

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE MEDICINA



TESIS DOCTORAL

Estudio de la morbimortalidad en fracturas de húmero proximal

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Ana Belén Fernández Cortiñas

Director

Fernando Marco Martínez

Madrid

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE MEDICINA



TESIS DOCTORAL

**ESTUDIO DE LA MORBIMORTALIDAD EN
FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTORA

PRESENTADA POR

Ana Belén Fernández Cortiñas

DIRECTOR

Fernando Marco Martínez

TESIS DOCTORAL



ESTUDIO DE LA MORBIMORTALIDAD EN FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

**Facultad de Medicina
Departamento de Cirugía**

**Programa de doctorado en Investigación en
Ciencias Médico-Quirúrgicas**

ANA BELÉN FERNÁNDEZ CORTIÑAS

Director:

PROFESOR FERNANDO MARCO MARTÍNEZ

A Xoán, Sofía y Álvaro.

Lo que con mucho trabajo se obtiene, más se ama.

Aristóteles

A Xoán, Sofía y Álvaro.

Lo que con mucho trabajo se obtiene, más se ama.

Aristóteles

Agradecimientos

Mi mayor agradecimiento va dirigido al Profesor Fernando Marco por haber confiado en mí desde mis primeros pasos en la traumatología. Gracias, gracias y mil gracias. De su mano me he formado en la cirugía del hombro y he aprendido a amar la investigación, siendo una pieza clave como mentor en mi carrera profesional. Su discreción y sencillez, pese a haber llegado a lo más alto, lo hacen aún más grande.

A mis padres por haberme enseñado que el sacrificio y el trabajo duro son los motores del crecimiento personal. Gracias por haber mantenido la educación de vuestros hijos (mi hermano Gonzalo y yo) como el fin último y más importante de nuestra familia. Sin esta semilla nunca llegaríamos a ninguna meta. Gracias por haberme apoyado en cada paso de mi tenaz andadura de convertirme primeramente en médico y seguidamente en traumatóloga.

A todos los profesores que me han guiado en el camino de la formación desde mis primeras clases de infantil hasta los últimos cursos de medicina. Gracias al Doctor Tomás García Caballero, profesor titular de Anatomía Patológica de la Facultad de Medicina de la Universidad de Santiago de Compostela por haberme apoyado y aconsejado como profesional docente en mis momentos más duros.

A todos aquellos compañeros de Hospital, adjuntos y residentes que se han cruzado en mi camino y que me han ayudado a crecer profesionalmente.

A los cirujanos referentes con los que he tenido la suerte de formarme, al Profesor Emilio Calvo, al Profesor Antonio Foruria, al Profesor JP Warner, al Doctor Laurance Higgins, al Doctor Ofer Levy, al Doctor Juan Gonzalez Del Pino y al Doctor Manuel Monteagudo, entre otros. Ellos han contribuido de manera desinteresada y altruista a mi formación como cirujano ortopédico, gracias a ellos he aprendido a valorar y amar la cirugía y la investigación.

A mi jefe, compañero y amigo el Doctor José Manuel Quintáns por haber ido contra lo establecido y confiar en mi dándome una oportunidad para formarme primero y para integrarme en su equipo después.

A mi compañero de quirófano el Doctor José Manuel Pena por enseñarme a disfrutar en el quirófano incluso en los momentos más complejos.

A Teresa por su paciencia y profesionalidad en su trabajo como estadística y asesoramiento científico.

A la Doctora Marta Salgado por su apoyo moral y profesional desde que nos conocimos siendo R1. Gracias por entenderme mejor que nadie. Su discreción y saber estar la hace más especial.

A la Doctora Ana Pastor por apoyarme profesional y científicamente desde el primer momento. Gracias por enseñarme que la ilusión, constancia y esfuerzo para conseguir una meta no tienen edad, género ni fronteras.

A mi compañero de viaje en la vida Xoan. Gracias por animarme cada día a crecer profesionalmente pese al coste personal y familiar que en ocasiones ello conlleva. Sin ti ni un centímetro de este largo camino habría sido posible. Siempre has creído en mí más que yo misma, siendo mi mayor apoyo en los buenos y en los no tan buenos momentos. Gracias.

Fdo.: Ana Belén Fernández Cortiñas
Madrid, junio de 2021

ÍNDICE

RESUMEN.....	27
ABSTRACT	33
1 INTRODUCCIÓN.....	39
1 ANATOMÍA DEL HOMBRO.....	41
1.1. Osteología.....	41
1.1.1. Húmero proximal.....	41
1.1.2. Escápula.....	42
1.1.3. Clavícula.....	44
1.2. Artrología	45
1.2.1. Articulación glenohumeral.....	45
1.2.2. Articulación acromioclavicular.....	47
1.2.3. Articulación esternoclavicular.....	47
1.2.4. Articulación escapulotorácica.....	48
1.3. Musculatura	48
1.3.1. Músculos glenohumerales	48
1.3.2. Músculos de articulaciones múltiples.....	49
1.4. Estructuras nerviosas.....	49
1.5. Vascularización.....	51
1.5.1. Sistema arterial.....	51
1.5.2. Sistema venoso	52
2 BIOMECÁNICA DEL HOMBRO	52
2.1. Cinemática.....	52
2.2. Estabilidad	55
2.2.1. Estabilizadores estáticos	55
2.2.2. Estabilizadores dinámicos	55
3 EPIDEMIOLOGÍA DE LAS FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL.....	56
4 ETIOPATOGENIA DE LAS FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL	58
5 CLÍNICA Y DIAGNÓSTICO DE LAS FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL	60
6 CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL.....	63
7 TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL.....	69
7.1. Tratamiento conservador.....	70
7.2. Tratamiento quirúrgico	71
7.2.1. Reducción cerrada y osteosíntesis percutánea	71
7.2.2. Reducción abierta y osteosutura.....	72
7.2.3. Osteosíntesis con clavo intramedular	72
7.2.4. Reducción abierta y osteosíntesis con placa bloqueada (LCP)	73
7.2.5. Hemiartroplastia.....	74
7.2.6. Artroplastia total invertida	75
8 COMORBILIDAD Y MORTALIDAD DE LAS FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL	76
8.1. Definición de comorbilidad	76
8.2. ¿Por qué se debe de medir la comorbilidad?.....	77
8.3. Tipos de índices de comorbilidad.....	77
8.4. Índice de Comorbilidad de Charlson	77
8.5. Cálculo del Índice de Comorbilidad de Charlson	78
8.6. ASA score	82
8.7. Otros factores no incluidos en el Índice de Comorbilidad de Charlson	83

8.7.1.	Anemia, transfusión y tratamiento con anticoagulantes orales	83
8.7.2.	Complicaciones locales	84
2	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	85
3	HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	89
1.	HIPÓTESIS	91
1.1.	Hipótesis nula (H0)	91
1.2.	Hipótesis alternativa (Ha)	91
2.	OBJETIVOS.....	91
2.1.	Principal.....	91
2.2.	Objetivos específicos.....	91
4	MATERIAL Y MÉTODOS.....	93
1.	DISEÑO DEL ESTUDIO	95
2.	ÁMBITO DE ESTUDIO	95
3.	PERÍODO DE ESTUDIO.....	97
4.	CRITERIOS DE INCLUSIÓN	97
5.	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	97
6.	SEGUIMIENTO Y RECOGIDA DE DATOS	98
7.	PROTOCOLO DE ATENCIÓN	99
8.	TRATAMIENTO	100
8.1.	Tratamiento conservador	100
8.1.1.	Primera fase (semana 1 y 2)	100
8.1.2.	Segunda fase (semana 3 - 6)	100
8.1.3.	Tercera fase (a partir de semana 7)	101
8.2.	Tratamiento quirúrgico.....	102
8.2.1.	Reducción abierta y fijación interna con osteosutura	103
8.2.2.	Reducción cerrada y osteosíntesis percutánea con AK	104
8.2.3.	Reducción abierta y osteosíntesis con placa LCP.....	104
8.2.4.	Reducción cerrada y osteosíntesis con clavo intramedular bloqueado	108
8.2.5.	Hemiartroplastia	110
8.2.6.	Artroplastia total invertida (ATHI).....	112
9.	VARIABLES RECOGIDAS.....	115
9.1.	Características demográficas	115
9.2.	Antecedentes personales	115
9.3.	Comorbilidad según Índice de Charlson	116
9.4.	Parámetros analíticos	116
9.5.	Clasificación de la fractura.....	116
9.6.	Tipo de tratamiento.....	116
9.7.	Variables en relación con la hospitalización	117
9.8.	Variables recogidas durante el seguimiento	117
9.9.	Definición y clasificación de complicación local y de reintervención.....	118
9.9.1.	Complicaciones locales	118
9.9.2.	Reintervención.....	118
10.	JUSTIFICACIÓN DEL TAMAÑO MUESTRAL	119

11. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	119
5 RESULTADOS	121
1. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA Y COMORBILIDAD	123
2. INCIDENCIA DE FRACTURA DE HÚMERO PROXIMAL.....	125
3. CLASIFICACIÓN DE LA FRACTURA Y MANEJO TERAPÉUTICO	127
4. NECESIDADES TRANSFUSIONALES Y COMPLICACIONES.....	131
4.1. Necesidades transfusionales	131
4.2. Complicaciones.....	132
4.2.1. <i>Complicaciones médicas</i>	132
4.2.2. <i>Complicaciones locales</i>	133
4.3. Reintervenciones	134
5. ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA GLOBAL: MORTALIDAD TRAS FRACTURA DE HÚMERO PROXIMAL	139
5.1. Supervivencia global	139
5.2. Análisis de supervivencia según variables sociodemográficas	140
5.3. Análisis de supervivencia según comorbilidad y variables relacionadas con el manejo terapéutico e índice ASA.....	144
5.4. Análisis de supervivencia según necesidades transfusionales y complicaciones.....	149
5.5. Análisis multivariado para determinar supervivencia global.....	150
6 DISCUSIÓN	155
1. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA	157
2. DISCUSIÓN SOBRE DESCRIPCION DE LA MUESTRA	158
3. DISCUSIÓN SOBRE EL ESTUDIO DE LA COMORBILIDAD EN FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL	161
4. DISCUSIÓN SOBRE INCIDENCIA	163
5. DISCUSIÓN SOBRE CLASIFICACIÓN DE LA FRACTURA Y MANEJO TERAPÉUTICO	165
5.1. Clasificación de la fractura	165
5.2. Manejo terapeutico	165
6. DISCUSIÓN SOBRE RESULTADOS DE LAS NECESIDADES TRANSFUSIONALES Y COMPLICACIONES.....	169
6.1. Necesidades transfusionales	169
6.2. Complicaciones.....	170
7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE MORTALIDAD TRAS FRACTURA DE HUMERO PROXIMAL	175
7.1. Discusión sobre resultados del análisis de la supervivencia global	175
7.2. Discusión de los resultados de supervivencia según variables sociodemográficas.....	178
7.2.1. <i>Sexo</i>	178
7.2.2. <i>Edad</i>	179
7.2.3. <i>Antecedentes personales</i>	180

7.3.	Discusión sobre resultados de análisis de supervivencia según comorbilidad valorada con ICC, según el índice ASA, y variables relacionadas con el manejo terapéutico	182
7.3.1.	<i>Discusión mortalidad en función de la comorbilidad y valoración del ICC como predictor de mortalidad.....</i>	<i>182</i>
7.3.2.	<i>Discusión mortalidad en función de clasificación de la fractura.....</i>	<i>183</i>
7.3.3.	<i>Discusión de la mortalidad en función del manejo terapéutico.....</i>	<i>184</i>
7.3.4.	<i>Mortalidad según niveles de hemoglobina</i>	<i>187</i>
7.3.5.	<i>Mortalidad en función de ASA</i>	<i>188</i>
7.4.	Discusión sobre resultados del análisis de la supervivencia según necesidades transfusionales y complicaciones	189
7.4.1.	<i>Discusión de mortalidad en función de necesidades transfusionales.....</i>	<i>189</i>
7.4.2.	<i>Discusión de mortalidad en función de las complicaciones.....</i>	<i>190</i>
7	LIMITACIONES Y PERSPECTIVAS FUTURAS	193
1.	LIMITACIONES Y FORTALEZAS DEL ESTUDIO	195
2.	RELEVANCIA DE LOS RESULTADOS PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA Y PERSPECTIVAS FUTURAS	195
8	CONCLUSIONES.....	197
9	BIBLIOGRAFÍA.....	201
	DOCUMENTOS ANEXOS	217

Índice de tablas

Tabla 1 .	Índice de Comorbilidad de Charlson (ICC).....	78
Tabla 2.	ASA score.	82
Tabla 3.	Características generales y comorbilidad de la muestra estudiada.....	124
Tabla 4.	Incidencia acumulada por 100.000 habitantes. Área Sanitaria de Ourense 2014-2015.....	126
Tabla 5.	Incidencia acumulada por 100.000 habitantes según sexo y edad. Área Sanitaria de Ourense 2014-2015.	127
Tabla 6.	Descripción de tratamiento.	128
Tabla 7.	Relación entre valores de ICC y tratamiento realizado.	129
Tabla 8.	Variables asociadas a la necesidad de transfusión.....	131
Tabla 9.	Frecuencia de complicaciones.....	132
Tabla 10.	Frecuencia de complicaciones médicas.....	132
Tabla 11.	Comparación de presencia de complicaciones locales según diferentes variables sociodemográficas y clínicas.....	135
Tabla 12.	Comparación de presencia de complicaciones médicas según diferentes variables sociodemográficas y clínicas.....	137
Tabla 13.	Comparación de presencia de complicaciones locales y médicas según variables relacionadas con la fractura.	139
Tabla 14.	Probabilidad de supervivencia tras fractura (Método de Kaplan- Meier).	140
Tabla 15.	Comparación de eventos según variables sociodemográficas y comorbilidad.	141
Tabla 16.	Comparación de eventos según variables relacionadas con la fractura, manejo terapéutico e Índice ASA.....	145
Tabla 17.	Comparación de eventos según complicaciones.	149
Tabla 18.	Modelo multivariado de regresión de Cox para determinar supervivencia global (Modelo 1).	150
Tabla 19.	Modelo multivariado de regresión de Cox para determinar supervivencia global (Modelo 2).	152
Tabla 20.	Modelo multivariado de regresión de Cox para determinar supervivencia global (Modelo 3).	153

Índice de figuras

Figura 1.	Principales inserciones musculares húmero proximal: visión anterior y posterior.....	42
Figura 2.	Principales inserciones musculares escápula: visión anterior y posterior.	44
Figura 3.	Principales inserciones musculares clavícula: visión superior e inferior.	45
Figura 4.	Articulación glenohumeral.	47
Figura 5.	Esquema del plexo braquial.....	51
Figura 6.	Movimientos de flexión y extensión del hombro.....	53
Figura 7.	Movimientos de abducción y adducción del hombro.....	54
Figura 8.	Rotaciones interna y externa del hombro.....	54
Figura 9.	Proyección anteroposterior pura.	61
Figura 10.	Proyección lateral de escápula.	62
Figura 11.	Proyección axilar.	62
Figura 12.	Imagen de TC tridimensional de fractura de húmero proximal.....	63
Figura 13.	Clasificación de Neer de las fracturas de húmero proximal.....	64
Figura 14.	Clasificación AO de las fracturas de húmero proximal.	65
Figura 15.	Sistema LEGO de clasificación de las fracturas de húmero proximal.....	67
Figura 16.	Sistema HGSL de clasificación de las fracturas de húmero proximal.....	68
Figura 17.	Fractura tratada con clavo intramedular encerrojado.....	73
Figura 18.	Fractura tratada con placa LCP.	74
Figura 19.	Hemiartroplastia de hombro.....	75
Figura 20.	Artroplastia total invertida.	76
Figura 21.	Ámbito de estudio.....	95
Figura 22.	Población según sexo y edad en España 2016, 2031, 2066.....	96
Figura 23.	Evolución de la población mayor en España 1900-2065.....	96
Figura 24.	Pirámide poblacional a 1 de enero de 2020 en provincia de Ourense (barras verdes), datos comparativos con total de España (línea roja).	97
Figura 25.	Ejercicios pendulares.....	101
Figura 26.	Ejercicios de rotación externa pasiva.....	101
Figura 27.	Ejercicios con banda elástica.....	102
Figura 28.	Ejercicios con pesos.....	102

Figura 29. Proyección AP pura y axial de húmero proximal.....	103
Figura 30. Esquema de técnica de osteosutura descrita por Dimakopoulos..	104
Figura 31. Fractura tratada mediante osteosíntesis percutánea con agujas de Kirschner.	104
Figura 32. Placa Pantera® (Toby Orthopaedics, Miami, Florida, USA).....	106
Figura 33. Imagen de fluoroscopia intraquirúrgica de fractura de húmero proximal intervenida con placa Pantera®.	107
Figura 34. Placa Philos® (Depuy Synthes, Paoli, Pennsylvania, USA).....	108
Figura 35. Imagen de fluoroscopia intraquirúrgica de fractura de húmero proximal intervenida con placa Philos®.	108
Figura 36. Clavo Multiloc® (Synthes, Paoli, Pennsylvania, USA).	109
Figura 37. Clavo Polarus® (Acumed Hillsboro, Oregon, USA Acumed).	110
Figura 38. Descripción del arco gótico.....	111
Figura 39. Técnica de sutura de tuberosidades en FHP tratadas con hemiartroplastia descrita por Boileau.....	112
Figura 40. Preparación de la glena, implantación de metaglena definitiva y glenoesfera de prueba ajustando el offset.	113
Figura 41. Offset de glenoesfera.	114
Figura 42. Distribución de pacientes según sexo y edad.....	125
Figura 43 . Incidencia acumulada por 100.000 habitantes. Área Sanitaria de Ourense 2014-2015.	126
Figura 44. Incidencia acumulada por 100.000 habitantes según sexo. Área Sanitaria de Ourense 2014-2015.....	127
Figura 45. Clasificación de las fracturas según la clasificación de Neer.	128
Figura 46. Esquema de los tratamientos realizados.	129
Figura 47. Relación entre valores del ICC y tratamiento realizado.	130
Figura 48. Descripción de tratamiento según tipo de fractura.....	130
Figura 49. Curva ROC para determinar la capacidad predictiva del índice de comorbilidad para complicaciones médicas.....	138
Figura 50. Supervivencia global (curva de Kaplan-Meyer).....	140
Figura 51. Probabilidad de supervivencia según variables sociodemográficas y comorbilidad.	142
Figura 52. Probabilidad de supervivencia tras tratamiento conservador o quirúrgico.	146
Figura 53. Riesgo de mortalidad en función del índice de comorbilidad de Charlson.....	147

