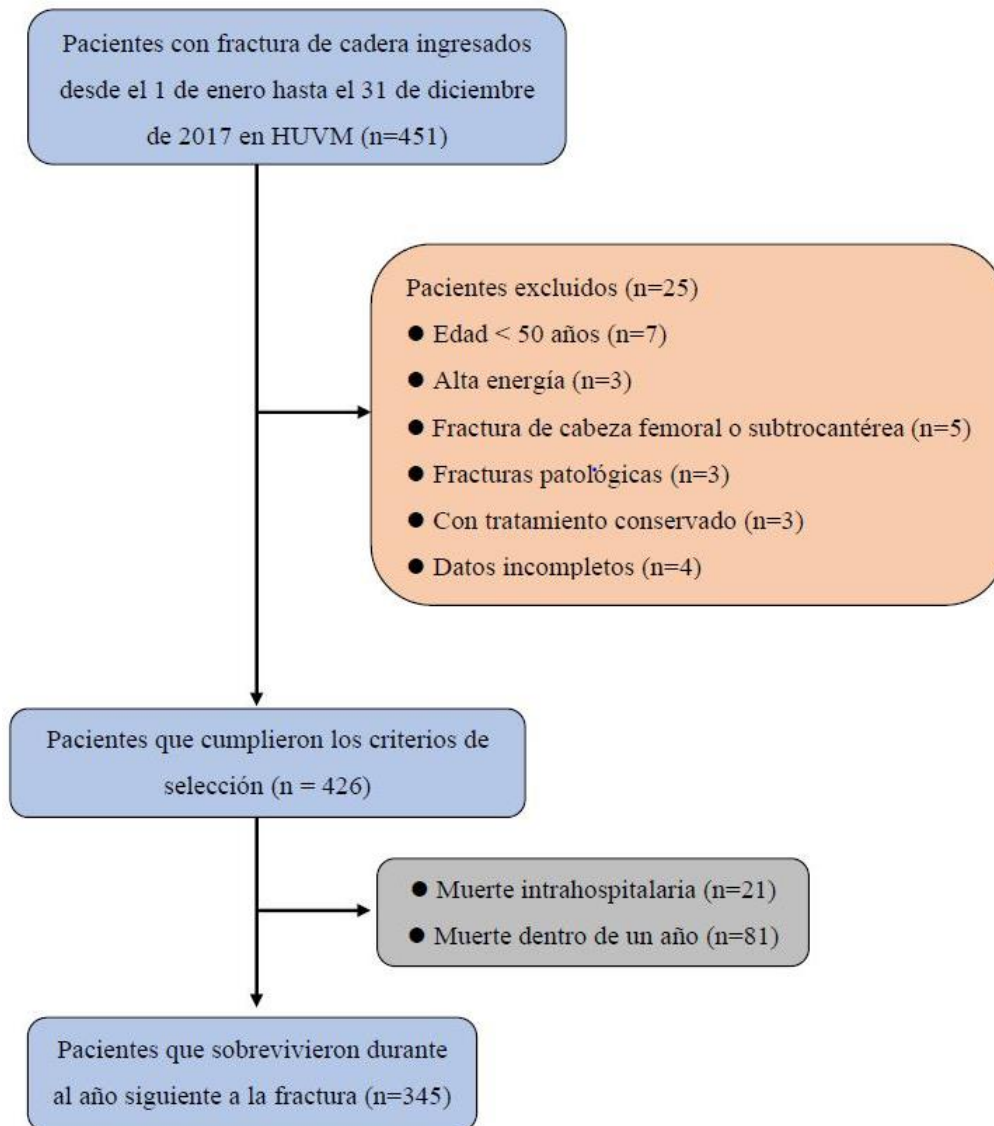


Figura VI-1-1: El diagrama de flujo de la selección de pacientes españoles que procedían del HUVM.

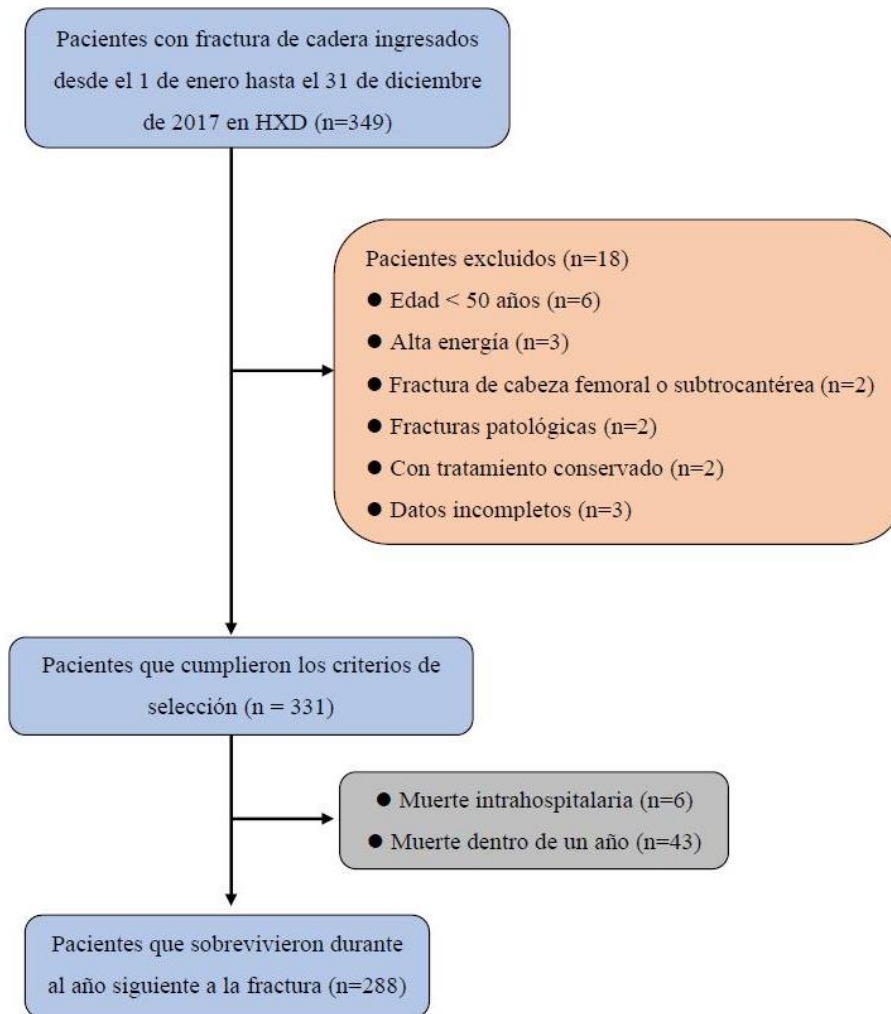


Figura VI-1-2: El diafragma de flujo de la selección de pacientes chinos que procedían del HXD.

Las características demográficas y antropométricas se muestran en la Tabla VI-1. De los 426 pacientes españoles, 107 (25,1%) eran hombres y 319 (74,9%) eran mujeres. De los pacientes chinos, 106 (32,0%) eran hombres y 225 (68,0%) eran mujeres. La proporción de mujeres españolas fue superior a la de mujeres chinas, la diferencia fue estadísticamente significativa, $p = 0,036$ (Figura VI-1-3). La edad media de los pacientes españoles fue $81,4 \pm 9,3$ años y la edad media de los pacientes chinos fue $76,0 \pm 8,1$ años, en donde la diferencia fue estadísticamente significativa, $p = 0,000$ (Figura VI-1-4). La edad media de los hombres españoles ($80,0 \pm 10,2$ años) fue superior a los hombres chinos ($73,3 \pm 8,7$ años), y la edad media de las mujeres españolas ($81,9 \pm 8,9$ años) también fue superior a las mujeres chinas ($77,3 \pm 7,5$ años), en donde la diferencia fue estadísticamente significativa ($p = 0,000$, $p = 0,000$, respectivamente).

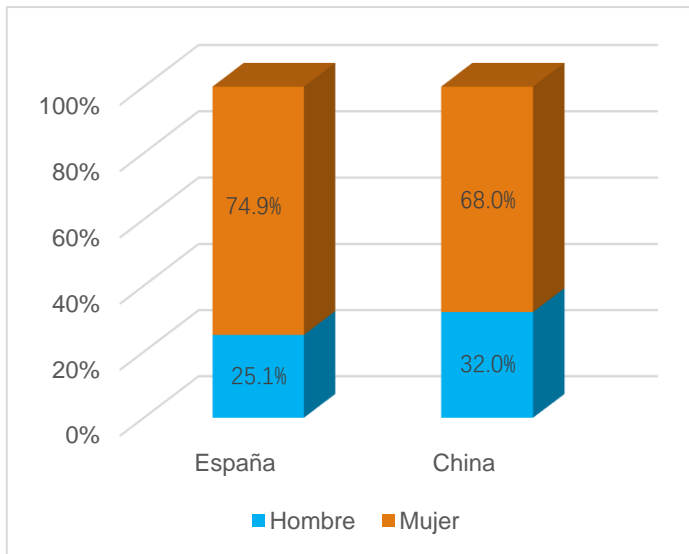


Figura VI-1-3: Distribución por sexo entre España y China.

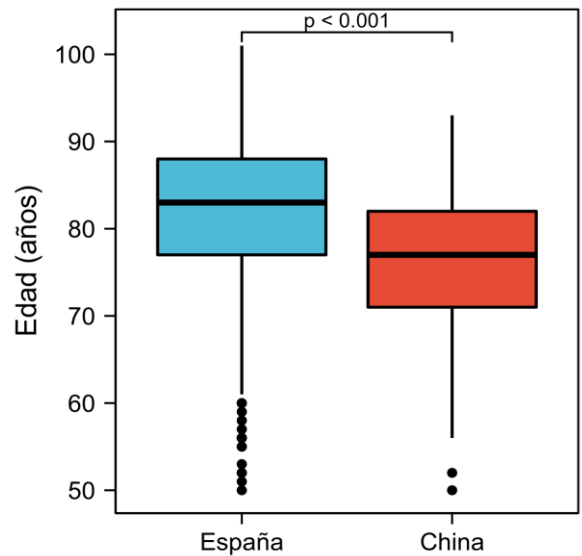


Figura VI-1-4: Edad promedio entre España y China.

El peso medio de los pacientes españoles fue $68,6 \pm 12,7$ Kg y el de los pacientes chinos fue $58,6 \pm 7,5$ Kg, siendo el peso de los pacientes españoles superior al de los chinos, en donde la diferencia fue estadísticamente significativa, $p = 0,000$ (Figura VI-1-5A). El peso medio de los hombres españoles ($72,6 \pm 11,1$ Kg) fue superior a los hombres chinos ($67,0 \pm 5,1$ Kg), y el peso medio de las mujeres españolas ($67,3 \pm 12,9$ Kg) también fue superior a las mujeres chinas ($54,7 \pm 4,7$ Kg), en donde la diferencia fue estadísticamente significativa ($p = 0,000$, $p = 0,000$, respectivamente). (Figura VI-1-5B)

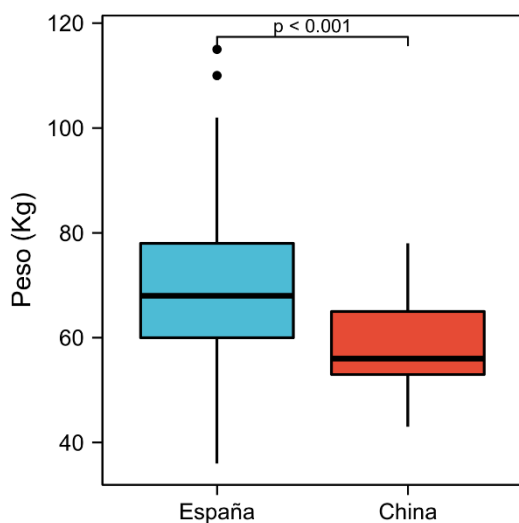


Figura VI-1-5A: Peso medio entre España y China.

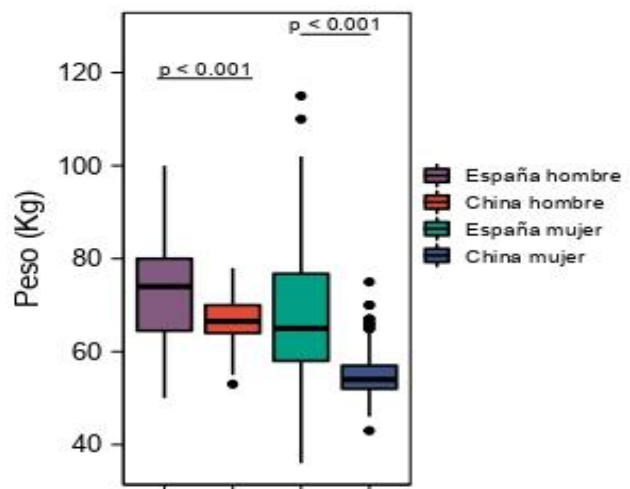


Figura VI-1-5B: Peso por sexo entre ambos países.

La talla media de los pacientes españoles fue $1,62 \pm 0,09$ m y la de los pacientes chinos fue $1,61 \pm 0,07$ m, por lo que no hubo diferencia significativa ($p = 0,082$). Sin embargo, la talla media de los hombres españoles ($1,70 \pm 0,08$ m) fue superior a la de los hombres chinos ($1,68 \pm 0,05$ m), y la talla media de las mujeres españolas ($1,59 \pm 0,07$ m) también fue superior a las mujeres chinas ($1,58 \pm 0,05$ m). La diferencia, pues, fue estadísticamente significativa ($p = 0,008$, $p = 0,006$, respectivamente) (Figura VI-1-6).

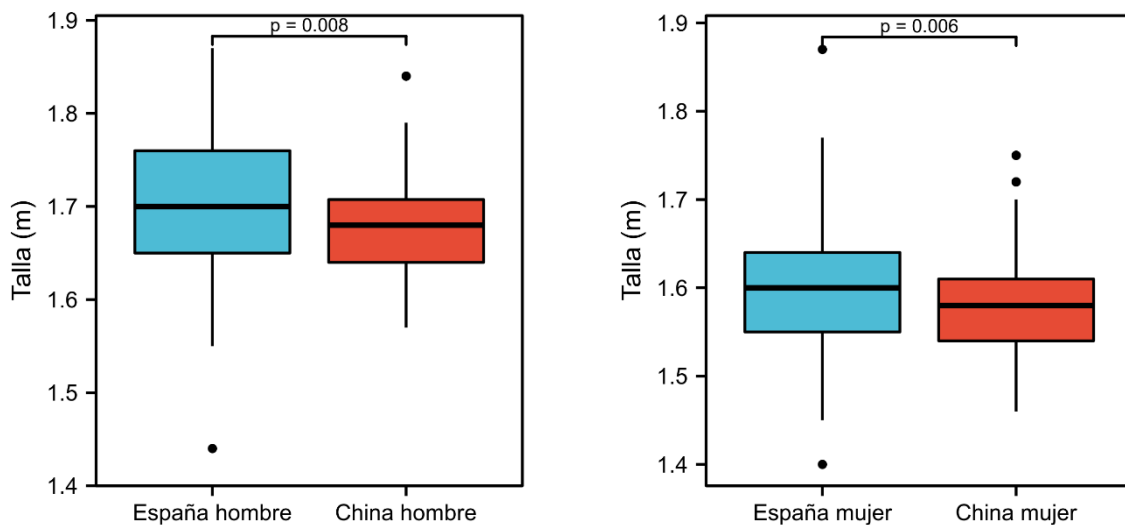


Figura VI-1-6: Talla por sexo entre ambos países.

De acuerdo a la comparación entre España y China, el IMC medio de los pacientes españoles fue $26,1 \pm 4,3$ y el de los pacientes chinos fue $22,6 \pm 2,0$, en donde la diferencia fue estadísticamente significativa, $p = 0,000$ (Figura VI-1-7A). Sobre el tipo de IMC, se puede observar que, en el tipo de bajo peso, se presenta en los españoles el 1,4% (6 casos), mientras que para los chinos se presenta el 0,6% (2 casos). Para el tipo de normopeso, hubo un 38,9% (166 casos) de pacientes españoles, mientras que para los pacientes chinos fue el tipo de IMC más alto para la muestra, siendo el 87,9% (291 casos) los que lo presentan. A su vez, el tipo de sobrepeso fue el más representativo para la muestra de pacientes españoles, ya que el 39,7% (169 casos) lo presentan, mientras que sólo está presente en el 10,3% (34 casos) de los pacientes chinos. No obstante, para el tipo de obesidad, 20,0% (85 casos) de los pacientes españoles lo presentan, comparado con el 1,2% (4 casos) de los pacientes chinos. En resumen, más

de la mitad (60,0%) de los pacientes españoles estaban con sobrepeso y obesidad, por lo que la diferencia del tipo de IMC entre ambos países fue estadísticamente significativa, $p = 0,000$ (Figura VI-1-7B).

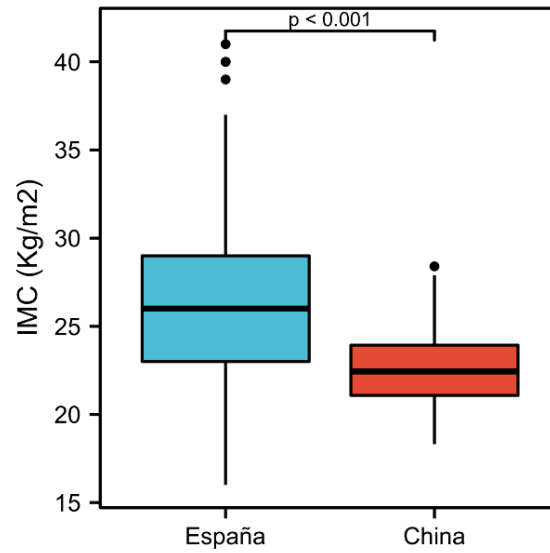


Figura VI-1-7A: IMC entre España y China.

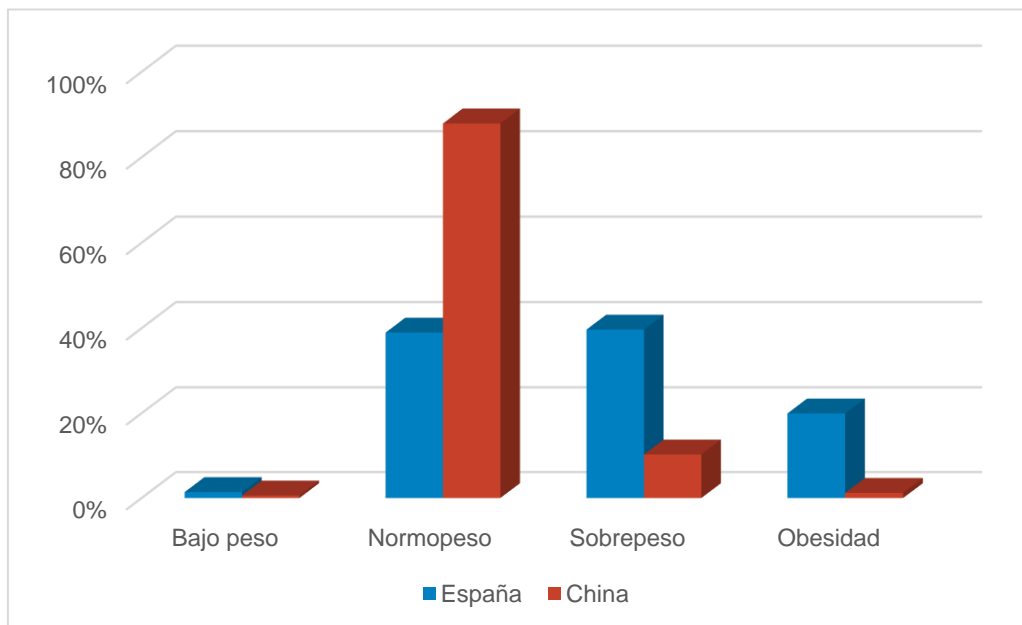


Figura VI-1-7B: Tipo de IMC entre España y China.

Tabla VI-1: Características demográficas y antropométricas de los pacientes entre España y China.

	España (n = 426)	China (n = 331)	Prueba T / X²	Valor p
Características demográficas				
Sexo			4,394	0,036*
Hombre	107 (25,1%)	106 (32,0%)		
Mujer	319 (74,9%)	225 (68,0%)		
Edad (años)	81,4±9,3	76,0±8,1	8,448	0,000***
Hombre	80,0±10,2	73,3±8,7	5,106	0,000***
Mujer	81,9±8,9	77,3±7,5	6,614	0,000***
Características antropométricas				
Peso (Kg)	68,6±12,7	58,6±7,5	13,489	0,000***
Hombre	72,6±11,1	67,0±5,1	4,785	0,000***
Mujer	67,3±12,9	54,7±4,7	15,932	0,000***
Talla (m)	1,62±0,09	1,61±0,07	1,740	0,082
Hombre	1,70±0,08	1,68±0,05	2,699	0,008**
Mujer	1,59±0,07	1,58±0,05	2,640	0,006**
IMC (Kg/m ²)	26,1±4,3	22,6±2,0	14,987	0,000***
Tipo de IMC			195,247	0,000***
Bajo peso	6 (1,4%)	2 (0,6%)		
Normopeso	166 (38,9%)	291 (87,9%)		
Sobrepeso	169 (39,7%)	34 (10,3%)		
Obesidad	85 (20,0%)	4 (1,2%)		

Nota: * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001.

2. ESTILO DE VIDA

El estilo de vida de los pacientes españoles y de los pacientes chinos se muestran en la Tabla VI-2.

En general, el consumo de alcohol en los pacientes españoles fue significativamente superior al de los pacientes chinos, siendo los no bebedores solo el 22,8% en España y el 66,0% en China, $p = 0,000$. Desde la perspectiva de género, las mujeres españolas consumen significativamente más alcohol que las mujeres chinas, pero no hay diferencia significativa entre los hombres en los dos países, $p = 0,000$ y $p = 0,295$, respectivamente (Figura VI-2A).

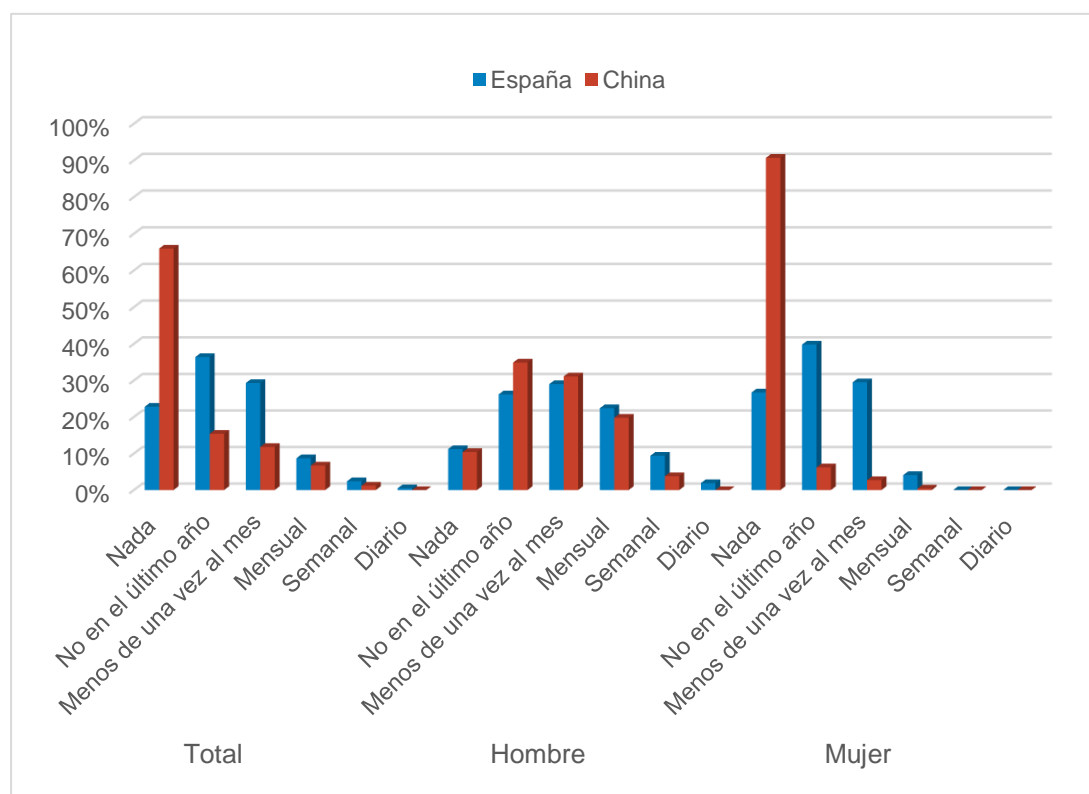


Figura VI-2A: Comparación del consumo de alcohol.

Como se muestra en la Figura VI-2B, el número de fumadores de los pacientes españoles fue significativamente mayor que el de los pacientes chinos, $p = 0,000$. Desde la perspectiva de género, la proporción de fumadora de las mujeres chinas es significativamente menor que la de las mujeres españolas, y la diferencia fue

estadísticamente significativa, $p = 0,000$. Pero no hay diferencia entre los hombres fumadores de los dos países, $p = 0,276$.

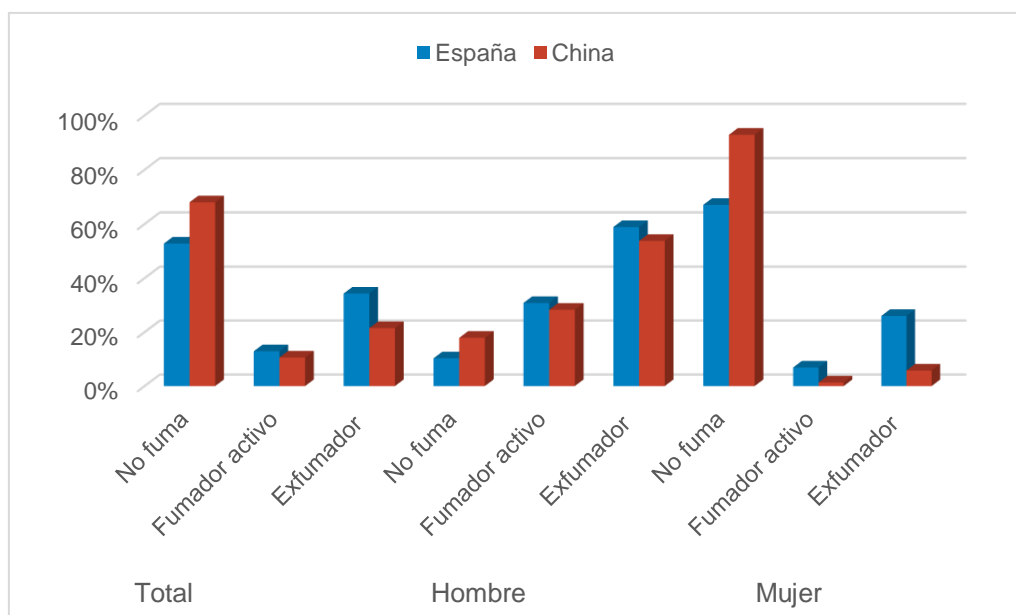


Figura VI-2B: Comparación del consumo de tabaquismo.

Los pacientes españoles prestaron más atención al suplemento de calcio que los pacientes chinos (30,5% vs. 17,8%), y también los españoles tuvieron más barandillas o pasamanos en sus hogares para prevenir la caída (31,2% vs. 16,6%), y las diferencias fueron estadísticamente significativas, $p = 0,000$ y $p = 0,000$, respectivamente (Figura VI-2C).

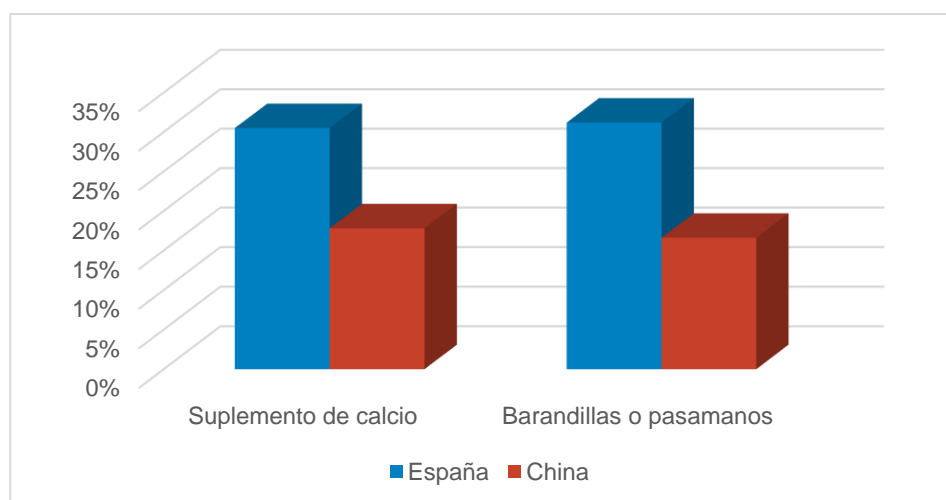


Figura VI-2C: Comparación de la suplementación con calcio y barandillas o pasamanos.

Tabla VI-2: Estilo de vida de los pacientes entre España y China.

	España	China	Prueba X²	Valor p
Consumo de alcohol			140,913	0,000***
Nada	97 (22,8%)	215 (66,0%)		
No en el último año	155 (36,4%)	51 (15,4%)		
Menos de una vez al mes	125 (29,2%)	39 (11,7%)		
Mensual	37 (8,7%)	22 (6,7%)		
Semanal	10 (2,4%)	4 (1,2%)		
Diario	2 (0,5%)	0 (0%)		
Consumo de alcohol en hombre			6,119	0,295
Nada	12 (11,2%)	11 (10,4%)		
No en el último año	28 (26,2%)	37 (34,9%)		
Menos de una vez al mes	31 (28,9%)	33 (31,1%)		
Mensual	24 (22,4%)	21 (19,8%)		
Semanal	10 (9,4%)	4 (3,8%)		
Diario	2 (1,9%)	0 (0%)		
Consumo de alcohol en mujer			217,539	0,000***
Nada	85 (26,7%)	204 (90,7%)		
No en el último año	127 (39,8%)	14 (6,2%)		
Menos de una vez al mes	94 (29,4%)	6 (2,7%)		
Mensual	13 (4,1%)	1 (0,4%)		
Semanal	0	0		
Diario	0	0		
Tabaquismo			18,739	0,000***
No fuma	225 (52,8%)	225 (68,0%)		
Fumador activo	55 (12,9%)	35 (10,5%)		
Exfumador	146 (34,3%)	71 (21,5%)		
Tabaquismo en hombre			2,572	0,276
No fuma	11 (10,3%)	19 (17,9%)		
Fumador activo	33 (30,8%)	30 (28,3%)		
Exfumador	63 (58,9%)	57 (53,8%)		
Tabaquismo en mujer			50,815	0,000***
No fuma	214 (67,1%)	209 (92,9%)		
Fumador activo	22 (6,9%)	3 (1,3%)		
Exfumador	83 (26,0%)	13 (5,8%)		
Suplemento de calcio	130 (30,5%)	59 (17,8%)	17,960	0,000***
Barandillas o pasamanos	133 (31,2%)	55 (16,6%)	17,960	0,000***

Nota: * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001.

3. NIVEL DE ACTIVIDAD ANTES DE LA FRACTURA

Como se muestra en la Tabla VI-3, el 0,9% (4 casos) de los pacientes españoles mantenían una actividad nula, lo mismo que ocurrió en el 1,2% (4 casos) de los pacientes chinos. El 49,6% (211 casos) de los pacientes españoles señalan que tenían una actividad escasa; en cambio el 39,3% (130 casos) de los pacientes chinos mencionan que mantenían un grado de actividad escasa. El 33,8% (144 casos) de los pacientes españoles mantenían una actividad intermedia previa a la lesión, mientras que fue el 41,7% (138 casos) la de los pacientes chinos. En relación a los que mantenían una capacidad de actividad normal, el 15,7% (67 casos) de los pacientes españoles lo señalan; en cambio el 17,8% (59 casos) de los pacientes chinos señala que mantenían un grado de actividad normal. El 59,5% de los pacientes chinos tenían intermedia-normal actividad, que supone un porcentaje mayor que los pacientes españoles (49,5%), lo que indica que los chinos tienen mejor movilidad antes de la fractura. La capacidad de actividad previa a la lesión muestra un nivel significativo, $p \leq 0,05$, es decir, que hay diferencia en el nivel de actividad antes de la lesión entre los dos países (Figura VI-3).

Tabla VI-3: Nivel de actividad de los pacientes entre España y China antes de la fractura.

	España (n = 426)	China (n = 331)	Prueba X²	Valor p
Nivel de actividad			4,394	0,036*
Nula	4 (0,9%)	4 (1,2%)		
Escasa	211 (49,6%)	130 (39,3%)		
Intermedia	144 (33,8%)	138 (41,7%)		
Normal	67 (15,7%)	59 (17,8%)		

Nota: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

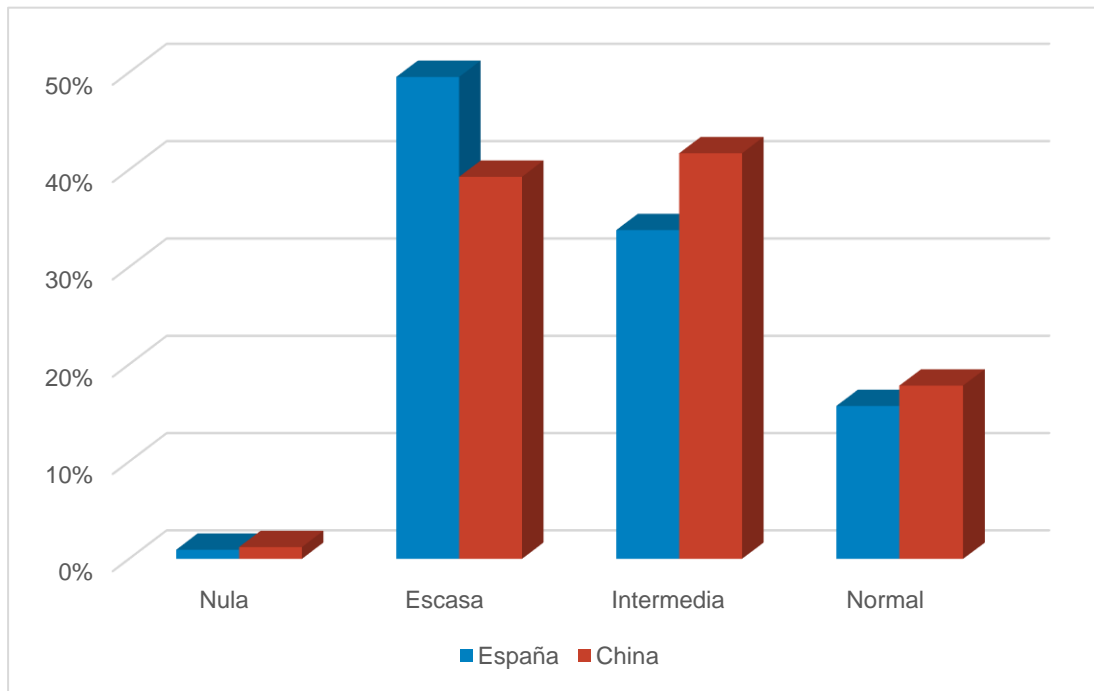


Figura VI-3: Nivel de actividad de los pacientes entre España y China antes de la fractura.

4. ANTECEDENTES PATOLÓGICOS PERSONALES

Los antecedentes patológicos personales comunes de los pacientes españoles incluyen enfermedad cardiovascular (75,5%), HTA (70,7%), y artrosis (54,0%). Por su parte, los de los pacientes chinos son anemia (70,1%) y HTA (48,9%).

En comparación con los pacientes chinos, los españoles tenían una mayor proporción de APPF (30,3% vs. 23,3%), APPF de cadera (11,0% vs. 5,7%), HTA (70,7% vs. 48,9%), DM (35,0% vs. 21,8%), enfermedad cardiovascular (75,5% vs. 43,0%), enfermedad urinaria (18,3% vs. 10,3%), hipotiroidismo (10,3% vs. 5,4%), y artrosis (54,0% vs. 45,3%), las diferencias fueron estadísticamente significativas, $p = 0,031$, $p = 0,010$, $p = 0,000$, $p = 0,000$, $p = 0,000$, $p = 0,002$, $p = 0,015$ y $p = 0,018$, respectivamente. Además, la proporción de pacientes con problema visual en España es superior a la de pacientes chinos (24,2% vs. 10,9%), con una diferencia estadísticamente significativa, $p = 0,000$. Sin embargo, la incidencia de anemia en pacientes chinos es superior a la de pacientes españoles (70,1% vs. 42,3%), en donde la diferencia fue estadísticamente significativa, $p = 0,000$. No existen diferencias significativas entre los dos países en enfermedad pulmonar, cerebrovascular, gastrointestinal, hepática y artritis reumatoide.

Mediante la comparación anterior, encontramos que la proporción de pacientes españoles con pluripatología, con más o igual de tres, es superior a la de China (69,3% vs. 58,6%); en cambio, los que padecen menos de 3 enfermedades combinadas, representan el 30,8% (131 casos) de los pacientes españoles, mientras que se da en el 41,4% (137 casos) de los pacientes chinos, por lo que la diferencia fue estadísticamente significativa, $p = 0,002$.

El resumen de la comparación de los antecedentes patológicos personales entre España y China se detallan en la Tabla VI-4 y en la Figura VI-4.

Tabla VI-4: Antecedentes patológicos personales de los pacientes entre España y China.

Antecedentes Patológico Personal	España (n = 426)	China (n = 331)	Prueba X²	Valor p
APPF	129 (30,3%)	77 (23,3%)	4,633	0,031*
APPF de cadera	47 (11,0%)	19 (5,7%)	6,556	0,010**
Problema visual	103 (24,2%)	36 (10,9%)	21,988	0,000***
HTA	301 (70,7%)	162 (48,9%)	36,975	0,000***
DM	149 (35,0%)	72 (21,8%)	15,759	0,000***
Enf. pulmonar	134 (31,5%)	100 (30,2%)	0,135	0,713
Enf. cardiovascular	326 (75,5%)	142 (43,0%)	89,233	0,000***
Enf. cerebrovascular	157 (36,8%)	130 (39,3%)	0,464	0,496
Enf. gastrointestinal	48 (11,3%)	42 (12,7%)	0,359	0,549
Enf. hepática	16 (3,8%)	15 (4,5%)	0,285	0,593
Enf. urinaria	78 (18,3%)	34 (10,3%)	9,547	0,002**
Anemia	180 (42,3%)	232 (70,1%)	58,199	0,000***
Hipotiroidismo	44 (10,3%)	18 (5,4%)	5,925	0,015*
Artrosis	230 (54,0%)	150 (45,3%)	5,605	0,018*
Artritis reumatoide	82 (19,3%)	60 (18,1%)	0,154	0,695
Pluripatología			9,218	0,002**
< 3	131 (30,8%)	137 (41,4%)		
≥ 3	295 (69,3%)	194 (58,6%)		

Nota: APPF: antecedente patológico personal de fractura; HTA: hipertensión arterial; DM: diabetes mellitus; Enf.: enfermedad; * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001.

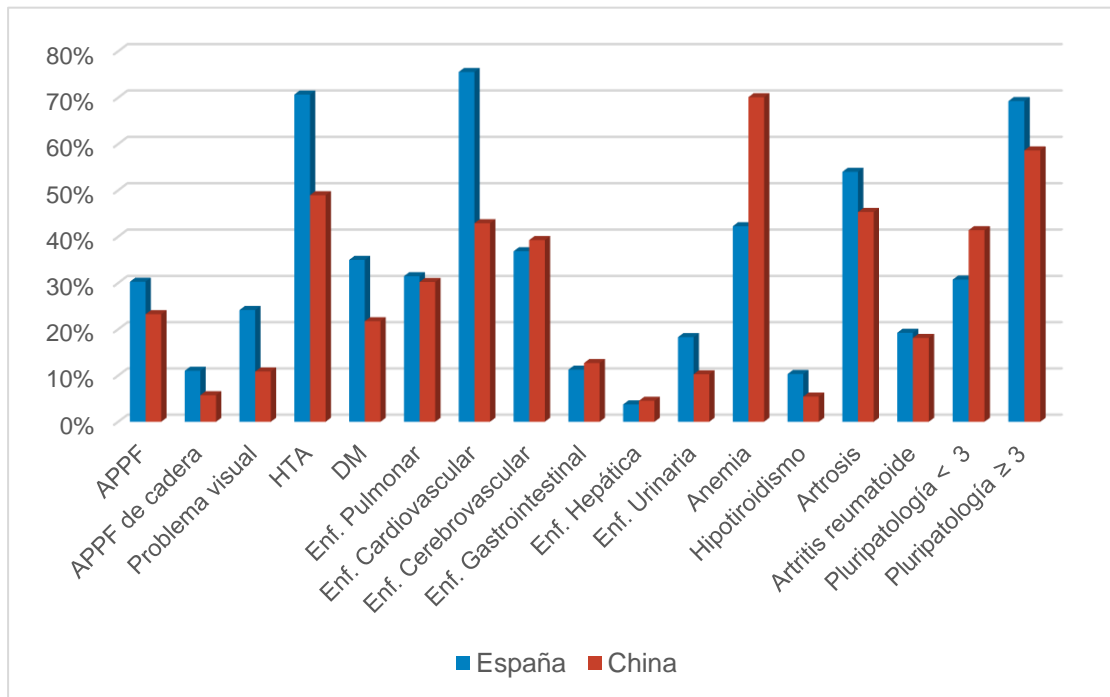


Figura VI-4: Antecedentes patológicos personales de los pacientes entre España y China.

5. CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS CON LA LESIÓN

Como se muestra en la Tabla VI-5, más de la mitad de las caídas en España se produjeron fuera de la casa (51,2%), mientras que la mayoría de las caídas en pacientes chinos ocurrieron dentro de la casa (61,3%), por lo que la diferencia fue estadísticamente significativa, $p = 0,001$ (Figura VI-5A). Además, la mayoría de las caídas se produjeron principalmente durante el día, pero la proporción de pacientes en España es superior a la de China (76,8% vs. 68,9%). Esta diferencia fue estadísticamente significativa, $p = 0,015$ (Figura VI-5B). Al analizar las causas de las caídas, encontramos que en ambos países predominan las caídas al caminar, pero la proporción de China es mayor que la de España (66,8% vs. 61,7%), por lo que la diferencia fue estadísticamente significativa, $p = 0,031$ (Figura VI-5B).

De las 426 fracturas de cadera en España, 215 (50,5%) fueron fracturas del cuello femoral y 211 (49,5%) fueron fracturas intertrocanteréas. Entre los 331 pacientes de fracturas de cadera en China, hubo 184 (55,6%) casos de fracturas del cuello femoral y 147 (44,4%) casos de fracturas intertrocanteréas. No hubo diferencia significativa en la comparación del tipo y el lado de la fractura entre los dos países, $p = 0,162$ y $p = 0,085$, respectivamente.

Tabla VI-5: Características relacionadas con la lesión de los pacientes entre España y China.

	España (n = 426)	China (n = 331)	Prueba X²	Valor p
Lugar de caída			11,734	0,001***
Dentro de la casa	208 (48,8%)	203 (61,3%)		
Fuera	218 (51,2%)	128 (38,7%)		
Momento de caída			5,910	0,015*
Día	327 (76,8%)	228 (68,9%)		
Noche	99 (23,2%)	103 (31,1%)		
Causas de caída			10,671	0,031*
Ser derribado	33 (7,8%)	23 (7,0%)		
Levantarse o sentarse	42 (9,9%)	44 (13,3%)		
Ir al baño o bañarse	60 (14,1%)	34 (10,2%)		
Caídas al caminar	263 (61,7%)	221 (66,8%)		
Otros	28 (6,5%)	9 (2,7%)		
Tipo de fractura			1,959	0,162
Cuello femoral	215 (50,5%)	184 (55,6%)		
Intertrocantérea	211 (49,5%)	147 (44,4%)		
Lado de fractura			2,974	0,085
Izquierdo	219 (51,4%)	191 (57,7%)		
Derecho	207 (48,6%)	140 (42,3%)		

Nota: * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001.

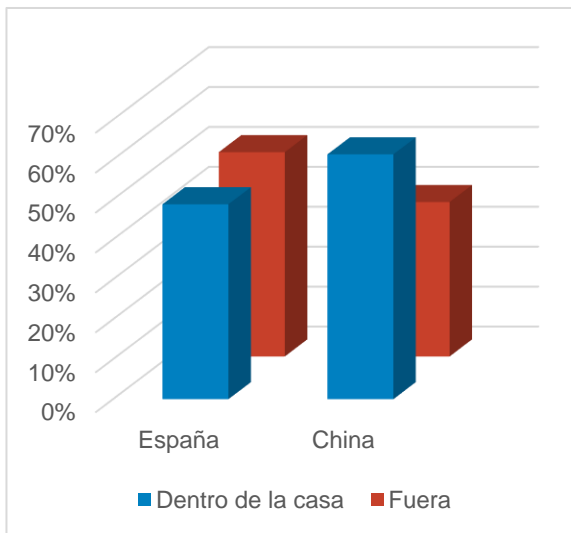


Figura VI-5A: Lugar de caída.

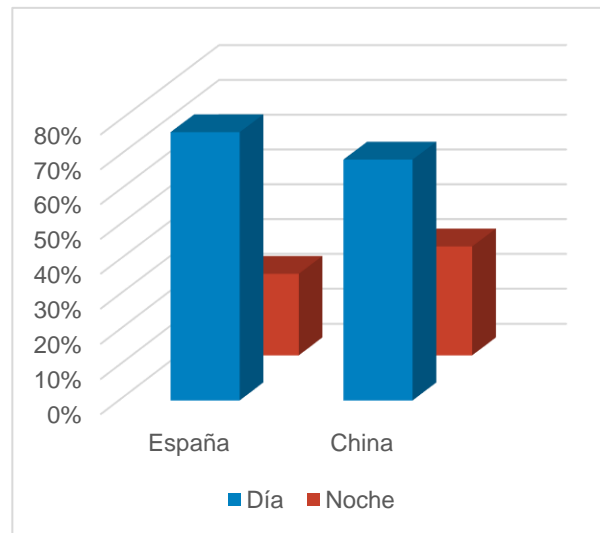


Figura VI-5B: Momento de caída.

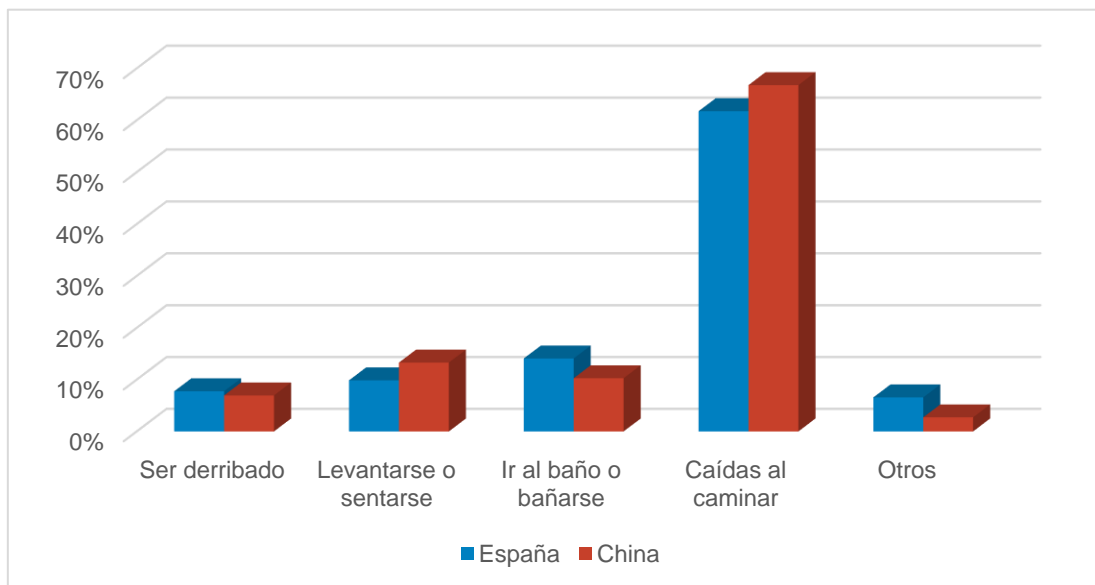


Figura VI-5C: Causas de caída de los pacientes entre España y China.

6. CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS CON LA ANESTESIA

Como se muestra en la Tabla VI-6, en el 96,7% de los pacientes con fractura de cadera en España se utilizó anestesia regional. Fue llamativo que en China el 91,8% de los pacientes se sometieron a anestesia general, por lo que la diferencia fue estadísticamente significativa, $p = 0,000$ (Figura VI-6A). Según la clasificación de ASA, el 69,7% de los pacientes españoles se clasifican en el grado III, lo que es significativamente superior al de los pacientes chinos (48,6%), $p = 0,000$; esto quiere decir que hubo diferencia en el grado de ASA entre España y China (Figura VI-6C). Asimismo, la proporción de pacientes de alto riesgo con anestesia en España fue significativamente mayor que en China (83,1% vs. 60,1%), por lo que la diferencia fue estadísticamente significativa, $p = 0,000$ (Figura VI-6B).

Tabla VI-6: Características relacionadas con la anestesia de los pacientes entre España y China.

	España (n = 426)	China (n = 331)	Prueba X²	Valor p
Modo de anestesia			599,629	0,000***
General	14 (3,3%)	304 (91,8%)		
Regional	412 (96,7%)	27 (8,2%)		
Grado de ASA			65,976	0,000***
Grado I	4 (0,9%)	31 (9,4%)		
Grado II	68 (16,0%)	101 (30,5%)		
Grado III	297 (69,7%)	161 (48,6%)		
Grado IV	57 (13,4%)	38 (11,5%)		
Riesgo de ASA			49,957	0,000***
Bajo	72 (16,9%)	132 (39,9%)		
Alto	354 (83,1%)	199 (60,1%)		

Nota: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; ASA: Sociedad Americana de Anestesiología.

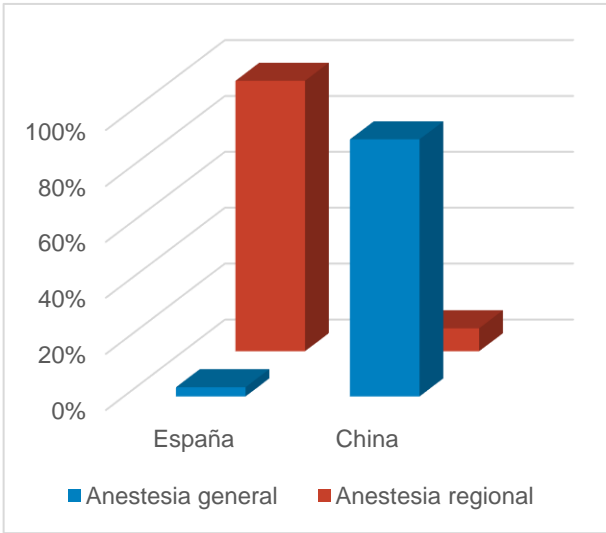


Figura VI-6A: Tipo de anestesia.

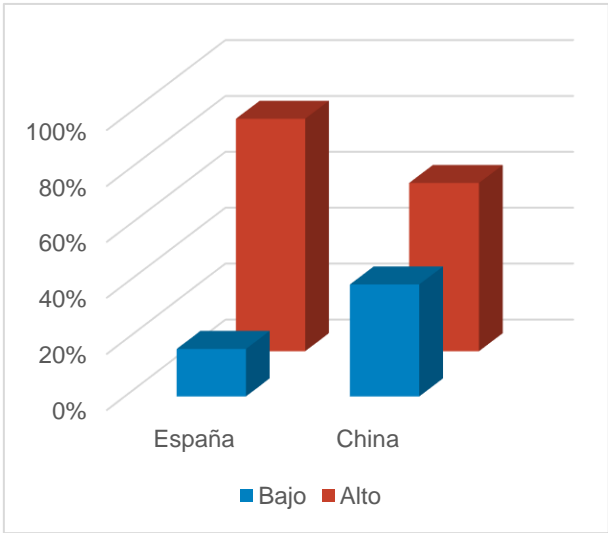


Figura VI-6B: Riesgo de ASA.

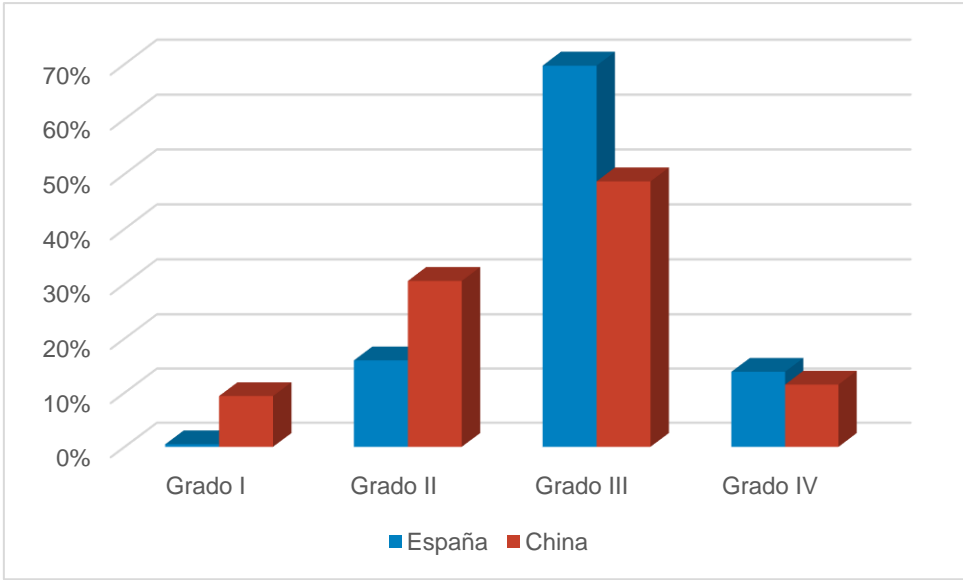


Figura VI-6C: Grado de ASA de los pacientes entre España y China.

7. CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS CON LA CIRUGÍA

Las características relacionadas con la cirugía se muestran en la Tabla VI-7. Como se aprecia en la Figura VI-7A, el tiempo de demora quirúrgica de los pacientes españoles fue significativamente mayor que el de los pacientes chinos ($78,7 \pm 48,2$ vs. $60,7 \pm 43,1$ horas), y la diferencia fue estadísticamente significativa, $p = 0,000$. El 63,8% de los pacientes españoles tuvo demora quirúrgica de más de 48 horas, lo que fue estadísticamente significativamente superior al 51,1% de China, $p = 0,000$ (Figura VI-7B). Todos los pacientes españoles (100%) fueron sometidos a la operación en días laborables, mientras que el 14,8% de los pacientes chinos fueron operados en los fines de semana, y la diferencia fue estadísticamente significativa, $p = 0,000$ (Figura VI-7C). Al mismo tiempo, el 49,3% de los pacientes españoles necesitó que pasara el fin de semana para someterse a la operación, mientras que en China solo lo tuvo que pasar 18,7%, habiendo en ello una diferencia estadísticamente significativa (Figura VI-7D).

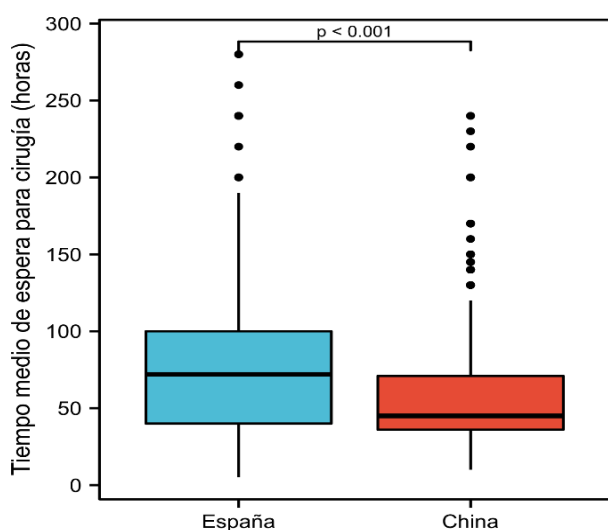


Figura VI-7A: Tiempo medio de espera para cirugía.

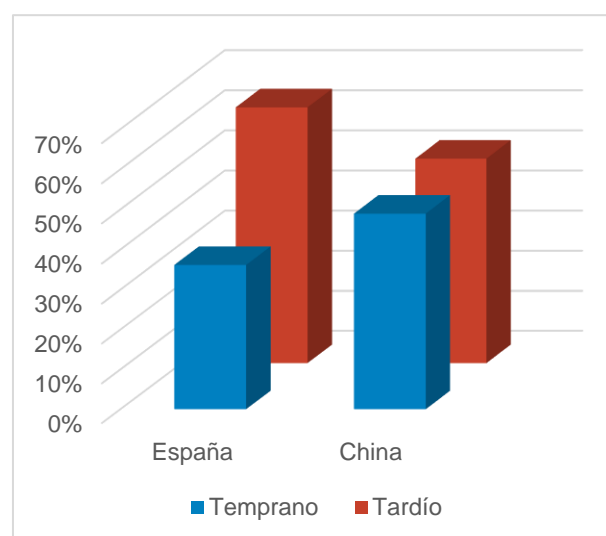


Figura VI-7B: Tiempo de demora quirúrgica.

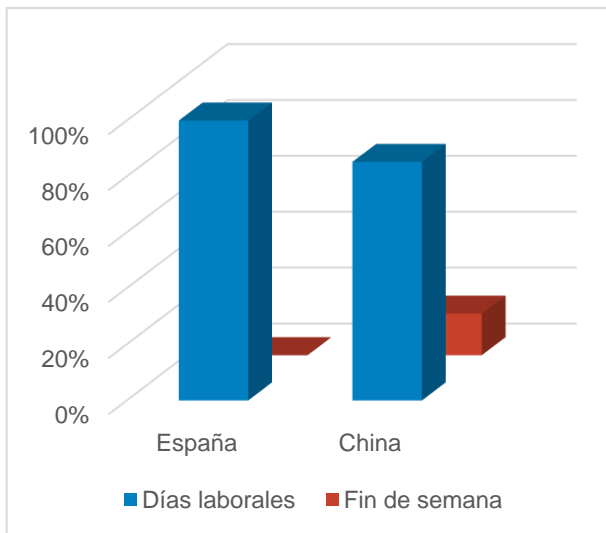


Figura VI-7C: Fecha quirúrgica.