Figura 54. Probabilidad de supervivencia según categorización del Índice de Charlson.....	148
Figura 55. Probabilidad de supervivencia según categorización del Índice de Charlson.....	149
Figura 56 . Probabilidad de supervivencia según transfusión y complicaciones médicas.....	150
Figura 57. Análisis gráfico de los residuos de Schoenfeld (Modelo 1).	151
Figura 58. Análisis gráfico de los residuos de Schoenfeld (Modelo 2).	152
Figura 59. Análisis gráfico de los residuos de Schoenfeld (Modelo 3).	153
Figura 60. Efecto suavizado del ICC y de la edad en la predicción de exitus.....	154

ASA:	American Society of Anesthesiologist.
3D:	Tridimensional.
AIC:	Criterio de Información de Akaike.
AK:	Aguja de Kirschner.
AO:	Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen. Fundación AO (grupo de trabajo para temas de osteosíntesis).
AP:	Anteroposterior.
ATHI:	Artroplastia total invertida de hombro.
AVC:	Accidente Cerebro Vascular.
CHUO:	Complejo Hospitalario Universitario de Ourense.
CIE-9 MC:	Clasificación Internacional de Enfermedades Modificado Clínicamente.
CIRS:	Escala Cumulative Illness Rating Scale.
cm:	Centímetros.
DE:	Desviación Estándar.
DEXA:	Densitometría ósea.
DMO:	La densidad mineral ósea.
ECG:	Electrocardiograma.
EQ-5D:	Cuestionario European Quality of Life-5 Dimensions.
FHP:	Fractura de húmero proximal.
FHPs:	Fracturas de húmero proximal.
GIC:	Comorbidity Symptom Scale, Geriatric Index of Comorbidity [GIC].
gr/dl:	Gramos/ decilitro.
H0:	Hipótesis nula.
HA:	Hemiartroplastia.
Ha:	Hipótesis alternativa.
Hb:	Hemoglobina.
HC:	Historia Clínica.
HR:	Hazard Ratio.
i.v:	Intravenoso.
IA:	Incidencia Acumulada.
IC:	Índice de Comorbilidad.
IC95%:	Intervalo de confianza al 95%.
ICC:	Índice de Comorbilidad de Charlson.
ICED:	Índice Coexisting Diseases.
IMC:	Índice de masa corporal.
INE:	Instituto Nacional de Estadística.
INR:	International Normalized Ratio (Ratio Internacional Normalizado).
KFC:	Índice de Kaplan-Fenstein Comorbidity Index.
LCP:	Locking Compression Plate (Placa bloqueada).
LGHl:	Ligamento glenohumeral inferior.
LGHM:	Ligamento glenohumeral medio.
LGHS:	Ligamento glenohumeral superior.
mg/kg:	Miligramo / Kilogramo.
ml:	Mililitros.
mm:	Milímetros.
NHS:	National Health Service in England. (Sistema de salud Británico).

OMS:	Organización Mundial de la Salud.
OR:	Odds Ratio.
PLB:	Porción larga del bíceps.
PROFHER:	Proximal Fracture of the Humerus: Evaluation by Randomisation.
RAFI:	Reducción abierta y fijación interna.
RM:	Resonancia magnética.
RMO:	Retirada de Material de Osteosíntesis.
RR:	Riesgo Relativo.
Rx:	Radiografía simple.
SAMR:	Staphylococcus Aureus Meticilin Resistente.
Sergas:	Servicio Gallego de Salud.
TC:	Tomografía computarizada.
TEP:	Tromboembolismo Pulmonar.
TP:	Tiempo de protrombina.
TSA:	Transfusión de sangre alogénica.
TTPA:	Tiempo parcial de tromboplastina activada.
USA:	United States of America (Estados Unidos de América).

RESUMEN

Introducción

Las fracturas de húmero proximal (FHPs) representan una de las fracturas por fragilidad más frecuentes, sólo superadas por las fracturas de cadera y radio distal. Un gran porcentaje de las FHPs se producen en pacientes de edad avanzada que, además de osteoporosis, suelen padecer otras comorbilidades asociadas que los convierte en un grupo de especial riesgo

Numerosos estudios han sido publicados sobre la clasificación, el tratamiento y los resultados funcionales de las FHPs. Sin embargo, solo unos pocos trabajos se han centrado en cómo el hecho de sufrir una FHP puede afectar al estado de salud del paciente y, más específicamente, cómo las comorbilidades previas pueden influir en las complicaciones y la tasa de mortalidad. En cambio, estos aspectos han sido ampliamente estudiados en otro tipo de fracturas por fragilidad, como las de cadera, en las que el tratamiento está estandarizado desde hace décadas. Sin embargo, el manejo de las FHPs continúa siendo foco de debate en nuestros días. Los estudios publicados que comparan los diferentes tratamientos en FHPs se han centrado en los resultados funcionales, sin haber realizado un estudio de la mortalidad según el tratamiento al que han sido sometidos y la tipología de paciente en virtud a sus enfermedades previas.

En la literatura se han descrito varios índices de comorbilidad. Entre ellos, el índice de comorbilidad de Charlson (ICC) es uno de los más utilizados. El ICC es un método predictivo de mortalidad que tiene en cuenta 19 condiciones comórbidas, en las que cada condición recibe una puntuación de 1 a 6. Cuanto mayor sea el ICC, más probable es que el resultado prediga la mortalidad de un paciente.

El objetivo principal de esta tesis es evaluar el impacto de las comorbilidades previas medidas con el ICC sobre los eventos adversos y la mortalidad en pacientes diagnosticados de FHP aislada. Los objetivos específicos son: evaluar el ICC como predictor de mortalidad y eventos adversos; estudiar la tasa de mortalidad y complicaciones según el tratamiento realizado (quirúrgico versus conservador) y sus comorbilidades previas medidas con el ICC, e identificar los factores de riesgo para mortalidad en pacientes que sufren FHP aislada con un seguimiento mínimo de cuatro años.

Material y métodos

Realizamos un estudio observacional longitudinal ambispectivo con una población de 350 pacientes diagnosticados de PHF aislada y tratados en el servicio de

traumatología del Complejo Hospitalario Universitario de Ourense (CHUO) entre 2013 y 2015 con seguimiento hasta el 1 de enero de 2020.

Se excluyeron los pacientes con fracturas concomitantes, fracturas patológicas y politraumatizados. El tratamiento quirúrgico incluyó diferentes técnicas: reducción abierta y fijación interna (RAFI) con osteosutura, placa bloqueada (LCP) o clavo intramedular bloqueado, hemiartroplastia (HA) y artroplastia total invertida de hombro (ATHI). El tratamiento conservador consistió en inmovilización con cabestrillo durante tres semanas y fisioterapia progresiva. Estudiamos todas las comorbilidades pre-fractura incluidas en el ICC y otros factores no incluidos, como enfermedad neurológica, antecedentes de abuso de alcohol y/o drogas, sexo, lado afectado, tratamiento anticoagulante, niveles de hemoglobina (Hb) y necesidades transfusionales. Se calculó el ICC ajustado por edad.

Las PHFs se clasificaron según la clasificación de Neer. Un solo investigador se encargó de clasificar las fracturas, determinar los puntajes del ICC y recolectar y analizar los datos. Este investigador no participó en la toma de decisiones terapéuticas ni en el seguimiento clínico.

Se registraron las tasas de mortalidad y todas las complicaciones (sistémicas y locales). Durante el seguimiento, se documentaron la mortalidad y los eventos adversos a partir de la historia clínica electrónica de cada paciente (sistema Ianus), en la que se registra cada acontecimiento clínico que sufre cualquier paciente de la red Sergas (Servicio Galego de Saúde) independientemente de la especialidad médica y centro asistencial, tanto se trate de atención primaria como hospitalaria, y centro público o concertado. Este sistema nos ha permitido realizar un buen seguimiento del paciente, pudiendo documentar el 100% de eventos adversos, así como la fecha y consecuencias de los mismos.

Resultados

Durante el seguimiento fallecieron 85 pacientes (24,3% de la población). Los factores relacionados con una mayor probabilidad de mortalidad han sido tener una mayor edad, la presencia de demencia, el desarrollar complicaciones médicas, un mayor ICC ajustado por edad, haber sido transfundido y niveles bajos de Hb postfractura. Realizando un análisis bivariado de la cohorte que incluye a todas las FHPs se objetiva que los pacientes intervenidos quirúrgicamente tienen mejor pronóstico que los pacientes sometidos a tratamiento conservador, siendo este resultado no estadísticamente significativo.

El ICC demostró tener un índice de discriminación excelente. Se observó que el incremento de riesgo de exitus fue significativamente más alto en pacientes con puntuaciones de ICC de 5 o superior. El 67,5% de los pacientes exitus versus el 28,7% de los pacientes que seguían vivos al final del seguimiento obtuvieron puntuaciones de 5 o superior. Seleccionando al subconjunto de pacientes con alta comorbilidad, se objetivan diferencias significativas en la probabilidad de exitus entre los pacientes sometidos a cirugía y los pacientes con tratamiento conservador (41,7% vs. 18,3%). Los individuos con puntuaciones altas en el ICC (de más de 5 puntos) sometidos a cirugía tuvieron una probabilidad de exitus 2,3 veces superior respecto a los pacientes no intervenidos con esos mismos valores elevados en el ICC.

Conclusiones

El ICC es un buen predictor de mortalidad y efectos adversos en pacientes que sufren FHP aislada.

Los pacientes con una alta comorbilidad ($ICC > 5$) sufren un incremento del riesgo de exitus si son sometidos a tratamiento quirúrgico.

La comorbilidad previa del paciente debería de ser tomada en cuenta en el algoritmo terapéutico de las FHPs. Para ello, el uso del ICC puede ser de utilidad como herramienta para cuantificar la comorbilidad y, de este modo, ayudar a la toma de decisiones en términos de tratamiento quirúrgico versus conservador con el objetivo de minimizar la mortalidad del paciente.

ABSTRACT

Introduction

Proximal humerus fractures (PHFs) are the third most common frailty fractures, surpassed only by hip and distal radius fractures. A large percentage of PHFs occur in elderly patients who usually develop other associated comorbidities (in addition to osteoporosis), which make them a special risk group.

Many papers have been published on the classification, treatment and functional results of PHFs. However, only a few studies have focused on the effect of PHFs on patients' state of health and, more specifically, how prior comorbidities can affect the complications and the mortality rate. In contrast, these aspects have been widely studied in other type of frailty fractures, such as hip fractures, in which the treatment has been standardized for decades. However, the management of PHFs continues to be the focus of debate. The published studies that have compared the different treatments for PHFs have focused on functional results, without conducting a mortality study according to the treatment to which the patients have undergone or the type of patient considering their previous pathologies.

Several comorbidity indices have been described in the literature, of which the Charlson comorbidity index (CCI) is one of the most widely used. The CCI is a predictive method for mortality, which has 19 comorbid conditions, where each condition receives a score from 1 to 6. The higher the CCI, the more likely the result predicts the patient's mortality.

The main objective of this thesis is to assess the impact of prior comorbidities measured with the CCI on the adverse events and mortality of patients diagnosed with isolated PHFs. The specific objectives are to assess the CCI as a predictor of mortality and adverse events, to study the mortality rate and complications according to the treatment performed (surgical versus conservative) and its prior comorbidities measured with the CCI and to identify the risk factors for mortality for patients who experience isolated PHFs with a minimum follow-up of 4 years.

Material and Methods

We performed an ambispective, longitudinal, observational study with a population of 350 patients diagnosed with isolated PHFs and treated in the Department of Trauma of the University Hospital Complex of Ourense (CHUO) between 2013 and 2015 with follow-up to the 1st of January 2020.

We excluded patients with concomitant fractures, pathological fractures and multiple trauma. The surgical treatment included various techniques: open reduction and internal fixation (ORIF) with osteosuture, locking compression plate (LCP) or locked intramedullary nail, hemiarthroplasty (HA) and reverse total shoulder arthroplasty (RTSA). Conservative treatment consists of immobilization with slings for 3 weeks and progressive physical therapy. We examined all pre-fracture comorbidities included in the CCI and other factors not included, such as neurological disease, history of alcohol and/or drug abuse, sex, affected side, anticoagulant therapy, hemoglobin levels and transfusion needs. We calculated the age-adjusted CCI.

A single researcher classified the PHFs according to Neer's classification, determined the CCI score and collected and analyzed the data but did not participate in the therapeutic decision-making process or in the clinical follow-up.

We recorded the mortality rates and all complications (systemic and local). During the follow-up, the mortality and adverse events were documented based on each patient's electronic medical history (lanus system), which records every clinical event undergone by any patient in the Sergas network (Galician Department of Health), regardless of medical specialty and care center (primary care, hospital, public or private centers). This system has enabled us to conduct proper patient follow-up, allowing us to document 100% of the adverse events, as well as their date and consequences.

Results

During the follow-up, 85 patients died (24.3% of the population). The factors related to a greater likelihood of mortality were a greater age, the presence of dementia, the onset of medical complications, a higher age-adjusted CCI, undergoing transfusion and low hemoglobin levels postfracture. A bivariate analysis of the cohort that included all PHFs revealed that the patients who underwent surgery had a better prognosis than the patients who underwent conservative treatment; however, this result was not statistically significant.

CCI showed an excellent discrimination index. We observed that the increase in the mortality risk was significantly higher in the patients with CCI scores ≥ 5 . Some 67.5% of the patients who died and 28.7% of the patients who survived to the end of the follow-up achieved scores ≥ 5 . Selecting the patient subgroup with high comorbidity revealed significant differences in the probability of death between the patients who underwent surgery and the patients who were treated conservatively (41.7% vs.

18.3%). The individuals with high CCI scores (≥ 5 points) who underwent surgery had a probability of death 2.3-fold higher than the patients who did not undergo surgery with these same high CCI values.

Conclusions

The CCI is a good predictor of mortality and adverse effects in patients who experience isolated PHFs. Patients with high comorbidity (CCI > 5) experience a higher risk of death if they undergo surgical treatment.

The patient's previous comorbidities should be considered in the PHF therapeutic algorithm. To this end, CCI can be useful as a tool for quantifying comorbidity, thereby helping in the decision-making process in terms of surgical versus conservative treatment, with the objective of minimizing patient mortality.

1 INTRODUCCIÓN

1 ANATOMÍA DEL HOMBRO

1.1. OSTEOLOGÍA

1.1.1. HÚMERO PROXIMAL

En el extremo proximal del húmero se encuentra la cabeza humeral, estructura que representa aproximadamente la tercera parte de una esfera con un radio aproximado de 2,25 cm, variable según el paciente, y que constituye la superficie articular del húmero en el hombro. El diámetro vertical es ligeramente mayor que el anteroposterior, con una diferencia que ronda los 2-3 mm. La porción rugosa que limita el perímetro de la cabeza humeral se denomina cuello anatómico. En la periferia del cuello anatómico se encuentran las tuberosidades mayor y menor, y entre éstas el surco intertuberositario. En estas estructuras y en la cortical medial del cuello humeral, se insertan los músculos y ligamentos que confieren estabilidad a la articulación glenohumeral. Lo hacen perfilando la cabeza humeral para que la tensión que producen constituya una fuerza restrictiva hacia el centro de la articulación en todo el rango de movilidad articular. (1)

En ángulo cervico-diafisario en el plano coronal es de aproximadamente 135°. Este ángulo varía en función del tamaño de la cabeza humeral, de modo que cuanto mayor es el radio de la cabeza, mayor es también el ángulo. (2)

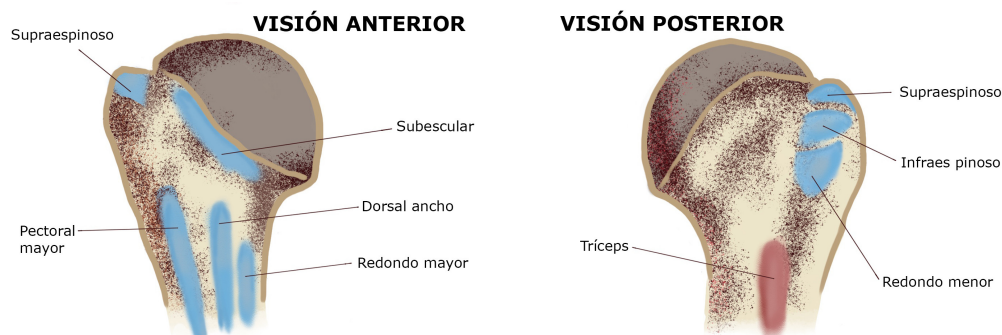
La retroversión de la cabeza humeral medida con el brazo en posición anatómica (epicóndilos centrados en el plano coronal) en relación con el eje transepicondileo tiene unos límites de normalidad muy amplios y, aunque se había establecido en unos 25° de media (entre 19° y 22°), estudios llevados cabo sobre la geometría del húmero proximal y las implicaciones de ésta en los diseños de prótesis, han mostrado que este rango puede llegar a ser mucho más amplio (de -6° a 47°).(1,3–5)

La tuberosidad mayor o troquíter se localiza en la cara lateral. En él se insertan los tendones de los músculos supraespinoso en la porción más superior, el tendón del infraespinoso en posición media y más inferiormente se inserta el tendón del redondo menor. La tuberosidad menor o troquín se localiza en la región anterior. En él se inserta el tendón del musculo subescapular. Distalmente a las tuberosidades el húmero se estrecha para después originarse la diáfisis, esta región se denomina cuello quirúrgico.