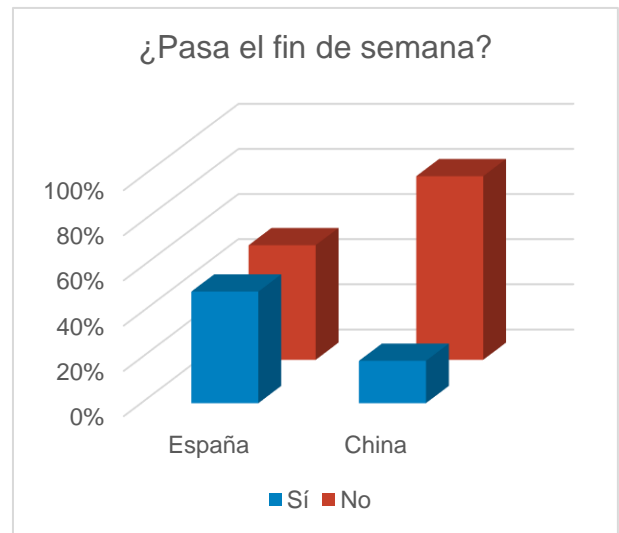


Figura VI-7D: Pasa fin de semana para cirugía.

En comparación con el procedimiento quirúrgico, 216 (50,7%) pacientes españoles fueron sometidos a osteosíntesis y 210 (49,3%) recibieron una prótesis; 128 (38,7%) pacientes chinos sometidos a osteosíntesis y 203 (61,3%) recibieron una prótesis, y la diferencia fue estadísticamente significativa, $p = 0,001$ (Figura VI-7E).

Entre los 215 pacientes con fracturas del cuello femoral en España, 210 (97,7%) recibieron prótesis y 5 (2,3%) pacientes recibieron osteosíntesis; en los 184 pacientes con fracturas del cuello femoral en China, 172 (93,1%) pacientes recibieron una prótesis y 12 (6,9%) recibieron osteosíntesis, y la diferencia fue estadísticamente significativa, $p = 0,039$ (Figura VI-7F). De todos ellos, 211 (100%) pacientes españoles con fracturas intertrocanterías recibieron osteosíntesis; sin embargo, entre los 147 pacientes con fracturas intertrocanterías en China, 116 (78,9%) fueron sometidos a osteosíntesis y 31 (21,1%) recibieron una prótesis. Podemos observar que la diferencia fue estadísticamente significativa, $p = 0,000$ (Figura VI-7G). En cuando al tiempo de operación, no se observó diferencia entre los dos países, $p = 0,671$.

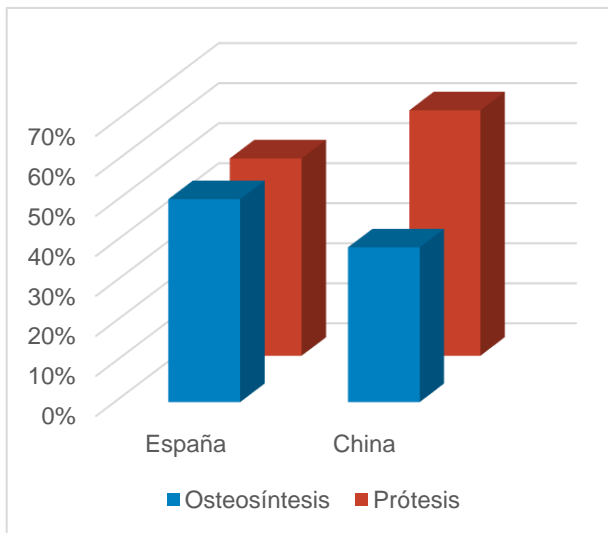


Figura VI-7E: Procedimiento quirúrgico.

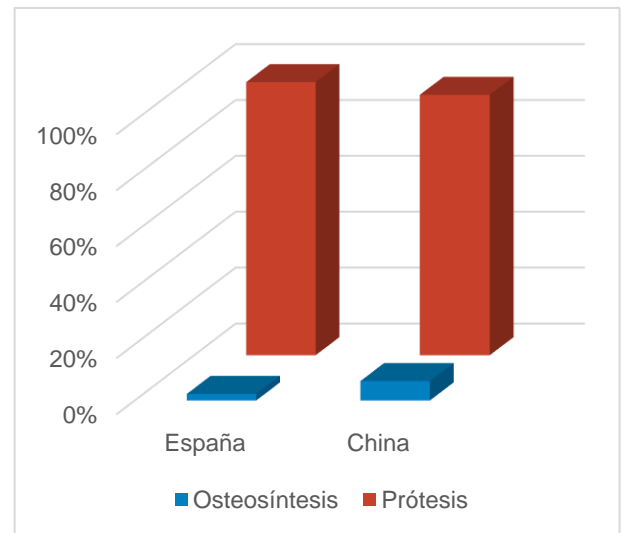


Figura VI-7F: Métodos quirúrgicos para fractura del cuello femoral.

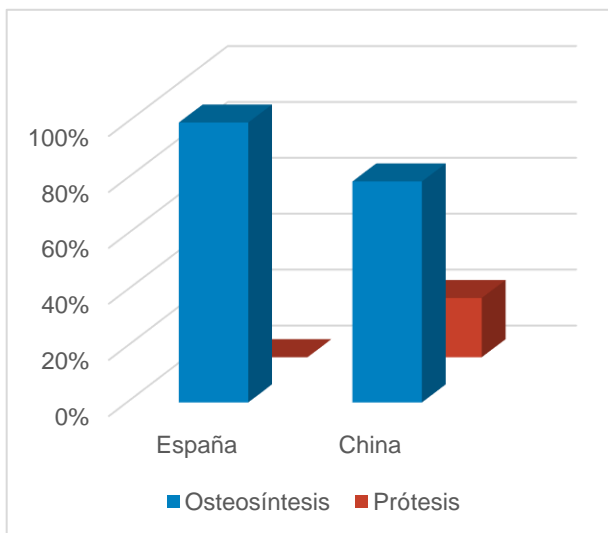


Figura VI-7G: Métodos quirúrgicos para fractura intertrocantérea.

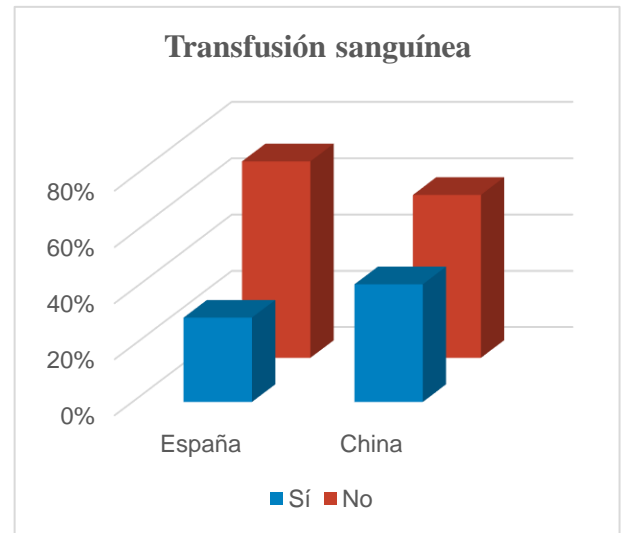


Figura VI-7H: Transfusión sanguínea

Como se muestra en la Figura VI-7I, el nivel medio de hemoglobina preoperatoria de los pacientes españoles fue superior al de los pacientes chinos ($12,0 \pm 1,8$ vs. $11,4 \pm 1,3$); por otro lado, el nivel medio de hemoglobina postoperatorio de los pacientes españoles también fue superior al de los pacientes chinos ($9,4 \pm 1,3$ vs. $9,2 \pm 0,5$), siendo la diferencia estadísticamente significativa, $p = 0,000$ y $p = 0,000$, respectivamente (Figura VI-7J). En cuanto a los pacientes que recibieron transfusión sanguínea, 138 casos (30,1%) fueron en España y 139 casos (42,0%), en China. Observamos que la diferencia fue estadísticamente significativa, $p = 0,007$ (Figura VI-7H).

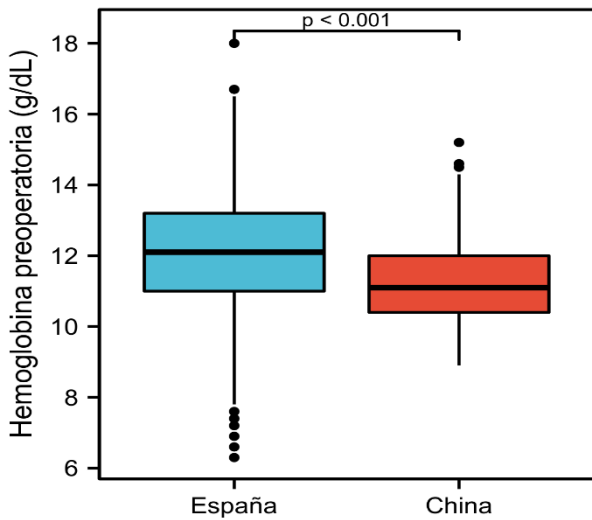


Figura VI-7I: Hemoglobina preoperatoria (g/dL).

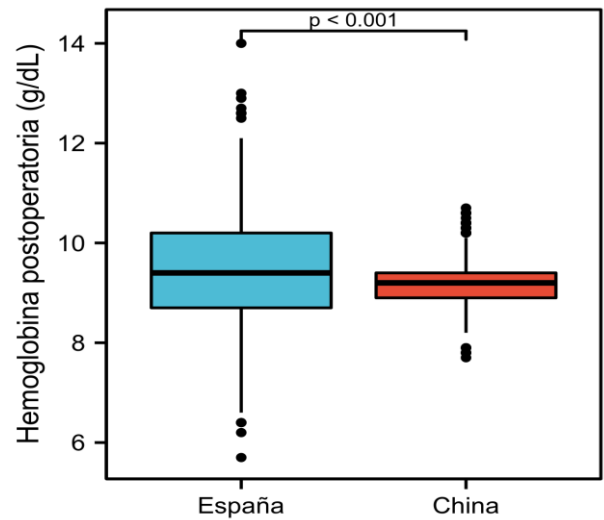


Figura VI-7J: Hemoglobina postoperatoria (g/dL).

Tabla VI-7: Características relacionadas con la cirugía de los pacientes entre España y China.

	España (n = 426)	China (n = 331)	Prueba X²/T	Valor p
Tiempo de espera para cirugía (horas)	78,7±48,2	60,7±43,1	5,355	0,000***
Tiempo de demora quirúrgica			12,535	0,000***
Temprano (≤ 48horas)	154 (36,2%)	162 (48,9%)		
Tardío (> 48horas)	272 (63,8%)	169 (51,1%)		
Fecha quirúrgica			67,428	0,000***
Días laborales	426 (100%)	282 (85,2%)		
Fin de semana	0 (0%)	49 (14,8%)		
Pasa fin de semana para cirugía	210 (49,3%)	62 (18,7%)	75,590	0,000***
Procedimiento quirúrgico			10,880	0,001***
Osteosíntesis	216 (50,7%)	128 (38,7%)		
Prótesis	210 (49,3%)	203 (61,3%)		
Métodos quirúrgicos para fractura del cuello femoral			4,280	0,039*
Osteosíntesis	5 (2,3%)	12 (6,9%)		
Prótesis	210 (97,7%)	172 (93,1%)		
Métodos quirúrgicos para fractura intertrocanterea			48,715	0,000***
Osteosíntesis	211 (100%)	116 (78,9%)		
Prótesis	0 (0%)	31 (21,1%)		
Tiempo quirúrgico (minutos)	70,0±15,8	70,4±13,1	0,425	0,671
Hemoglobina preoperatoria (g/dL)	12,0±1,8	11,4±1,3	5,737	0,000***
Hemoglobina postoperatoria (g/dL)	9,4±1,3	9,2±0,5	3,559	0,000***
Transfusión sanguínea	138 (30,1%)	139 (42,0%)	7,398	0,007**

Nota: * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001.

8. COMPLICACIONES INTRAHOSPITALARIAS

Durante la hospitalización, 99 (23,2%) pacientes presentaron complicaciones en España, y 55 (16,6%), en China. La diferencia entre ellos fue estadísticamente significativa, $p = 0,025$. Las complicaciones intrahospitalarias más frecuentes en los pacientes españoles fueron las enfermedades cardiovasculares, respiratorias y urinarias, mientras que en China fueron las enfermedades respiratorias, urinarias y cerebrovasculares. En comparación con los pacientes chinos, los pacientes españoles presentaron una mayor tasa de complicaciones cardiovasculares y urinarias (9,9% vs. 2,4% y 8,5% vs. 4,5%, respectivamente), y las diferencias fueron estadísticamente significativas, $p = 0,000$ y $p = 0,033$, respectivamente. Sin embargo, la tasa de trombosis venosa en los pacientes españoles fue menor que en los pacientes chinos (1,4% vs. 3,6%), por lo que la diferencia fue estadísticamente significativa, $p = 0,047$. No existieron diferencias significativas entre los dos países en cuanto a las complicaciones respiratorias, cardiovasculares y de la incisión. Las características de las complicaciones intrahospitalarias se muestran en la Tabla VI-8 y Figura VI-8.

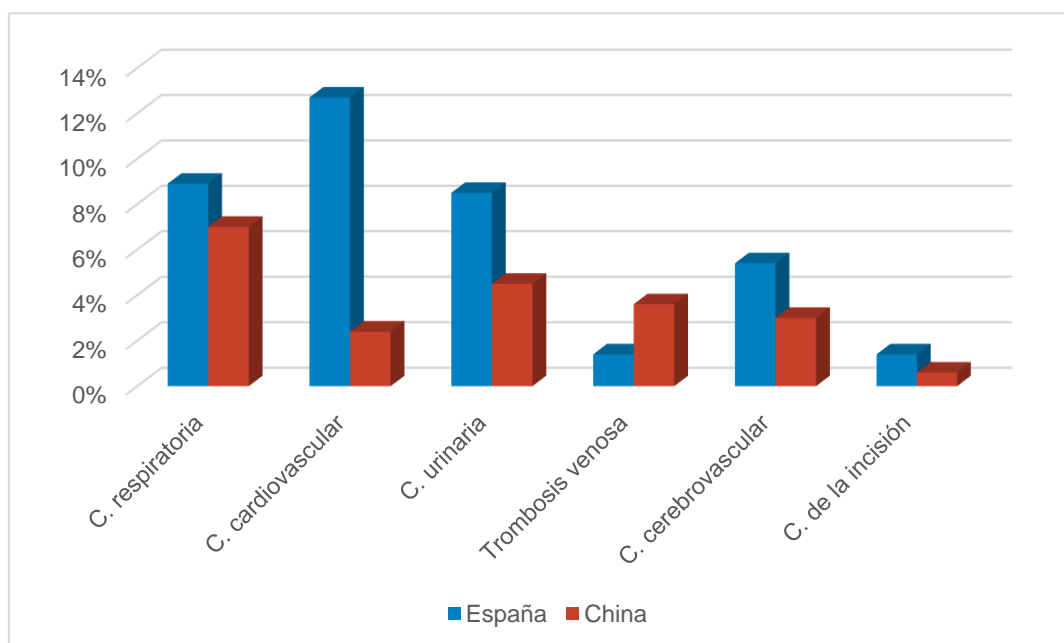


Figura VI-8: Complicaciones intrahospitalarias de los pacientes entre España y China.

Tabla VI-8: Complicaciones intrahospitalarias de los pacientes entre España y China.

	España (n = 426)	China (n = 331)	Prueba X²	Valor p
C. intrahospitalarias	99 (23,2%)	55 (16,6%)	5,042	0,025*
C. respiratoria intra.	38 (8,9%)	23 (7,0%)	0,977	0,323
C. cardiovascular intra.	42 (9,9%)	8 (2,4%)	16,724	0,000***
C. urinaria intra.	36 (8,5%)	15 (4,5%)	4,553	0,033*
Trombosis venosa intra.	6 (1,4%)	12 (3,6%)	3,944	0,047*
C. cerebrovascular intra.	23 (5,4%)	10 (3,0%)	2,526	0,112
C. de la incisión intra.	6 (1,4%)	2 (0,6%)	1,152	0,283

Nota: * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001; C.: complicación; intra.: intrahospitalaria.

9. DÍAS Y COSTES DE HOSPITALIZACIÓN

Como se muestra en la Tabla VI-9A, en comparación con los pacientes chinos, los pacientes españoles tuvieron una estancia hospitalaria más corta ($9,2 \pm 5,3$ vs. $12,9 \pm 3,3$ días), pero el tiempo de reposo en cama fue más largo en los españoles ($20,0 \pm 5,3$ vs. $16,2 \pm 8,2$ días). Se puede apreciar, pues, que las diferencias fueron estadísticamente significativas, $p = 0,000$ y $p = 0,005$, respectivamente (Figura VI-9A y C). Como se muestra en la Tabla VI-9B, el tiempo de reposo en cama con procedimiento de osteosíntesis fue significativamente más largo que el de la cirugía con prótesis ($29,9 \pm 19,3$ vs. $8,7 \pm 8,9$ días), $p = 0,000$ (Figura VI-9D).

Como se muestra en la Tabla VI-9A, el coste promedio de los pacientes españoles fue de 13.179 ± 1496 €, significativamente superior al de los pacientes chinos (5.851 ± 686 €) (Figura VI-9B).

Tabla VI-9A: Comparación de la estancia hospitalaria y el tiempo de reposo en cama entre ambos países.

	España (n = 426)	China (n = 331)	Prueba T	Valor p
Estancia hospitalaria (días)	9,2±5,3	12,9±3,3	5,592	0,000***
Reposo en cama (días)	20,0±5,3	16,2±8,2	2,831	0,005**
Coste promedio (€)	13.179±1496	5.851±686	256,934	0,000***

Nota: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Tabla VI-9B: Comparación de días de reposo en cama según el procedimiento quirúrgico.

	Osteosíntesis	Prótesis	Prueba T	Valor p
Reposo en cama (días)	29,9±19,3	8,7±8,9	18,379	0,000**

Nota: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

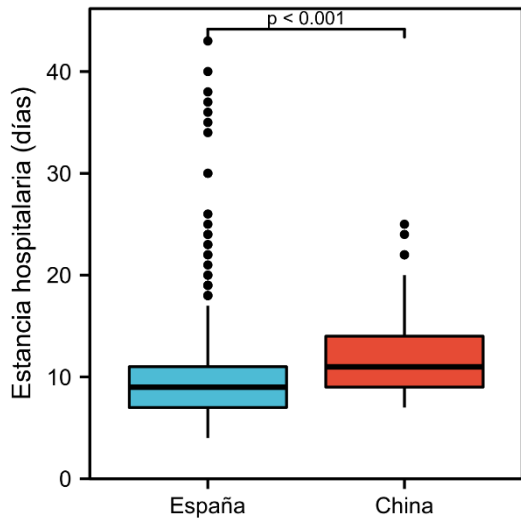


Figura VI-9A: Estancia hospitalaria.

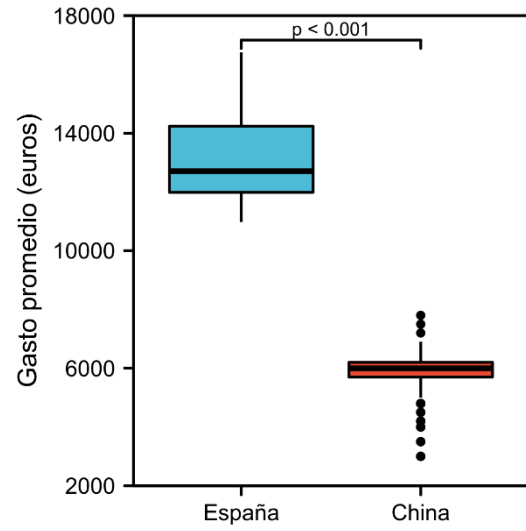


Figura VI-9B: Coste promedio entre dos países.

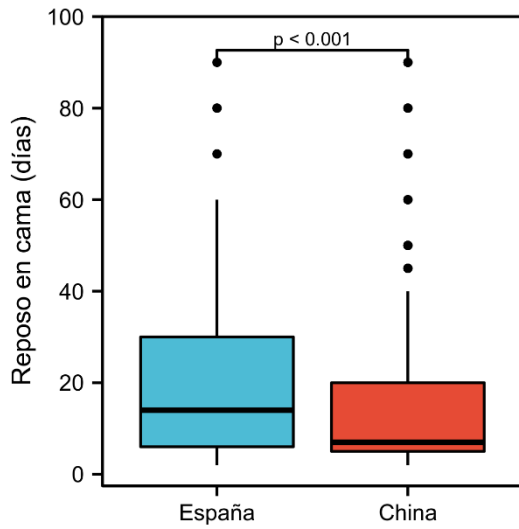


Figura VI-9C: Días de reposo en cama entre dos países.

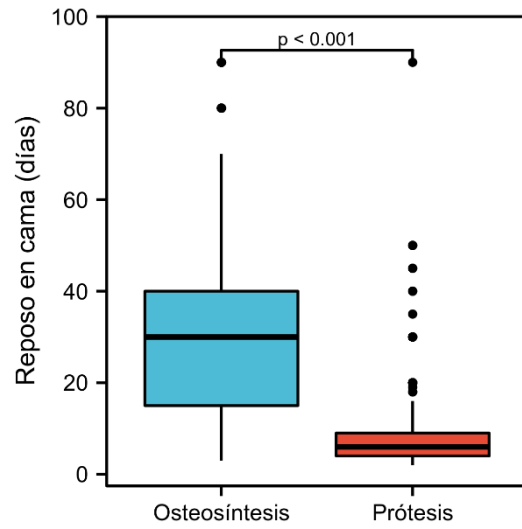


Figura VI-9D: Días de reposo en cama según operación.

10. COMPLICACIONES DURANTE EL AÑO SIGUIENTE A LA FRACTURA

Durante el año siguiente a la fractura, las complicaciones más comunes de los pacientes españoles y los pacientes chinos son similares, siendo las más comunes las enfermedades respiratorias, cardiovasculares, urinarias, cerebrovasculares, así como la trombosis venosa. Comparando la incidencia de las complicaciones respiratorias, urinarias y trombosis venosa, los pacientes españoles fueron significativamente superiores a los pacientes chinos (17,8% vs. 11,1%, 8,1% vs. 4,3% y 6,4% vs. 3,1%), por lo que las diferencias fueron estadísticamente significativas, $p = 0,011$, $p = 0,036$ y $p = 0,038$, respectivamente (Figura VI-10). No hubo diferencia en las siguientes complicaciones: enfermedad cardiovascular, cerebrovascular, úlcera decúbito, infección periimplantaria, infección de la incisión, fractura no-unión, fractura periimplantaria, luxación protésica y *Cut Out* de Clavo (Tabla VI-10).

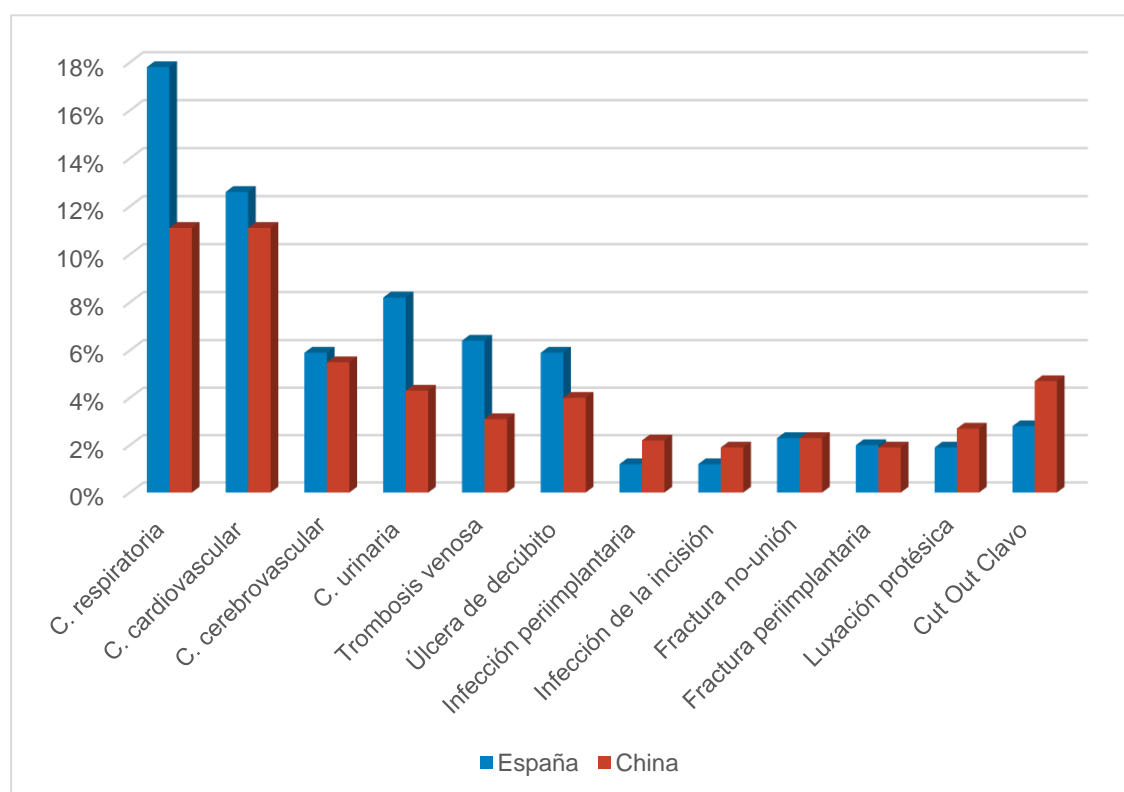


Figura VI-10: Complicaciones durante el año siguiente a la fractura entre España y China.

Tabla VI-10: Complicaciones durante el año siguiente a la fractura entre España y China.

	España (n = 405)	China (n = 325)	Prueba X²	Valor p
C. dentro de un año	140 (34,6%)	98 (30,2%)	1,599	0,206
C. respiratoria al año	72 (17,8%)	36 (11,1%)	6,423	0,011*
C. cardiovascular al año	51 (12,6%)	36 (11,1%)	0,359	0,530
C. cerebrovascular al año	24 (5,9%)	18 (5,5%)	0,050	0,832
C. urinaria al año	33 (8,1%)	14 (4,3%)	4,415	0,036*
Trombosis venosa al año	26 (6,4%)	10 (3,1%)	4,892	0,038*
Úlcera de decúbito al año	24 (5,9%)	13 (4,0%)	1,390	0,238
Infección periimplantaria al año	5 (1,2%)	7 (2,2%)	0,942	0,332
Infección de la incisión al año	5 (1,2%)	6 (1,9%)	0,454	0,500
Fractura no-uni3n al a3o	5 (2,3%)	3 (2,3%)	0,009	0,996
Fractura periimplantaria al a3o	8 (2,0%)	6 (1,9%)	0,016	0,899
Luxaci3n prot3sica al a3o	4 (1,9%)	5 (2,7%)	0,254	0,615
<i>Cut Out</i> Clavo al a3o	6 (2,8%)	6 (4,7%)	0,254	0,615

Nota: * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001; C.: complicaci3n.

11. ESCALA DE HARRIS

En la comparación de la escala de Harris de cadera, las tasas de excelente y buena de los pacientes españoles y chinos fueron 84,7% y 88,6%, por lo que la diferencia no fue estadísticamente significativa, $p = 0,484$ (Tabla VI-11A y Figura VI-11A).

Tabla VI-11A: Escala de Harris de los pacientes entre España y China.

	España (n = 405)	China (n = 325)	Prueba χ^2	Valor p
Escala de Harris			2,454	0,484
Excelente	159 (39,3%)	131 (40,3%)		
Bueno	184 (45,4%)	157 (48,3%)		
Regular	48 (11,8%)	28 (8,6%)		
Malo	14 (3,5%)	9(2,8%)		

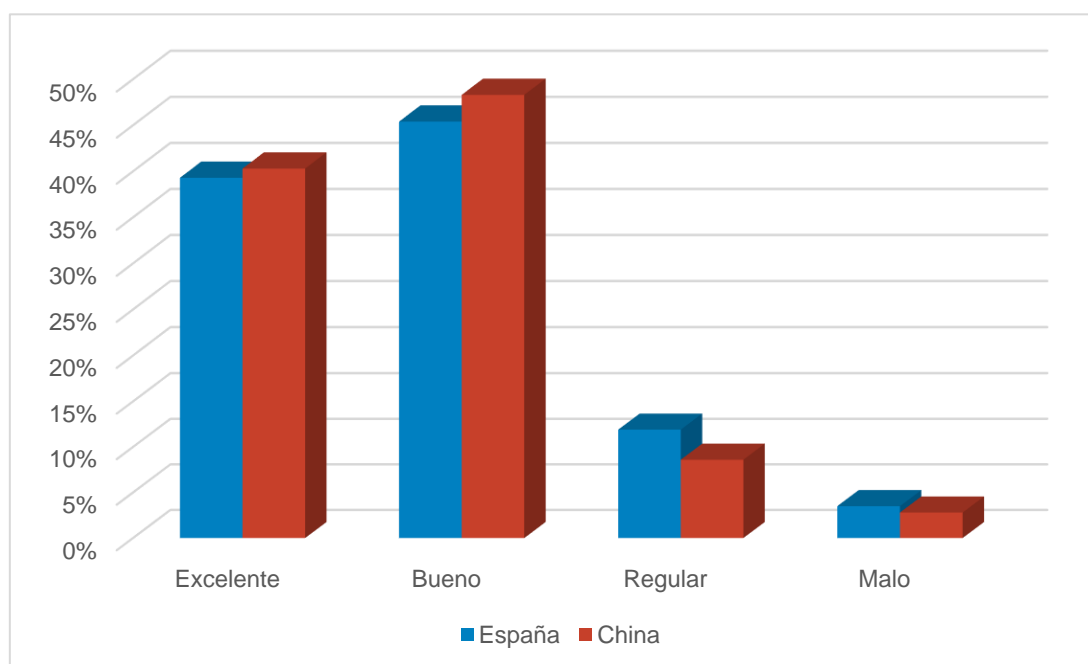


Figura VI-11A: Escala de Harris de los pacientes entre España y China.