Entre el troquíter y el troquín se encuentra el surco intertuberositario, también llamado corredera bicipital, por donde discurre el tendón de la porción larga del bíceps desde su inserción proximal en el borde superior de la glena. Este surco está cubierto a modo de techo por el ligamento humeral transversal de Gordon-Brodie, que realiza una función coadyuvante para evitar la luxación de la porción larga del bíceps, acción protagonizada por el ligamento coracohumeral como freno principal para la luxación. Este ligamento es un engrosamiento de la cápsula en forma de V que se origina en la coracoides. El tejido con forma de anillo que constituye la polea que comprime el tendón largo del bíceps está formado por el ligamento glenohumeral como suelo y el ligamento coracohumeral como techo. La corredera bicipital está constituida por dos bordes o labios en los que se insertan estructuras musculares. En el labio medial se inserta el tendón del pectoral mayor y en el lateral los tendones del dorsal ancho y redondo mayor.

En la cara lateral se localiza la tuberosidad deltoidea, donde se inserta el tendón del mismo nombre y medialmente se encuentra la inserción del coracobraquial.

Figura 1. Principales inserciones musculares húmero proximal: visión anterior y posterior.



1.1.2. ESCÁPULA

La escápula es un hueso plano localizado en la parte posterior y superior del tórax. Proximalmente se eleva hasta el primer espacio intercostal y distalmente el ángulo inferior puede llegar hasta el octavo arco costal. Medialmente está separada de la columna dorsal por unos 6-7 cm. De morfología triangular, la escápula presenta dos caras, anterior y posterior, tres bordes y tres ángulos. Su parte central es muy fina, los bordes, ángulos y apófisis son estructuras más gruesas, destinadas a inserciones musculares.

La cara posterior es convexa y en la unión entre el cuarto craneal y los tres cuartos caudales se encuentra una eminencia llamada espina, que divide esta cara en dos

fosas: supraespinosa e infraespinosa, para alojar a los músculos del mismo nombre. En la espina se inserta parte del trapecio y sirve de origen de la parte posterior del deltoides. Hacia anterior y lateral la espina forma el acromion que sirve de brazo de palanca para la acción del deltoides. El acromion es la apófisis más estudiada de la escápula, debido a la gran cantidad de patología que se le ha atribuido.

En el borde lateral se insertan de proximal a distal: la cabeza larga del tríceps (borde inferior de la glena) y distalmente a éste el redondo menor y redondo mayor. En el borde medial, de superior a inferior se insertan elevador de la escápula en el ángulo superior, romboides menor y romboides mayor.

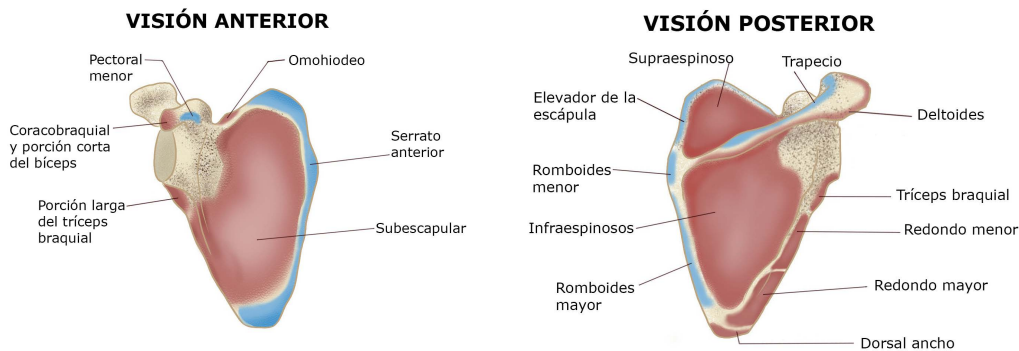
La cara anterior alberga al músculo subescapular y en el borde medial se inserta el serrato anterior.

La apófisis coracoides emerge del borde superior del cuello de la glena, denominada así por los antiguos anatomistas, a quienes les recordaba el pico de un cuervo. En la cara superior se insertan los ligamentos coracoclaviculares y en el borde interno el pectoral menor. En el vértice tiene su origen el tendón conjunto, constituido por la porción corta del bíceps y el coracobraquial. En la coracoides también se insertan los ligamentos coracohumeral y coracoacromial. El espacio comprendido entre la coracoides y la cara anterior del húmero constituye el intervalo coracohumeral, por donde discurre el tendón del subescapular. Este pequeño espacio ha sido motivo de estudio y se ha definido como “impigment” a la condición en la que las dimensiones están disminuidas, causando compromiso del musculo subescapular. (6,7)

La glena surge del vértice lateral del cuerpo de la escápula. Presenta forma de pera, con el con mayor vertical, de modo que su forma se podría explicar superponiendo dos círculos, uno superior y otro más inferior de mayor diámetro. En el polo superior se inserta la porción larga del bíceps. Su orientación en relación al cuerpo de la escápula es de aproximadamente 10° de retroversión, cifra que varía según la raza y el sexo del individuo. Estos factores también influyen en las dimensiones, que se encuentran entorno a 32.6 y 39 mm en su eje vertical y entre 23.6 y 28.3 en el eje horizontal. (5,8)

Los ligamentos principales que se originan en la escápula son los, coracoclaviculares, el coracoacromial, el acromioclavicular, el glenohumeral y el coracohumeral.

Figura 2. Principales inserciones musculares escápula: visión anterior y posterior.



1.1.3. CLAVÍCULA

Presenta forma de S itálica en su visión axial y recta desde visión frontal. Su forma es más aplanada hacia el extremo lateral y más cilíndrica en la región media. La curva medial es de mayor diámetro y la concavidad se dirige hacia posterior; la lateral es menor y su concavidad se dirige hacia anterior. Se diferencian dos extremos, una región central, dos caras y dos bordes.

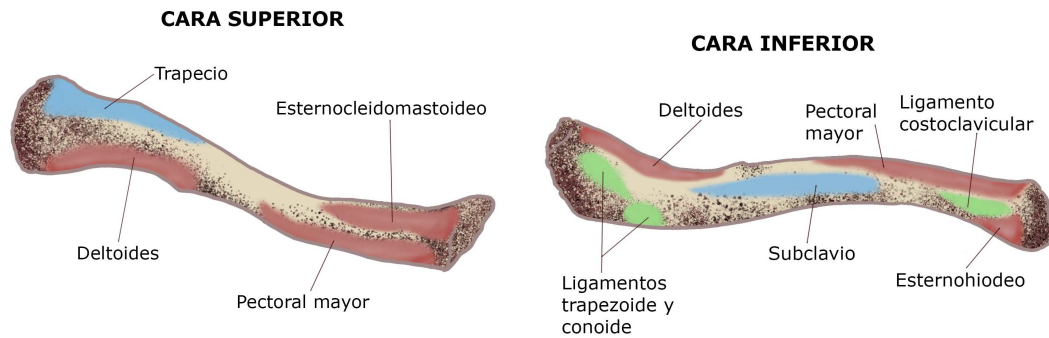
La cara superior está en relación con tejido celular subcutáneo y la piel. En ella se insertan los músculos esternocleidomastoideo y pectoral mayor en su extremo medial y trapecio y deltoides en su epífisis lateral. En la cara inferior, de medial a lateral, nos encontramos con las siguientes inserciones: junto al extremo interno está una superficie rugosa para la inserción del ligamento costoclavicular (en un 30% de los individuos se encuentra en la fosa romboidea), inserción del músculo subclavio y lateral a ésta la de los ligamentos coracoclaviculares (conoide y trapezoide)

El borde anterior sirve de inserción para el pectoral mayor en sus dos tercios internos y para el deltoides en su tercio lateral. En el borde posterior se inserta el esternocleidomastoideo en la porción medial y por fuera los fascículos anteriores del trapecio.

El extremo medial presenta una carilla articular que es variable en cuanto a su forma (cuadrado, triángulo, óvalo). Se articula con el esternón por medio de un fibrocartílago interarticular. Este extremo posee en el 30% de los individuos una fosa romboide en la superficie inferior, donde se insertan los ligamentos costoclaviculares. El extremo distal es menos voluminoso que el medial y tiene forma aplanada. Termina en una carilla ovalada que se articula con el acromion.

Las funciones de la clavícula son actuar como puntos de inserción de diferentes músculos y ligamentos y como protector de las estructuras vasculares y nerviosas (arteria y vena subclavias y el plexo braquial). Pese a la estrecha relación de la clavícula con estas estructuras vasculonerviosas, no es frecuente su lesión en las fracturas clavícula.

Figura 3. Principales inserciones musculares clavícula: visión superior e inferior.



1.2. ARTROLOGÍA

1.2.1. ARTICULACIÓN GLENOHUMERAL

Es la articulación con mayor rango de movilidad del cuerpo humano. Responsable de las rotaciones interna y externa del hombro y de la mayor parte de la flexo-extensión y abducción. Constituida por la glenoides, una cavidad poco excavada, que se articula con la cabeza humeral. Entre estas superficies existe una discrepancia en cuanto al tamaño que es aproximadamente de 4:1 a favor de la cabeza humeral. Esto hace que otras estructuras como el labrum sean piezas clave en la estabilidad articular, aumentando la concavidad de la glena y con ella la superficie de contacto con la cabeza humeral en torno al 50%. El labrum rodea en toda su circunferencia a la glena y en su polo superior se inserta la porción larga del bíceps (PLB). La lesión del labrum (lesión de Bankart) es una causa frecuente de luxación recidivante. Este elemento junto con la cápsula articular, los ligamentos glenohumerales y la presión intraarticular negativa constituyen los estabilizadores estáticos de la articulación glenohumeral. La articulación escapulotorácica y el manguito rotador actúan como estabilizadores dinámicos.

Cápsula articular y Ligamentos

La cabeza del húmero y la glena están unidos por la cápsula articular y por los ligamentos que la refuerzan. La cápsula articular está revestida internamente por una capa sinovial. El volumen de líquido en personas sanas es de aproximadamente

10-15 ml. Esto varía en determinadas patologías como la capsulitis adhesiva (5 ml o menos) y en los casos de laxitud (más de 30 ml). Los ligamentos son engrosamientos de la cápsula y varían en tamaño, forma, espesor y localización.

Ligamento coracohumeral: es una banda ancha y resistente que se dispone desde el borde lateral de la coracoides hasta el troquíter, confundiéndose en su trayecto con la parte superior de la cápsula articular. Desde el punto de vista filogenético está considerado un vestigio del tendón primitivo del pectoral menor.

Ligamentos glenohumerales: son refuerzos capsulares que solo son visibles en el lado articular; por tanto, el mejor examen de los mismos es mediante artroscopia. Diferenciamos tres: superior, medio e inferior.

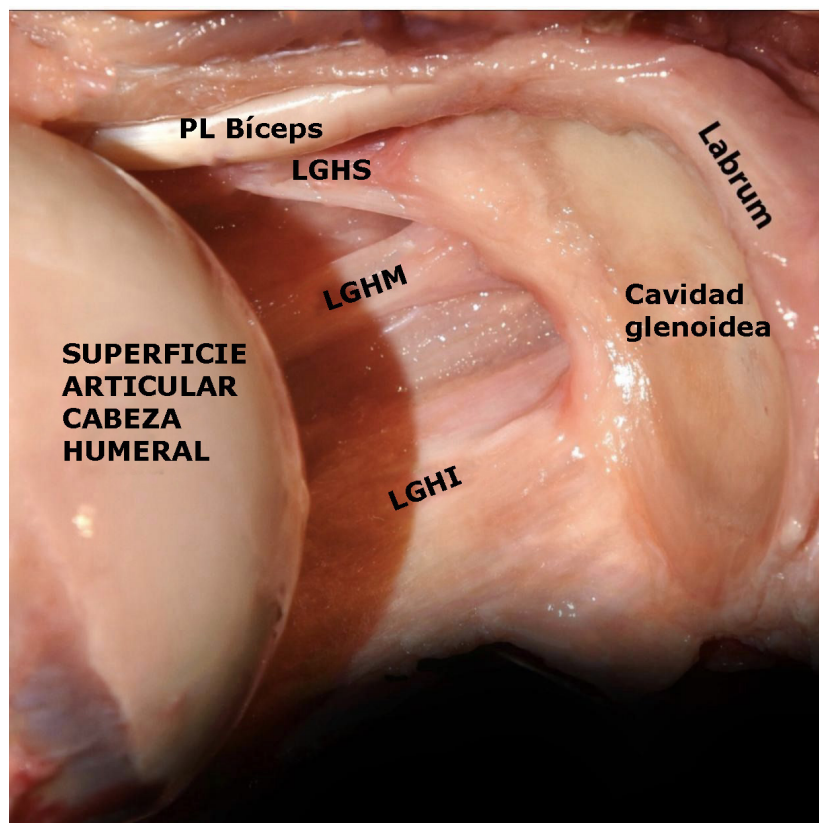
El *ligamento glenohumeral superior (LGHS)* tiene su origen en la parte superior de la glena, éste puede ser común al origen del bíceps, situarse justo anterior al bíceps o bien surgir del ligamento glenohumeral medio. Se inserta en la fosita de la cabeza, por encima del troquín. Su constitución no es constante, pudiendo estar formado únicamente por tejido capsular o bien adoptar la forma de un auténtico ligamento similar al patelofemoral.

Ligamento glenohumeral medio (LGHM): Su presencia no es constante y varía en cuanto a su grosor. Cuando está presente tiene su origen en el labrum, por debajo del LGHS y se inserta en un punto medial al troquín, uniéndose al tendón del subescapular.

Ligamento glenohumeral inferior (LGHI): tiene forma de hamaca con una banda anterior y otra posterior que delimitan un saco axilar en medio de ambas. Se origina en el borde inferior de la glena y se inserta en el cuello anatómico. Constituye una compleja estructura que actúa como el principal estabilizador estático del hombro en abducción.

La cápsula articular está reforzada por los tendones del manguito rotador a excepción de la porción inferior. Estos tendones se fusionan con la cápsula a unos 2,5 cm desde la inserción del manguito rotador.

Figura 4. Articulación glenohumeral.



1.2.2. ARTICULACIÓN ACROMIOCLAVICULAR

Acromion y clavícula se encuentran unidos entre sí por la cápsula articular que es reforzada por los ligamentos acromioclaviculares superior e inferior. El superior tiene un mayor espesor y resistencia que el inferior. Estos ligamentos controlan la estabilidad horizontal de la articulación, mientras que los ligamentos coracoclaviculares lo hacen con la estabilidad vertical. Se trata de una diartrosis con movilidad, aunque con rango mínimo. Entre las dos superficies articulares se encuentra un disco de fibrocartílago que suele estar perforado en el centro.

1.2.3. ARTICULACIÓN ESTERNOCLAVICULAR

Diartrosis que posee un disco interarticular que no suele estar perforado, a diferencia con la articulación acromioclavicular. Este menisco divide la cavidad articular en dos compartimentos y está unido al primer arco costal en la región inferior y a la clavícula en la parte superior. Los ligamentos principales son el esternoclavicular anterior y el posterior. Éste último es el más robusto y actúa evitando el desplazamiento inferior del extremo medial de la clavícula.

1.2.4. ARTICULACIÓN ESCAPULOTORÁCICA

Sistema paraarticular en el que no existe unión entre superficies óseas, ligamentosas ni cápsula articular, sino que se trata de una estructura anatómica compleja en la que una serie de planos bursales y musculares permiten el desplazamiento. Durante el movimiento normal del hombro el músculo subescapular se desliza sobre las capas subyacentes del serrato anterior movilizándolo el ángulo inferior de la escápula. Con esta acción la articulación escapulotorácica contribuye a alcanzar los últimos grados durante la elevación del hombro. En los últimos años se ha prestado especial atención a la participación de esta articulación en la función del hombro. Así, una escapulotorácica con mayor movilidad puede ser muestra de una disminución del rango de movilidad glenohumeral, bien por rigidez o por falta de potencia. El trabajo de potenciación de la musculatura que estabiliza la escápula y la mantiene vertical durante la elevación se considera un punto fundamental para devolver la adecuada potencia en el hombro postquirúrgico y aquél con patrón pseudoparalítico.

1.3. MUSCULATURA

Los músculos que integran el hombro pueden realizar uno o más movimientos y pueden participar en una o más articulaciones. Según la articulación en la que ejercen su acción se pueden clasificar en:

1.3.1. MÚSCULOS GLENOHUMERALES

Deltoides: Es el más grande y potente. Consta de tres partes: una anterior con origen en el tercio distal de clavícula (movimiento de abducción con antepulsión) una media que surge del acromion y una posterior que se origina en la espina de la escápula (movimiento de abducción con retropulsión). Se inserta distalmente en el húmero a nivel del tubérculo deltoideo. Proporciona el 60% de la fuerza en abducción. Está innervado por el nervio axilar o circunflejo. Una afectación de este nervio causa una pérdida del 50% de la fuerza en la elevación. Su irrigación es a través de la arteria circunfleja humeral posterior, la cual transcurre con el nervio axilar a través del espacio cuadrilátero hasta la superficie profunda del deltoides.

Manguito rotador: Constituido por cuatro músculos. El subescapular es rotador interno y estabilizador pasivo contra el desplazamiento anterior de la cabeza humeral. Se inserta en el troquín y está irrigado por las arterias axilar y subescapular. Su innervación casi siempre es doble a cargo de los nervios

subescapulares superiores e inferiores. Los otros tres músculos son el supraespinoso, infraespinoso y redondo menor. Todos ellos se insertan en el troquíter y son rotadores externos aunque también actúan en la estabilización articular. Supraespinoso e infraespinoso están inervados por el nervio supraescapular e irrigados por la arteria supraescapular. El redondo menor recibe la inervación de una rama posterior del nervio axilar y la irrigación de una rama de la arteria circunfleja posterior.

Redondo mayor: Discurre desde la cara posterior de la escápula hasta el labio medial de la corredera bicipital. Sus funciones son la rotación interna, adducción y extensión. Está inervado por el nervio subescapular inferior e irrigado por ramas de la arteria subescapular.

Coracobraquial: Tiene su origen en la apófisis coracoides, constituyendo el tendón conjunto con la porción corta del bíceps. Distalmente se inserta en la superficie anteromedial del húmero. Su acción es la flexión y adducción. Recibe inervación del nervio musculocutáneo y ramas del cordón lateral y está irrigado por una rama de la arteria axilar.

1.3.2. MÚSCULOS DE ARTICULACIONES MÚLTIPLES

Estos músculos ejercen su acción en más de una articulación, de modo que participan en el movimiento de la articulación glenohumeral y en otra más que suele ser la escapulotorácica. Entre estos nos encontramos con el pectoral mayor, el dorsal ancho, el bíceps braquial y tríceps braquial.

1.4. ESTRUCTURAS NERVIOSAS

El hombro está inervado por el plexo braquial y sus ramas, el undécimo par craneal y los nervios supraclaviculares.

Plexo braquial: está constituido por las raíces C5, C6, C7, C8 y T1. Las raíces C4 y T2 en ocasiones también pueden contribuir. Las raíces se agrupan para formar los troncos, pero las raíces C5, C6 y C7 se combinan antes para formar el nervio torácico largo, que inerva al músculo serrato anterior.

El tronco superior lo forman las raíces C5 y C6, el tronco medio C7 y el inferior está constituido por C8 y T1. Del tronco superior surgen tres nervios importantes en el hombro: nervio supraescapular, que inerva a los músculos supraespinoso e

infraespinoso, el nervio subclavio que inerva al músculo del mismo nombre y el dorsal de la escápula, que da inervación a los músculos romboides mayor y menor.

Los troncos se separan para dar lugar a una división anterior y otra posterior. La confluencia de estas divisiones de los tres troncos forma los cordones: medial, lateral y posterior.

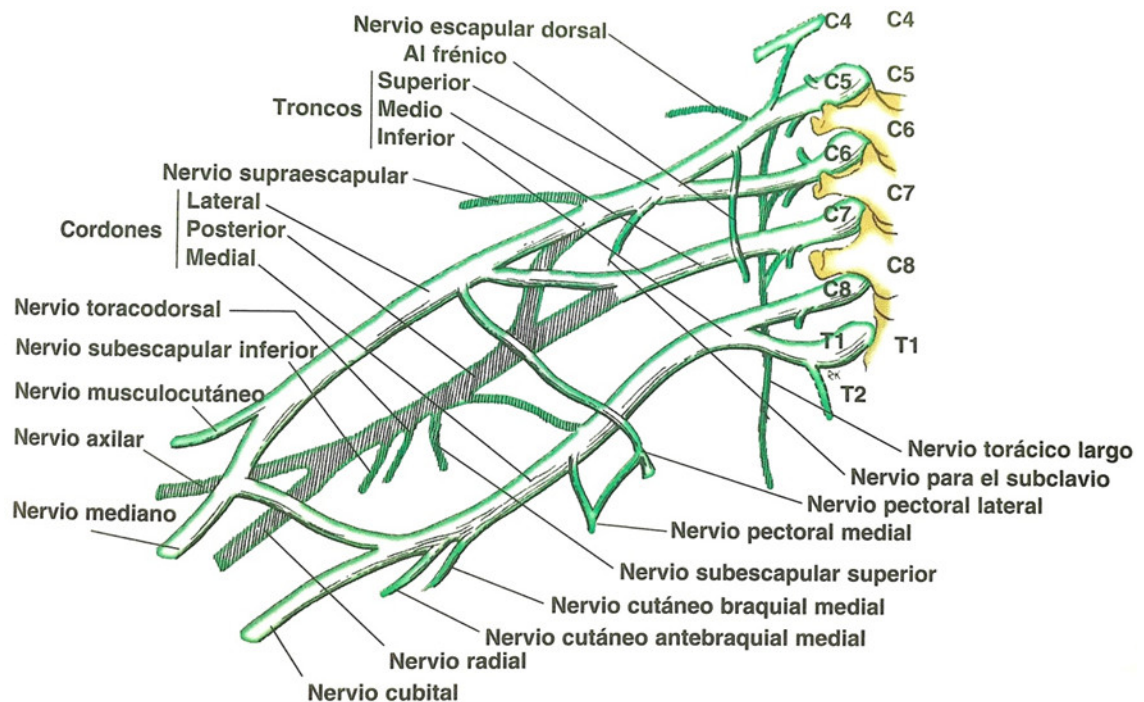
El cordón posterior está formado por la unión de las divisiones posteriores de los tres troncos. De este cordón surgen tres ramas: nervio supraescapular superior, que inerva el subescapular; nervio toracodorsal, para el dorsal ancho y el nervio supraescapular inferior para el subescapular y redondo mayor. Tras estas ramificaciones el cordón posterior finaliza formando el nervio axilar, para el deltoides y redondo menor y el nervio radial, que inerva el tríceps.

El cordón lateral está formado por las divisiones anteriores de los troncos superior y medio. De este cordón surge la rama pectoral lateral, que inerva al pectoral mayor. Finalmente da lugar como rama terminal al nervio musculocutáneo, que inerva el coracobraquial y el bíceps y además forma otra rama que dará lugar al nervio mediano después de fusionarse con otra rama del cordón medial

El cordón medial está formado por la división anterior del tronco inferior. De este cordón surge la rama pectoral medial, que inerva el pectoral menor y otras 2 ramas para los nervios sensitivos antebraquial y cutáneo medial braquial. De este cordón sale también una rama que contribuye a formar el nervio mediano (con fibras del cordón lateral) y finaliza dando lugar al nervio cubital.

El undécimo par craneal inerva los músculos trapecio y esternocleidomastoideo.

Las estructuras nerviosas con mayor peligro de lesionarse en cirugías de hombro son el nervio axilar y el nervio musculocutáneo.

Figura 5. Esquema del plexo braquial.

Fuente: Matsen, Wirth and Lippitt. *Hombro. 3ª Edición. Marban, 2006.* (9)

1.5. VASCULARIZACIÓN

1.5.1. SISTEMA ARTERIAL

La arterial principal de la región del hombro es la arteria axilar, que es continuación de la arteria subclavia a partir del primer arco costal y discurre hasta el borde inferior del dorsal ancho, donde se convierte en la arteria braquial. La arteria axilar se divide en tres porciones y en cada una de éstas se originan unas ramas.

La primera porción se localiza encima del borde superior del pectoral menor y da origen a la arteria torácica superior, que irriga al primer, segundo y en ocasiones al tercer espacio intercostal.

La segunda porción se encuentra profunda en el pectoral menor, en ella se originan la arteria toracoacromial y la torácica lateral, ésta tiene un origen muy variable.

La tercera porción es distal al borde lateral del pectoral menor, de la que surgen tres ramas. La arteria subescapular es la rama mayor de la arteria axilar. La arteria circunfleja humeral posterior es responsable del mayor aporte vascular de la cabeza humeral.(10) Acompañada por el nervio axilar, pasa por el espacio cuadrilátero y da ramas para las articulaciones acromioclavicular y glenohumeral y músculo deltoides.

La arteria circunfleja humeral anterior se anastomosa con la subescapular y vasculariza la porción larga del bíceps y la cabeza humeral, aunque en menor medida que la posterior.

Históricamente, la rama ascendente de la arteria circunfleja humeral anterior se ha descrito como la fuente primaria del suministro vascular a la cabeza humeral. (11) La alta tasa de lesión de este vaso y las tasas más bajas de osteonecrosis asociadas con fracturas de húmero proximal (FHP) se han venido explicando por la importancia de las anastomosis en la vascularización de la cabeza humeral. Hettrich et al realizaron un estudio en cadáveres en el que descubrieron que la arteria circunfleja humeral posterior suministra aporte sanguíneo al 64% de la cabeza humeral, lo que podría explicar la baja tasa de osteonecrosis después de FHP. (10)

1.5.2. SISTEMA VENOSO

Está constituido por dos vasos principales:

Vena axilar: Se origina en el borde inferior del dorsal ancho como continuación de la vena basílica y continúa hasta el borde lateral del primer arco costal, donde confluye con la vena cefálica para dar lugar a la vena subclavia. Cada vena viaja acompañada por su arteria correspondiente, con respecto a la que se sitúa delante, medial e inferior a ésta. La mayor parte del flujo venoso se dirige a la vena axilar, a excepción de las ramas que acompañan a la arteria toracoacromial.

Vena cefálica: Se localiza en el surco deltopectoral y desemboca en la arteria axilar. En el 4% de los individuos no está presente.

2 BIOMECÁNICA DEL HOMBRO

2.1. CINEMÁTICA

Aunque en el hombro diferenciamos anatómicamente cuatro articulaciones (glenohumeral, acromioclavicular, esternoclavicular y escapulotorácica), éstas funcionan de manera sincrónica para poder movilizar la extremidad superior en las tres dimensiones del espacio. En la actividad muscular del hombro contribuyen al menos veinte músculos diferentes. El músculo movilizador primario es el agonista y necesita de al menos un estabilizador que a menudo es el antagonista. Son músculos sinérgicos aquéllos que se ayudan en un determinado movimiento. Dada la complejidad del sistema articular de la cintura escapular, me limitaré a describir

la cinemática de la articulación glenohumeral, enartrosis en la que diferenciamos los siguientes movimientos:

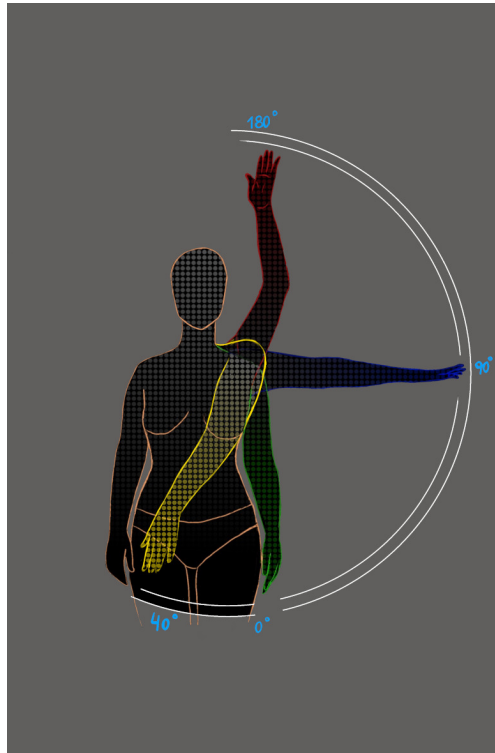
Flexo-extensión: Movimientos en el plano sagital. En la flexión o anteversión el miembro superior se adelanta respecto al tronco y tiene un rango de movimiento de 0° a 180° . Intervienen los músculos deltoides anterior y pectoral mayor hasta los 60° , a continuación se precisa la acción de la escápula, cuando actúan trapecio y serrato anterior. En la extensión o retropulsión la extremidad se retrasa respecto al tronco, con una amplitud de 0° a 50° . Los músculos que intervienen en este movimiento son el redondo menor y mayor, dorsal ancho y deltoides medio y posterior.

Figura 6. Movimientos de flexión y extensión del hombro.



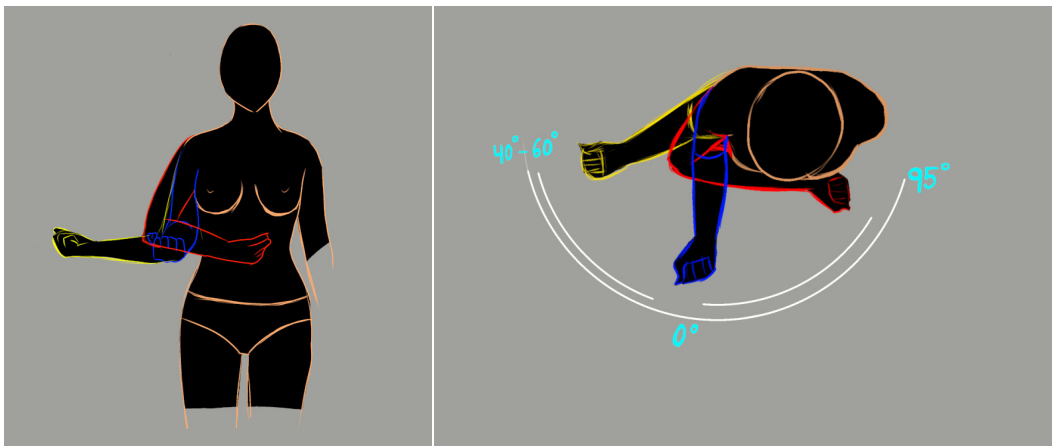
Abducción-adducción: Se realizan en el plano coronal. La abducción separa la extremidad respecto al tronco, con una amplitud de $0-180^\circ$. Los músculos implicados son el supraespinoso en los primeros grados, seguido del deltoides y posteriormente el movimiento de báscula del ángulo inferior de la escápula. La adducción aproxima el miembro al tronco, que se ha de hacer con una cierta antepulsión o retropulsión debido a que está limitado por el contacto con el tronco. Tiene un rango de 0° a 40° y en él participan dorsal ancho, pectoral mayor y redondo mayor.

Figura 7. Movimientos de abducción y adducción del hombro.



Rotaciones externa e interna: Se realizan según un eje cráneo-caudal. La rotación interna tiene un rango de 0° a 95°, para lo cual es preciso combinar cierta retropulsión y extensión debido al contacto con el tronco. Intervienen los músculos subescapular, pectoral mayor, dorsal ancho y redondo mayor. La rotación externa tiene un rango de 0° a 40°-60° y en ella intervienen el infraespinoso y el redondo menor.

Figura 8. Rotaciones interna y externa del hombro.



2.2. ESTABILIDAD

La articulación glenohumeral es la de mayor rango de movimiento del sistema musculoesquelético, pero también es la que más frecuentemente sufre luxación. En la estabilidad glenohumeral intervienen superficies óseas y tejidos blandos. Estos elementos estabilizadores los podemos diferenciar entre estáticos y dinámicos:

2.2.1. ESTABILIZADORES ESTÁTICOS

Morfología articular: radio de curvatura, retroversión y profundidad de la glenoides.

Presión intraarticular negativa: La presión intraarticular negativa y el volumen articular limitado ejercen un “efecto vacío”. La presión negativa comprime la articulación con una fuerza directamente proporcional al área de la superficie articular y a la presión osmótica intersticial. (12)

Fuerza de adhesión y cohesión: Mecanismo de estabilidad ligado a fuerzas intermoleculares y de viscosidad presentes cuando dos superficies están en contacto íntimo en presencia de fluido. (13)

Labrum glenoideo: Aumenta la concavidad de la fosa glenoidea, ejerce de punto de anclaje del aparato capsuloligamentoso, actúa como bloqueo mecánico de la superficie glenoidea.

Cápsula articular.

Ligamentos glenohumerales: superior, medio e inferior. Constituyen un engrosamiento de la cápsula articular, íntimamente unidos a ella, con ésta y con el labrum constituyen el complejo capsuloligamentoso.

2.2.2. ESTABILIZADORES DINÁMICOS

Manguito rotador (supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular): Realiza compresión articular, dirigiendo el vector de fuerza originado por el deltoides hacia el centro de la glena. Este mecanismo está relacionado con la integridad anatómica del labrum glenoideo.