12. MORTALIDAD

Como se muestra en Tabla VI-12, durante el período intrahospitalario, fallecieron 21 (4,93%) pacientes españoles y 6 (1,81%) chinos. Vemos, por lo tanto, que existe al respecto una diferencia estadísticamente significativa, $p = 0,022$. Con un seguimiento de un año, murieron 81 casos (19,01%) en España y 43 (12,99%) casos en China, por lo que la diferencia fue estadísticamente significativa, $p = 0,026$ (Figura VI-12).

Tabla VI-12: Comparación de mortalidad de los pacientes entre España y China.

	España (n = 426)	China (n = 331)	Prueba χ^2	Valor p
Muerte intrahospitalaria	21 (4,93%)	6 (1,81%)	5,261	0,022*
Muerte total dentro de un año	81 (19,01%)	43 (12,99%)	4,934	0,026*

Nota: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

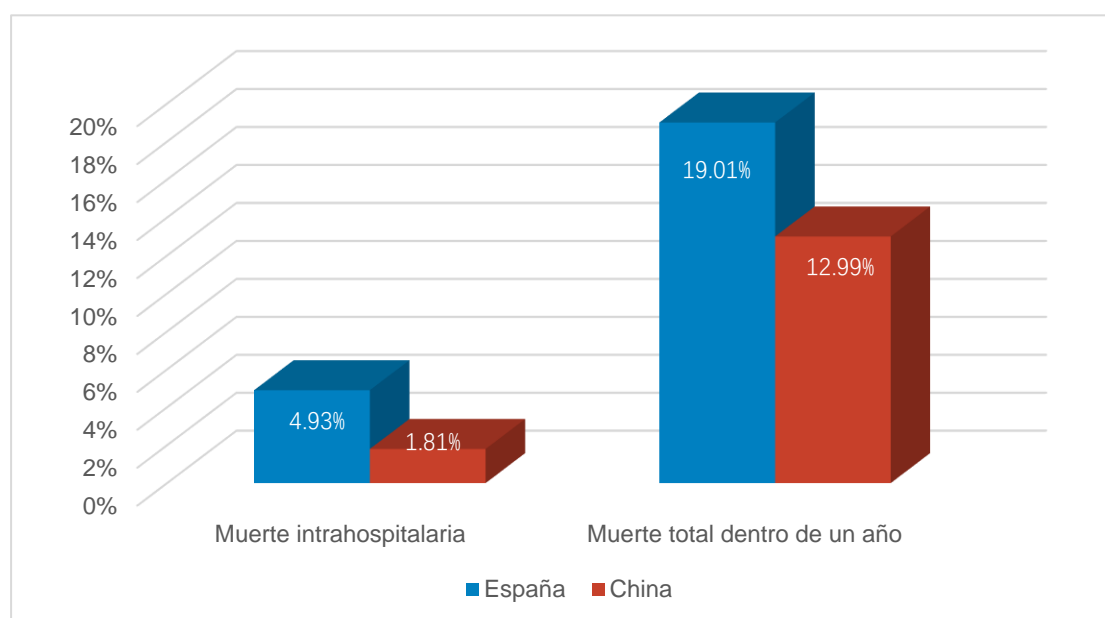


Figura VI-12: Comparación de mortalidad de los pacientes entre España y China.

13. FACTORES DE RIESGO DE MUERTE INTRAHOSPITALARIA

13.1. Factores de riesgo de muerte intrahospitalaria en España

En España murieron 21 casos durante la hospitalización y sobrevivieron 405 casos, por lo que la tasa de mortalidad intrahospitalaria fue del 4,93%. El grupo de fallecidos y el grupo de vivos se compararon en 53 variables, las cuales incluyeron variables demográficas y antropométricas, estilo de vida, antecedentes patológicos personales, variables relacionadas con la lesión, anestesia y cirugía, complicaciones intrahospitalarias y días de hospitalización. Los resultados del análisis univariante mostraron que existen 14 variables relacionadas con la muerte hospitalaria en la muestra de España, que eran los siguientes: edad, peso, IMC, tipo de IMC, nivel de actividad, enfermedad pulmonar, enfermedad urinaria, pluripatología ≥ 3 , grado de ASA, complicación respiratoria intrahospitalaria, complicación cardiovascular intrahospitalaria, complicación urinaria intrahospitalaria, trombosis venosa intrahospitalaria y la estancia hospitalaria (Tabla VI-13.1A).

Posteriormente, realizamos regresión logística binaria para el análisis multivariante con las 14 variables obtenidas del análisis univariante. Se mostró que los antecedentes personales de enfermedad urinaria (OR: 4,479; IC 95%: 1,496 - 9,061; $p = 0,010$), complicación cardiovascular intrahospitalaria (OR: 6,041; IC 95%: 1,276 - 13,549; $p = 0,000$) y trombosis venosa intrahospitalaria (OR: 5,368; IC 95%: 1,681 - 12,953; $p = 0,000$) fueron tres factores de riesgo independiente de muerte intrahospitalaria en España (Tabla VI-13.1B).

VI-13.1A: Análisis univariante significativo - relación de factores con muerte intrahospitalaria de pacientes de España.

Factor Predictor	Fallecidos	Vivos	Regresión logística univariante			
	N=21	N=405	Wald	P-sig	OR	IC 95% de la OR
Tipo de IMC			11,839	0,008		
Bajo peso	0	6	0,000	0,999	0,000	0,000
Normopeso	17	149	4,186	0,041	4,735	1,068 21,000
Sobrepeso	2	167	0,480	0,488	0,497	0,069 3,591
Obesidad	2	83				
Nivel de actividad			7,900	0,048		
Nula	0	4				
Escasa	18	193	0,000	0,999	0,000	0,000 0,000
Intermedia	1	143	2,134	0,144	3,031	0,685 13,418
Normal	2	65	1,442	0,230	0,227	0,020 2,552
Enf. pulmonar	13	121	8,386	0,004	3,814	1,541 9,438
Enf. urinaria	10	68	10,863	0,001	4,505	1,841 11,028
Pluripatología ≥ 3	20	275	4,755	0,029	2,106	1,014 4,797
Grado de ASA			9,368	0,025		
Grado I	0	2	0,000	0,999	0,000	0,000 0,000
Grado II	2	66	4,097	0,043	0,193	0,039 0,949
Grado III	11	286	8,267	0,004	0,245	0,094 0,639
Grado IV	8	51				
C. respiratoria intra.	12	26	7,376	0,000	7,436	1,507 15,317
C. cardiovascular intra.	17	25	4,435	0,000	6,600	2,212 16,469
C. urinaria intra.	8	28	8,608	0,000	4,286	1,170 11,656
Trombosis venosa intra.	5	1	7,505	0,000	6,250	1,928 17,486

Factor Predictor	Fallecidos	Vivos	Regresión logística univariante			
	N=21	N=405	Wald	P-sig	OR	IC 95% de la OR
Edad	86,5±8,1	81,2±9,3	6,671	0,009	1,086	1,020 1,157
Peso	60,8±10,8	69,0±12,7	8,175	0,004	0,944	0,907 0,982
IMC	23,5±3,4	26,2±4,3	6,444	0,001	0,800	0,698 0,916
Estancia hospitalaria (días)	17,1±10,9	9,8±4,6	9,239	0,000	1,131	1,076 1,190

Nota: Enf.: enfermedad; C.: complicación; intra.: intrahospitalaria.

Tabla VI-13.1B: Análisis multivariante significativo - relación de factores con muerte intrahospitalaria de pacientes de España.

Factores independientes	B	Wald	P-sig	OR	IC 95% de la OR	
Enf. urinaria	1,701	6,598	0,010	4,479	1,496	9,061
C. cardiovascular intra.	3,704	34,097	0,000	6,041	1,276	13,549
Trombosis venosa intra.	2,090	17,130	0,000	5,368	1,681	12,953

Nota: Enf.: enfermedad; C.: complicación; intra.: intrahospitalaria.

13.2. Factores de riesgo de muerte intrahospitalaria en China

En China murieron 6 casos durante la hospitalización y sobrevivieron 325, siendo la tasa de mortalidad intrahospitalaria del 1,81%. El grupo de fallecidos y el grupo de vivos se compararon en 53 variables, las cuales incluyeron variables demográficas y antropométricas, estilo de vida, antecedentes patológicos personales, variables relacionadas con la lesión, anestesia y cirugía, complicaciones intrahospitalarias y días de hospitalización. Los resultados del análisis univariante mostraron que existen 8 variables relacionadas con la muerte hospitalaria en la muestra de China, los cuales eran: edad, peso, pluripatología ≥ 3 , alto riesgo de ASA, complicación respiratoria intrahospitalaria, complicación cardiovascular intrahospitalaria, complicación urinaria intrahospitalaria y complicación cerebrovascular intrahospitalaria (Tabla VI-13.2A).

Posteriormente, realizamos regresión logística binaria para el análisis multivariante con las 8 variables obtenidas del análisis univariante. Se mostró que la complicación respiratoria intrahospitalaria (OR: 3,805; IC 95%: 1,122 - 7,606; p = 0,012) y la complicación cardiovascular intrahospitalaria (OR: 4,248; IC 95%: 1,584 - 13,660; p = 0,000) fueron los factores de riesgo independiente de muerte intrahospitalaria en China (Tabla VI-13.2B).

VI-13.2A: Análisis univariante significativo - relación de factores con muerte intrahospitalaria de pacientes de China.

Factor Predictor	Fallecidos	Vivos	Regresión logística univariante				
	N=6	N=325	Wald	P-sig	OR	IC 95% de la OR	
Pluripatología ≥ 3	6	188	4,487	0,038	5,521	1,189	12,057
Alto riesgo de ASA	6	193	4,368	0,044	5,472	1,164	9,747
C. respiratoria intra.	3	20	11,311	0,001	6,525	2,091	15,891
C. cardiovascular intra.	4	4	15,709	0,000	7,503	2,540	19,435
C. urinaria intra.	2	13	11,745	0,001	5,418	1,486	10,613
C. cerebrovascular intra.	1	9	3,884	0,049	1,963	1,021	4,325

Factor Predictor	Fallecidos	Vivos	Regresión logística univariante				
	N=6	N=325	Wald	P-sig	OR	IC 95% de la OR	
Edad	80,7 \pm 3,6	75,9 \pm 8,1	2,983	0,022	1,321	1,013	1,964
Peso	54,0 \pm 3,2	58,7 \pm 7,5	2,185	0,014	1,253	1,062	1,932

Nota: Enf.: enfermedad; C.: complicación; intra.: intrahospitalaria.

Tabla VI-13.2B: Análisis multivariante significativo - relación de factores con muerte intrahospitalaria de pacientes de China.

Factores independientes	B	Wald	P-sig	OR	IC 95% de la OR	
C. respiratoria intra.	1,587	3,274	0,012	3,805	1,122	7,606
C. cardiovascular intra.	2,168	4,162	0,000	4,248	1,584	13,660

Nota: Enf.: enfermedad; C.: complicación; intra.: intrahospitalaria.

13.3. Factores de riesgo de muerte intrahospitalaria de la muestra total

Durante el período intrahospitalario, fallecieron 27 pacientes y sobrevivieron 730 de la muestra total, por lo que la tasa de mortalidad intrahospitalaria fue del 3,57%. Se compararon 53 variables como mencionamos anteriormente entre el grupo de fallecidos y el grupo de vivos. Los resultados del análisis univariante mostraron que existen 16 variables significadas ($p < 0,05$) relacionadas con la muerte intrahospitalaria de la muestra total, que son las siguientes: edad, peso, IMC, consumo de alcohol, nivel de actividad, enfermedad pulmonar, enfermedad cardiovascular, enfermedad urinaria, pluripatología ≥ 3 , grado de ASA, alto riesgo de ASA, complicación respiratoria intrahospitalaria, complicación cardiovascular intrahospitalaria, complicación urinaria intrahospitalaria, trombosis venosa intrahospitalaria y estancia hospitalaria (Tabla VI-13.3A).

Tomando la muerte intrahospitalaria como variable dependiente y 16 variables significativas en análisis univariante como covariables, se utilizó la regresión de logística binaria para el análisis multivariante, el cual se mostró: antecedente personal de enfermedad urinaria (OR: 5,713; IC 95%: 1,494 - 16,845; $p = 0,011$), complicación cardiovascular intrahospitalaria (OR: 7,430; IC 95%: 1,924 - 18,052; $p = 0,001$), trombosis venosa intrahospitalaria (OR: 6,936; IC 95%: 1,337 - 15,502; $p = 0,001$) y complicación respiratoria intrahospitalaria (OR: 2,856; IC 95%: 1,053 - 7,832; $p = 0,009$), que fueron cuatro factores de riesgo independiente que condujeron a la muerte intrahospitalaria de la muestra total (Tabla VI-13.3B).

Tabla VI-13.3A: Análisis univariante significativo - relación de factores con muerte intrahospitalaria de la muestra total.

Factor Predictor	Fallecidos	Vivos	Regresión logística univariante			
	N=27	N=730	Wald	P-sig	OR	IC 95% de la OR
Consumo de alcohol			7,568	0,011		
Nada	11	301				
No en el último año	9	197	0,237	0,627	1,250	0,509 3,072
Menos una vez al mes	3	161	1,046	0,306	0,510	0,140 1,854
Mensual	2	57	0,003	0,959	0,960	0,207 4,447
Semanal	1	13	0,473	0,492	2,105	0,252 17,555
Diario	1	1	5,229	0,022	27,364	1,605 46,645
Nivel de actividad			11,657	0,009		
Nula	0	8				
Escasa	22	319	0,000	0,999	0,000	0,000 0,000
Intermedia	3	279	3,793	0,051	4,276	0,991 18,454
Normal	2	124	0,195	0,659	0,667	0,110 4,040
Enf. pulmonar	15	219	7,321	0,007	2,917	1,343 6,334
Enf. cardiovascular	23	445	5,679	0,017	3,683	1,260 10,759
Enf. urinaria	12	100	1,189	0,000	5,040	2,292 11,081
Pluripatología ≥ 3	26	463	7,020	0,008	4,994	1,023 11,118
Grado de ASA			12,415	0,006		
Grado I	0	33	0,000	0,998	0,000	0,000 0,000
Grado II	2	167	8,283	0,004	0,104	0,022 0,486
Grado III	15	443	8,279	0,004	0,295	0,128 0,677
Grado IV	10	87				
Alto riesgo de ASA	25	528	4,478	0,034	4,209	1,049 9,891
C. respiratoria intra.	15	46	8,311	0,000	8,587	1,222 22,020
C. cardiovascular intra.	21	29	7,721	0,000	8,603	1,741 25,504
C. urinaria intra.	9	42	12,042	0,000	7,190	1,471 19,329
Trombosis venosa intra.	7	11	9,359	0,000	6,877	1,033 15,155

Factor Predictor	Fallecidos	Vivos	Regresión logística univariante			
	N=27	N=730	Wald	P-sig	OR	IC 95% de la OR
Edad	85,2±7,7	78,8±9,1	6,360	0,000	1,102	1,043 1,161
Peso	59,3±10,0	64,4±11,9	4,913	0,027	0,960	0,921 0,995
IMC	22,6±3,2	24,6±3,9	6,652	0,010	0,831	0,730 0,967
Estancia hospitalaria (días)	16,3±9,7	10,7±4,2	7,851	0,000	1,142	1,082 1,204

Nota: Enf.: enfermedad; C.: complicación; intra.: intrahospitalaria.

Tabla VI-13.3B: Análisis multivariante significativo - relación de factores con muerte intrahospitalaria de la muestra total.

Factores independientes	B	Wald	P-sig	OR	IC 95% de la OR	
Enf. urinaria	1,743	6,486	0,011	5,713	1,494	16,845
C. respiratoria intra.	1,049	2,380	0,009	2,856	1,053	7,832
C. cardiovascular intra.	3,308	26,014	0,001	7,430	1,924	18,052
Trombosis venosa intra.	2,617	13,261	0,001	6,936	1,337	15,502

Nota: Enf.: enfermedad; C.: complicación; intra.: intrahospitalaria.

14. FACTORES DE RIESGO DE MUERTE DURANTE EL AÑO SIGUIENTE A LA FRACTURA

14.1. Factores de riesgo de muerte durante el año siguiente a la fractura en España

Durante un año de seguimiento, fallecieron 81 pacientes y sobrevivieron 345 de la muestra en España. La tasa de mortalidad dentro de un año en España fue del 19,01%. Se compararon 67 variables, que incluían las características demográficas y antropométricas, estilo de vida, antecedentes patológicos personales, las variables relacionadas con la lesión, anestesia y cirugía, complicaciones intrahospitalarias, días de hospitalización, días de reposo en cama, complicaciones dentro de un año y escala de Harris entre el grupo de fallecidos y el grupo de vivos. Los resultados del análisis univariante mostraron que, de la muestra de España, existieron 32 variables significadas ($p < 0,05$) relacionadas con la muerte durante el año siguiente a la fractura. Estos datos se detallan en la Tabla VI-14.1A.

Tomando la muerte durante el año siguiente a la fractura en España como variable dependiente y 32 variables significativas en análisis univariante como covariables, se utilizó la regresión de logística binaria para el análisis multivariante. Se mostró lo siguiente: antecedente personal de enfermedad pulmonar (OR: 4,413; IC 95%: 1,010 - 9,293; $p = 0,049$), alto riesgo de ASA (OR: 3,987; IC 95%: 1,532 - 8,376; $p = 0,021$), complicación respiratoria intrahospitalaria (OR: 5,877; IC 95%: 1,614 - 12,541; $p = 0,013$), complicación cerebrovascular intrahospitalaria (OR: 6,544; IC 95%: 2,532 - 15,795; $p = 0,000$), trombosis venosa al año (OR: 5,230; IC 95%: 1,168 - 12,411; $p = 0,031$) y complicación urinaria al año (OR: 4,409; IC 95%: 1,428 - 10,393; $p = 0,000$), que fueron seis factores de riesgo independiente que condujeron a la muerte durante el año siguiente a la fractura en España (Tabla VI-14.1B).

Tabla VI-14.1A: Análisis univariante significativo - relación de factores con muerte durante el año siguiente a la fractura en España.

Factor Predictor	Fallecidos	Vivos	Regresión logística univariante			
	N=81	N=345	Wald	P-sig	OR	IC 95% de la OR
Tipo de IMC			9,343	0,025		
Bajo peso	1	5	0,207	0,649	1,689	0,177
Normopeso	43	123	7,529	0,006	2,952	1,362 6,397
Sobrepeso	28	141	1,600	0,206	1,677	0,753 3,736
Obesidad	9	76				
Nivel de actividad			25,081	0,000		
Nula	4	0				
Escasa	60	151	0,416	0,999	1,25	0,175 5,485
Intermedia	15	129	12,150	0,000	12,914	3,064 54,424
Normal	2	65	2,997	0,083	3,779	0,839 17,025
Enf. pulmonar	45	89	25,139	0,000	3,596	2,180 5,929
Enf. cardiovascular	72	254	7,924	0,005	2,866	1,377 5,966
Enf. hepática	3	13	10,001	0,000	0,982	0,273 3,531
Enf. urinaria	24	54	8,271	0,004	2,269	1,298 3,966
Anemia	51	129	16,752	0,000	2,847	1,725 4,697
Pluripatología ≥ 3	74	221	11,758	0,000	5,169	1,075 9,377
Tipo de fractura	31	184	5,853	0,016	0,543	0,331 0,890
Grado de ASA			27,001	0,000		
Grado I	0	2	0,000	0,999	0,000	0,000 0,000
Grado II	5	63	18,509	0,000	0,101	0,035 0,287
Grado III	50	247	19,898	0,000	0,257	0,141 0,467
Grado IV	26	33				
Alto riesgo de ASA	76	278	7,276	0,007	6,273	2,106 14,701
Procedimiento quirúrgico	50	166	4,796	0,029	1,739	1,060 2,854
Transfusión sanguínea	41	97	14,564	0,000	2,621	1,598 4,298
C. respiratoria intra.	26	12	6,339	0,000	5,118	1,252 12,526
C. cardiovascular intra.	27	15	4,906	0,000	2,589	1,078 8,011
C. urinaria intra.	18	18	12,855	0,000	5,190	2,560 10,524
C. cerebrovascular intra.	13	10	11,719	0,000	6,404	2,698 15,205
C. respiratoria al año	46	26	11,403	0,000	4,313	1,632 8,780
C. cardiovascular al año	40	11	13,835	0,000	6,727	2,137 13,589
C. cerebrovascular al año	13	11	12,574	0,000	8,398	3,557 19,828
C. urinaria al año	22	11	5,835	0,000	6,072	2,713 13,589
Trombosis venosa al año	12	14	7,674	0,000	5,911	2,582 13,533
Úlcera de decúbito al año	13	11	6,574	0,000	2,398	1,557 6,828
Escala de Harris			69,659	0,000		
Excelente	8	151	25,055	0,000	0,004	0,000 0,000

Bueno	15	169	21,634	0,000	0,007	0,001	0,000
Regular	24	24	5,670	0,017	0,077	0,009	0,635
Malo	13	1					

Factor Predictor	Fallecidos	Vivos	Regresión logística univariante			
	N=81	N=345	Wald	P-sig	OR	IC 95% de la OR
Edad	85,2±7,5	80,6±9,4	15,531	0,000	1,071	1,031 1,108
Peso	64,3±11,7	69,6±12,7	11,442	0,001	0,962	0,950 0,994
IMC	24,8±4,0	26,4±4,3	9,162	0,002	0,914	0,851 0,973
Tiempo de espera para cirugía	89,0±52,3	76,3±46,9	4,476	0,034	1,017	1,000 1,019
Hemoglobina preoperatoria	11,1±2,0	12,2±1,6	25,653	0,000	0,694	0,602 0,807
Hemoglobina postoperatoria	9,1±1,2	9,5±1,3	8,052	0,005	0,752	0,622 0,925
Estancia hospitalaria (días)	13,6±8,8	9,3±3,7	27,564	0,000	1,136	1,083 1,196
Reposo en cama (días)	31,1±22,0	18,3±16,3	21,351	0,000	1,040	1,020 1,058

Nota: Enf.: enfermedad; C.: complicación; intra.: intrahospitalaria.

Tabla VI-14.1B: Análisis multivariante significativo - relación de factores con muerte durante el año siguiente a la fractura en España.

Factores independientes	B	Wald	P-sig	OR	IC 95% de la OR
Enf. pulmonar	1,485	3,891	0,049	4,413	1,010 9,293
Alto riesgo de ASA	1,563	2,281	0,021	3,987	1,532 8,376
C. respiratoria intra.	3,252	6,139	0,013	5,877	1,614 12,541
C. cerebrovascular intra.	3,386	5,689	0,000	6,544	2,532 15,795
Trombosis venosa al año	1,654	4,680	0,031	5,230	1,168 12,411
C. urinaria al año	2,859	2,928	0,000	4,409	1,428 10,393

Nota: Enf.: enfermedad; C.: complicación; intra.: intrahospitalaria.

14.2. Factores de riesgo de muerte durante el año siguiente a la fractura en China

En la población China, durante el año siguiente a la fractura, fallecieron 43 pacientes y sobrevivieron 288. La tasa de mortalidad durante el año siguiente a la fractura en China fue del 12,99%. Se compararon 67 variables, que incluían las características demográficas y antropométricas, estilo de vida, antecedentes patológicos personales, las variables relacionadas con la lesión, anestesia y cirugía, complicaciones intrahospitalarias, días de hospitalización, días de reposo en cama, complicaciones dentro de un año y escala de Harris entre el grupo de fallecidos y el grupo de vivos. Los resultados del análisis univariante mostraron que en la muestra de China existieron 33 variables significadas ($p < 0,05$) relacionadas con la muerte durante el año siguiente a la fractura, las cuales se detallan en la Tabla VI-14.2A.

Tomando la muerte durante el año siguiente a la fractura en China como variable dependiente y 33 variables significativas en análisis univariante como covariables, se utilizó la regresión de logística binaria para el análisis multivariante, el cual se mostró: antecedente personal de enfermedad pulmonar (OR: 3,158; IC 95%: 1,286 - 8,114; $p = 0,031$), alto riesgo de ASA (OR: 4,652; IC 95%: 2,019 - 13,758; $p = 0,002$), complicación cardiovascular al año (OR: 5,163; IC 95%: 1,168 - 12,411; $p = 0,000$) y complicación cerebrovascular al año (OR: 3,798; IC 95%: 1,476 - 11,009; $p = 0,017$). Estos son los cuatro factores de riesgo independiente que condujeron a la muerte durante el año siguiente a la fractura en China (Tabla VI-14.2B).

Tabla VI-14.2A: Análisis univariante significativo - relación de factores con muerte durante el año siguiente a la fractura en China.

Factor Predictor	Fallecidos	Vivos	Regresión logística univariante			
	N=43	N=288	Wald	P-sig	OR	IC 95% de la OR
Nivel de actividad			13,327	0,004		
Nula	2	2				
Escasa	26	104	8,173	0,004	8,000	3,585 38,396
Intermedia	14	124	6,713	0,010	4,500	1,918 10,630
Normal	1	58	3,220	0,073	4,548	1,841 9,998
Problema visual	12	24	13,034	0,000	4,258	1,939 9,350
HTA	31	131	9,855	0,002	3,096	1,529 6,270
DM	20	52	16,116	0,000	3,946	2,019 7,714
Enf. pulmonar	30	70	30,123	0,000	7,187	3,554 14,535
Enf. cardiovascular	27	115	7,612	0,006	2,539	1,310 4,920
Enf. cerebrovascular	28	102	12,763	0,000	3,404	1,738 6,665
Enf. hepática	3	12	4,668	0,000	1,725	0,466 6,380
Pluripatología ≥ 3	41	153	15,571	0,000	8,055	2,013 14,233
Tipo de fractura	30	117	11,857	0,001	0,296	0,148 0,592
Grado de ASA			17,286	0,001		
Grado I	0	31	0,000	0,998	0,000	0,000 0,000
Grado II	1	100	14,722	0,000	0,020	0,002 0,137
Grado III	28	133	6,644	0,010	0,361	0,166 0,783
Grado IV	14	24				
Alto riesgo de ASA	42	157	12,189	0,000	12,029	2,904 25,210
Procedimiento quirúrgico	25	103	7,551	0,006	2,495	1,300 4,788
C. respiratoria intra.	12	11	4,677	0,000	7,748	3,969 21,938
C. cardiovascular intra.	4	4	7,449	0,006	5,282	1,750 17,300
C. urinaria intra.	5	10	5,098	0,024	3,658	1,187 11,276
Trombosis venosa intra.	4	8	4,041	0,044	3,590	1,032 12,481
C. cerebrovascular intra.	4	6	5,549	0,018	4,821	1,302 14,843
C. respiratoria al año	28	8	7,882	0,000	6,889	2,930 14,565
C. cardiovascular al año	23	13	13,052	0,000	3,735	1,432 9,615
C. cerebrovascular al año	7	11	11,584	0,001	5,876	2,119 16,291
C. urinaria al año	4	10	10,411	0,000	4,753	1,610 8,664
Trombosis venosa al año	4	10	3,844	0,040	3,370	1,000 11,350
Úlcera de decúbito al año	3	8	8,023	0,005	5,469	1,688 17,721
Infección periimplantaria al año	5	2	13,135	0,000	22,344	4,164 39,890
Fractura no-uni3n al a3o	2	1	5,107	0,024	16,400	1,450 35,536
Cut Out Clavo al a3o	4	2	10,382	0,001	17,333	3,057 98,281
Escala de Harris			22,479	0,000		
Excelente	5	126	21,706	0,000	0,020	0,004 0,000

Bueno	21	136	11,821	0,001	0,077	0,018	0,000
Regular	5	23	6,624	0,010	0,109	0,020	0,589
Malo	6	3					

Factor Predictor	Fallecidos	Vivos	Regresión logística univariante			
	N=43	N=288	Wald	P-sig	OR	IC 95% de la OR
Edad	81,2±5,0	75,2±8,2	18,940	0,000	1,122	1,061 1,185
Peso	55,4±4,6	59,1±7,7	8,523	0,004	0,933	0,881 0,979
IMC	21,9±1,9	22,7±2,0	5,301	0,021	0,813	0,684 0,972
Tiempo de espera para cirugía	76,8±45,1	58,2±42,4	6,536	0,011	1,017	1,001 1,119
Reposo en cama (días)	25,7±19,1	15,0±17,7	10,223	0,001	1,024	1,012 1,048

Nota: Enf.: enfermedad; C.: complicación; intra.: intrahospitalaria.

Tabla VI-14.2B: Análisis multivariante significativo - relación de factores con muerte durante el año siguiente a la fractura en China.

Factores independientes	B	Wald	P-sig	OR	IC 95% de la OR
Enf. pulmonar	1,863	2,743	0,031	3,158	1,286 8,114
Alto riesgo de ASA	2,879	3,127	0,002	4,652	2,019 13,758
C. cardiovascular al año	2,163	3,669	0,000	5,163	1,168 12,411
C. cerebrovascular al año	2,438	4,541	0,017	3,798	1,476 11,009

Nota: Enf.: enfermedad; C.: complicación; intra.: intrahospitalaria.

14.3. Factores de riesgo de muerte durante el año siguiente a la fractura de la muestra total

Durante un año de seguimiento, fallecieron 124 pacientes y sobrevivieron 633 de la muestra total. La tasa de mortalidad durante el año siguiente a la fractura de la muestra total fue del 16,38%. Se compararon 67 variables, como mencionamos anteriormente, entre el grupo de fallecidos y el grupo de vivos. Los resultados del análisis univariante mostraron que, de la muestra total, existieron 41 variables significadas ($p < 0,05$) relacionadas con la muerte durante el año siguiente a la fractura, los cuales se detallan en la Tabla VI-14.3A.