Articulación escapulotorácica: su posición contribuye a la estabilización glenohumeral durante los movimientos extremos, suministrando una plataforma estable de la cabeza humeral a través de todo el arco de movimiento. (13)

3 EPIDEMIOLOGÍA DE LAS FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL

Las fracturas de húmero proximal (FHP) suponen el 4% - 6% de todas las fracturas del adulto.(14) La incidencia calculada en los últimos estudios epidemiológicos oscila entre 74 y 105 por cada 100,000 habitantes/ año, y aumenta con los grupos de mayor edad, lo cual supone un aumento respecto a la documentada en estudios de décadas anteriores, aunque los diferentes estudios estén realizados en regiones diferentes. (14–16) Exceptuando las fracturas vertebrales, las FHP suponen las terceras en frecuencia en la población que sufre osteoporosis, detrás de las del fémur proximal y radio distal. (14,17–20)

Cuando las FHPs afectan a jóvenes suelen ser secundarias a traumatismos de alta energía como accidentes de tráfico, en cambio cuando los que las sufren son personas de edad avanzada acostumbran ser secundarios a impactos de baja energía. La mayoría de pacientes se incluyen en este segundo grupo, son mayores de 65 años y están relacionadas con la fragilidad ósea causada por la osteoporosis. (19,21) La edad media se sitúa en la década de los 70 años, la cual varía levemente según la región en la que se realice el estudio. (19)

Son más frecuentes en el sexo femenino y aumentan en los meses de invierno (entre diciembre y febrero).(15,19) Esto se ha asociado con un mayor número de caídas debido al tiempo húmedo y la peor visión con poca luz. El mecanismo más frecuente son caídas desde la propia altura del paciente, tanto en domicilio como fuera del mismo. En más del 90% de las ocasiones sufrir una FHP supone la primera fractura, pero se asocia con un aumento del riesgo de sufrir otras fracturas por fragilidad. (22)

El tipo de fractura también está influenciado por la edad, de modo que las fracturas simples como las de dos fragmentos con afectación del troquíter son más frecuentes en adultos jóvenes, mientras que las fracturas complejas de tres y cuatro fragmentos son más habituales en edades avanzadas. Esto puede ser explicado por la diferente resistencia mecánica al traumatismo del tejido óseo en diferentes grupos de edad debido a la osteoporosis. (23)

Basándonos en datos epidemiológicos, se espera un incremento de la incidencia de FHP en las próximas décadas, debido al incremento de la esperanza de vida en los países desarrollados. (17,24,25) En un registro de toda la población de Finlandia, la incidencia de FHP ajustada por edad aumentó significativamente entre 1970 y 2002.

Durante un período de 30 años, la incidencia se incrementó en más del 250% en mujeres y en más del 340% en varones. Los autores predijeron que la incidencia continuaría aumentando de manera progresiva en el mundo desarrollado. (26,27). Estudios más recientes como el llevado a cabo por Klug et al (16) en Alemania confirman un incremento de la incidencia, aunque en menor cuantía que la reflejada en publicaciones previas.

El progresivo envejecimiento que han experimentado los países desarrollados durante el siglo XX parece que se va mantener en las próximas décadas. Según el último informe de Naciones Unidas del 2020, la población mundial de 65 años o más ascendía a 727 millones en 2020, más del doble que en 1980.(28) Se espera que este número se duplique nuevamente para 2050, pasando de un 9,3% en 2020 a un 16% en 2050, cuando se proyecta que alcance los 2,1 mil millones. Para mediados de siglo, una de cada seis personas en todo el mundo tendrá 65 años o más.

Se prevé que el número de personas de más de 80 años aumente más de tres veces entre 2017 y 2050, pasando de 137 millones a 425 millones a nivel mundial. En 2050, se espera que las personas mayores representen el 35% de la población en Europa y el 28% en Norteamérica. En España las cifras muestran una tendencia similar, donde se espera que la proporción de población mayor de 65 años se duplique en 2050, pasando del 19,6% en la actualidad hasta un máximo del 31,4% en torno a 2050, según datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE). (29) Otro dato a destacar es el fenómeno denominado sobreenvjecimiento de la población, que traduce el incremento del porcentaje de población muy anciana (más de 85 años) dentro del grupo de gente mayor de 65 años. (30) Según datos del INE se calcula que la población centenaria (los que tienen 100 años o más) pasaría de las 12.551 personas en la actualidad a 217.344 en 20170. (29)

Este fenómeno está generando un cambio en la pirámide poblacional, que a su vez produce una modificación en las patologías más prevalentes de nuestra sociedad, con un considerable aumento de las enfermedades degenerativas, entre las que se encuentra la osteoporosis. Este proceso traerá consigo un importante reto económico debido al incremento del gasto social en sanidad.(31)

Aunque en la formación básica del personal médico no se contemplan conocimientos sobre economía ni gestión sanitaria, el problema que supone el progresivo aumento del gasto relacionado con nuestra actividad laboral llevará, antes pronto que tarde, a un planteamiento de estas cuestiones en nuestra práctica

clínica. El manejo de las fracturas por fragilidad en pacientes de avanzada edad es ya a día de hoy uno de los temas destacados en este debate.

Los estudios publicados sobre estimación del gasto de las FHPs, así como los de coste-efectividad por calidad de vida han sido realizados en diferentes países y con sistemas de salud muy dispares. Esto hace que sea muy compleja la extrapolación de los datos a la realidad sanitaria de nuestro país. Por ejemplo, en los trabajos realizados en USA el paciente conoce el gasto de cada opción terapéutica y tiene la posibilidad de elegir la más barata aunque esto conlleve no conseguir el mejor resultado, mientras que en sistemas públicos como el nuestro el paciente desconoce el coste. (32)

Dentro de estos estudios destaca el PROFHER (Proximal Fracture of the Humerus: Evaluation by Randomisation), publicado en 2015.(33) Se trata de un ensayo clínico multicéntrico realizado en el Sistema de salud Británico (NHS), en el que además de comparar los resultados funcionales entre tratamientos quirúrgico y conservador, se realizó una evaluación económica sobre cada una de estas opciones terapéuticas. En este trabajo se demostró que la cirugía no fue superior al tratamiento conservador en el tratamiento de FHPs desplazadas en Reino Unido. Un año más tarde se publicó el estudio de coste-efectividad a partir de los datos del PROFHER, según el cual el manejo quirúrgico costó una media de 1758 libras esterlinas más por paciente que el tratamiento conservador, añadido al hecho de que los pacientes operados no obtenía mejores resultados de calidad de vida medidos con la escala EQ-5D. (31) Además, calcularon que el ahorro anual para el NHS por no haber operado a la mitad de los pacientes del ensayo estaría alrededor de 2.5 millones de libras esterlinas.

4 ETIOPATOGENIA DE LAS FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL

Las FHPs siguen un patrón bimodal respecto al mecanismo de fractura. En los pacientes jóvenes la causa suele ser un traumatismo de alta energía como accidentes de tráfico, laborales o deportes de contacto (sky, descenso en bicicleta...), siendo en muchas ocasiones pacientes politraumatizados, con importantes lesiones de partes blandas, viscerales o traumatismo craneoencefálico. En los individuos de más de 60 años el mecanismo suele ser una caída desde su propia altura con el miembro superior en extensión y, aunque puede coexistir otra fractura osteoporótica, lo habitual es que la lesión sea única. (25,34) Un traumatismo

directo sobre el hombro o una excesiva rotación externa con posición de abducción también son mecanismos frecuentes en pacientes mayores.

El grupo más numeroso es el que afecta a pacientes de más de 60 años, y dentro de éste cobra una especial importancia el de mayores de 80 años, tal como se explicó con anterioridad. La osteoporosis y un mayor número de caídas son los factores predisponentes más importantes a estas edades.

Las caídas ocurren con más frecuencia en los ancianos. El riesgo es mayor si presentan alguna alteración de la marcha y el equilibrio, deterioro funcional y cognitivo, disminución de la agudeza visual, enfermedades neurológicas, diabetes insulino dependiente, toma de psicofármacos o edad muy avanzada. (35,36)

La osteoporosis es la enfermedad ósea metabólica más prevalente. La Organización Mundial de la Salud la ha definido como una enfermedad ósea sistémica caracterizada por una masa ósea disminuida para la edad y sexo del individuo, con alteración de la microarquitectura de los huesos, lo que confiere una elevación de la fragilidad ósea y una mayor facilidad para la aparición de fracturas. (37) La densidad mineral ósea (DMO) se expresa en gramos de mineral por superficie, y depende de la máxima cantidad de masa ósea que ha llegado a tener un individuo al finalizar su desarrollo y las pérdidas sufridas posteriormente. La DMO puede ser medida con diferentes técnicas, la más usada es la densitometría (DEXA). La calidad ósea se refiere a la microarquitectura.

La osteoporosis es una enfermedad multifactorial en cuyo desarrollo influyen multitud de factores, entre los que se encuentran:

Edad: Más frecuente en pacientes mayores. El envejecimiento conlleva disminución de la actividad física, menor exposición al sol, menor actividad osteoblástica y turnover, menor absorción intestinal de calcio, además de modificaciones endocrinas.

Sexo: Mayor afectación en mujeres postmenopáusicas debido al descenso del nivel de estrógenos. Otros factores como menarquía tardía o la amenorrea también son condicionantes de una menor exposición a estrógenos.

Raza: La raza blanca caucásica tiene más riesgo que otras como la negra o la asiática.

Factores genéticos.

Patologías endocrinas: Hipertiroidismo, hiperparatiroidismo, hipogonadismo y diabetes insulino dependiente.

Patologías no endocrinas:

- Patologías que cursan con malabsorción intestinal: enfermedad inflamatoria intestinal, celiaquía.
- Hepatopatías crónicas: cirrosis biliar primaria, hemocromatosis, porfiria congénita.
- Nefropatías: Insuficiencia renal crónica, glomerulopatías, pacientes transplantados renales.
- Procesos hematológicos: Leucemia, linfoma, mieloma.

Estilo de vida y factores higiénico-dietéticos: Deficiente exposición solar, baja ingesta de calcio, IMC (índice de masa corporal) por debajo de 19, hábito tabáquico, elevada ingesta de alcohol y sedentarismo.

Tratamientos: Corticoides, citostáticos, anticonvulsivantes y anticoagulantes cumarínicos.

5 CLÍNICA Y DIAGNÓSTICO DE LAS FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL

Clínicamente las FHPs presentan dolor, tumefacción local, impotencia funcional para la movilidad activa de hombro e intenso dolor con la movilización pasiva. A las 24-48 horas suele manifestarse equimosis en brazo, cara anterior de tórax y costado (hematoma de Hennequin). Los pacientes suelen adoptar una postura antiálgica con miembro en rotación interna, codo en flexión de 90° y mano sobre abdomen sujeta por miembro contralateral.

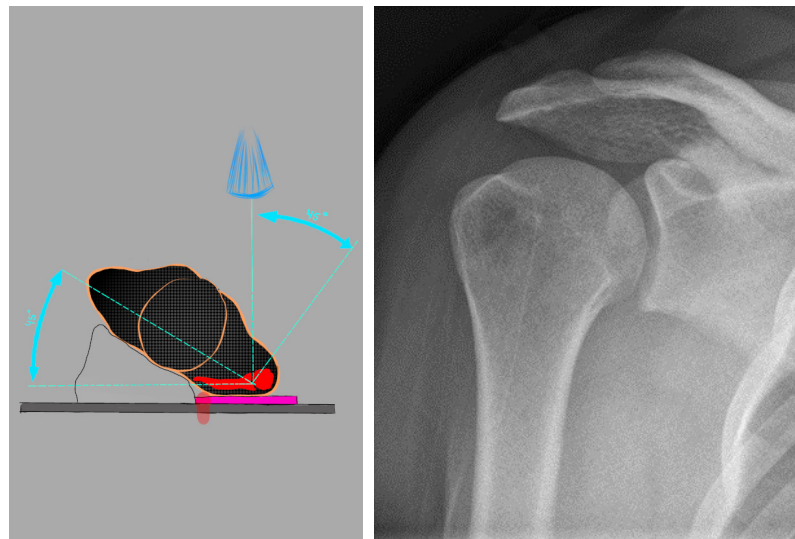
Debemos de realizar una adecuada historia clínica. Es preciso recabar información sobre antecedentes personales, mecanismo de fractura, miembro dominante, tiempo de evolución y ocupación laboral. Si el paciente ha sufrido un traumatismo de alta energía es fundamental asegurarnos de que esté consciente, orientado y colaborador; con abdomen blando, depresible y no doloroso; sin clínica respiratoria en reposo ni dolor torácico con movimientos respiratorios ni con la compresión torácica. Debemos de realizar exploración de región cervical, así como codo,

muñeca y mano ipsilaterales. Preguntar por la presencia de dolor en otra región, así como de parestesias en miembro afectado. Exploración neurológica motora y sensitiva prestando especial atención a una posible lesión de ramas del plexo braquial y del nervio axilar, confirmando la adecuada sensibilidad de región lateral del deltoides. Exploración vascular, asegurándonos de un adecuado color, temperatura y pulsos distales presentes y simétricos.

Ante la sospecha diagnóstica debemos de solicitar radiografía simple (RX) en 3 proyecciones:

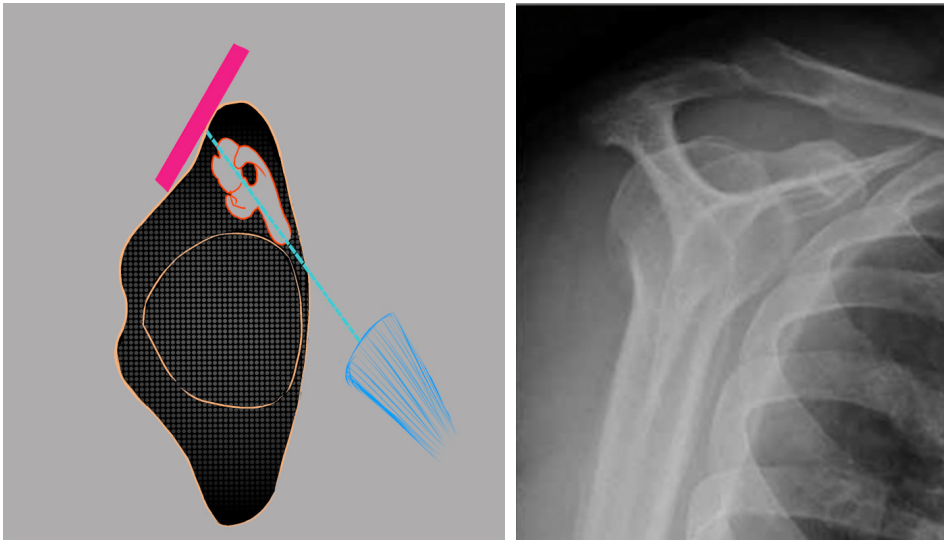
RX Anteroposterior (AP) pura: El haz de rayos se coloca enfrente al paciente y dirigido 45° de medial a lateral o se gira al paciente hasta que la escápula esté paralela al chasis. Se puede realizar con el paciente en bipedestación, sedestación o en decúbito supino.

Figura 9. Proyección anteroposterior pura.



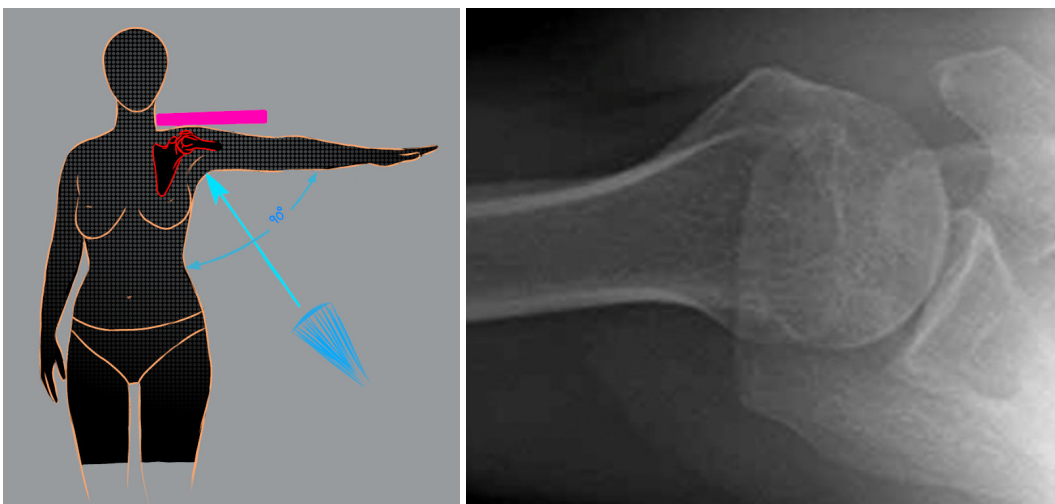
Rx lateral de escápula (proyección en “Y”): Con el haz de rayos posterior al paciente a unos 40° de angulación y el chasis en la cara anterolateral del hombro. Se realiza con el paciente en bipedestación o sedestación. La proyección lateral de la escápula forma una Y. Los brazos superiores de la Y están formados por la coracoides y la espina de la escápula y la porción vertical por el cuerpo. Nos permite valorar la posición de la cabeza humeral y las tuberosidades en relación con la glena.

Figura 10. Proyección lateral de escápula.



Rx axilar: Precisa que el paciente realice una abducción de al menos 30° . En esta posición se coloca el haz de rayos hacia la axila desde abajo hacia arriba. Se puede hacer en bipedestación, sedestación o decúbito. Permite valorar las superficies articulares y el desplazamiento de las tuberosidades. No siempre es posible su realización por el dolor que provoca la abducción. Si éste es el caso se puede realizar una proyección axilar de Velpeau, en la que el paciente se coloca en bipedestación o sedestación en un extremo de la camilla y se inclina 20° sobre ésta.(38) El haz de rayos se coloca encima del hombro para que pase vertical hacia la camilla, donde se sitúa el chasis.

Figura 11. Proyección axilar.



Aunque las imágenes de Rx simple realizadas durante la atención en urgencias es suficiente para el diagnóstico, la realización de tomografía computarizada (TC) facilita la valoración del número de fragmentos, el desplazamiento de los mismos y

la clasificación de la fractura. Además, en caso de decidir tratamiento quirúrgico, las imágenes de TC nos serán de ayuda en la planificación de la intervención. Los estudios que han evaluado la concordancia entre Rx y TC han documentado que la adición de imágenes avanzadas, como el TC, ayuda a mejorar la variabilidad intraobservador e interobservador, aunque no de manera sustancial.(39) En cambio, no parece que suponga una mejoría a la hora de discriminar entre fracturas de dos fragmentos y multifragmentarias, respecto a las imágenes de Rx. (40)

Las imágenes de TC tridimensionales (3D) simplifican la descripción de los patrones de fractura pero no han demostrado mejorar la variabilidad inter ni intraobservador ni en la clasificación ni en la indicación terapéutica en caso de cirujanos experimentados. (41)

Figura 12. Imagen de TC tridimensional de fractura de húmero proximal.



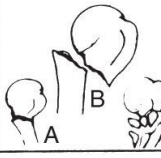
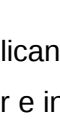
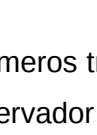
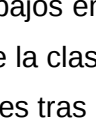
Lo habitual es que RX y TC sean pruebas de imagen suficientes para la valoración, decisión terapéutica y planificación quirúrgica en las FHPs. (42) Otras pruebas complementarias como la ecografía o la resonancia magnética (RM) no tienen indicación para la valoración ósea en fracturas cerradas no patológicas. En algunos casos podría estar indicada una RM en caso de sospecha de lesión de plexo braquial, fracturas patológicas o casos esporádicos y no habituales.

6 CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL

En 1934 Codman relacionó las líneas fisarias de la extremidad proximal del húmero con los trazos de fractura, definiendo entonces cuatro fragmentos principales en las FHPs: tuberosidad mayor, tuberosidad menor, cabeza y diáfisis. (43) Describió una primera combinación de estos fragmentos en las FHPs.

Basándose en los trabajos de Codman, Neer publica su clasificación de las FHP en 1970. (44) En este artículo Neer define el desplazamiento de fragmentos como una separación de más de un centímetro o una angulación de más de 45 °. Así, establece su clasificación en: un fragmento o fractura no desplazada, en dos, tres o cuatro fragmentos. Además, añade la información de fractura articular y fractura-luxación, completando entonces los dieciséis patrones descritos por Neer.(44) (Figura 13).

Figura 13. Clasificación de Neer de las fracturas de húmero proximal.

Displaced fractures			
	2 Part	3 Part	4 Part
Anatomic neck			
Surgical neck			
Greater tuberosity			
Lesser tuberosity			
Fracture dislocation			
Anterior			
Posterior			

En la década de los noventa se publican los primeros trabajos en los que se pone en evidencia la gran variabilidad inter e intraobservador de la clasificación de Neer, lo cual no se consigue mejorar en otros estudios posteriores tras la introducción de las imágenes con TC. (39) Además de la escasa reproductibilidad, existen algunos patrones de fractura que no fueron incluidos en la clasificación original de Neer como son las fracturas en dos fragmentos que afectan a las tuberosidades mayor y menor pero manteniendo intacta la relación entre cabeza y diáfisis, aunque son poco frecuentes. Otro problema ha sido que dentro del mismo grupo el pronóstico puede

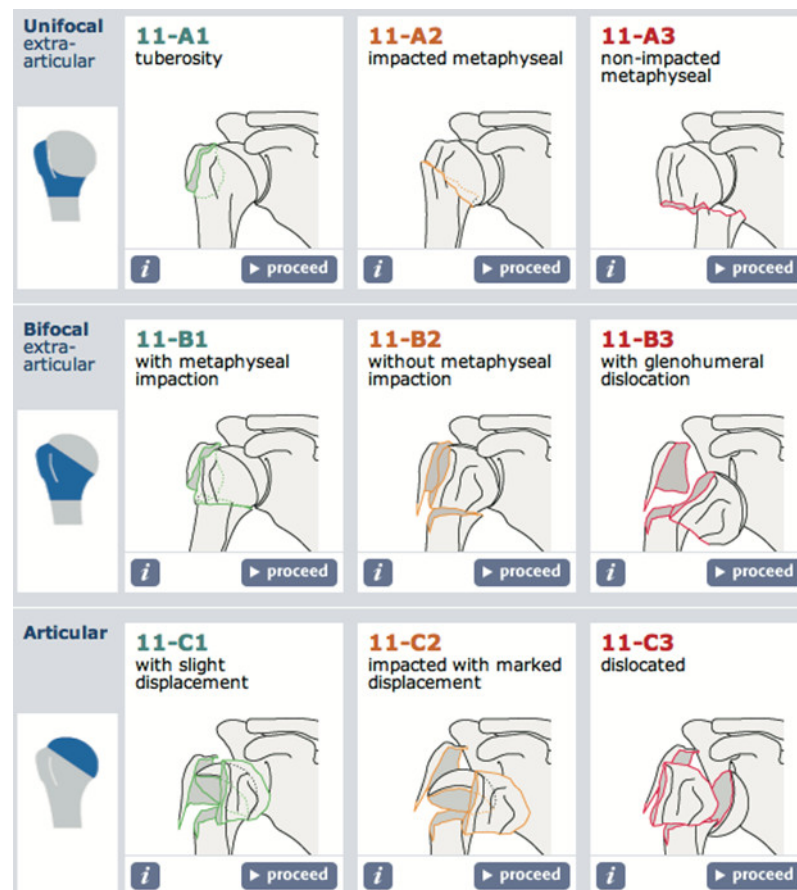
ser muy diferente, como ocurre con las fracturas en cuatro fragmentos con desviación en valgo. (45)

Posteriormente Neer publicó una revisión de su clasificación en la que incluyó las fracturas de cuatro fragmentos en valgo. (46)

Otras clasificaciones han sido descritas, entre las que destacan la clasificación de Müller/AO y la de Hertel. (47,48)

La clasificación de Müller/AO tiene en cuenta la localización del trazo de fractura (intracapsular, extracapsular o parcialmente intracapsular), y otros aspectos como la conminución, traslación, luxación o impactación metafisaria. (48). En esta clasificación, las fracturas de tipo A son unifocales y extraarticulares, involucrando una de las tuberosidades sin conminución metafisaria. Las fracturas tipo B son bifocales y extraarticulares, con afectación metafisaria y tuberosidad. Las fracturas de tipo C son intraarticulares e incluyen fracturas, luxaciones o fracturas de cabeza dividida y presentan un riesgo sustancial de osteonecrosis. Este sistema es más complejo que la clasificación de Neer, pero no ha conseguido aumentar la reproducibilidad. (49)

Figura 14. Clasificación AO de las fracturas de húmero proximal.



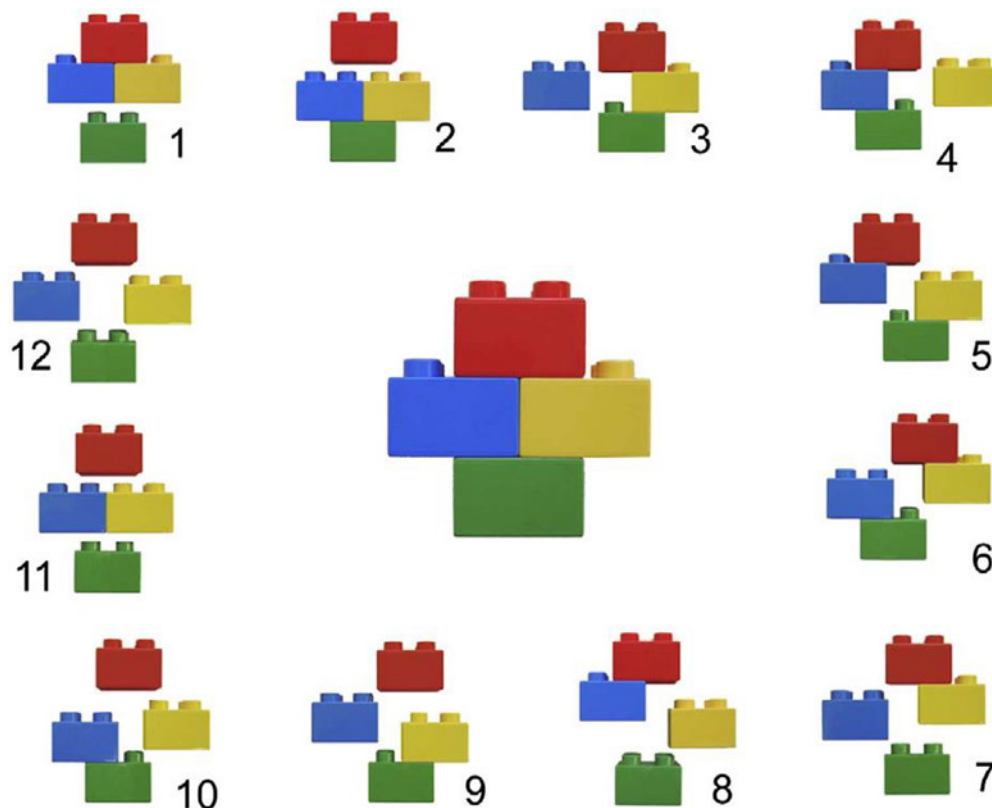
La clasificación de Hertel (47) se basa en los trabajos de Codman (43) para representar gráficamente los cuatro fragmentos descritos por éste (cabeza, diáfisis y tuberosidad mayor y menor) como cuatro bloques LEGO (Lego Group, Billund, Dinamarca). Establecen 5 planos de fractura básicos, que se identifican con unas preguntas simples:

- (1) ¿Existe línea de fractura entre la cabeza y la tuberosidad mayor?
- (2) ¿Entre la tuberosidad mayor y la diáfisis?
- (3) ¿Entre la cabeza y la tuberosidad menor?
- (4) ¿Entre la tuberosidad menor y la diáfisis?
- (5) ¿Entre la tuberosidad mayor y la tuberosidad menor?

Hertel et al evaluaron la vascularización de la cabeza humeral en el contexto de diferentes ubicaciones del plano de fractura. (47) Esto se realizó mediante observación intraoperatoria de la vascularización de la cabeza humeral utilizando doppler y valorando el sangrado retrógrado tras perforaciones. De este modo, pudieron correlacionar diferentes patrones de fractura con la vascularización de la cabeza humeral. Además, demostraron que ciertas características de fractura como la extensión metafisaria posteromedial inferior a 8 mm y la interrupción de la bisagra medial con desplazamiento mayor de 2 mm tenían un alto valor predictivo positivo para pronosticar la isquemia de la cabeza humeral.

Estos estudios fueron plasmados en su clasificación con otro cuestionario accesorio que tiene en cuenta la presencia o no de luxación, la impactación de la cabeza, si existe un componente de bisagra, así como la cuantificación del desplazamiento en milímetros entre fragmentos y el desplazamiento angular de la cabeza en grados (varo o valgo). Con las respuestas de todas estas preguntas se obtiene la clasificación de la fractura y se consigue un mayor índice de reproducibilidad. Hertel et al enfatizaron la importancia de la ubicación de los planos de fractura, en lugar del número de fragmentos, lo cual supuso un desafío al paradigma conceptual anterior.(47)

Figura 15. Sistema LEGO de clasificación de las fracturas de húmero proximal. (47)



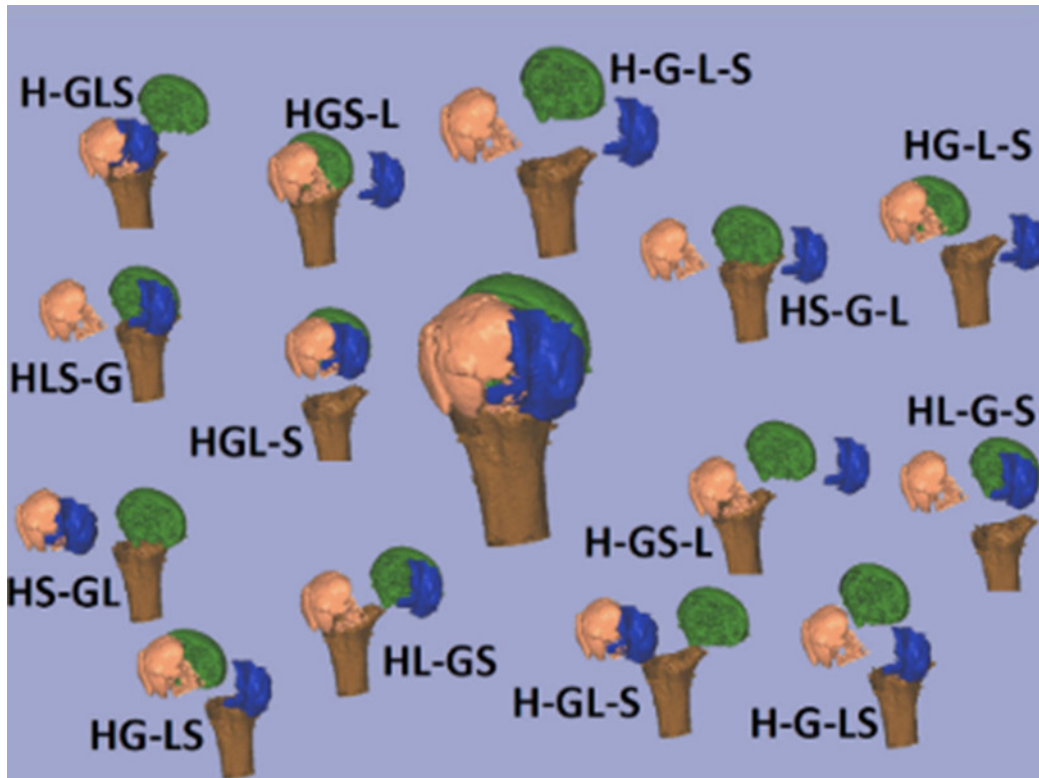
Majed et al evalúan en 2011 las tres clasificaciones de FHP anteriormente explicadas y concluyen que todas tienen una pobre concordancia intra e interobservador, independientemente de las pruebas de imagen. (49) El sistema propuesto por Hertel alcanzaba la mayor concordancia interobservador, seguido de la clasificación de Neer y por último la de Müller/ AO.

La clasificación de Hertel supone recordar una codificación numérica de los patrones de fractura, lo cual no resulta fácil y puede llevar a errores de categorización y poca reproducibilidad.(47) En 2013 Sukthankar publica una modificación de la clasificación de Hertel mediante la adopción de un código alfabético que define claramente las 4 partes anatómicas del húmero proximal y la ubicación de un plano de fractura entre éstas.(50) Este sistema se denominó clasificación HGLS. Mantiene las ventajas anatómicas descriptivas del sistema de Hertel, sin embargo introduce un método que es fácil e intuitivo tanto para memorizar como para interpretar. Divide el húmero proximal en 4 partes topográficas: cabeza (H-Head), tuberosidad mayor (G-Grater Tuberosity), tuberosidad menor (L-Lesser Tuberosity) y diáfisis (S-Shaft). Un plano de fractura está representado por un guión (-) y representa interrupción de la cortical entre las partes en cualquier proyección,

independientemente del desplazamiento y la angulación. Por ejemplo, una fractura aislada del troquíter se codificaría como "HLS-G". De esta manera, todos los planos de fractura entre cualquiera de estos 4 componentes principales se pueden clasificar. Además, permite definir más la fractura añadiendo la letra "d" prefijada antes de la H cuando se asocia con luxación ("dislocation"); por ejemplo una fractura de la tuberosidad mayor con luxación se codificaría como "dHLS-G". Como mostraron Hertel et al., la longitud del calcar y la angulación son relevantes para la predicción de la isquemia de la cabeza humeral.(47) El sistema HGSL también permite la inclusión opcional de la longitud de calcar al poner entre corchetes la letra "c ", seguida de la longitud del calcar íntegro (en milímetros), así como la letra "a" para la cuantificación de la angulación. Por ejemplo, una fractura del cuello anatómico con luxación y una longitud de calcar de 9 mm se registraría como "dH (c9) -GLS".

Pese a todo lo explicado, la clasificación de Neer continúa siendo la más utilizada en nuestros días. (51)

Figura 16. Sistema HGSL de clasificación de las fracturas de húmero proximal. (50)



7 TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL

La mayor parte de las FHP son no desplazadas y subsidiarias de tratamiento conservador. Se ha considerado valorar optar por un manejo quirúrgico en fracturas con un desplazamiento de más del 50% de la cabeza respecto a la diáfisis, o una angulación de más de 20° en relación con el ángulo cervicodiafisario, pero esto es un tema muy controvertido en nuestros días.

El desplazamiento de las FHP multifragmentarias (3 y 4 fragmentos) está, en gran medida, condicionado por la tracción que las inserciones musculares ejercen sobre cada uno de los diferentes fragmentos. (52) Así, el subescapular tracciona de la cabeza humeral hacia medial y en rotación interna mediante su inserción en el troquín. La tuberosidad mayor tiende a desplazarse en rotación externa en dirección posterior por la acción del supraespinoso, infraespinoso y redondo menor. El pectoral mayor, desde su inserción en el labio medial de la correa bicipital, tracciona de la diáfisis hacia medial y anterior.