Tomando la muerte dentro de un año como variable dependiente y 41 variables significativas en análisis univariante como covariables, se utilizó la regresión de logística binaria para el análisis multivariante, en el que se mostró lo siguiente: antecedente personal de enfermedad pulmonar (OR: 4,868; IC 95%: 1,123 - 7,322; $p = 0,028$), alto riesgo de ASA (OR: 3,783; IC 95%: 1,216 - 6,561; $p = 0,000$), complicación respiratoria intrahospitalaria (OR: 4,045; IC 95%: 1,663 - 11,972; $p = 0,006$), complicación cerebrovascular intrahospitalaria (OR: 5,053; IC 95%: 1,895 - 21,128; $p = 0,000$), complicación cardiovascular al año (OR: 4,092; IC 95%: 1,564 - 15,727; $p = 0,000$), complicación cerebrovascular al año (OR: 3,333; IC 95%: 1,128 - 9,864; $p = 0,024$), trombosis venosa al año (OR: 2,265; IC 95%: 1,875 - 5,858; $p = 0,012$) y complicación urinaria al año (OR: 3,450; IC 95%: 1,410 - 9,500; $p = 0,000$). En la muestra total, hay ocho factores de riesgo independiente que condujeron a la muerte durante el año siguiente de la fractura (Tabla VI-14.3B).

Tabla VI-14.3A: Análisis univariante significativo - relación de factores con muerte dentro de un año de la muestra total.

Factor Predictor	Fallecidos	Vivos	Regresión logística univariante			
	N=124	N=633	Wald	P-sig	OR	IC 95% de la OR
Nivel de actividad			46,530	0,000		
Nula	6	2				
Escasa	86	255	22,970	0,000	12,231	7,189 88,156
Intermedia	29	253	19,325	0,000	13,827	4,287 44,600
Normal	3	123	6,303	0,012	4,700	1,404 15,729
HTA	90	373	7,975	0,005	1,845	1,206 2,823
DM	52	169	11,377	0,001	1,983	1,332 2,952
Enf. pulmonar	75	159	54,680	0,000	4,563	3,051 6,823
Enf. cardiovascular	99	369	19,161	0,000	2,833	1,777 4,516
Enf. cerebrovascular	63	224	10,271	0,001	1,886	1,279 2,779
Enf. hepática	6	25	0,208	0,000	1,237	0,496 3,080
Enf. urinaria	32	80	13,639	0,000	2,404	1,509 3,830
Anemia	81	331	6,994	0,008	1,719	1,151 2,567
Pluripatología ≥ 3	115	374	3,625	0,000	8,849	2,056 17,227
Tipo de fractura	80	278	17,039	0,000	0,431	0,289 0,643
Grado de ASA			48,791	0,000		
Grado I	0	33	0,000	0,998	0,000	0,000 0,000
Grado II	6	163	40,352	0,000	0,000	0,021 0,130
Grado III	78	380	26,056	0,000	0,293	0,182 0,469
Grado IV	40	57				
Alto riesgo de ASA	118	435	26,326	0,000	0,112	0,048 0,258
Tiempo de demora quirúrgica	85	356	6,366	0,012	0,590	0,391 0,889
Pasa fin de semana para cirugía	56	216	5,430	0,020	1,59	1,076 2,348
Procedimiento quirúrgico	75	269	13,186	0,000	2,071	1,398 3,068
Transfusión sanguínea	62	215	11,247	0,001	1,944	1,318 2,867
C. respiratoria intra.	38	23	72,928	0,000	11,719	6,661 20,616
C. cardiovascular intra.	31	19	58,084	0,000	10,772	5,845 19,850
C. urinaria intra.	23	28	27,978	0,000	4,920	2,726 8,880
Trombosis venosa intra.	10	8	15,739	0,000	6,853	2,648 17,736
C. cerebrovascular intra.	17	16	24,837	0,000	6,13	3,004 12,498
C. respiratoria al año	74	34	185,087	0,000	56,683	31,684 91,406
C. cardiovascular al año	63	24	167,356	0,000	47,018	26,237 84,261
C. cerebrovascular al año	20	22	35,470	0,000	7,214	3,765 13,822
C. urinaria al año	26	21	167,356	0,000	47,018	26,237 84,261
Trombosis venosa al año	16	24	21,990	0,000	5,012	2,555 9,832
Úlcera de decúbito al año	18	19	32,545	0,000	7,363	3,708 14,620
Infección periimplantaria al año	7	5	14,610	0,000	9,769	3,036 31,435

Fractura no-uni3n al a1o	4	4	7,132	0,008	6,763	1,663	27,507
<i>Cut Out</i> Clavo al a1o	5	7	7,035	0,008	4,860	1,511	15,633
Escala de Harris			90,683	0,000			
Excelente	13	277	55,638	0,000	0,000	0,003	0,033
Bueno	36	305	40,914	0,000	0,025	0,008	0,077
Regular	29	47	11,623	0,001	0,130	0,040	0,420
Malo	19	4					

Factor Predictor	Fallecidos	Vivos	Regresi3n log3stica univariante				
	N=124	N=633	Wald	P-sig	OR	IC 95% de la OR	
Edad	83,8±7,0	78,1±9,3	37,281	0,000	1,085	1,034	1,117
Peso	61,2±10,7	64,9±12,0	9,682	0,002	0,972	0,953	0,997
Talla	1,60±0,08	1,62±0,08	3,865	0,049	0,089	0,017	0,994
IMC	23,8±3,7	24,7±3,9	5,698	0,017	0,946	0,883	0,991
Tiempo de espera para cirug3a	84,8±50,0	68,1±45,8	12,643	0,000	1,013	1,005	1,017
Hemoglobina preoperatoria	11,1±1,7	11,9±1,5	22,982	0,000	0,733	0,644	0,832
Hemoglobina postoperatoria	9,1±1,0	9,4±1,0	5,543	0,019	0,796	0,654	0,963
Estancia hospitalaria (d3as)	13,2±7,4	10,5±3,8	27,707	0,000	1,114	1,075	1,151
Reposo en cama (d3as)	28,9±20,9	16,8±17,0	31,590	0,000	1,035	1,026	1,048

Nota: Enf.: enfermedad; C.: complicaci3n; intra.: intrahospitalaria.

Tabla VI-14.3B: An3lisis multivariante significativo - relaci3n de factores con muerte dentro de un a1o de la muestra total.

Factores independientes	B	Wald	P-sig	OR	IC 95% de la OR	
Enf. pulmonar	1,054	4,855	0,028	4,868	1,123	7,322
Alto riesgo de ASA	4,074	6,880	0,000	3,783	1,216	6,561
C. respiratoria intra.	1,799	7,468	0,006	4,045	1,663	11,972
C. cerebrovascular intra.	3,933	2,998	0,000	5,053	1,895	21,128
C. cardiovascular al a1o	4,361	4,850	0,000	4,092	1,564	15,727
C. cerebrovascular al a1o	1,101	5,112	0,024	3,333	1,128	9,864
Trombosis venosa al a1o	1,817	2,842	0,012	2,265	1,875	5,858
C. urinaria al a1o	3,675	2,231	0,000	3,450	1,410	9,500

Nota: Enf.: enfermedad; C.: complicaci3n; intra.: intrahospitalaria.

14.4. Generación de un *Score* predictor de la muerte durante el año siguiente a la fractura de la muestra total

Del análisis multivariante de muerte durante el año siguiente a la fractura de la muestra total (Tabla VI-14.3B), se deducen ocho factores de riesgos importantes, en concreto: (1) antecedente personal de enfermedad pulmonar; (2) alto riesgo de ASA; (3) complicación respiratoria intrahospitalaria; (4) complicación cerebrovascular intrahospitalaria; (5) complicación cardiovascular al año; (6) complicación cerebrovascular al año; (7) trombosis venosa al año, y (8) complicación urinaria al año también. Considerando estas 8 variables en forma dicotómica, se asigna 1 punto a presentar cada uno de factores de riesgo y 0 puntos a la ausencia del mismo. Se ha generado una variable de suma para cada paciente que, por lo tanto, puede tomar en este caso valores a priori en el rango entre 0 (ausencia de todos) y 8 puntos (presencia de todos). Esta variable, es el *Score* predictor de la mortalidad total durante el año siguiente de la fractura, que estamos tratando de encontrar.

Para nuestra muestra ($n = 757$), la variable se distribuye en forma asimétrica dentro del rango entre 0 y 6, con mayor presencia de casos en los valores bajos (0-1-2). La mediana es de 1 punto, en tanto que el valor medio es de 1,20 puntos (IC 95%: 1,12-1,28; desviación estándar: 1,14) (Figura VI-14.4A).

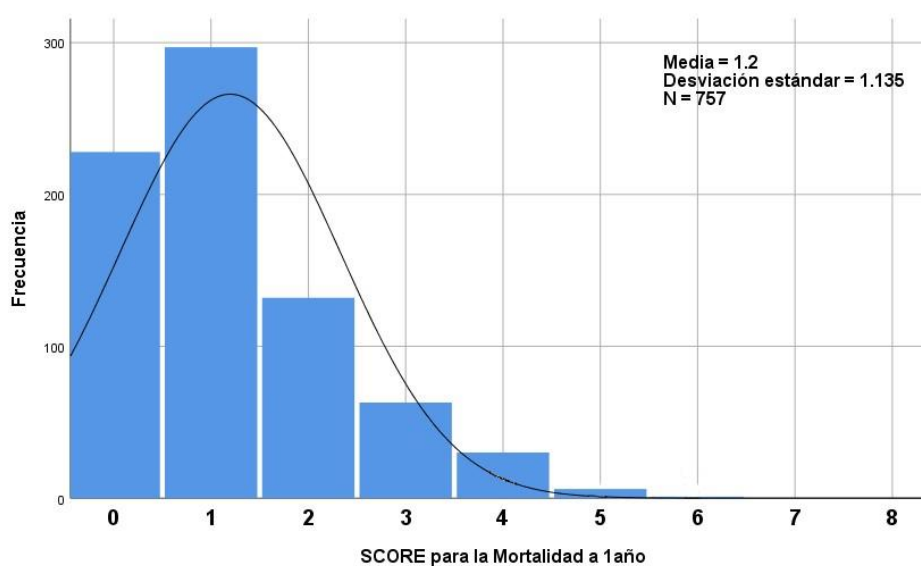


Figura VI-14.4A: Puntuación del *Score* predictor de la muerte durante el año siguiente a la fractura de la muestra total.

Se contrastó la media de los casos de muerte a un año ($2,80 \pm 1,24$ puntos) con la media de los casos de supervivientes ($0,88 \pm 0,80$ puntos), resultando que la diferencia entre ambas es altamente significativa con $p < 0,001$ (Mann-Whitney, $ZU = 14,24$; $p = 0,000$) y equivalente a un tamaño del efecto muy elevado del 39% ($R^2 = 0,391$). Por lo tanto, esta significación y este efecto son una evidencia muy sólida para poder concluir que los pacientes que mueren durante el año siguiente a la fractura tienen valores significativamente más altos en este *Score*.

Por este motivo, se utilizó una curva ROC para determinar la capacidad predictiva de este *Score* y encontrar un punto de corte óptimo que nos proporcione una buena sensibilidad y especificidad. El resultado encontrado es que el área bajo la curva (AUC: 0,885; IC 95%: 0,844 - 0,925) es altamente significativo con $p < 0,001$, lo que nos permite concluir que el *Score* construido es un predictor muy significativo y eficaz de la mortalidad dentro de un año (Figura VI-14.4B).

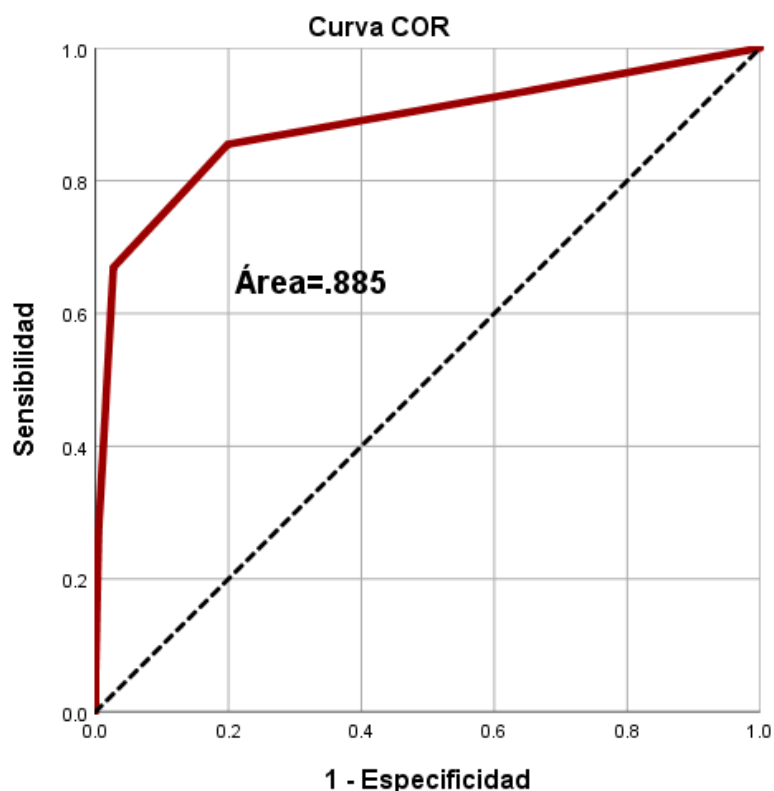


Figura VI-14.4B: La curva ROC del *Score* predictor de la muerte durante el año siguiente a la fractura de la muestra total.

Según la tabla de coordenadas de la curva, se ha determinado que un buen punto de corte serían los 1,5 puntos. De manera que los pacientes con 0 y 1 puntos tendrían menos riesgo de mortalidad, en tanto que los pacientes con entre 2 y 8 puntos tendrían mayor riesgo de mortalidad. Se cruzó la variable *Score* cortada por el citado valor, obteniendo significación para la mortalidad durante el año siguiente a la fractura con $p < 0,001$ ($\text{Chi}^2 = 209,80$; $p = 0,000$): habiendo un 45,7% de muerte en el grupo con *Score* entre 2 y 8 puntos, frente a solamente un 3,4% de muerte en el grupo con *Score* entre 0 y 1 punto. Este resultado equivale a tener una elevada sensibilidad del 85,5% y especificidad del 80,1%.

Por tanto, consideramos que el *Score* que se ha generado con la suma de los ocho factores predictores es significativamente eficaz en el pronóstico de la muerte durante el año siguiente a la fractura, con alta sensibilidad y especificidad.

CAPÍTULO VII: DISCUSIÓN

La fractura de cadera osteoporótica es una afección común y debilitante en las personas mayores. Esta fractura provoca, en muchas ocasiones, discapacidad y mortalidad. Los datos epidemiológicos cambian dependiendo de los países en donde tienen lugar. Esto lo corroboran muchos estudios realizados. Además, suelen basarse en datos de un mismo país, incluso, en datos de un solo centro. Otras veces, ciertos metaanálisis solo se centran en un aspecto concreto de la fractura de cadera, como los realizados sobre factores que causan la muerte, en las complicaciones que sufren los que sobreviven, etc.

Por tanto, el objetivo de este estudio ha sido, en primer lugar, comparar las diferencias epidemiológicas de los pacientes con fractura de cadera osteoporótica, tanto en España como en China; asimismo, explorar los factores que afectan la mortalidad durante el año siguiente a la fractura en las dos localidades y, finalmente, construir un modelo predictivo de la muerte, proporcionando nuevas ideas para el tratamiento y la prevención de fracturas de cadera osteoporótica en estos países.

España, como país desarrollado, posee un número de personas mayores en una proporción muy alta. Según datos proporcionados por el INE, la proporción de personas mayores de 65 años en 2020 fue del 19,58% (la población total es de 47,35 millones)⁽⁶⁾. Esta cifra continuará aumentando en los próximos 30 años. Así pues, es lógico que el número absoluto de fracturas de cadera en España siga creciendo en el futuro, pero, afortunadamente, la tasa de incidencia muestra una tendencia a la baja⁽¹⁴⁷⁻¹⁴⁹⁾.

China es un país en desarrollo con una población de 1.400 millones. Un estudio que se realizó en unos 460 millones de residentes en China manifestó que el número absoluto de fracturas de cadera había aumentado cerca de 4 veces entre los años 2012 y 2016. Sin embargo, la incidencia general fue comparativamente estable, siendo de 148/10⁵ habitantes en 2012, y 136/10⁵ habitantes en 2016⁽¹⁵⁰⁾. Estos resultados coinciden con los presentados por el estudio realizado por Zhu⁽¹⁵¹⁾. No obstante, en áreas desarrolladas de China, como, por ejemplo, Hong Kong⁽¹⁵²⁾ y Taiwán⁽¹⁵³⁾, la incidencia de fractura de cadera ha mostrado una tendencia a la baja, aunque más lenta que en países desarrollados, como Francia⁽¹⁵⁴⁾, Japón⁽¹⁵⁵⁾ y España⁽¹⁴⁷⁾. Es probable que, a medida que la economía de China siga desarrollándose y mejorando la atención

médica, la incidencia de fracturas de cadera en este país muestra también una tendencia a la baja. De todos modos, con el aumento del envejecimiento de la población que se está produciendo en China, ya no debería ser tratado como un país de bajo riesgo de fractura de cadera. Efectivamente, para 2050, se prevé que el número total de fracturas de cadera en personas que superen los 65 años en China va a ser de 1,3 millones⁽¹⁵⁶⁾.

Elegimos el Hospital Universitario Virgen Macarena de Sevilla y el Hospital Xi'an Daxing de Shaanxi para comparar la epidemiología de las fracturas de cadera osteoporóticas en España y China por las siguientes razones. En primer lugar, las latitudes geográficas de las dos ciudades son similares, Sevilla se encuentra a unos 37 grados de latitud norte, y Xi'an se encuentra a 35 grados de latitud norte. Y ambas ciudades están ubicadas en las llanuras. El clima de las dos ciudades es relativamente templado, las lluvias intensas y las nevadas son raras. La nieve y el hielo son factores de riesgo climático importante para las fracturas de cadera⁽¹⁵⁷⁾. En segundo lugar, la población y la economía de Sevilla y Xi'an se encuentran en el nivel medio-alto de sus respectivos países, y son representativas y comparables. En tercer lugar, ambos son grandes hospitales de tercer nivel. El Hospital Universitario Virgen Macarena cubre una población de aproximadamente 480.000 residentes⁽¹⁵⁸⁾ y el Hospital Xi'an Daxing cubre una población de aproximadamente 800.000 en el Nuevo Distrito de Daxing⁽¹⁵⁹⁾. Casi todos los pacientes con fractura de cadera en áreas correspondientes son tratados en estos dos hospitales. Por tanto, las bases de datos de los dos hospitales son comparables y homogéneas, con grandes tamaños muestrales y pequeñas desviaciones, que pueden representar las características epidemiológicas de las fracturas de cadera osteoporótica en las dos ciudades de Sevilla y Xi'an, e incluso puede proporcionar cierta información epidemiológica sobre fracturas de cadera osteoporótica en España y China.

Correlacionamos los datos de fracturas de cadera osteoporóticas del Hospital Macarena con la población general de Sevilla, y concluimos que la tasa de incidencia total fue de $88,5/10^5$ habitantes/año. Según los datos de INE, la proporción de personas mayores de 50 años en Sevilla es del 37%⁽⁶⁾. Ajustada por la edad mayor o igual que 50 años, la incidencia de fracturas de cadera osteoporótica en Sevilla es de $239/10^5$ habitantes/año, consistente con los resultados de un estudio en Sevilla⁽¹⁴⁹⁾, que fue

228/10⁵. Según los datos de la Oficina Provincial de Estadísticas de Shaanxi, la proporción de residentes mayores de 50 años en Xi'an fue del 26%⁽¹⁵⁹⁾. Por lo tanto, podemos saber que la incidencia total de fracturas de cadera osteoporóticas en Xi'an fue 41/10⁵ habitantes/año, y la incidencia en personas mayores de 50 años fue de 159/10⁵ habitantes/año, consistente con los resultados de un estudio de Xi'an⁽¹⁶⁰⁾, que fue 149/10⁵.

1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS Y ANTROPOMÉTRICAS

En el estudio que presentamos, la demografía básica de la población mostró un patrón similar a las características conocidas de las fracturas de cadera osteoporótica en todo el mundo, en donde la mayoría de los pacientes que sufrían fracturas de cadera tenían más de 65 años. Y más de dos tercios de las fracturas de cadera osteoporótica ocurren en las mujeres, es decir, las mujeres representan alrededor de dos tercios en China^(151, 156) y alrededor de tres cuartos en España^(74, 161). En segundo lugar, vemos que la edad media de los pacientes españoles fue significativamente superior a la de China. Y la edad promedio de aparición de las fracturas de cadera en la mayoría de los países se acerca a su esperanza de vida promedio. Por ejemplo, en 2019, la esperanza de vida media de España, China y Egipto fue de 82,8, 76,1 y 72,0 años⁽¹⁶²⁾, respectivamente, y la edad promedio de las fracturas de cadera en los tres países mencionados es de 82,3, 77,1 y 70,8 años, respectivamente^(149, 150, 163).

En cuanto a las características antropométricas, si comparamos a los pacientes españoles con los chinos, los primeros son significativamente más altos que los pacientes chinos en términos de talla, peso e IMC. La primera de las razones es la genética: la altura media de los europeos es superior a la de los asiáticos del este. Otra razón es que, debido a que los pacientes chinos nacieron y se desarrollaron en la época de la guerra y la pobreza en China, resultaron más bajos en cuanto a la talla y al peso que los pacientes españoles⁽¹⁶⁴⁾. Por otro lado, y en cuanto a la tasa de sobrepeso y obesidad, en los pacientes españoles es significativamente más alta que en la de los pacientes chinos, sobre todo entre las mujeres. Se cree que la proporción de pacientes con sobrepeso y obesidad con fractura de cadera en China aumentará gradualmente en las próximas décadas, a medida que las condiciones de vida de los chinos sigan mejorando⁽¹⁶⁵⁾. Un metaanálisis concluyó que había una relación entre el IMC y la masa ósea, de tal modo que, cuanto mayor es el IMC, mejor es la densidad ósea, el cual es considerado como un factor fundamental, ya que protege las fracturas de cadera osteoporóticas, y propuso el punto de vista de aumentar el IMC de los ancianos para reducir la incidencia de fracturas de cadera⁽¹⁶⁶⁾. Sin embargo, desde la perspectiva de

este estudio concreto que hemos realizado, la proporción de IMC cuando hay sobrepeso y obesidad entre los pacientes españoles se acerca al 60%, lo que es significativamente superior a la proporción del 47% en la población normal⁽¹⁶⁷⁾. Quizá esto se deba a que los pacientes con obesidad no poseen mucha flexibilidad y ejercen mayor fuerza cuando se lesionan, lo que contrarresta una mejor densidad ósea^(168, 169). Además, como todos sabemos, la obesidad también es un factor de riesgo importante para muchas enfermedades, como las enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares, la artritis y la diabetes⁽¹⁷⁰⁾. Por otra parte, en la fractura de cadera, el nivel de IMC se correlaciona negativamente con el efecto de su rehabilitación postoperatoria, de tal modo que, cuanto mayor sea la IMC, peor será la rehabilitación postoperatoria funcional⁽¹⁷¹⁾. Por estas razones, recomendamos que mantener un IMC normal es la opción más saludable, en lugar de aumentar el IMC para reducir la incidencia de fractura de cadera.

2. ESTILO DE VIDA

Se ha demostrado en muchos estudios que el alcohol afecta al metabolismo de los huesos, de tal modo que cuando se trata de un consumo excesivo crónico se aprecian algunas patologías, como perfiles desfavorables de DMO, marcadores de remodelación ósea y un mayor riesgo de fracturas⁽¹⁷²⁾. En nuestro estudio comparativo, mostramos que la proporción de mujeres españolas que beben alcohol es significativamente más alta que la de mujeres chinas. Según una encuesta realizada por el INE de España, únicamente el 11,5% de los hombres y el 29,2% de las mujeres no habían bebido alcohol nunca⁽¹⁷³⁾. Estos datos son similares a los de nuestra investigación. La proporción de consumo habitual de alcohol sigue en aumento, especialmente entre las mujeres españolas. Como todos sabemos, China es un país en el que se produce una ingesta masiva de alcohol. Sin embargo, a causa de la cultura y de las distintas ocupaciones que poseen, el número de mujeres chinas que beben es muy pequeño, sobre todo entre las nacidas antes de 1980. Con toda seguridad, a medida que los modelos y las actividades sociales cambien en este país, esta proporción entre las mujeres chinas que bebe aumentará gradualmente⁽¹⁷⁴⁾.

En cuanto al tabaquismo, la baja DMO se encuentra entre sus impactos negativos. Este factor está asociado a un mayor riesgo de fractura, tanto en hombres como en mujeres, y a un retraso en relación con la consolidación de la fractura⁽¹⁷⁵⁾. La investigación realizada por Dimitris muestra que el fumador activo es un factor de riesgo de fractura de cadera⁽¹⁷⁶⁾. Al comparar las personas que nunca han fumado con los exfumadores, se puede concluir que estos últimos tienen un riesgo levemente mayor de fractura de cadera. Este dato es inversamente proporcional al tiempo requerido para dejar de fumar. Nuestra investigación muestra que el número de fumadores en pacientes españoles es significativamente mayor que el de los pacientes chinos, debido principalmente a la diferencia que hay entre el consumo de tabaco entre las mujeres de estos dos países.

También encontramos que los pacientes españoles, comparados con los chinos, toman más suplementos de calcio, con fines de mejorar la calidad ósea. Y esto es útil,

ya que la fractura de cadera es una fractura osteoporótica grave, por lo que el tratamiento de la osteoporosis puede prevenir las fracturas de cadera⁽¹⁷⁷⁾. Se recomienda, pues, una ingesta adecuada de calcio y vitamina D, como estrategia para prevenir las fracturas de cadera, de al menos 1000 mg de calcio, en donde también están incluidas las fuentes de calcio en la dieta, así como de 400 a 800 unidades internacionales de vitamina D, tal y como dictan las guías europeas⁽¹⁶⁾. No obstante, no hay unanimidad al respecto, ya que un estudio consideró que la suplementación con calcio y vitamina D no aminora el riesgo de fracturas⁽¹⁷⁸⁾. Pero se ha demostrado que este resultado únicamente es aplicable a personas que no sufren deficiencia de calcio y vitamina D⁽¹⁷⁹⁾. Por lo tanto, el consenso actual sobre la suplementación con calcio y vitamina D considera lo siguiente^(180, 181): 1): la tasa de resorción ósea en las personas mayores excede la tasa de deposición ósea, lo que eventualmente conduce a la osteoporosis o a la baja densidad ósea; 2): los suplementos de calcio y de vitamina D se usan para prevenir la osteoporosis; 3): la vitamina D es indispensable para la absorción de calcio; 4): la osteoporosis o la DMO baja, la deficiencia de vitamina D, así como las fracturas previas son factores de riesgo de caídas y fracturas. Por ese motivo, los enfermos que sufren una osteoporosis senil necesitan una suplementación adecuada de calcio y vitamina D.

Algunos estudios han concluido que las instalaciones del hogar están íntimamente relacionadas con la seguridad de los ancianos, como son, por ejemplo, los pasamanos en los escalones, las escaleras y los baños⁽¹⁸²⁾. Para la prevención de las caídas en casa, los pacientes españoles prestan más atención a la instalación de pasamanos. Esta característica está asociada a un nivel de educación superior en España, a un mejor sistema de salud (como el que representan los médicos de familia) y a una mejor infraestructura de apoyo, lo cual causan unos beneficios notables. Se puede decir que los médicos chinos y sus familias necesitan aprender de España en estos aspectos, con el fin de reducir la aparición de fracturas de cadera.

3. ANTECEDENTES PATOLÓGICOS PERSONALES

Es frecuente que los pacientes mayores de 65 años que sufren fractura de cadera tengan múltiples antecedentes patológicos personales. Es destacable señalar que el 75% de los pacientes no muere debido a la patología de la fractura de cadera en sí, sino a consecuencia de una comorbilidad previa a la lesión, como pueden ser: EPOC, enfermedad coronaria, enfermedad de Alzheimer, discapacidad visual y auditiva, cáncer, DM e HTA⁽¹⁸³⁾. La homeostasis interna del paciente se ve alterada por la fractura de cadera, lo que ocasiona un deterioro continuo de su estado general. El efecto postoperatorio de las fracturas de cadera ha sido estudiado por Obada, quien usó el índice de comorbilidad de Charlson para predecirlo⁽¹⁸⁴⁾. Estos investigadores indicaron que las comorbilidades pueden utilizarse como predictor de movilidad y mortalidad tras la fractura de cadera. Por su parte, Soo *et al.*⁽¹⁸⁵⁾ han mostrado que la demencia y la DM tienen un efecto significativo en los resultados funcionales postoperatorios. La anemia hará que aumenten las complicaciones hospitalarias, así como los costes de hospitalización⁽¹⁸⁶⁾. Un metaanálisis muestra que los tumores malignos, la estancia en una residencia o en un hogar de ancianos, el tiempo de demora de operación (> 48 horas), la enfermedad pulmonar, la DM y la enfermedad cardiovascular aumentan significativamente el riesgo de muerte después de la cirugía por fractura de cadera⁽¹⁸⁷⁾. En resumen, podemos afirmar que las comorbilidades comunes se asocian a un mayor riesgo de mortalidad de fractura de cadera postoperatoria.

Los estudios han demostrado que los APPF son una de los mayores factores de riesgo de fracturas de cadera⁽¹⁸⁸⁾. Una encuesta de fracturas de cadera realizada en 45 hospitales españoles mostró que el 36,5% de los pacientes tienen APPF, en donde el 10,2% de ellos tienen APPF de cadera⁽¹⁸⁹⁾. Estos resultados son similares a los de la muestra española de nuestro estudio. Sin embargo, si comparamos los pacientes españoles con los pacientes chinos, la proporción de estos últimos con APPF es significativamente menor que la de los primeros.