El criterio actual por el cual se optaría por un tratamiento quirúrgico persigue evitar el déficit funcional que podría suponer el manejo conservador en fracturas desplazadas multifragmentarias, más allá de criterios anteriores que buscaban evitar la necrosis de la cabeza humeral. Un estudio biomecánico mostró que 45° de deformidad en varo disminuye la eficiencia de abducción del tendón supraespinoso.(53)

Las fracturas en dos fragmentos sin desplazamiento obtienen buenos o excelentes resultados con tratamiento incruento.(54,55) Las FHPs que involucran al troquíter con ascenso de más de 5 mm pueden beneficiarse del tratamiento quirúrgico para conseguir un adecuado funcionamiento del manguito rotador y evitar impingement subacromial. (56,57) Aunque las fracturas desplazadas en tres y cuatro fragmentos a menudo son subsidiarias de cirugía, sobretodo en pacientes jóvenes, el tratamiento conservador es también una opción a tener en cuenta, más en pacientes mayores y/o con comorbilidades. Se han publicado buenos resultados en FHPs multifragmentarias en individuos de edad avanzada con manejo incruento. (58) En las fracturas en cuatro fragmentos desplazadas es habitual el tratamiento quirúrgico mediante la implantación de una artroplastia de húmero de debido a las dificultades que en estos casos conlleva una osteosíntesis. Dentro de este grupo debemos de realizar una mención especial a aquellas impactadas en valgo, descritas por Jakob

en 1991, debido a que tienen menor riesgo de necrosis avascular al conservar la bisagra medial. (45,59,60)

7.1. TRATAMIENTO CONSERVADOR

El manejo no quirúrgico puede incluir o no la reducción cerrada. Caso de realizarse ésta, la inmovilización y seguimiento posteriores no suelen variar en relación con los pacientes a los que no se realiza reducción y se inmovilizan de entrada, constituyendo el grupo más numeroso.

La extremidad afecta se inmoviliza con un sling durante un tiempo que varía entre 3 días y 3 semanas según diferentes estudios. La tendencia actual es priorizar la movilización precoz, respaldada por la literatura con buenos o muy buenos resultados.(34,61,62) Lefevre-Colau et al realizaron un ensayo clínico randomizado en el que compararon los resultados y complicaciones de FHPs tratadas de manera incruenta comparando la inmovilización durante sólo tres días con la convencional de tres semanas. (62) Concluyeron que la movilización precoz confiere una más rápida recuperación y es segura, sin aumentar el riesgo de desplazamiento secundario ni la falta de consolidación. El manejo conservador suele incluir la retirada del sling para la realización de ejercicios de movilidad de codo y muñeca durante el tiempo de inmovilización. Pasado éste, se inicia un período de otras dos o tres semanas en las que se realiza movilización pasiva y activa del hombro según tolerancia del dolor, que puede ser realizada en domicilio o bien ayudado por fisioterapeuta, manteniendo protegido el miembro con sling entre los períodos de ejercicios. Transcurrido este período (entre la cuarta y la sexta semana) se retira la inmovilización y se insta al paciente a aumentar el rango de movilidad y a la realización de ejercicios de estiramiento. No se ejercita la fuerza hasta las doce semanas después de la fractura, que se puede realizar con gomas o con peso. El tratamiento de fisioquinesiterapia debe de mantenerse hasta conseguir el adecuado rango de movilidad y mejorar la fuerza, caso de conseguirlos de manera precoz, debe de continuar el protocolo hasta pasados dos o tres meses. (63)

El seguimiento de los pacientes que sufren FHP y que son sometidos a tratamiento conservador ha de ser muy estrecho. Debe de revisarse al paciente cada semana durante el primer mes, para control radiográfico y descartar así un desplazamiento secundario, además de para controlar y tutelar los ejercicios de movilización pasiva y activa pautados para el domicilio.

Son varios los factores que influyen en el resultado final de este tratamiento. Foruria et al demostraron que el patrón de fractura y el desplazamiento inicial de los fragmentos constituyen el factor principal en el resultado funcional después de un año. (64) Foruria et al también analizaron los cambios morfológicos que se producen durante el proceso de consolidación, concluyendo que podrían ser una fuente de variabilidad de resultados interindividuales y potencialmente ser perjudiciales en pacientes de mayores y fracturas con mayor desplazamiento inicial. (63)

7.2. TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

La tasa de pacientes que son sometidos a tratamiento quirúrgico ha demostrado una gran variabilidad interregional. Se manera general se asume que el manejo quirúrgico se requiere en aproximadamente un 20% de las FHPs, aunque esto es un tema muy controvertido. (19) Al igual que ocurre en el tratamiento conservador, es necesario un seguimiento estricto en el postoperatorio independientemente de la técnica utilizada. Debemos de realizar radiografías de control en el caso de osteosíntesis para descartar un desplazamiento secundario. También debe de instarse al paciente a la movilización precoz en su domicilio y tutelarla en esta labor.

Existen multitud de trabajos que comparan los resultados de los diferentes tipos de tratamiento quirúrgico. (4) Pese a que no se ha llegado a un consenso, existen unas indicaciones asumidas como estándar para cada técnica quirúrgica, que se enumeran a continuación.

7.2.1. REDUCCIÓN CERRADA Y OSTEOSÍNTESIS PERCUTÁNEA

Las indicaciones clásicas incluyen las fracturas en dos fragmentos del cuello quirúrgico, troquíter o troquín; fracturas en tres fragmentos del cuello quirúrgico

con afectación de las tuberosidades y fracturas en cuatro partes impactadas en valgo. (4) Se debe lograr una reducción cerrada estable y satisfactoria, la conminución ha de ser mínima, el calcar medial ha de estar intacto, con un adecuado stock óseo. Se recomiendan AK (aguja de Kirschner) de no menos de 2,5mm de diámetro y la colocación de al menos dos AK por cada fragmento. En el lugar de realizar la osteosíntesis definitiva con AK, se pueden implantar tornillos canulados. Aunque se han reportado buenos resultados con esta técnica, los estudios comparativos confirman la superioridad tanto de la reducción abierta y osteosíntesis, como de la artroplastia (HA o RTSA), documentando un mayor índice de complicaciones locales en el caso de la osteosíntesis percutánea con AK. Entre

éstas se encuentran las lesiones del nervio axilar, radial, musculocutáneo y vena cefálica.(65)

7.2.2. REDUCCIÓN ABIERTA Y OSTEOSUTURA

Tras realizar reducción abierta se lleva a cabo la fijación transósea de los diferentes fragmentos mediante suturas irreabsorbibles a modo de banda de tensión. Esta técnica está indicada en fracturas de troquíter con o sin luxación anterior de cabeza humeral, fractura en tres fragmentos o fractura en cuatro fragmentos impactada en valgo.(66) Puede ser también complemento de otro tipo de osteosíntesis.

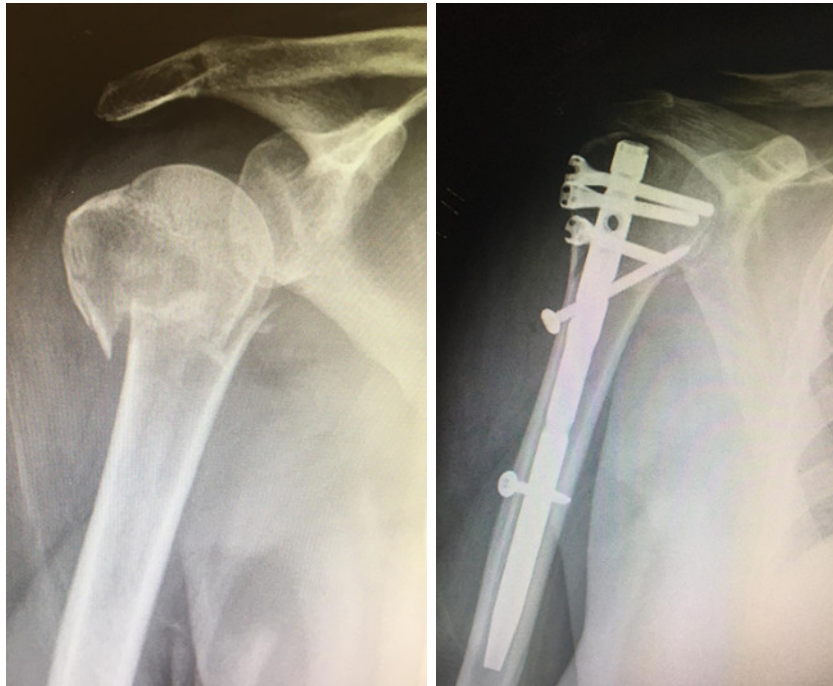
Las ventajas de esta técnica incluyen una menor disección quirúrgica de los tejidos blandos, una baja tasa de osteonecrosis de la cabeza humeral, una fijación suficiente para permitir la movilidad precoz pasiva y evitar implantes voluminosos y costosos.

7.2.3. OSTEOSÍNTESIS CON CLAVO INTRAMEDULAR

Las indicaciones clásicas para la osteosíntesis con clavo intramedular son fracturas en dos fragmentos con afectación del cuello quirúrgico o afectación concomitante de la diáfisis humeral, mayoritariamente en pacientes jóvenes. La mejoría en los diseños de los clavos y técnicas quirúrgicas han permitido su utilización en fracturas seleccionadas en tres y cuatro fragmentos con un mínimo desplazamiento de las tuberosidades. Los clavos de última generación son rectos y respetan el manguito rotador en mayor medida que los diseños previos curvos. (67,68)

Entre las complicaciones locales de los clavos destaca el dolor de hombro causado por la violación del manguito rotador (o por lesión concomitante tendinosa que pasa desapercibida debido al mínimo abordaje para esta técnica) y la lesión nerviosa causada por la inserción del tornillo de bloqueo.

Figura 17. Fractura tratada con clavo intramedular encerrojado.

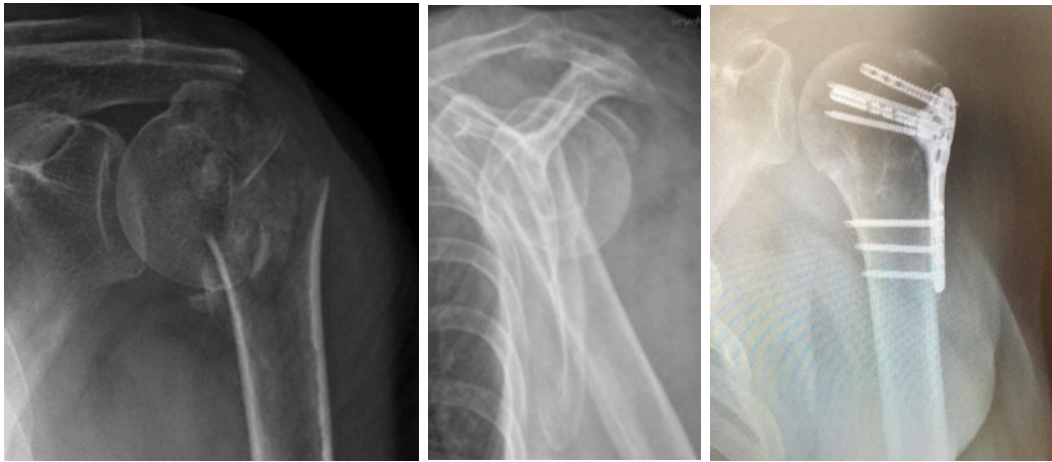


7.2.4. REDUCCIÓN ABIERTA Y OSTEOSÍNTESIS CON PLACA BLOQUEADA (LCP)

Las indicaciones comprenden las fracturas en dos fragmentos con gran desplazamiento y las de tres y cuatro fragmentos desplazadas y anguladas. La osteosíntesis abierta proporciona un mejor control de la reducción anatómica y fijación en comparación con los procedimientos mínimamente invasivos. El abordaje quirúrgico más utilizado es el deltopectoral. El abordaje lateral nos proporciona una mejor exposición posterior, pero con riesgo de lesión del nervio axilar. Es el tratamiento de elección en pacientes activos menores de 65 años con un buen stock óseo. En el caso de pacientes mayores o con stock óseo deficiente se recomienda la utilización de injerto de hueso o bien realizar augmentación con cemento.

La osteosíntesis con placa LCP ha reportado un alto porcentaje de complicaciones locales que varía entre un 20% y un 40% según la literatura, con un índice de cirugía de revisión del 25%. (69) Muchas de ellas son causadas por una técnica quirúrgica subóptima. Dentro de éstas la más frecuente es la penetración intraarticular de los tornillos, reducción subóptima, ausencia de consolidación, colapso en varo y necrosis de cabeza humeral. Para intentar evitar estas complicaciones, Gardner et al destacaron la importancia de la restauración de la columna medial y recomiendan colocar tornillos oblicuos de bloqueo dirigidos al calcar. (70)

Figura 18. Fractura tratada con placa LCP.



7.2.5. HEMIARTROPLASTIA

Las fracturas multifragmentarias con gran conminución y desplazamiento han sido tratadas con una hemiartroplastia (HA) durante décadas, hasta la aparición de la artroplastia total invertida (ATHI). Por este motivo, ha sido objeto de múltiples estudios. Se trata de un procedimiento complejo con unos resultados no siempre satisfactorios al depender de la adecuada consolidación de las tuberosidades y de un manguito rotador funcionante. Ya en 2008 Antuña et al realizaron una revisión de la evolución de HA en FHPs a largo plazo, documentado que los resultados eran satisfactorios en cuanto al control del dolor, con una mejoría en el 84% de los casos. (71) En cambio, también comprobaron que el resultado funcional era poco predecible. Los factores técnicos más importantes son lograr una adecuada reducción y fijación segura de las tuberosidades entre sí, a la prótesis y la diáfisis. Restaurar una adecuada altura, así como la versión de la cabeza humeral son igualmente importantes para evitar el fracaso de la HA. Una minuciosa técnica quirúrgica puede llevar igualmente a unos resultados impredecibles, sobretudo en pacientes mayores con osteoporosis, debido a la posible no consolidación de las tuberosidades. Por este motivo a día de hoy sus indicaciones son más limitadas, persistiendo la indicación de HA en pacientes jóvenes con fracturas multifragmentarias no sintetizables, en las cuales se recomienda utilizar un vástago que nos permita una eventual revisión con ATHI.

Figura 19. Hemiartroplastia de hombro.

7.2.6. ARTROPLATIA TOTAL INVERTIDA

La indicación de la ATHI en fracturas se limita a fracturas multifragmentarias conminutas en pacientes de más de 65 años y con déficit stock óseo, así como procedimiento de rescate de secuelas de FHP o de otras técnicas fallidas como osteosíntesis o HA. En estos casos la ATHI proporciona unos resultados más predecibles que la HA al no depender de la consolidación de las tuberosidades. Estos dos tipos de artroplastia han sido ampliamente estudiados en trabajos comparativos. Uno de éstos es el metaanálisis llevado a cabo por Gallinet et al en 2018, en el que documentan que la ATHI proporciona unos resultados funcionales más reproducibles que la HA con una mejor recuperación de la flexión y abducción activas, incluso en ausencia de consolidación de las tuberosidades. (72) La limitación en las rotaciones puede mejorarse reinsertando las tuberosidades. La tasa de complicaciones de la ATHI es mayor que la de la HA pero el porcentaje de revisión es menor.

Su implantación ha aumentado de manera exponencial en los últimos años, siendo el procedimiento quirúrgico de elección en fracturas en tres y cuatro fragmentos en pacientes con osteoporosis y afectación del manguito rotador. El mayor uso y popularidad trajo consigo un aumento en el número de complicaciones, entre las que destacan: notching escapular, luxación, aflojamiento aséptico, infección periprotésica, fractura del acromion y lesión neurológica. La longevidad de los implantes no se ha dilucidado por completo.

Figura 20. Artroplastia total invertida.



8 COMORBILIDAD Y MORTALIDAD DE LAS FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL

8.1. DEFINICIÓN DE COMORBILIDAD

Se entiende por comorbilidad la presencia de una o más patologías que acompañan a modo satélite a una determinada enfermedad, no relacionadas con el diagnóstico principal del paciente. Inherente al aumento de edad está el de patologías crónicas, lo que supone un aumento de la comorbilidad. (73)

La presencia de varias enfermedades simultáneamente en un paciente que va a recibir un tratamiento centrado en sola patología (en nuestro caso FHP) puede condicionar o complicar el manejo del resto de enfermedades. (74)

Evaluación de la comorbilidad

La medición de la comorbilidad va más allá de la simple dicotomía de presencia o ausencia de enfermedad. A día de hoy se utilizan de manera habitual los índices de comorbilidad (IC) para evaluar la presencia de patologías concomitantes, así como la severidad de las mismas. Los IC pueden ser generales o específicos para una enfermedad. Estos últimos están desarrollados y testados para una patología concreta, como ocurre por ejemplo con los índices para neoplasia pulmonar. En cambio, los IC generales presuponen que cada proceso comórbido tiene el mismo impacto en la población independientemente de la enfermedad que padezca el

paciente. Esto puede suponer que un IC general no explique tan bien las variaciones en los resultados como lo haría uno que fuese enfermedad específico. La capacidad de predicción de mortalidad de un determinado IC, tanto sea general como enfermedad específico, depende de la patología para la que se utilice.

En el caso de nuestra especialidad el empleo de los IC no está extendido en la práctica clínica, aunque se han publicado estudios que documentan su validez para la predicción de mortalidad y efectos adversos en pacientes de traumatología. (75)

8.2. ¿POR QUÉ SE DEBE DE MEDIR LA COMORBILIDAD?

Del mismo modo que realizamos la clasificación de las FHPs para poder valorar de manera objetiva los riesgos de cada patrón y estratificar la gravedad de la lesión, la comorbilidad debe de ser medida. Esto nos permite evaluar de manera más objetiva el estado basal del paciente y cuantificar el riesgo de mortalidad que tendría previamente a la fractura basado en su patología previa. La medición de la comorbilidad nos permite controlar el factor de confusión que las patologías previas ejercen sobre el pronóstico del paciente.