Además, algunos estudios han demostrado que tener más de 3 comorbilidades comunes son unos factores de riesgo que llevan a la muerte de los pacientes en un

año⁽¹⁹⁰⁾, lo que es consistente con los resultados obtenidos en nuestro estudio. En esta investigación llevada a cabo comparando pacientes españoles con chinos, nos hemos encontrado que la proporción de pacientes con 3 ó más tipos de comorbilidades es significativamente mayor en España que en China. Especialmente esto sucede en relación a problemas visuales, DM, HTA, enfermedades cardiovasculares, etc., lo que puede ser una de las razones por las que la tasa de mortalidad de los pacientes españoles es superior, comparativamente hablando. Además, tanto en unos como en otros, la enfermedad pulmonar combinada y el alto de riesgo de ASA son factores de riesgo independiente de muerte postoperatoria.

En resumen, los pacientes mayores que sufren fractura de cadera osteoporótica en muchas ocasiones tenían previamente una variedad de comorbilidades. Estas comorbilidades, cuando son crónicas están estrechamente relacionadas con un mayor riesgo de caídas. Por lo tanto, podemos concluir diciendo que es muy importante prestar atención a la prevención de caídas, así como a la prevención de comorbilidades en los ancianos, con el fin de reducir la aparición de fracturas de cadera.

4. CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS CON LA LESIÓN, CIRUGÍA Y ANESTESIA

Las caídas son la causa principal de las fracturas de cadera, las cuales tienen unas consecuencias psicológicas importantes en los pacientes, como son el miedo a ellas, a partir de ese momento, y a la pérdida de la autoconfianza. Estas razones pueden afectar a la actividad autorrestringida, a la reducción de la función física y a las interacciones sociales, que normalmente ocasionan sobre la familia una gran presión. Entre las causas más corrientes de las caídas, la tasa más alta fue cuando el individuo estaba caminando. Tras ella, cuando se estaba levantando o sentando, y cuando estaba en el baño. Las medidas de prevención, por tanto, deben incluir: hacer ejercicio, en particular el entrenamiento del equilibrio, la fuerza y la marcha; tomar suplementos de vitamina D con o sin calcio; tomar medicamentos, sobre todo los psicoactivos; modificar el ambiente del hogar, como, por ejemplo, lo mejorar la iluminación o instalar pasamanos en los baños; y atender a la hipotensión postural, a los problemas de visión, de pies y calzado. Actuar atendiendo a estos aspectos, causa una reducción eficaz de las caídas, tanto en los domicilios particulares, como en el hospital, así como en las residencias de ancianos⁽¹⁹¹⁾.

Además de todo ello, encontramos un fenómeno interesante: aunque los pacientes españoles disponen de una peor actividad previa de la lesión que los pacientes chinos (50,4% con nula y escasa actividad en España, 40,3% en China), un número mayor de pacientes españoles se caen fuera de la casa. Consideramos que esto es debido a que España tiene unos medios de transporte de apoyo más completos, que hacen que los viajes sean más convenientes para las personas mayores con movilidad reducida. Por ejemplo, y concretamente en Sevilla, hay carriles dedicados a las sillas de ruedas a ambos lados de la calle; los autobuses, tanto para la subida y la bajada disponen de una rampa para todo aquel que lo necesita, por lo que no tiene que utilizar los escalones, si así lo solicita. Otra razón puede ser que las personas mayores en España tienen una mente más abierta y están más dispuestas a disfrutar de una mejor vida al aire libre. En

contraposición, en Xi'an, en China, los autobuses tienen dos escalones para subir y bajar, lo que resulta un inconveniente para los ancianos. Asimismo, en este país se prefiere, por los valores conservadores y tradicionales que reinan en él, pasar más tiempo en casa. Todo ello explica los interesantes resultados a los que hemos llegado en este estudio.

Por otra parte, no hay diferencias significativas en los tipos de fracturas entre los dos países, en donde las fracturas del cuello femoral son un poco más comunes que las fracturas intertrocanteréas. El principal método de tratamiento para los pacientes ancianos con fractura de cadera es la cirugía, la cual puede reducir significativamente la tasa de mortalidad y lograr los beneficios del tratamiento. En nuestro estudio hemos mostrado que existen diferencias significativas en la selección de los métodos de procedimiento quirúrgico. Aunque en la mayoría de los pacientes de los dos países se prefiere utilizar prótesis para las fracturas del cuello femoral, en China doce casos de fracturas de este tipo fueron sometidos a osteosíntesis, en comparación con España, en el que solo fueron cinco casos. La principal razón es que los pacientes chinos son más jóvenes que los españoles y la cirugía de osteosíntesis, en la que se preserva la cabeza femoral, es el tratamiento que se elige⁽¹⁹²⁾. Para las fracturas intertrocanteréas, sin embargo, todos los pacientes españoles recibieron osteosíntesis, en comparación con los pacientes chinos, en los que 31 casos se sometieron a prótesis. La prótesis para fracturas intertrocanteréas inestables es significativamente mejor que la fijación interna (DHS o PFNA), según han demostrado varios estudios, y esto en relación con el tiempo de caminata, complicaciones y escala de Harris postoperatoria⁽¹⁹³⁾. En los pacientes chinos con fractura intertrocanteréa, las complicaciones postoperatorias y la tasa de mortalidad al año de los 31 pacientes sometidos con prótesis fueron menores que las de los pacientes que recibieron osteosíntesis, con unos valores del 27,6% vs. 42,1% y 12,9% vs. 22,4%, respectivamente. Además, en nuestro estudio, los pacientes sometidos a osteosíntesis pasaron significativamente más tiempo en cama que los pacientes sometidos a prótesis. Esto indica que la prótesis es una buena alternativa terapéutica para las fracturas intertrocanteréas inestables. Por tanto, los cirujanos ortopédicos españoles también deberían considerar la elección de la prótesis para las fracturas intertrocanteréas.

También hemos detectado que los pacientes españoles tienen un tiempo de demora quirúrgico más prolongado que el de los pacientes chinos. Esto es debido a que el número de pacientes españoles pasa el fin de semana esperando ser intervenidos, mientras que el 14,8% de los pacientes chinos se opera el fin de semana. La causa principal de esta diferencia es por el sistema sanitario y el entorno médico. Efectivamente, en España solo se realizan las operaciones en los días laborales, excepto en casos de urgencia, mientras que en China se siguen intensificando las operaciones también en sábado. En el entorno médico, hemos visto que los pacientes chinos y sus familias son más impacientes e, incluso, más agresivos con el personal sanitario, por lo que los médicos se ven obligados a sacrificar su tiempo para realizar operaciones lo antes posible⁽¹⁹⁴⁾. Sin embargo, también hemos notado que, ya sea en China o España, el retraso en la cirugía no es un factor de riesgo independiente de muerte. De todas formas, este tema es controvertido. Al respecto, Greve⁽¹⁹⁵⁾ y Gao⁽¹⁹⁶⁾ revelaron que no existe una relación obvia entre el retraso de la operación y la mortalidad postoperatoria, lo cual es inconsistente con los resultados de Sobolev⁽¹⁹⁷⁾. Sabemos que la razón por la que los pacientes tienen una cirugía tardía es a consecuencia de que no están preparados, es decir, que se encuentran en unas condiciones malas, por lo que poseen altos riesgos quirúrgicos y, por tanto, no son aptos para una cirugía temprana; mientras que los pacientes con cirugía temprana tienen relativamente bajos riesgos quirúrgicos y, naturalmente, tienen un mejor pronóstico. Especialmente en los pacientes españoles de este estudio, el tiempo de retraso de la cirugía de los pacientes que pasaron el fin de semana fue significativamente mayor que los que no pasaron el fin de semana ($111,7 \pm 44,5$ vs. $46,6 \pm 23,8$ horas, $p = 0,000$), pero no hubo diferencia significativa en las complicaciones y la mortalidad al año postoperatorio, $p = 0,086$ y $p = 0,211$, respectivamente. Esto es consistente con la investigación de Pang⁽¹⁹⁸⁾. Por lo tanto, en cuanto al momento de la cirugía, creemos que lo mejor es optimizar la condición del paciente lo antes posible, a través de un tratamiento médico adecuado, con el fin de que el paciente pueda tolerar bien la operación, en lugar de estar restringido por el momento absoluto de la cirugía.

En cuanto a la anestesia, el HXD de China prefiere la anestesia general, mientras

que el HUVIM de España, la regional. Esta diferencia solo aparece en estos dos hospitales, que son los evaluados, por lo que no representa a los dos países. Efectivamente, muchos hospitales chinos utilizan más anestesia regional que general, según leemos en los trabajos de investigación realizados al respecto⁽¹⁹⁹⁾. Además, estos estudios han demostrado que los diferentes métodos de anestesia no afectan a la mortalidad y a las complicaciones postoperatorias⁽²⁰⁰⁾, lo cual es consistente con nuestro resultado. En la comparación de los grados de ASA, la proporción de alto riesgo de los pacientes españoles es significativamente mayor que la de los pacientes chinos, y el alto riesgo de ASA es un factor de riesgo independiente de muerte dentro de un año de la muestra total (OR: 3,783, IC 95%: 1,216 - 6,561; $p = 0,000$). Este puede ser uno de los motivos por los que la tasa de mortalidad de los pacientes españoles es superior a la de los pacientes chinos.

En nuestra investigación, hay un número mayor de ancianos chinos que sufren anemia, en donde la hemoglobina preoperatoria es significativamente más baja que la de los españoles. Por otro lado, el IMC de los pacientes con anemia fue significativamente menor que la de aquellos sin anemia en la muestra total ($23,8 \pm 3,8$ vs. $25,4 \pm 3,9$, $p = 0,000$). Los estudios han demostrado que cuanto mayor es el IMC, menor es la probabilidad de anemia⁽²⁰¹⁾, lo que puede ser la razón por la que los ancianos en China padecen más anemia. Por lo tanto, un número mayor de pacientes chinos han tenido que someterse a una transfusión de sangre. Sin embargo, se mostró en el análisis univariante que la transfusión de sangre era un factor de riesgo de muerte. Consideramos, al respecto, que no es que las transfusiones de sangre ocasionen más muertes, sino que los pacientes que reciben transfusiones de sangre están en peor estado de salud y sufren enfermedades más graves, por lo que la tasa de mortalidad entre ellos es considerablemente alta. De lo contrario, si no se sometiera a este tipo de pacientes a un tratamiento de transfusión de sangre, la tasa de mortalidad sería mucho mayor.

5. DÍAS Y COSTES DE HOSPITALIZACIÓN

Los pacientes con fracturas de cadera permanecen en el hospital durante más tiempo, si lo comparamos con otras fracturas cerradas, a causa de las muchas comorbilidades que les afectan, al tiempo de demora quirúrgico, que es más prolongado y debido a otras complicaciones postoperatorias, que suelen ser más numerosas⁽²⁰²⁾. Los pacientes chinos suelen permanecer más tiempo hospitalizados que los españoles, siendo la razón principal el hecho de que no hay clínicas u hospitales cerca de las casas de algunos pacientes chinos. Efectivamente, la lejanía al centro hospitalario dificulta el cambio de apósito y la retirada de la sutura de la herida tras la operación. Por otro lado, en un estudio de cohorte nacional en Suecia⁽²⁰³⁾ se mostró que, una estancia hospitalaria menor de 10 días, cada día menos que se pasara en el hospital, tenía un aumento del 8% la probabilidad de muerte dentro de los 30 días postoperatorios. Y, por el contrario, cuando la estancia hospitalaria fue de más de 11 días, la disminución de la estancia hospitalaria de un día, no se asociaba a un mayor riesgo de muerte tras el alta. De manera similar, un estudio en Corea del Sur concluyó que los mayores que fueron dados de alta para una cirugía por fractura de cadera dentro de los 10 días posteriores al ingreso hospitalario tenían mayor probabilidad de muerte al año del alta⁽²⁰⁴⁾. Se puede afirmar, pues, que reducir la estancia hospitalaria es acortar el tiempo en el que el paciente se encuentra atendido por la enfermería en el periodo postoperatorio dentro del hospital, así como acortar el tiempo para que se puedan evaluar de manera integral las condiciones médicas durante ese período, en lo que se le ha llamado ‘valoración geriátrica integral’. Esta valoración en ancianos tiene la ventaja de poder disminuir el riesgo de complicaciones tras la fractura de cadera, así como la muerte después del alta^(203, 205). Por tanto, se recomienda que el tiempo de alta de los pacientes con fractura de cadera se haga una vez se hayan retirado las suturas de la herida. Consideramos que es importante por dos razones: la primera, que los pacientes y sus familias pueden aprender más conocimientos necesarios de enfermería, así como de rehabilitación; la segunda razón es que, después de retirar las suturas, los pacientes ya no tienen que preocuparse por la herida y pueden realizar ejercicios de rehabilitación con más

destreza.

Hay algunas complicaciones en el posoperatorio relacionadas con el reposo en cama. Efectivamente, la duración del reposo se ha asociado a úlceras de decúbito, infecciones pulmonares, trombosis venosa, atrofia muscular y enfermedades cardiovasculares, cuando la estancia es prolongada⁽²⁰⁶⁾. Por tanto, se aconseja acortar el tiempo de reposo en cama, ya que mejora el pronóstico de manera significativa en la mayoría de los casos. En este estudio, el promedio de días de reposo en cama en los pacientes chinos fue significativamente menor que el de los pacientes españoles. Es posible que la causa fue que los pacientes chinos hayan recibido más orientación sobre ejercicios de rehabilitación y conocimientos de enfermería durante la hospitalización, así como que estos sean más jóvenes y con mejores actividades previas a la lesión. Estas causas favorables hacen que ellos puedan reanudar las actividades más rápido después de la operación.

Atendiendo al número de costes de la hospitalización, en los pacientes españoles estos costes son significativamente más elevados que en los pacientes chinos. Sin embargo, debido a las diferencias que existen en relación al nivel de precios y al poder adquisitivo, debemos compararlos de otra manera más efectiva. Consideramos que, en este caso, el salario medio es un buen método. Por ejemplo, el ingreso anual promedio de los residentes de Sevilla en 2019 fue de 16.271 €⁽²⁰⁷⁾, mientras que en Xi'an fue de 58.080 RMB (aproximadamente 7.260 €)⁽²⁰⁸⁾. De esta forma, los costes de hospitalización de los pacientes con fractura de cadera en los dos países son relativamente similares, con un salario de aproximadamente 10 meses. Para finalizar, debemos señalar que el aumento de ancianos entre la población actual hace que la prevención sea la mejor estrategia para reducir el coste de las fracturas de cadera y, en consecuencia, el coste tan elevado que tiene que soportar el sistema de salud.

6. COMPLICACIONES INTRAHOSPITALARIAS Y DURANTE EL AÑO SIGUIENTE A LA FRACTURA

Según los estudios, las complicaciones postoperatorias tras la cirugía de cadera, como ocurre en las del sistema respiratorio, cardiovascular y urinario, tienen una relación significativa con la muerte postoperatoria⁽²⁰⁹⁾, lo que es consistente con nuestra investigación. Además, estas complicaciones están estrechamente relacionadas con comorbilidades, como son las enfermedades pulmonares o cardíacas, hasta tal punto que, cuanto existen, es mayor la probabilidad de complicaciones sistémicas tras la cirugía⁽²¹⁰⁾. En general, los pacientes españoles experimentaron significativamente más complicaciones cardiovasculares y urinarias durante la hospitalización, en comparación con los pacientes chinos. La causa es que los primeros tienen una proporción significativamente mayor de comorbilidades de los dos sistemas, urinarias y cardíacas, que los segundos. Aunque no hay diferencia en las complicaciones pulmonares y cerebrovasculares entre España y China, se puede confirmar que son factores de riesgo independientes de muerte postoperatoria. Por lo tanto, es necesario evaluar cuidadosamente al paciente durante el período perioperatorio y hacer todo lo posible para reducir que aparezcan.

Durante el período de hospitalización, y comparando los pacientes de ambos países, hubo más pacientes chinos que desarrollaron trombosis venosa, debido a que, después de la operación, se sometieron a un examen de rutina con ultrasonidos de los vasos sanguíneos venosos de las extremidades inferiores y, fruto de ese examen, se encontró que había trombosis, aunque asintomática. Sin embargo, el paciente español, tras el alta hospitalaria, sufrió un número mayor de trombosis sintomática, que se relacionó con la muerte. En cualquier caso, la trombosis es un factor de riesgo independiente de muerte postoperatoria de pacientes en la muestra total. Esta enfermedad hace que el paciente esté menos activo y más postrado en cama, especialmente si sufre una embolia pulmonar; en estos casos, el pronóstico es extremadamente malo. Se puede decir, entonces, que la prevención y detección de la

trombosis venosa es una parte fundamental en el proceso de diagnóstico y tratamiento clínico. La profilaxis mecánica incluye medias de compresión, vendas elásticas, bombas de pie y dispositivos de compresión neumática intermitente. Entre los fármacos preventivos, es recomendada como más efectiva la heparina de bajo peso molecular, con una vida media corta y un inicio de acción rápido⁽²¹¹⁾. Como método de imagen para diagnosticar la TVP, se prefiere la ecografía, sobre todo para las extremidades inferiores. Es la que se suele elegir por ser un método no invasivo y repetible, que se puede hacer inmediatamente cerca de la cama. Así pues, se puede afirmar que tiene muchos beneficios realizar un examen exhaustivo a los enfermos de fractura de cadera durante su hospitalización, con el fin de detectar si existe trombosis venosa en sus extremidades inferiores.

Por otro lado, un estudio realizado en los Países Bajos demostró que las fracturas de cadera pueden afectar a los mayores de 65 años durante varios años, lo que les puede aumentar la posibilidad de contraer alguna discapacidad y/o complicaciones⁽²¹²⁾. En nuestro estudio, durante el año siguiente a la fractura, no hubo diferencia significativa en el número de pacientes con complicaciones entre los dos países; sin embargo, los pacientes españoles tuvieron significativamente más complicaciones en los sistemas pulmonar, urinario y trombosis venosa que los pacientes chinos. Entre ellos, esta dos última, se consideran dos factores de riesgo independientes, capaces de conducir a la muerte al paciente en el plazo de un año. Se ha visto que el reposo en cama en un período largo plazo de tiempo es causa de este tipo de complicaciones en el paciente⁽²¹³⁾. Por todo ello, es necesario que se acorte el tiempo en cama, que disminuya la aparición de estas complicaciones, para que, con todo ello, se reduzca la mortalidad de los pacientes con fractura de cadera. Por último, hay que señalar que no hay diferencia significativa cuando comparamos las complicaciones sobrevenidas en la cirugía entre los dos países, ya se trate de fractura no-uni6n, *Cut Out* Clavo tras osteos6ntesis, luxaci6n provocada por el tratamiento con pr6tesis, o fractura e infecci6n periimplantaria presentada en ambos tratamientos.

7. ESCALA DE HARRIS DE CADERA

Se ha demostrado que la escala de Harris de cadera es un instrumento válido y confiable. Por ello es el más usado para evaluar los resultados tras una artroplastia total de cadera⁽²¹⁴⁾. La puntuación de Harris contiene cuatro aspectos: dolor, función, deformidad y movilidad, siendo la proporción de distribución de la puntuación 44: 47: 4: 5. Se caracteriza por atender al dolor postoperatorio y a la función articular, cuando la proporción de movilidad articular es relativamente pequeña. La escala de Harris considera que es preferible tener una articulación de cadera con poca movilidad, pero sin dolor, que una articulación de cadera con buena movilidad, pero con dolor. Dependiendo del medidor, los resultados de la medición de la movilidad articular pueden variar considerablemente y, cuando la proporción es excesiva, el resultado de la puntuación es difícil de repetir. Esta distribución de la puntuación tiene sentido, de tal modo que, si un paciente tiene una articulación de cadera fuerte e indolora tras la operación, se va a poder cuidar él mismo la mayor parte de su vida diaria. Esto se considera más práctico que si se trata de una articulación de cadera que se mueva bien, pero que duela mucho⁽²¹⁵⁾. En cuanto a la recuperación funcional después de la cirugía, los resultados comparativos de los dos países son satisfactorios, ya que la tasa excelente-buena quiere decir que ambos países han alcanzado un nivel alto. Además, este resultado combinado con las tasas muy bajas de complicaciones relacionadas con la cirugía, demuestran que los cirujanos de España, así como de China, cuentan con técnicas quirúrgicas de alto nivel.

8. MORTALIDAD Y SUS FACTORES DE RIESGO

La fractura de cadera se ha llegado a denominar la última fractura en la vida. Esto se debe a que es alta la tasa de mortalidad y discapacidad. La tasa de mortalidad durante el año siguiente a la fractura de cadera ronda del 15% al 40%⁽²¹⁶⁾, 3 a 4 veces mayor de la media de la población general⁽²¹⁷⁾. En este estudio hemos visto cómo la tasa de mortalidad intrahospitalaria de los pacientes españoles y chinos fue del 4,93% y del 1,81%, respectivamente, siendo las tasas de mortalidad a un año del 19,01% en España y del 12,99%, en China. Un metaanálisis reciente realizado en China evidenció que la tasa de mortalidad a un año fue del 13,96%⁽²¹⁸⁾. En España, un estudio en el que se manejaron datos nacionales mostró que la tasa de mortalidad anual de hombres y mujeres menores de 80 años es del 22%; la de mujeres mayores de esta edad del 25,2%, mientras que la de los hombres, del 30,1%⁽²⁰⁾. Si se combinan datos de países de Europa occidental, tales como Francia⁽²¹⁹⁾ o Italia⁽²²⁰⁾, la tasa de mortalidad a un año es del 23,9% y 21,9%, respectivamente. Partiendo de estos datos, podemos concluir que la tasa de mortalidad general a un año de los pacientes con fractura de cadera en China es más baja que la de los países de Europa occidental.

Un metaanálisis reciente mostró que los tumores malignos, el tipo de vivienda (hogar de ancianos/familia), el tiempo demora de operación (> 48 horas / < 48 horas), la enfermedad pulmonar (EPOC y neumonía), la DM y la enfermedad cardiovascular (infarto miocardio, arritmia e HTA) son factores de riesgo de muerte en pacientes con fractura de cadera⁽¹⁸⁷⁾. A esto mismo llegaron los resultados de nuestra investigación. Así pues, dentro de nuestro estudio, encontramos específicamente que los factores de riesgo independientes que ocasionan la muerte intrahospitalaria y durante el año siguiente a la fractura de los pacientes españoles y chinos no son exactamente los mismos, sino que cada país tiene sus especificidades. No obstante, los factores de riesgo se centran en las comorbilidades, complicaciones intrahospitalarias y extrahospitalarias de los sistemas cardíaco, pulmonar, cerebral y renal, tanto si se trata de pacientes españoles como chinos.

Un estudio español mostró que la neumonía es la principal causa de muerte

postoperatoria (incluida la neumonía bacteriana y por aspiración)⁽²²¹⁾. Para prevenirla y tratarla, se aconseja dejar el tabaco, atender a la higiene de las cavidades, usar antibióticos y practicar ejercicios de función pulmonar. Los principales riesgos de la neumonía por aspiración son, entre otros, la disfagia, la postura postrada, la debilidad, las comorbilidades, etc. Entre las medidas preventivas se encuentran como principales las tres siguientes: corregir la postura de deglución, prevenir el reflujo gastroesofágico y buscar activamente la disfagia en pacientes hospitalizados y dados de alta. Al respecto, el estudio de Cha *et al.*⁽²²²⁾ mostró que, en comparación con los pacientes con fracturas de cadera sin EPOC, la tasa de mortalidad a los 3 meses y al año después de la EPOC aumentó 1,6 y 1,7 veces, respectivamente. Asimismo, un estudio español, el cual usó una base de datos nacional, expuso que la incidencia de fracturas de cadera en ancianos con EPOC es mayor que la de personas sin EPOC⁽²²³⁾.

En relación a las enfermedades cardíacas, la insuficiencia cardíaca y el infarto de miocardio son las más habituales. Hay datos que lo confirman: el 50% de la mortalidad hospitalaria tiene su origen en complicaciones cardiovasculares. Si compararon los pacientes de bajo riesgo o sin antecedentes de cardiopatía con los que tienen antecedentes de cardiopatía en las etapas temprana y tardía, la tasa de mortalidad es de 3,5 y 1,7 veces, respectivamente⁽¹⁰²⁾.

Según reflejan algunos informes, la fractura de cadera y el accidente cerebrovascular están interrelacionados entre sí. Efectivamente, la fractura de cadera es considerada como un factor de riesgo característico del ACV⁽²²⁴⁾. Al mismo tiempo, este aumenta de forma significativa el riesgo de una fractura de cadera en el futuro. Un estudio australiano mostró que, en comparación con las personas sin delirio, las personas con delirio tenían una tasa de mortalidad más alta dentro de un año después de la fractura de cadera (35,3% vs. 23,9%; HR: 1,19, IC 95%: 1,12 - 1,26)⁽²²⁵⁾.

La enfermedad renal crónica (ERC) y la lesión renal aguda están estrechamente relacionadas con la muerte de los pacientes postoperatorios. Nicholas informó en su trabajo que los pacientes con ERC sufren mayores tasas de mortalidad a los 90 días y 1 año (cocientes de riesgo 1,69 y 1,84, respectivamente), en comparación con los pacientes sin ERC, sobre todo, aquellos con ERC en estadio tres⁽²²⁶⁾. Porter *et al.*

concluyeron en su estudio que una cuarta parte de los pacientes con fractura de cadera tenían LRA y, cuando este valor se agravaba, aumentaba el riesgo de muerte y la estancia hospitalaria⁽²²⁷⁾. Así pues, para todos los pacientes perioperatorios, es importante vigilar de cerca el equilibrio de los líquidos corporales, evitar el uso de fármacos nefrotóxicos, ajustar adecuadamente los fármacos de excreción renal y tratar la sepsis de manera oportuna.

Parece ser que la edad influye en el pronóstico de las fracturas de cadera, aunque es un tema controvertido, ya que no todos están de acuerdo. La mayor parte de los estudios considera que los pacientes de más de 65 años sufren una degeneración de órganos corporales, baja inmunidad, poca capacidad de estrés para traumatismos, anestesia y cirugía, y alta mortalidad postoperatoria^(228, 229). Sin embargo, otros estudios consideran que el principal indicador de pronóstico es el estado fisiológico. Así pues, tras excluir la diferencia de comorbilidades, para ellos la edad no sería un factor de riesgo de muerte postoperatoria para los pacientes con fractura de cadera^(230, 231). Por lo que respecta a nuestro estudio, el análisis univariante mostró que la edad estaba relacionada con la muerte. Sin embargo, posteriormente, en un análisis multivariante se demostró que la edad no era un factor de riesgo independiente que ocasionara la muerte. Los pacientes con fractura de cadera sufren un riesgo importante de morbilidad, así como de mortalidad. Para representar el riesgo esperado de estas complicaciones, se necesita una herramienta confiable, precisa y replicable que facilite la toma de decisiones clínicas y así poder determinar cuál es el nivel óptimo de atención al paciente. En la actualidad, los modelos predictivos de mortalidad más usados son las puntuaciones llamadas O-POSSUM (del inglés: *Orthopedic-Physiological and Operative Severity Score for the enUmeration of Mortality and Morbidity*) y NHFS (del inglés: *Nottingham Hip Fracture Score*), aunque están limitados. Al respecto, Blay Domínguez *et al.*⁽²³²⁾ publicaron los resultados de un análisis retrospectivo con un año de seguimiento, utilizando el *Score* de O-POSSUM, el cual mostró una baja capacidad de predicción de mortalidad y morbilidad (AUC de 0,605 y 0,55, respectivamente). Además, en O-POSSUM es un poco difícil realizar los cálculos, en donde los resultados estiman la mortalidad posoperatoria de los pacientes con valores más bajos de los reales.

Asimismo, la identificación no se realiza con precisión cuando los enfermos son de alto riesgo⁽²³³⁾. Sin embargo, la puntuación del NHFS es más rápida y más sencilla, aunque no tiene la capacidad de incluir variables intraoperatorias y postoperatorias. Esto causa menos sensibilidad a la hora de predecir la mortalidad postoperatoria⁽²³⁴⁾. Por tanto, en este estudio construimos un modelo predictivo de muerte durante el año siguiente a la fractura, en el que se incluyen las variables preoperatoria, intraoperatoria y postoperatoria. Posteriormente, dibujamos la curva de ROC con un AUC de 0,885 (IC 95%: 0,844 - 0,925), con una elevada sensibilidad del 85,5% y especificidad del 80,1%. Por tanto, creemos que el *Score* generado por la suma de ocho predictores es muy eficaz para predecir la muerte durante el año siguiente a la fractura, y es capaz de proporcionar información con el propósito de ofrecer una mejor evaluación del riesgo perioperatorio, del tratamiento integral, así como de la prevención de complicaciones en pacientes con fractura de cadera, con el fin de reducir la mortalidad postoperatoria.

9. VENTAJAS Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Este es el primer estudio que compara la epidemiología, la mortalidad y sus factores de riesgo en las fracturas de cadera en las localidades de dos países: España y China. Así pues, las dos mayores ventajas de este estudio es que es multicéntrico y su muestra, de gran tamaño. En primer lugar, el HUVVM de Sevilla y el HXD son hospitales integrales de tercer nivel a gran escala, que son representantes típicos de los hospitales de los dos países. En segundo lugar, el tamaño de la muestra es grande, en el que se han incluido un total de 757 pacientes. Además, nuestra investigación comprende una amplia gama de variables, como son: el estado previo a la lesión, el estilo de vida, las comorbilidades y las complicaciones perioperatorias, en donde el contenido de la comparación entre los dos países es muy detallado.

Sin embargo, existen algunas limitaciones en nuestro estudio. En primer lugar, cada hospital tiene su propia cultura y entorno, y los métodos de tratamiento pueden no ser representativos de otros hospitales en los dos países. En segundo lugar, se puede perder información importante con el método de seguimiento. Especialmente para los pacientes chinos, debido al sistema de historia médica, no podemos obtener las informaciones de los pacientes chinos que acudieron a otros hospitales después de ser dados de alta. Por tanto, para algunos de estos pacientes, la información de su muerte se obtuvo mediante la llamada telefónica a sus familiares, lo que puede llevar a la pérdida de alguna información importante relacionada con la muerte. En tercer lugar, el diagnóstico de osteoporosis se basa en el juicio subjetivo de la edad y el trauma de baja energía. En cuarto lugar, algunas variables, como, por ejemplo, el delirio en las complicaciones cerebrales, no se evaluaron por medio de mediciones validadas, sino solamente con una evaluación clínica. En quinto lugar, este es un estudio retrospectivo. Finalmente, aunque el modelo de puntuación que creamos en este trabajo es más preciso para predecir la tasa de mortalidad por fracturas de cadera en un año, tiene el inconveniente de no poder calcular la probabilidad específica para cada paciente.

CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

1. Existen diferencias epidemiológicas en las fracturas de cadera osteoporóticas entre las dos localidades de España y China, por ejemplo, en España, la proporción de los pacientes femeninos, la edad media, el IMC, la proporción de fumadores, bebedores y los pacientes con más de tres comorbilidades son superiores a los de China.
2. Aunque los pacientes chinos con fractura de cadera osteoporótica tienen una mejor movilidad previa a la lesión que los pacientes españoles, más de la mitad de las caídas en España se producen fuera del hogar, mientras que, en China, la mayoría se produce dentro de la casa.
3. A los pacientes españoles con fractura de cadera osteoporótica no les suelen atender los fines de semana, por lo que el tiempo de demora quirúrgico entre los pacientes españoles es significativamente más largo que el de los chinos.
4. Los dos países tienen distintas opciones quirúrgicas para diferentes tipos de fracturas de cadera osteoporóticas.
5. La proporción de complicaciones intrahospitalarias de pacientes con fractura de cadera osteoporótica en España es significativamente superior a la de China.
6. La estancia hospitalaria en España para los pacientes con fractura de cadera osteoporótica es significativamente más corta que en China, pero el tiempo de reposo en cama es significativamente más largo que para los pacientes chinos.
7. El coste medio de hospitalización de los pacientes con fractura de cadera osteoporótica en España es similar al de los pacientes chinos (comparado con el salario medio).
8. La tasa de mortalidad intrahospitalaria y durante el año siguiente a la fractura en España es superior a la de China.
9. Los factores de riesgo independientes que ocasionan la muerte intrahospitalaria y durante el año siguiente a la fractura de los pacientes españoles y chinos no son exactamente los mismos, pero se centran principalmente en las comorbilidades, complicaciones intrahospitalarias y extrahospitalarias de los sistemas cardíaco,

pulmonar, cerebral y renal.

10. El *Score* planteado para predecir la muerte durante el año siguiente a la fractura tiene una alta sensibilidad y especificidad.

CAPÍTULO IX: BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

1. NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy. Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. *Jama*. 2001;285(6):785-95.
2. NIH Osteoporosis and Related Bone Diseases National Resource Center. Bone Mass Measurement: What the Numbers Mean. 2018. Available from: <https://www.bones.nih.gov/health-info/bone/espanol/salud-hueso/bone-mass-espanol>.
3. United Nations Department of Economic and Social Affairs. World Population Prospects 2019: Highlights. Available from: <https://www.un.org/development/desa/publications/world-population-prospects-2019-highlights.html>.
4. Hermoso de Mendoza MT. Classification of osteoporosis. Risk factors. Clinical manifestations and differential diagnosis. *An Sist Sanit Navar*. 2003;26 (Supl.3):29-52.
5. Svedbom A, Hernlund E, Ivergård M, Compston J, Cooper C, Stenmark J, et al. Osteoporosis in the European Union: a compendium of country-specific reports. *Arch Osteoporos*. 2013;8(1):137.
6. Instituto Nacional de Estadística. Cifras de Población de España 2020. Available from: <https://www.ine.es/>.
7. HelpAge International. Índice Global de Envejecimiento, AgeWatch 2014. Available from: <https://www.helpage.org/silo/files/ndice-global-de-envejecimiento--informe-en-profundidad.pdf>.
8. Muñoz-Torres M, Varsavsky M, Avilés Pérez. Osteoporosis. Definición. *Epidemiología. Rev Osteoporos Metab Miner*. 2010;2(Supl 3):S5-S7.
9. Sociedad Española de Reumatología. Se estima que 1 de cada 4 mujeres postmenopáusicas tienen osteoporosis. Updated 20 Feb 2017. Available from: <http://www.ser.es/se-estima-1-4-mujeres-postmenopausicas-tienen-osteoporosis/>.
10. Lin X, Xiong D, Peng YQ, Sheng ZF, Wu XY, Wu XP, et al. Epidemiology and management of osteoporosis in the People's Republic of China: current perspectives. *Clin Interv Aging*. 2015;10:1017-33.
11. Lien-Tan Pan. Vejez y envejecimiento en China. *Estud Asia Áfr*. 2017;52(2):459-

70.

12. Chen P, Li Z, Hu Y. Prevalence of osteoporosis in China: a meta-analysis and systematic review. *BMC Public Health*. 2016;16(1):1039.

13. Yu F, Xia W. The epidemiology of osteoporosis, associated fragility fractures, and management gap in China. *Arch Osteoporos*. 2019;14(1):32.

14. Sambrook P, Cooper C. Osteoporosis. *Lancet*. 2006;367(9527):2010-8.

15. 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. *Osteoporos Int*. 2011;22(5):1277-88.

16. Hernlund E, Svedbom A, Ivergård M, Compston J, Cooper C, Stenmark J, et al. Osteoporosis in the European Union: medical management, epidemiology and economic burden. A report prepared in collaboration with the International Osteoporosis Foundation (IOF) and the European Federation of Pharmaceutical Industry Associations (EFPIA). *Arch Osteoporos*. 2013;8(1):136.

17. Moon RJ, Harvey NC. Identification of patient profile for treatment. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 2014;28(6):767-82.

18. Serra JA, Garrido G, Vidán M, Marañón E, Brañas F, Ortiz J. Epidemiology of hip fractures in the elderly in Spain. *An Med Interna*. 2002;19(8):389-95.

19. Herrera A, Martínez AA, Ferrandez L, Gil E, Moreno A. Epidemiology of osteoporotic hip fractures in Spain. *Int Orthop*. 2006;30(1):11-4.

20. 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;25(4):1267-74.

21. 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). *Med Clin (Barc)*. 2015;145(11):465-70.

22. Liu JM, Ma LY, Bi YF, Xu Y, Huang Y, Xu M, et al. A population-based study examining calcaneus quantitative ultrasound and its optimal cut-points to discriminate osteoporotic fractures among 9352 Chinese women and men. *J Clin Endocrinol Metab*. 2012;97(3):800-9.

23. Ren Y, Hu J, Lu B, Zhou W, Tan B. Prevalence and risk factors of hip fracture in a middle-aged and older Chinese population. *Bone*. 2019;122:143-9.
24. Xu L, Lu A, Zhao X, Chen X, Cummings SR. Very low rates of hip fracture in Beijing, People's Republic of China the Beijing Osteoporosis Project. *Am J Epidemiol*. 1996;144(9):901-7.
25. Yan L, Zhou B, Prentice A, Wang X, Golden MH. Epidemiological study of hip fracture in Shenyang, People's Republic of China. *Bone*. 1999;24(2):151-5.
26. Zhang L, Cheng A, Bai Z, Lu Y, Endo N, Dohmae Y, et al. Epidemiology of cervical and trochanteric fractures of the proximal femur in 1994 in Tangshan, China. *J Bone Miner Metab*. 2000;18(2):84-8.
27. Tian FM, Zhang L, Zhao HY, Liang CY, Zhang N, Song HP. An increase in the incidence of hip fractures in Tangshan, China. *Osteoporos Int*. 2014;25(4):1321-5.
28. Xia WB, He SL, Xu L, Liu AM, Jiang Y, Li M, et al. Rapidly increasing rates of hip fracture in Beijing, China. *J Bone Miner Res*. 2012;27(1):125-9.
29. Si L, Winzenberg TM, Jiang Q, Chen M, Palmer AJ. Projection of osteoporosis-related fractures and costs in China: 2010-2050. *Osteoporos Int*. 2015;26(7):1929-37.
30. Black DM, Cauley JA, Wagman R, Ensrud K, Fink HA, Hillier TA, et al. The Ability of a Single BMD and Fracture History Assessment to Predict Fracture Over 25 Years in Postmenopausal Women: The Study of Osteoporotic Fractures. *J Bone Miner Res*. 2018;33(3):389-395.
31. Sharif SI, Al-Harbi AB, Al-Shihabi AM, Al-Daour DS, Sharif RS. Falls in the elderly: assessment of prevalence and risk factors. *Pharm Pract (Granada)*. 2018;16(3):1206.
32. González-Macías J, Del Pino-Montes J, Olmos JM, Nogués X. Clinical practice guidelines for postmenopausal, glucocorticoid-induced and male osteoporosis. Spanish Society for Research on Bone and Mineral Metabolism (3rd updated version 2014). *Rev Clin Esp (Barc)*. 2015;215(9):515-26.
33. Ministerio de Ciencia e Innovación. Guía de práctica clínica sobre osteoporosis y prevención de fracturas por fragilidad. Available from: https://portal.guiasalud.es/wp-content/uploads/2018/12/GPC_476_Osteoporosis_AIAQS_compl.pdf.

34. Hadjimichael AC. Hip fractures in the elderly without osteoporosis. *J Frailty Sarcopenia Falls*. 2018;3(1):8-12.
35. Banks E, Reeves GK, Beral V, Balkwill A, Liu B, Roddam A. Hip fracture incidence in relation to age, menopausal status, and age at menopause: prospective analysis. *PLoS Med*. 2009;6(11):e1000181.
36. Lo JC, Srinivasan S, Chandra M, Patton M, Budayr A, Liu LH, et al. Trends in mortality following hip fracture in older women. *Am J Manag Care*. 2015;21(3):e206-e214.
37. Liu LH, Chandra M, Gonzalez JR, Lo JC. Racial and ethnic differences in hip fracture outcomes in men. *Am J Manag Care*. 2017;23(9):560-4.
38. Marcano A, Taormina D, Egol KA, Peck V, Tejwani NC. Are race and sex associated with the occurrence of atypical femoral fractures?. *Clin Orthop Relat Res*. 2014;472(3):1020-7.
39. Bougioukli S, Kollia P, Koromila T, Varitimidis S, Hantes M, Karachalios T, et al. Failure in diagnosis and under-treatment of osteoporosis in elderly patients with fragility fractures. *J Bone Miner Metab*. 2019;37(2):327-35.
40. Banefelt J, Åkesson KE, Spångéus A, Ljunggren O, Karlsson L, Ström O, et al. Risk of imminent fracture following a previous fracture in a Swedish database study. *Osteoporos Int*. 2019;30(3):601-9.
41. Nuti R, Brandi ML, Checchia G, Di Munno O, Dominguez L, Falaschi P, et al. Guidelines for the management of osteoporosis and fragility fractures. *Intern Emerg Med*. 2019;14(1):85-102.
42. Abey-Nesbit R, Schluter PJ, Wilkinson T, Thwaites JH, Berry SD, Jamieson HA. Risk factors for hip fracture in New Zealand older adults seeking home care services: a national population cross-sectional study. *BMC Geriatr*. 2019;19(1):93.
43. Kim SH, Yi SW, Yi JJ, Kim YM, Won YJ. Association Between Body Mass Index and the Risk of Hip Fracture by Sex and Age: A Prospective Cohort Study. *J Bone Miner Res*. 2018;33(9):1603-11.
44. Savvidis C, Tournis S, Dede AD. Obesity and bone metabolism. *Hormones*. 2018;17:205-17.

45. Lim U, Ernst T, Buchthal SD, Latch M, Albright CL, Wilkens LR, et al. Asian women have greater abdominal and visceral adiposity than Caucasian women with similar body mass index. *Nutr Diabetes*. 2011;1(5):e6.
46. Wu ZJ, Zhao P, Liu B, Yuan ZC. Effect of Cigarette Smoking on Risk of Hip Fracture in Men: A Meta-Analysis of 14 Prospective Cohort Studies. *PloS One*. 2016;11(12):e0168990.
47. Shen GS, Li Y, Zhao G, Zhou HB, Xie ZG, Xu W, et al. Cigarette smoking and risk of hip fracture in women: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Injury*. 2015;46(7):1333-40.
48. Zhang YW, Lu PP, Li YJ, Dai GC, Chen MH, Zhao YK, et al. Prevalence, Characteristics, and Associated Risk Factors of the Elderly with Hip Fractures: A Cross-Sectional Analysis of NHANES 2005-2010. *Clin Interv Aging*. 2021;16:177-85.
49. LaBrie JW, Boyle S, Earle A, Almstedt HC. Heavy Episodic Drinking Is Associated With Poorer Bone Health in Adolescent and Young Adult Women. *J Stud Alcohol Drugs*. 2018;79(3):391-8.
50. Güemes-Hidalgo M, Ceñal González-Fierro MJ, Hidalgo Vicario MI. Desarrollo durante la adolescencia. Aspectos físicos, psicológicos y sociales. *Pediatría integral*. 2017;21(4):233-44.
51. Jang HD, Hong JY, Han K, Lee JC, Shin BJ, Choi SW, et al. Relationship between bone mineral density and alcohol intake: A nationwide health survey analysis of postmenopausal women. *PLoS One*. 2017;12(6):e0180132.
52. Zhang X, Yu Z, Yu M, Qu X. Alcohol consumption and hip fracture risk. *Osteoporos Int*. 2015;26(2):531-42.
53. Sandra Tavares da Silva, Neuza Maria Brunoro Costa, Frederico Souzalima Caldoncelli Franco, Antônio José Natali. Calcium and caffeine interaction in increased calcium balance in ovariectomized rats. *Rev Nutr*. 2013;26(3):313-22.
54. Dai Z, Jin A, Soh AZ, Ang LW, Yuan JM, Koh WP. Coffee and tea drinking in relation to risk of hip fracture in the Singapore Chinese Health Study. *Bone*. 2018;112:51-7.
55. Lagerros YT, Hantikainen E, Michaëlsson K, Ye W, Adami HO, Bellocco R.

Physical activity and the risk of hip fracture in the elderly: a prospective cohort study. *Eur J Epidemiol.* 2017;32(11): 983-91.

56. Karinkanta S, Kannus P, Uusi-Rasi K, Heinonen A, Sievänen H. Combined resistance and balance-jumping exercise reduces older women's injurious falls and fractures: 5-year follow-up study. *Age Ageing.* 2015;44(5):784-9.

57. Baker JF, Long J, Mostoufi-Moab S, Denburg M, Jorgenson E, Sharma P, et al. Muscle Deficits in Rheumatoid Arthritis Contribute to Inferior Cortical Bone Structure and Trabecular Bone Mineral Density. *J Rheumatol.* 2017;44(12):1777-85.

58. Xue AL, Wu SY, Jiang L, Feng AM, Guo HF, Zhao P. Bone fracture risk in patients with rheumatoid arthritis: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2017;96(36):e6983. .

59. Hosseinzadeh A, Khalili M, Sedighi B, Iranpour S, Haghdoost AA. Parkinson's disease and risk of hip fracture: systematic review and meta-analysis. *Acta Neurol Belg.* 2018;118(2):201-10.

60. Lv XL, Zhang J, Gao WY, Xing WM, Yang ZX, Yue YX, et al. Association between Osteoporosis, Bone Mineral Density Levels and Alzheimer's Disease: A Systematic Review and Meta-analysis. *Int J Gerontol.* 2018;12(2):76-83.

61. Zheng JQ, Lai HJ, Zheng CM, Yen YC, Lu KC, Hu CJ, et al. Association of stroke subtypes with risk of hip fracture: a population-based study in Taiwan. *Arch Osteoporos.* 2017;12(1):104.

62. Pan CC, Hu LY, Lu T, Tu MS, Shen CC, Chen ZJ. Risk of hip fractures in patients with depressive disorders: A nationwide, population-based, retrospective, cohort study. *PloS One.* 2018;13(4):e0194961.

63. Krogseth M, Watne LO, Juliebø V, Skovlund E, Engedal K, Frihagen F, et al. Delirium is a risk factor for further cognitive decline in cognitively impaired hip fracture patients. *Arch Gerontol Geriatr.* 2016;64:38-44.

64. Laroche M, Pécourneau V, Blain H, Breuil V, Chapurlat R, Cortet B, et al. Osteoporosis and ischemic cardiovascular disease. *Joint Bone Spine.* 2017;84(4):427-32.

65. Loriaut P, Loriaut P, Boyer P, Massin P, Cochereau I. Visual impairment and hip fractures: a case-control study in elderly patients. *Ophthalmic Res.* 2014;52(4):212-6.

66. Fan Y, Wei F, Lang Y, Liu Y. Diabetes mellitus and risk of hip fractures: a meta-analysis. *Osteoporos Int.* 2016;27(1):219-28.
67. Mirza F, Canalis E. Management of endocrine disease: Secondary osteoporosis: pathophysiology and management. *Eur J Endocrinol.* 2015;173(3):R131-R151.
68. Cauley JA. Estrogen and bone health in men and women. *Steroids.* 2015;99(Pt A):11-5.
69. Donnelly K, Bracchi R, Hewitt J, Routledge PA, Carter B. Benzodiazepines, Z-drugs and the risk of hip fracture: A systematic review and meta-analysis. *PloS One.* 2017;12(4):e0174730.
70. Chandrasekaran V, Stuart AL, Pasco JA, Brennan-Olsen SL, Berk M, Hodge JM, et al. Anticonvulsant use and fracture: a case-control study. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 2021;21(3):422-8.
71. Lin HF, Liao KF, Chang CM, Lin CL, Lin CH, Lai SW. Use of thiazolidinediones and risk of hip fracture in old people in a case-control study in Taiwan. *Medicine.* 2017;96(36):e7712.
72. Poly TN, Islam MM, Yang HC, Wu CC, Li YJ. Proton pump inhibitors and risk of hip fracture: a meta-analysis of observational studies. *Osteoporos Int.* 2019;30(1):103-14.
73. Singh R, Gupta S. Relationship of calf circumference with bone mineral density and hip geometry: a hospital-based cross-sectional study. *Arch Osteoporos.* 2015;10:17.
74. Lobo E, Marcos G, Santabárbara J, Salvador-Rosés H, Lobo-Escolar L, De la Cámara C, et al. Gender differences in the incidence of and risk factors for hip fracture: A 16-year longitudinal study in a southern European population. *Maturitas.* 2017;97:38-43.
75. Hansen L, Judge A, Javaid MK, Cooper C, Vestergaard P, Abrahamsen B, et al. Social inequality and fractures-secular trends in the Danish population: a case-control study. *Osteoporos Int.* 2018;29(10):2243-50.
76. Kanis JA, Johansson H, Harvey NC, McCloskey EV. A brief history of FRAX. *Arch Osteoporos.* 2018;13(1):118.
77. Kanis JA, Harvey NC, Johansson H, Liu E, Vandenput L, Lorentzon M, et al. A

decade of FRAX: how has it changed the management of osteoporosis?. *Aging Clin Exp Res.* 2020;32(2):187-96.

78. Azagra R, Roca G, Martín-Sánchez JC, Casado E, Encabo G, Zwart M, et al. FRAX® thresholds to identify people with high or low risk of osteoporotic fracture in Spanish female population. *Med Clin (Barc).* 2015;144(1):1-8.

79. Moon NH, Shin WC, Do MU, Woo SH, Son SM, Suh KT. Diagnostic strategy for elderly patients with isolated greater trochanter fractures on plain radiographs. *BMC Musculoskelet Disord.* 2018;19(1):256.

80. Kim KC, Ha YC, Kim TY, Choi JA, Koo KH. Initially missed occult fractures of the proximal femur in elderly patients: implications for need of operation and their morbidity. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2010;130(7):915-20.

81. Wilson MP, Nobbee D, Murad MH, Dhillon S, McInnes MD, Katlariwala P, et al. Diagnostic accuracy of limited MRI protocols for detecting Radiographically occult hip fractures: a systematic review and meta-analysis. *Am J Roentgenol.* 2020;215(3):559-67.

82. Amsellem D, Parratte S, Flecher X, Argenson JN, Ollivier M. Non-operative treatment is a reliable option in over two thirds of patients with Garden I hip fractures. Rates and risk factors for failure in 298 patients. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2019;105(5):985-90.

83. Xu DF, Bi FG, Ma CY, Wen ZF, Cai XZ. A systematic review of undisplaced femoral neck fracture treatments for patients over 65 years of age, with a focus on union rates and avascular necrosis. *J Orthop Surg Res.* 2017;12(1):28.

84. Chlebeck JD, Birch CE, Blankstein M, Kristiansen T, Bartlett CS, Schottel PC. Nonoperative Geriatric Hip Fracture Treatment Is Associated With Increased Mortality: A Matched Cohort Study. *J Orthop Trauma.* 2019;33(7):346-50.

85. Daniel C. Kim, Michael W. Honeycutt, John T. Riehl. Hip Fractures: Current Review of Treatment and Management. *Curr Orthop Pract.* 2019;30(4):385-94.

86. Florschütz AV, Langford JR, Haidukewych GJ, Koval KJ. Femoral neck fractures: current management. *J Orthop Trauma.* 2015;29(3):121-9.

87. Wang Y, Ma JX, Yin T, Han Z, Cui SS, Liu ZP, et al. Correlation Between

Reduction Quality of Femoral Neck Fracture and Femoral Head Necrosis Based on Biomechanics. *Orthop Surg.* 2019;11(2):318-24.

88. Ma JX, Kuang MJ, Xing F, Zhao YL, Chen HT, Zhang LK, et al. Sliding hip screw versus cannulated cancellous screws for fixation of femoral neck fracture in adults: A systematic review. *Int J Surg.* 2018;52:89-97.

89. Rogmark C, Leonardsson O. Hip arthroplasty for the treatment of displaced fractures of the femoral neck in elderly patients. *Bone Joint J.* 2016;98-B(3):291-7.

90. Ekhtiari S, Gormley J, Axelrod DE, Devji T, Bhandari M, Guyatt GH. Total Hip Arthroplasty Versus Hemiarthroplasty for Displaced Femoral Neck Fracture: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Bone Joint Surg Am.* 2020;102(18):1638-45.

91. Sharma A, Sethi A, Sharma S. Treatment of stable intertrochanteric fractures of the femur with proximal femoral nail versus dynamic hip screw: a comparative study. *Rev Bras Ortop.* 2017;53(4):477-81.

92. Hoffmann MF, Khoriaty JD, Sietsema DL, Jones CB. Outcome of intramedullary nailing treatment for intertrochanteric femoral fractures. *J Orthop Surg Res.* 2019;14(1):360.

93. Zhang WQ, Sun J, Liu CY, Zhao HY, Sun YF. Comparing the Intramedullary Nail and Extramedullary Fixation in Treatment of Unstable Intertrochanteric Fractures. *Sci Rep.* 2018;8(1):2321.

94. Zhou S, Liu J, Zhen P, Shen W, Chang Y, Zhang H, et al. Proximal femoral nail anti-rotation versus cementless bipolar hemiarthroplasty for unstable femoral intertrochanteric fracture in the elderly: a retrospective study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019;20(1):500.

95. Carpintero P, Caeiro JR, Carpintero R, Morales A, Silva S, Mesa M. Complications of hip fractures: A review. *World J Orthop.* 2014;5(4):402-11.

96. Flikweert ER, Wendt KW, Diercks RL, Izaks GJ, Landsheer D, Stevens M, et al. Complications after hip fracture surgery: are they preventable?. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2018;44(4):573-80.

97. Kastanis G, Topalidou A, Alpantaki K, Rosiadis M, Balalis K. Is the ASA Score in

Geriatric Hip Fractures a Predictive Factor for Complications and Readmission?. *Scientifica (Cairo)*. 2016;2016:7096245.

98. Kristoffersen MH, Dybvik E, Steihaug OM, Kristensen TB, Engesaeter LB, Ranhoff AH, et al. Cognitive impairment influences the risk of reoperation after hip fracture surgery: results of 87,573 operations reported to the Norwegian Hip Fracture Register. *Acta Orthop*. 2020;91(2):146-51.

99. Smith TO, Cooper A, Peryer G, Griffiths R, Fox C, Cross J. Factors predicting incidence of post-operative delirium in older people following hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2017;32(4):386-96.

100. Arshi A, Lai WC, Chen JB, Bukata SV, Stavrakis AI, Zeegen EN. Predictors and Sequelae of Postoperative Delirium in Geriatric Hip Fracture Patients. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2018;9:2151459318814823.

101. Smeets SJ, Poeze M, Verbruggen JP. Preoperative cardiac evaluation of geriatric patients with hip fracture. *Injury*. 2012;43(12):2146-51.

102. Smeets SJM, van Wunnik BPW, Poeze M, Slooter GD, Verbruggen J. Cardiac overscreening hip fracture patients. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2020;140(1):33-41.

103. Zhang BF, Wei X, Huang H, Wang PF, Liu P, Qu SW, et al. Deep vein thrombosis in bilateral lower extremities after hip fracture: a retrospective study of 463 patients. *Clin Interv Aging*. 2018;13:681-9.

104. Monreal M. Fatal pulmonary embolism or bleeding in patients with venous thromboembolism: implications of real-life data. *Thromb Res*. 2019;181(Suppl 1):S6-S9.

105. Geerts WH, Bergqvist D, Pineo GF, Heit JA, Samama CM, Lassen MR, et al. Prevention of venous thromboembolism: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition). *Chest*. 2008;133(6 Suppl):381S-453S.

106. Chang SC, Lai JI, Lu MC, Lin KH, Wang WS, Lo SS, et al. Reduction in the incidence of pneumonia in elderly patients after hip fracture surgery: An inpatient pulmonary rehabilitation program. *Medicine*. 2018;97(33):e11845.

107. Brozek W, Reichardt B, Zwerina J, Dimai HP, Klaushofer K, Zwettler E. Use of

proton pump inhibitors and mortality after hip fracture in a nationwide study. *Osteoporos Int.* 2017;28(5):1587-95.

108. Pomajzl AJ, Siref LE. Post-op Urinary Retention. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK549844/>

109. Seyhan Ak E, Özbaş A. The effect of education of nurses on preventing catheter-associated urinary tract infections in patients who undergo hip fracture surgery. *J Clin Nurs.* 2018;27(5-6):e1078-e1088.

110. Thakker A, Briggs N, Maeda A, Byrne J, Davey JR, Jackson TD. Reducing the rate of post-surgical urinary tract infections in orthopedic patients. *BMJ Open Qual.* 2018;7(2):e000177.

111. Hong SE, Kim TY, Yoo JH, Kim JK, Kim SG, Kim HJ, et al. Acute kidney injury can predict in-hospital and long-term mortality in elderly patients undergoing hip fracture surgery. *PLoS One.* 2017;12(4):e0176259. .

112. Ryan G, Nowak L, Melo L, Ward S, Atrey A, Schemitsch EH, et al. Anemia at Presentation Predicts Acute Mortality and Need for Readmission Following Geriatric Hip Fracture. *JB JS Open Access.* 2020;5(3):e20.00048.

113. Ackermann L, Schwenk ES, Lev Y, Weitz H. Update on medical management of acute hip fracture. *Cleve Clin J Med.* 2021;88(4):237-47.

114. Zhang L, Yin P, Lv H, Long A, Gao Y, Zhang L, et al. Anemia on Admission Is an Independent Predictor of Long-Term Mortality in Hip Fracture Population: A Prospective Study With 2-Year Follow-Up. *Medicine.* 2016;95(5):e2469.

115. Díaz de Bustamante M, Alarcón T, Menéndez-Colino R, Ramírez-Martín R, Otero Á, González-Montalvo JI. Prevalence of malnutrition in a cohort of 509 patients with acute hip fracture: the importance of a comprehensive assessment. *Eur J Clin Nutr.* 2018;72(1):77-81.

116. Ellsworth B, Kamath AF. Malnutrition and Total Joint Arthroplasty. *J Nat Sci.* 2016;2(3):e179.

117. Arkley J, Dixon J, Wilson F, Charlton K, Ollivere BJ, Eardley W. Assessment of Nutrition and Supplementation in Patients With Hip Fractures. *Geriatr Orthop Surg*

Rehabil. 2019;10:2151459319879804.

118. Moayeri A, Mohamadpour M, Mousavi SF, Shirzadpour E, Mohamadpour S, Amraei M. Fracture risk in patients with type 2 diabetes mellitus and possible risk factors: a systematic review and meta-analysis. *Ther Clin Risk Manag.* 2017;13:455-68.

119. Ireland AW, Kelly PJ, Cumming RG. Total hospital stay for hip fracture: measuring the variations due to pre-fracture residence, rehabilitation, complications and comorbidities. *BMC Health Serv Res.* 2015;15:17.

120. 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;12(1):e0169909.

121. Moppett IK, White S, Griffiths R, Buggy D. Tight intra-operative blood pressure control versus standard care for patients undergoing hip fracture repair - Hip Fracture Intervention Study for Prevention of Hypotension (HIP-HOP) trial: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials.* 2017;18(1):350.

122. Hines CB. Understanding Bone Cement Implantation Syndrome. *AANA J.* 2018;86(6):433-41.

123. Wang Z, Yin Y, Li Q, Sun G, Peng X, Yin H, et al. Comparison of early complications between the use of a cannulated screw locking plate and multiple cancellous screws in the treatment of displaced intracapsular hip fractures in young adults: a randomized controlled clinical trial. *J Orthop Surg Res.* 2018;13(1):201.

124. Stockton DJ, O'Hara LM, O'Hara NN, Lefavre KA, O'Brien PJ, Slobogean GP. High rate of reoperation and conversion to total hip arthroplasty after internal fixation of young femoral neck fractures: a population-based study of 796 patients. *Acta Orthop.* 2019;90(1):21-5.

125. Cui S, Wang D, Wang X, Li Z, Guo W. The choice of screw internal fixation and hemiarthroplasty in the treatment of femoral neck fractures in the elderly: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res.* 2020;15(1):433.

126. Bishop J, Yang A, Githens M, Sox AH. Evaluation of Contemporary Trends in Femoral Neck Fracture Management Reveals Discrepancies in Treatment. *Geriatr*

Orthop Surg Rehabil. 2016;7(3):135-41.

127. Adenikinju A, Slover JD, Egol KA. Rapid Acetabular Chondrolysis following Hemiarthroplasty of the Hip: A Poor Prognostic Sign. Case Rep Orthop. 2019;2019:7328526.

128. Lorich DG, Geller DS, Nielson JH. Osteoporotic pertrochanteric hip fractures: management and current controversies. Instr Course Lect. 2004;53:441-54.

129. Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM, Keggi JM. The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of peritrochanteric fractures of the hip. J Bone Joint Surg Am. 1995;77(7):1058-64.

130. Parker MJ, Pryor GA. Gamma versus DHS nailing for extracapsular femoral fractures. Meta-analysis of ten randomised trials. Int Orthop. 1996;20(3):163-8.

131. Saudan M, Lübbecke A, Sadowski C, Riand N, Stern R, Hoffmeyer P. Pertrochanteric fractures: is there an advantage to an intramedullary nail?: a randomized, 171 prospective study of 206 patients comparing the dynamic hip screw and proximal femoral nail. J Orthop Trauma. 2002;16(6):386-93.

132. Hao Y, Zhang Z, Zhou F, Ji H, Tian Y, Guo Y, et al. Risk factors for implant failure in reverse oblique and transverse intertrochanteric fractures treated with proximal femoral nail antirotation (PFNA). J Orthop Surg Res. 2019;14(1):350.

133. Gao Z, Lv Y, Zhou F, Ji H, Tian Y, Zhang Z, et al. Risk factors for implant failure after fixation of proximal femoral fractures with fracture of the lateral femoral wall. Injury. 2018;49(2):315-22.

134. Azoury S, Farrow N, Hu Q, Soares K, Hicks C, Azar F, et al. Postoperative abdominal wound infection - epidemiology, risk factors, identification, and management. Chron Wound Care Manag Res. 2015;2:137-48.

135. Liu X, Dong Z, Li J, Feng Y, Cao G, Song X, et al. Factors affecting the incidence of surgical site infection after geriatric hip fracture surgery: a retrospective multicenter study. J Orthop Surg Res. 2019;14(1):382.

136. Jia X, Jiang C, Tao J, Li Y, Zhou Y, Chen LD. Effects of core strength training combined with Tai Chi Chuan for the musculoskeletal system and cardiopulmonary function in older adults: A study protocol for a randomized controlled trial. Medicine

(Baltimore). 2018;97(35):e12024.

137. González ID, Becerra MC, González J, Campos AT, Barbosa Santibáñez J, Alvarado Sánchez JR. Fracturas de cadera: satisfacción posquirúrgica al año en adultos mayores atendidos en Méderi-Hospital Universitario Mayor, Bogotá, D.C. *Rev Cienc Salud*. 2016;14(03):409-22.

138. Pike C, Birnbaum HG, Schiller M, Sharma H, Burge R, Edgell ET. Direct and indirect costs of non-vertebral fracture patients with osteoporosis in the US. *Pharmacoeconomics*. 2010;28(5):395-409.

139. Burge R, Dawson-Hughes B, Solomon DH, Wong JB, King A, Tosteson A. Incidence and economic burden of osteoporosis-related fractures in the United States, 2005-2025. *J Bone Miner Res*. 2007;22(3):465-75.

140. 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.

141. Mohd-Tahir NA, Li SC. Economic burden of osteoporosis-related hip fracture in Asia: a systematic review. *Osteoporos Int*. 2017;28(7):2035-44.

142. Cheung CL, Ang SB, Chadha M, Chow ES, Chung YS, Hew FL, et al. An updated hip fracture projection in Asia: The Asian Federation of Osteoporosis Societies study. *Osteoporos Sarcopenia*. 2018;4(1):16-21.

143. Qu B, Ma Y, Yan M, Wu HH, Fan L, Liao DF, et al. The economic burden of fracture patients with osteoporosis in western China. *Osteoporos Int*. 2014;25(7):1853-60.

144. Yang Y, Du F, Ye W, Chen Y, Li J, Zhang J, et al. Inpatient cost of treating osteoporotic fractures in mainland China: a descriptive analysis. *Clinicoecon Outcomes Res*. 2015;7:205-12.

145. Doyle DJ, Goyal A, Bansal P, Garmon EH. American Society of Anesthesiologists Classification. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441940/>

146. Swets JA. Measuring the accuracy of diagnostic systems. *Science*. 1988;240(4857):1285-93.

147. Mazzucchelli Esteban R, Pérez-Fernández E, Crespí-Villarías N, García-Vadillo A, Rodríguez-Caravaca G, Gil de Miguel A, et al. Trends in osteoporotic hip fracture epidemiology over a 17-year period in a Spanish population: Alcorcón 1999-2015. *Arch Osteoporos*. 2017;12(1):84.
148. Aguilar Del Rey FJ, Pérez González O. Epidemiology of osteoporotic fractures in Andalusia, Spain, from 2000-2010. *Med Clin (Barc)*. 2018;150(8):297-302.
149. Rey-Rodríguez MM, Vazquez-Gamez MA, Giner M, Garrachón-Vallo F, Fernández-López L, Colmenero MA, et al. Incidence, morbidity and mortality of hip fractures over a period of 20 years in a health area of Southern Spain. *BMJ Open*. 2020;10(9):e037101.
150. Zhang C, Feng J, Wang S, Gao P, Xu L, Zhu J, et al. Incidence of and trends in hip fracture among adults in urban China: A nationwide retrospective cohort study. *PLoS Med*. 2020;17(8):e1003180.
151. Zhu Y, Xing X, Liu S, Chen W, Zhang X, Zhang Y. Epidemiology of low-energy wrist, hip, and spine fractures in Chinese populations 50 years or older: A national population-based survey. *Medicine*. 2020;99(5):e18531.
152. Chau PH, Wong M, Lee A, Ling M, Woo J. Trends in hip fracture incidence and mortality in Chinese population from Hong Kong 2001-09. *Age Ageing*. 2013;42(2):229-33.
153. Chen IJ, Chiang CY, Li YH, Chang CH, Hu CC, Chen DW, et al. Nationwide cohort study of hip fractures: time trends in the incidence rates and projections up to 2035. *Osteoporos Int*. 2015;26(2):681-8.
154. Garofoli R, Maravic M, Ostertag A, Cohen-Solal M. Secular trends of hip fractures in France: impact of changing characteristics of the background population. *Osteoporos Int*. 2019;30(2):355-62.
155. Takusari E, Sakata K, Hashimoto T, Fukushima Y, Nakamura T, Orimo H. Trends in Hip Fracture Incidence in Japan: Estimates Based on Nationwide Hip Fracture Surveys From 1992 to 2017. *JBMR Plus*. 2021;5(2):e10428.
156. Gong XF, Li XP, Zhang LX, Center JR, Bliuc D, Shi Y, et al. Current status and distribution of hip fractures among older adults in China. *Osteoporos Int*.

2021;32(9):1785-93.

157. Al-Azzani W, Adam Maliq Mak D, Hodgson P, Williams R. Epidemic of fractures during a period of snow and ice: has anything changed 33 years on?. *BMJ Open*. 2016;6(9):e010582.

158. Hospital Universitario Virgen Macarena. Resumen Memoria-2018 Hospital Universitario Virgen Macarena. Available from: <https://www.hospitalmacarena.es/wp-content/uploads/2020/02/Memoria-2018-HUVM.pdf>

159. Shaanxi Provincial Bureau of Statistics. Population and distribution. <http://tjj.shaanxi.gov.cn/upload/201802/zk/indexch.htm>

160. Li M, Shi LP, Wu YW, Liu J, Guo LX, Zeng YH, et al. Epidemiological investigation of hip fracture in Xi'an. *Chin J Clin Healthc*. 2012;15(6):571-2.

161. Rapp K, Büchele G, Dreinhöfer K, Bücking B, Becker C, Benzinger P. Epidemiology of hip fractures : Systematic literature review of German data and an overview of the international literature. *Z Gerontol Geriatr*. 2019;52(1):10-6.

162. World Health Organization. World health statistics 2019: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/324835>

163. Farouk O, Mahran DG, Said HG, Alaa MM, Eisa A, Imam H, et al. Osteoporosis among hospitalized patients with proximal femoral fractures in Assiut University Trauma Unit, Egypt. *Arch Osteoporos*. 2017;12(1):12.

164. Jiang J, Wang P. Health status in a transitional society: urban-rural disparities from a dynamic perspective in China. *Popul Health Metr*. 2018;16(1):22.

165. Ma S, Xi B, Yang L, Sun J, Zhao M, Bovet P. Trends in the prevalence of overweight, obesity, and abdominal obesity among Chinese adults between 1993 and 2015. *Int J Obes (Lond)*. 2021;45(2):427-37.

166. Johansson H, Kanis JA, Odén A, McCloskey E, Chapurlat RD, Christiansen C, et al. A meta-analysis of the association of fracture risk and body mass index in women. *J Bone Miner Res*. 2014;29(1):223-33.

167. Rodríguez-Rodríguez E, López-Plaza B, López-Sobaler AM, Ortega RM. Overweight and obesity among Spanish adults. *Nutr Hosp*. 2011;26(2):355-63.

168. Mitchell RJ, Lord SR, Harvey LA, Close JC. Associations between obesity and overweight and fall risk, health status and quality of life in older people. *Aust N Z J Public Health*. 2014;38(1):13-8.
169. GR Neri S, S Oliveira J, B Dario A, M Lima R, Tiedemann A. Does Obesity Increase the Risk and Severity of Falls in People Aged 60 Years and Older? A Systematic Review and Meta-analysis of Observational Studies. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2020;75(5):952-60.
170. Włodarczyk M, Nowicka G. Obesity, DNA Damage, and Development of Obesity-Related Diseases. *Int J Mol Sci*. 2019;20(5):1146.
171. Akinleye SD, Garofolo G, Culbertson MD, Homel P, Erez O. The Role of BMI in Hip Fracture Surgery. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2018;9:2151458517747414.
172. Fung TT, Mukamal KJ, Rimm EB, Meyer HE, Willett WC, Feskanich D. Alcohol intake, specific alcoholic beverages, and risk of hip fractures in postmenopausal women and men age 50 and older. *Am J Clin Nutr*. 2019;110(3):691-700.
173. Instituto Nacional de Estadística. Determinantes de salud (consumo de tabaco, exposición pasiva al humo de tabaco, alcohol, problemas medioambientales en la vivienda). 2020. Available from: https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INESeccion_C&cid=1259926698156&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout
174. Fang YH, He YN, Bai GY, Zhao WH. Prevalence of alcohol drinking and influencing factors in female adults in China, 2010-2012. *Chin J Epidemiol*. 2018;39(11):1432-7.
175. Al-Bashaireh AM, Haddad LG, Weaver M, Kelly DL, Chengguo X, Yoon S. The Effect of Tobacco Smoking on Musculoskeletal Health: A Systematic Review. *J Environ Public Health*. 2018;2018:4184190.
176. Ampelas DG. Current and former smokers and hip fractures. *J Frailty Sarcopenia Falls*. 2018;3(3):148-54.
177. Lorentzon M. Treating osteoporosis to prevent fractures: current concepts and future developments. *J Intern Med*. 2019;285(4):381-94.
178. Zhao JG, Zeng XT, Wang J, Liu L. Association Between Calcium or Vitamin D

Supplementation and Fracture Incidence in Community-Dwelling Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *Jama*. 2017;318(24):2466-82.

179. Fan H, Xiao J. Critical thinking about three meta-analyses: can vitamin D alone or with calcium prevent fractures?. *Curr Med Res Opin*. 2020;36(3):497-501.

180. Barnsley J, Buckland G, Chan PE, Ong A, Ramos AS, Baxter M, et al. Pathophysiology and treatment of osteoporosis: challenges for clinical practice in older people. *Aging Clin Exp Res*. 2021;33(4):759-73.

181. Reid IR, Bolland MJ. Calcium and/or Vitamin D Supplementation for the Prevention of Fragility Fractures: Who Needs It?. *Nutrients*. 2020;12(4):1011.

182. Keall MD, Pierse N, Howden-Chapman P, Guria J, Cunningham CW, Baker MG. Cost-benefit analysis of fall injuries prevented by a programme of home modifications: a cluster randomised controlled trial. *Inj Prev*. 2017;23(1):22-6.

183. Liu Z, Zhang J, He K, Zhang Y, Zhang Y. Optimized clinical practice for superaged patients with hip fracture: significance of damage control and enhanced recovery program. *Burns Trauma*. 2019;7:21.

184. Hasan O, Barkat R, Rabbani A, Rabbani U, Mahmood F, Noordin S. Charlson comorbidity index predicts postoperative complications in surgically treated hip fracture patients in a tertiary care hospital: Retrospective cohort of 1045 patients. *Int J Surg*. 2020;82:116-20.

185. Yoon SH, Kim BR, Lee SY, Beom J, Choi JH, Lim JY. Influence of comorbidities on functional outcomes in patients with surgically treated fragility hip fractures: a retrospective cohort study. *BMC Geriatr*. 2021;21(1):283.

186. Sequeira SB, Quinlan ND, Althoff AD, Werner BC. Iron Deficiency Anemia is Associated with Increased Early Postoperative Surgical and Medical Complications Following Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2021;36(3):1023-8.

187. Chang W, Lv H, Feng C, Yuwen P, Wei N, Chen W, et al. Preventable risk factors of mortality after hip fracture surgery: Systematic review and meta-analysis. *Int J Surg*. 2018;52:320-8.

188. Toth E, Banefelt J, Åkesson K, Spångeus A, Ortsäter G, Libanati C. History of Previous Fracture and Imminent Fracture Risk in Swedish Women Aged 55 to 90 Years

- Presenting With a Fragility Fracture. *J Bone Miner Res.* 2020;35(5):861-8.
189. 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;13(1):96.
190. Hwang K-T, Moon J-K, Kim Y-H. Do we really need a surgery for hip fractures in elderly patients? Mortality rate and influencing factors. *Arthroplasty.* 2019;1(1):7.
191. Grossman DC, Curry SJ, Owens DK, Barry MJ, Caughey AB, Davidson KW, et al. Interventions to Prevent Falls in Community-Dwelling Older Adults: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *Jama.* 2018;319(16):1696-704.
192. Filipov OB. Biplane Double-supported Screw Fixation of Femoral Neck Fractures: Surgical Technique and Surgical Notes. *J Am Acad Orthop Surg.* 2019;27(11):e507-e515.
193. Shi H, Xiao L, Wang Z. Curative effect of artificial femoral head replacement and its effect on hip joint function and complications of senile patients with femoral intertrochanteric fracture. *Exp Ther Med.* 2018;16(2):623-8.
194. Cai R, Tang J, Deng C, Lv G, Xu X, Sylvia S, et al. Violence against health care workers in China, 2013-2016: evidence from the national judgment documents. *Hum Resour Health.* 2019;17(1):103.
195. Greve K, Modig K, Talbäck M, Bartha E, Hedström M. No association between waiting time to surgery and mortality for healthier patients with hip fracture: a nationwide Swedish cohort of 59,675 patients. *Acta Orthop.* 2020;91(4):396-400.
196. Gao SS, Zhang WT, Zhang GX. Aplicación Flexible de las Guías para el Manejo de la Fractura de Cadera: Compartir la Experiencia Clínica. *Rev S And Traum y Ort.* 2020;37(1/4): 39-50.
197. Sobolev B, Guy P, Sheehan KJ, Kuramoto L, Sutherland JM, Levy AR, et al. Mortality effects of timing alternatives for hip fracture surgery. *CMAJ.* 2018;190(31):E923-E932.
198. Pang C, Aqil A, Mannan A, Thomas G, Hossain FS. Hip fracture patients admitted to hospital on weekends are not at increased risk of 30-day mortality as compared with

- weekdays. *J Orthop Traumatol.* 2020;21(1):23.
199. Chen M, Zhang Y, Du Y, Hong W, Tang W, Li H, et al. Epidemiological and clinical study of hip fracture in hospitalized elderly patients in Shanghai, China. *Arch Osteoporos.* 2019;14(1):37.
200. Zuo D, Jin C, Shan M, Zhou L, Li Y. A comparison of general versus regional anesthesia for hip fracture surgery: a meta-analysis. *Int J Clin Exp Med.* 2015;8(11):20295-301.
201. Li J, Xiao C, Yang H, Zhou Y, Wang R, Cao Y. Anemia and Iron Status Among Different Body Size Phenotypes in Chinese Adult Population: a Nation-Wide, Health and Nutrition Survey. *Biol Trace Elem Res.* 2018;185(1):1-10.
202. Weycker D, Li X, Barron R, Bornheimer R, Chandler D. Hospitalizations for osteoporosis-related fractures: Economic costs and clinical outcomes. *Bone Rep.* 2016;5:186-91.
203. Pajulammi HM, Pihlajamäki HK, Luukkaala TH, Jousmäki JJ, Jokipii PH, Nuotio MS. The Effect of an In-Hospital Comprehensive Geriatric Assessment on Short-Term Mortality During Orthogeriatric Hip Fracture Program-Which Patients Benefit the Most?. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2017;8(4):183-91.
204. 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. *Osteoporos Int.* 2019;30(1):145-53.
205. De Rui M, Veronese N, Manzato E, Sergi G. Role of comprehensive geriatric assessment in the management of osteoporotic hip fracture in the elderly: an overview. *Disabil Rehabil.* 2013;35(9):758-65.
206. Ibarra Cornejo JL, Fernández Lara MJ, Aguas Alveal EV, Pozo Castro AF, Antillanca Hernández B, Quidequeo Reffers DG. Efectos del reposo prolongado en adultos mayores hospitalizados. *An Fac med.* 2017;78(4):439-44.
207. Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. Los Salarios en Andalucía: Año 2019. Available from: <https://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/vidaslaborales/salarios/notaprensa.htm>
208. Shaanxi Provincial Bureau of Statistics. Average salary of staff. Available from:

<http://tjj.shaanxi.gov.cn/upload/2020/pro/3sxtjnj/zk/indexch.htm>

209. Blanco JF, da Casa C, Pablos-Hernández C, González-Ramírez A, Julián-Enríquez JM, Díaz-Álvarez A. 30-day mortality after hip fracture surgery: Influence of postoperative factors. *PloS One*. 2021;16(2):e0246963.
210. Ma M, Lu H, Fu Z, Zhang P, Jiang B. Comorbidities as predictors of inpatient deaths after hip fracture in Chinese elderly patients: analysis of hospital records. *The Lancet*. 2017;390:S78.
211. Shin WC, Lee SM, Suh KT. Recent Updates of the Diagnosis and Prevention of Venous Thromboembolism in Patients with a Hip Fracture. *Hip Pelvis*. 2017;29(3):159-67.
212. De Joode S, Kalmet PHS, Fiddelers AAA, Poeze M, Blokhuis TJ. Long-term functional outcome after a low-energy hip fracture in elderly patients. *J Orthop Traumatol*. 2019;20(1):20.
213. Kehler DS, Theou O, Rockwood K. Bed rest and accelerated aging in relation to the musculoskeletal and cardiovascular systems and frailty biomarkers: A review. *Exp Gerontol*. 2019;124:110643.
214. Singh JA, Schleck C, Harmsen S, Lewallen D. Clinically important improvement thresholds for Harris Hip Score and its ability to predict revision risk after primary total hip arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord*. 2016;17:256.
215. Hoeksma HL, Van Den Ende CH, Ronday HK, Heering A, Breedveld FC. Comparison of the responsiveness of the Harris Hip Score with generic measures for hip function in osteoarthritis of the hip. *Ann Rheum Dis*. 2003;62(10):935-8.
216. Civinini R, Paoli T, Cianferotti L, Cartei A, Boccaccini A, Peris A, et al. Functional outcomes and mortality in geriatric and fragility hip fractures-results of an integrated, multidisciplinary model experienced by the "Florence hip fracture unit". *Int Orthop*. 2019;43(1):187-92.
217. Dubljanin-Raspopović E, Marković-Denić L, Marinković J, Nedeljković U, Bumbaširević M. Does early functional outcome predict 1-year mortality in elderly patients with hip fracture?. *Clin Orthop Relat Res*. 2013;471(8):2703-10.
218. Cui Z, Feng H, Meng X, Zhuang S, Liu Z, Ye K, et al. Age-specific 1-year

mortality rates after hip fracture based on the populations in mainland China between the years 2000 and 2018: a systematic analysis. *Arch Osteoporos.* 2019;14(1):55.

219. Huette P, Abou-Arab O, Djebara AE, Terrasi B, Beyls C, Guinot PG, et al. Risk factors and mortality of patients undergoing hip fracture surgery: a one-year follow-up study. *Sci Rep.* 2020;10(1):9607.

220. Petrelli A, De Luca G, Landriscina T, Costa G, Gnani R. Effect of Socioeconomic Status on Surgery Waiting Times and Mortality After Hip Fractures in Italy. *J Healthc Qual.* 2018;40(4):209-16.

221. Barceló M, Torres OH, Mascaró J, Casademont J. Hip fracture and mortality: study of specific causes of death and risk factors. *Arch Osteoporos.* 2021;16(1):15.

222. Cha YH, Ha YC, Park HJ, Lee YK, Jung SY, Kim JY, et al. Relationship of chronic obstructive pulmonary disease severity with early and late mortality in elderly patients with hip fracture. *Injury.* 2019;50(9):1529-33.

223. De Miguel-Diez J, Jiménez-García R, Hernández-Barrera V, Carrasco-Garrido P, Puente-Maestu L, Ramírez García L, et al. Is COPD a Risk Factor for Hip Fracture?. *COPD.* 2016;13(6):779-89.

224. Salehi Omran S, Murthy SB, Navi BB, Merkler AE. Long-Term Risk of Hip Fracture After Ischemic Stroke. *Neurohospitalist.* 2020;10(2):95-99.

225. Mitchell R, Harvey L, Brodaty H, Draper B, Close J. One-year mortality after hip fracture in older individuals: the effects of delirium and dementia. *Arch Gerontol Geriatr.* 2017;72:135-41.

226. Frisch NB, Wessell N, Jildeh TR, Greenstein A, Trent Guthrie S. Early-Stage Chronic Kidney Disease and Hip Fracture Mortality. *J Surg Orthop Adv.* 2018;27(3):226-30.

227. Porter CJ, Moppett IK, Juurlink I, Nightingale J, Moran CG, Devonald MA. Acute and chronic kidney disease in elderly patients with hip fracture: prevalence, risk factors and outcome with development and validation of a risk prediction model for acute kidney injury. *BMC Nephrol.* 2017;18(1):20.

228. Morri M, Ambrosi E, Chiari P, Orlandi Magli A, Gazineo D, F DA, et al. One-year mortality after hip fracture surgery and prognostic factors: a prospective cohort study.

Sci Rep. 2019;9(1):18718.

229. Chatterton BD, Moores TS, Ahmad S, Cattell A, Roberts PJ. Cause of death and factors associated with early in-hospital mortality after hip fracture. *Bone Joint J.* 2015;97-B(2):246-51.

230. Salvador Marín J, Ferrández Martínez FJ, Fuster Such C, Seguí Ripoll JM, Orozco Beltrán D, Carratalá Munuera MC, et al. Factores de riesgo para el ingreso prolongado y mortalidad intrahospitalaria en la fractura del fémur proximal en pacientes mayores de 65 años. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2021;65(5):322-30.

231. Wu LC, Chou MY, Liang CK, Lin YT, Ku YC, Wang RH. Factors Affecting One-year Mortality of Elderly Patients After Surgery for Hip Fracture. *Int J Gerontol.* 2016;10(4):207-11.

232. Blay-Domínguez E, Lajara-Marco F, Bernáldez-Silvetti PF, Veracruz-Gálvez EM, Muela-Pérez B, Palazón-Banegas M, et al. O-POSSUM score predicts morbidity and mortality in patients undergoing hip fracture surgery. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2018;62(3):207-15.

233. Johns WL, Strong B, Kates S, Patel NK. POSSUM and P-POSSUM Scoring in Hip Fracture Mortalities. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2020;11:2151459320931674.

234. Pallardo Rodil B, Gómez Pavón J, Menéndez Martínez P. Mortalidad tras fractura de cadera: modelos predictivos. *Med Clin (Barc).* 2020;154(6):221-31.

CAPÍTULO X: ANEXOS

ANEXO 1: HOJA DE RECOGIDO DE BASE DE DATO

(ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE FRACTURA DE CADERA 1/1/17-30/12/17)

Características demográficas y antropométricas:

- País: España China
- Sexo: Masculino Femenino
- Edad: años
- Peso: Kg
- Talla: m
- Índice de masa corporal (IMC): Kg/m²
- Tipo de IMC: Bajo peso Normopeso Sobrepeso Obesidad

Estilo de vida:

- Consumo de alcohol: Nada No bebe alcohol en el último año Menos de una vez al mes Mensual Semanal Diario
- Tabaquismo: No fumador Fumador activo Exfumador
- Toma de complemento de calcio. Sí No
- Presencia barandillas o pasamanos en el hogar. Sí No

Nivel de actividad antes de la fractura

- Nivel de actividad antes de la fractura:
 Nula Escasa Intermedia Normal

Antecedentes patológicos personales

- Antecedente patológico personal de fractura (APPF): Sí No
- APPF de cadera: Sí No
- Problema visual: Sí No
- Comorbilidades asociadas:

- Hipertensión arterial Diabetes Mellitus
 - Enfermedad pulmonar: neumonía, enfermedad pulmonar obstructiva crónica y cáncer de pulmón.
 - Enfermedad cardiovascular: enfermedad coronaria, infarto de miocardio e insuficiencia cardíaca.
 - Enfermedad cerebrovascular: infarto cerebral, enfermedad de Alzheimer y hemorragia intracraneal.
 - Enfermedad gastrointestinal: úlcera gástrica y duodenal, reflujo gastroesofágico, cáncer gástrico y cáncer colorrectal.
 - Enfermedad hepática: cirrosis hepática, hígado graso severo y carcinoma hepatocelular.
 - Enfermedades del tracto urinario: infección urinaria, insuficiencia y litiasis renales.
 - Enfermedades hematopoyéticas: anemia.
 - Hipotiroidismo Artrosis Artritis reumatoide
- Pluripatología: < 3 comorbilidades ≥ 3 comorbilidades

Características relacionadas con la lesión

- Lugar de la caída: Dentro de la casa Afuera
- Momento de caída: Día (8:00 a 20:00) Noche (el resto tiempo)
- Causas de caída:
 - Ser derribado: como ser derribado por un niño, un peatón o una mascota.
 - Levantarse o sentarse: caerse al levantarse o sentarse de una silla o sofá.
 - Ir al baño o bañarse: caerse al defecar, orinar o bañarse en el baño.
 - Caídas al caminar: pérdida del equilibrio y caída al caminar.
 - Otras razones.
- Tipo de fractura: Fractura de cuello femoral Fractura intertrocanterea
- Lado de fractura: Izquierdo Derecho

Características relacionadas con la anestesia

- Modo de anestesia: Anestesia general Anestesia regional
- Grado de ASA: I II III IV
- Riesgo de ASA: Bajo riesgo (I y II) Alto riesgo (III y IV)

Características relacionadas con la cirugía

- Tiempo de demora quirúrgica: horas
- Tiempo de demora quirúrgica:
 - Temprano (demora quirúrgica menos o igual a 48 horas).
 - Tardío (demora quirúrgica más de 48 horas).
- Fecha quirúrgica: Días laborales Fin de semana
 - Pasa el fin de semana para cirugía: Sí No
- Procedimiento quirúrgico: Osteosíntesis Prótesis
- Tiempo quirúrgico: minutos
- Hemoglobina preoperatoria: g/dL
- Hemoglobina postoperatoria: g/dL
- Transfusión sanguínea: Sí No

Complicaciones intrahospitalarias

- Complicaciones respiratorias: Sí No
- Complicaciones cardiovasculares: Sí No
- Complicaciones urinarias: Sí No
- Trombosis venosa: Sí No
- Complicaciones cerebrovasculares: Sí No
- Complicaciones de la incisión: Sí No

Días y costes de hospitalización

- Estancia hospitalaria: días
- Días de reposo en cama: días

- Costes promedio de hospitalización: €

Complicaciones durante el año siguiente a la fractura

- Complicaciones respiratorias: Sí No
- Complicaciones cardiovasculares: Sí No
- Complicaciones cerebrovasculares: Sí No
- Complicaciones urinarias: Sí No
- Trombosis venosa: Sí No
- Úlcera de decúbito: Sí No
- Infección periimplantaria: Sí No
- Infección de la incisión: Sí No
- Fractura no-uni3n: Sí No
- Fractura periimplantaria: Sí No
- Luxaci3n de pr3tesis: Sí No
- *Cut Out* Clavo: Sí No

Escala de Harris

- Escala de Harris: Excelente Bueno Regular Malo

Mortalidad

- Muerte intrahospitalaria: Sí No
- Muerte durante el a3o siguiente a la fractura: Sí No