8.3. TIPOS DE ÍNDICES DE COMORBILIDAD

Se han descrito y validado distintos IC. (76) La información que utilizan puede ser obtenida de diferentes fuentes:

- De Informes clínicos: Índice de Comorbilidad de Charlson [ICC], Cumulative Illness Rating Scale [CIRS], Index of Coexisting Diseases [ICED] y Kaplan-Fenstein Comorbidity Index [KFC].
- Autorreferida por el propio paciente: Comorbidity Symptom Scale, Geriatric Index of Comorbidity [GIC], Total Illness Burden Index.
- Del juicio clínico de un profesional: Índice de la Asociación Americana de Anestesiología [ASA].
- De bases de datos administrativas: Minimum Data Set.

8.4. ÍNDICE DE COMORBILIDAD DE CHARLSON

El Índice de Comorbilidad de Charlson (ICC) es uno de los más utilizados en nuestros días. (77) El ICC es un método predictivo para la mortalidad que tiene en

cuenta 19 afecciones comórbidas, en las que cada afección recibe una puntuación de 1 a 6 (Tabla 1)

Desde que en 1987 el artículo original de Charlson et al vio la luz, este documento ha sido citado más de 5.500 veces, y el ICC ha sido validado por su capacidad para predecir la mortalidad en varias patologías y especialidades médicas, entre las que se encuentran procesos neoplásicos, renales, hepáticos, accidentes cerebrovasculares y cuidados intensivos, entre otros. (77–81) Estos estudios demuestran consistentemente que el ICC es un indicador pronóstico válido para la mortalidad.

En 1984, Charlson et al definieron las afecciones clínicas que incluirían en el ICC tras realizar la revisión de 559 historias clínicas de pacientes ingresados en los servicios médicos del New York Hospital-Cornell Medical Center y evaluar la asociación de estas comorbilidades con la mortalidad al año. (77)

Las enfermedades que presentaron un mayor impacto pronóstico fueron identificadas realizando una regresión de Cox, y los valores que se asignaron a cada una de ellas fueron calibrados mediante el riesgo relativo. Con estos datos asignaron una puntuación ponderada a cada afección mórbida en función del riesgo relativo de mortalidad al año. Posteriormente validaron el ICC con una cohorte de 685 pacientes tratadas de cáncer de mama con un seguimiento de diez años. (77)

8.5. CÁLCULO DEL ÍNDICE DE COMORBILIDAD DE CHARLSON

El ICC asigna una puntuación de 1 a 6 a cada una de las 19 afecciones comórbidas que tiene en cuenta (Tabla 1). En función de la presencia o no de cada una de éstas se obtiene una puntuación final que determina la comorbilidad del paciente (de mejor a peor pronóstico según asciende la puntuación).

Tabla 1 . Índice de Comorbilidad de Charlson (ICC) (77,78).

Condición comórbida	Puntuación asignada
Diabetes	1
Enfermedad hepática leve	1
Úlcera péptica	1
Enfermedad de tejido conectivo	1

Tabla 1. Índice de Comorbilidad de Charlson (ICC) (77,78) (continuación).

Condición comórbida	Puntuación asignada
Condición comórbida	Puntuación asignada
Enfermedad pulmonar crónica	1
Demencia	1
Enfermedad cerebrovascular	1
Enfermedad vascular periférica	1
Insuficiencia cardíaca congestiva	1
Cardiopatía isquémica	1
Leucemia	2
Linfoma	2
Neoplasia	2
Diabetes con lesión orgánica	2
Insuficiencia renal moderada o severa	2
Hemiplejía	2
Enfermedad hepática moderada o grave	3
SIDA	6
Tumor sólido metastásico	6

La presencia de cada una de estas condiciones comórbidas viene definida por lo siguiente:

Cardiopatía isquémica: 1 punto

Debe existir evidencia en la historia clínica de que el paciente fue hospitalizado por infarto agudo de miocardio, o bien evidencias de que existieron cambios en enzimas y/o en el ECG (Electrocardiograma).

Insuficiencia cardíaca: 1 punto

Debe existir historia de disnea de esfuerzos y/o signos de insuficiencia cardiaca en la exploración física que respondieron favorablemente al tratamiento con digital, diuréticos o vasodilatadores.

1 Introducción

Enfermedad vascular periférica: 1 punto

Incluye claudicación intermitente, intervenidos de by-pass arterial periférico, isquemia arterial aguda y aquellos pacientes con aneurisma de aorta (torácica o abdominal) de más de 6 cm de diámetro.

Enfermedad cerebrovascular: 1 punto

Pacientes con AVC (accidente cerebro-vascular) con mínimas secuelas o AIT (accidente isquémico transitorio).

Demencia: 1 punto

Pacientes con evidencia en la historia clínica de deterioro cognitivo crónico.

Enfermedad respiratoria crónica: 1 punto

Debe existir evidencia en la historia clínica, exploración física o en exploraciones complementaria de cualquier enfermedad respiratoria crónica.

Enfermedad del tejido conectivo: 1 punto

Incluye lupus, polimiositis, enfermedad mixta, polimialgia reumática, arteritis de células gigantes y artritis reumatoide.

Úlcera gastroduodenal: 1 punto

Incluye a pacientes que han recibido tratamiento por ulcus y aquellos que tuvieron hemorragia secundaria a úlcera gástrica.

Hepatopatía crónica leve: 1 punto

Sin evidencia de hipertensión portal, incluye pacientes con hepatitis crónica.

Diabetes: 1 punto

Incluye pacientes tratados con insulina o hipoglicemiantes, pero sin complicaciones tardías. No se incluye los tratados únicamente con dieta.

Hemiplejia: 2 puntos

Evidencia de hemiplejia o paraplejia independientemente de la causa.

Insuficiencia renal crónica moderada/severa: 2 puntos

Incluye pacientes en diálisis o con creatinina mayor de 3 mg/dl objetivada de forma repetida y mantenida.

Diabetes con lesión de órganos diana: 2 puntos

Evidencia de retinopatía, neuropatía o nefropatía, se incluyen también antecedentes de cetoacidosis o descompensación hiperosmolar.

Tumor o neoplasia sólida: 2 puntos

Pacientes con cáncer pero sin metástasis documentada.

Leucemia: 2 puntos

Incluye leucemia mieloide crónica, leucemia linfática crónica, policitemia vera, otras leucemias crónicas y todas las leucemias agudas.

Linfoma: 2 puntos

Incluye todos los linfomas, enfermedad de Waldenström y mieloma.

Hepatopatía crónica moderada/ severa: 3 puntos

Evidencia de hipertensión portal (ascitis, varices esofágicas o encefalopatía).

Tumor o neoplasia sólida con metástasis: 6 puntos

Sida definido: 6 puntos

No incluye portadores asintomáticos.

Desde que en 1987 Charlson dio a conocer el ICC, se han publicado dos modificaciones del mismo.(77) Deyo et al en 1992 adaptan el ICC a la codificación CIE-9 MC (Clasificación Internacional de Enfermedades Modificado Clínicamente), con el objetivo de facilitar el uso administrativo de las bases de datos de los registros sanitarios.(82) Se realizó con 27111 pacientes sometidos a cirugía de columna lumbar. En 1994 M. Charlson et al publican una modificación del ICC para ajustarlo a la edad, añadiendo un punto adicional por cada década de más de 40 años al resultado final. (79) De este modo entre 50 y 59 años se suma un punto; entre 60 y 69 se añaden dos puntos; en la década de los 70 serían tres puntos; cuatro puntos en la década de los 80 años y cinco puntos hasta los 99 años.

8.6. ASA SCORE

El índice ASA (American Society of Anesthesiologist) fue descrito por Saklad en 1941. (83) Ideó un sistema que permitía clasificar la gravedad de los procesos patológicos que sufría un paciente y al mismo tiempo que fuese reproducible. En 1961 Dripps et al modificaron el sistema original, dando lugar a la clasificación ASA que se utiliza en nuestros días.(84) El ASA se ha convertido en el patrón oro en la valoración preanestésica del paciente. Su utilidad se basa en la capacidad de identificar los factores de riesgo de cada paciente antes de llevar a cabo una anestesia y por tanto es clave para la planificación de una asistencia peroperatoria eficaz.

Dentro de las ventajas del ASA se encuentran que se trata de un sistema intuitivo, sencillo y fácil de recordar; que se puede calcular en base a los datos recogidos de la anamnesis y la exploración física, sin necesidad de información adicional y que se puede utilizar independientemente de la edad o estado de salud del paciente. El ASA se realiza en base al juicio clínico de un anestesista, por lo que puede variar según el facultativo que lo realice, lo cual no sucede con otros índices como el ICC.

Tabla 2. ASA score.

Clasificación ASA	Descripción
ASA I	Paciente sano. Ausencia de alteración orgánica
ASA II	Enfermedad sistémica leve. Procesos patológicos compensados
ASA III	Enfermedad sistémica moderada con limitación funcional. Procesos patológicos no compensados
ASA IV	Enfermedad sistémica severa que pone en peligro la vida
ASA V	Paciente moribundo del que no se espera que sobreviva más de 24 horas
ASA VI	Paciente con diagnóstico de muerte cerebral, candidato a extracción de órganos
E	Modificación de cualquiera de los anteriores en procedimientos de emergencia

8.7. OTROS FACTORES NO INCLUIDOS EN EL ÍNDICE DE COMORBILIDAD DE CHARLSON

8.7.1. ANEMIA, TRANSFUSIÓN Y TRATAMIENTO CON ANTICOAGULANTES ORALES

Clásicamente se considera anemia al «descenso de la masa eritrocitaria que activa los mecanismos fisiopatológicos compensatorios». De forma habitual se utilizan para el diagnóstico en población adulta unos valores de Hb < 13gr/dl en varones y < 12 gr/dl en mujeres. Estos valores son resultado de un estudio epidemiológico de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1968 y, aunque algunos autores lo han cuestionado, continúan siendo valores de referencia desde entonces. (85)

La anemia es un problema frecuente en las personas mayores y está relacionada con un aumento de la morbilidad y mortalidad, aunque desconocemos si es un factor causal o un marcador subrogado de un peor estado de salud. Sus principales causas son las deficiencias nutricionales y las enfermedades crónicas, con y sin insuficiencia renal, aunque algunas son de origen desconocido. (86)

Se ha demostrado que la anemia también es un factor de riesgo independiente de caídas, multiplicando por tres el riesgo de padecer una caída y además éstas suelen ser más graves. Se ha cuantificado que un incremento en 1gr/dl en los niveles de Hb puede reducir hasta en un 45% el riesgo de fractura. (86)

La anemia en pacientes que sufren fractura de cadera, medida en el momento del ingreso hospitalario, empeora el pronóstico a corto-medio plazo debido a que aumenta la morbilidad y prolonga la estancia hospitalaria respecto a los sujetos no anémicos. (87)

Niveles bajos de Hb son frecuentes en pacientes que han sufrido una fractura, situación que empeora en aquéllos que son sometidos a intervención quirúrgica abierta. La cirugía traumatológica presenta una importante pérdida sanguínea en el postoperatorio inmediato, dependiendo de la técnica quirúrgica. En muchos casos a la anemia postquirúrgica se añade la anemia que presentaba el paciente previamente a la intervención. En estos casos es frecuente la necesidad de transfundir al paciente sangre alogénica (TSA). Aunque la TSA es cada vez más segura, no está exenta de riesgos, como por ejemplo el riesgo documentado de infección.

Tanto la situación de anemia previamente a la intervención como la anemia postquirúrgica pueden estar agravados por la toma de anticoagulantes orales, muy frecuente en pacientes mayores de 70 años.

Existe un déficit de información sobre estos aspectos en pacientes que sufren FHP, pues la mayor parte de los estudios publicados se han centrado en fracturas de cadera.

8.7.2. COMPLICACIONES LOCALES

Las complicaciones locales de las FHPs han sido estudiadas de manera mucho más exhaustiva que las sistémicas, sobretudo las relacionadas con el tratamiento quirúrgico.(88–90) Pese a esto, no existe un patrón oro para su clasificación, de modo que la definición de evento adverso, complicación mayor o menor y reintervención es muy variable según los artículos. Dentro de esta heterogeneidad existen algunos trabajos como el llevado a cabo por Zumstein et al (91) que destacan por su claridad y practicidad en lo que a la clasificación de las complicaciones locales se refiere, aunque en su estudio solamente han incluido a pacientes intervenidos mediante ATHI. En este estudio definen problema (intraoperatorio o postoperatorio) como todo evento que previsiblemente no afecte al resultado final del paciente (hematomas, notching, osificación heterotópica, algodistrofias, flebitis, luxación intraoperatoria, extravasación intraoperatoria de cemento, líneas radiolucientes en glena). Si el evento que se produce probablemente influya negativamente en el estado funcional del paciente pasaría a denominarse complicación (infecciones, luxaciones, lesión neurológica, aflojamiento aséptico de componentes humeral o glenoideo, fracturas, problemas de los tornillos glenoideos, vástago o polietileno). Tanto los problemas como las complicaciones fueron subcategorizadas como “del hombro del paciente” (fractura, infección, hematoma...) o bien de la prótesis (aflojamiento, problemas de los tornillos ...). Las reintervenciones fueron subclasificadas en reoperaciones y revisiones. En el caso de las primeras el paciente es sometido nuevamente a tratamiento quirúrgico por cualquier problema relacionado con el hombro pero sin precisar recambio de ningún componente protésico. Las revisiones, por el contrario, se definieron como segundas cirugías con recambio parcial o total de los componentes.

2 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Las PHFs son el tercer tipo de fractura más frecuente en pacientes mayores de 65 años, solo por detrás del fémur proximal y el radio distal. (92–94) Según los datos epidemiológicos, se espera un incremento en la incidencia de PHF en los próximos años, debido al aumento de la esperanza de vida en los países desarrollados. (17,24) Estos pacientes suelen tener comorbilidades asociadas que los convierte en un grupo de especial riesgo. Numerosos estudios han sido publicados sobre la clasificación, el tratamiento y los resultados funcionales de las PHF. (64,95–98) Sin embargo, solo unos pocos artículos se han centrado en cómo el hecho de sufrir una PHF puede afectar al estado de salud del paciente y, más específicamente, cómo las comorbilidades previas pueden influir en las complicaciones y la tasa de mortalidad. (18,99,100) Por otro lado, el impacto negativo de la enfermedad previa sobre la morbilidad y la mortalidad ha sido ampliamente estudiado en otro tipo de fracturas por fragilidad, como las de cadera. (75,101,102) En estas últimas el tratamiento está estandarizado desde hace décadas, habiéndose demostrado la superioridad del tratamiento quirúrgico sobre el conservador con una fuerte evidencia científica. (103,104)

El manejo de las FHPs continúa siendo foco de debate en nuestros días. En las últimas décadas se ha producido un incremento del tratamiento quirúrgico en las FHPs. (105) En un primer momento fue atribuido a la generalización del uso de las placas LCP y más recientemente a la implantación de la ATHI como alternativa a la HA en pacientes mayores con fracturas multifragmentarias. Este incremento no ha estado respaldado por la evidencia científica y parece que la tendencia en los años más recientes es, nuevamente, hacia una disminución del porcentaje de pacientes intervenidos. (106) Así, la última revisión de la Cochrane afirma que hay evidencia de calidad alta o moderada que sugiere que el tratamiento quirúrgico no produce un mejor resultado. (107)

Los artículos publicados en los que se comparan los diferentes tratamientos en FHPs se han centrado en los resultados funcionales, sin haber estudiado la tasa de mortalidad dependiendo del tratamiento recibido y tampoco han tenido en cuenta si los pacientes padecían enfermedades previas. (24,61,64) La decisión entre tratamiento quirúrgico y conservador en pacientes que sufren FHP ha estado monopolizada por dos criterios: la clasificación de la fractura y la edad del paciente, sin tener en cuenta otros parámetros como las comorbilidades previas que ya padecía el paciente. (108,109)

La falta de evidencia científica sobre las consecuencias finales que para el paciente que sufre una FHP puede tener la elección del tratamiento según sus características basales (comorbilidad previa), así como el estudio de la mortalidad según éstas es lo que motivó la realización del presente trabajo.

3 HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

1. HIPÓTESIS

1.1. HIPÓTESIS NULA (H₀)

La comorbilidad previa de pacientes que sufren FHP medida con el ICC no modifica la tasa de mortalidad ni influye en el acontecimiento de eventos adversos.

1.2. HIPÓTESIS ALTERNATIVA (H_a)

La tasa de mortalidad y efectos adversos en pacientes que sufren FHP es mayor en aquéllos con alta comorbilidad previa medida con el ICC.

2. OBJETIVOS

2.1. PRINCIPAL

Evaluar el impacto de las comorbilidades previas medidas con el Índice de Comorbilidad de Charlson sobre los eventos adversos y la mortalidad en pacientes diagnosticados de fractura de húmero proximal aislada.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1- Determinar la incidencia de fractura de húmero proximal en el Área Sanitaria de Ourense.
- 2- Describir las características demográficas, clínicas y de manejo terapéutico de estos pacientes.
- 3- Analizar la supervivencia de los pacientes que sufren fractura de húmero proximal y los factores asociados a su pronóstico.

4 MATERIAL Y MÉTODOS

1. DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio observacional de seguimiento con componente retrospectiva (revisión de la historia clínica de los casos de FHP durante el período de estudio) y componente prospectiva (seguimiento de los pacientes hasta enero de 2020).

2. ÁMBITO DE ESTUDIO

El estudio se realizó en el servicio de traumatología del Complejo Hospitalario Universitario de Ourense (CHUO), centro de referencia para pacientes de traumatología del Área Sanitaria de Ourense, Verín y O Barco de Valdeorras, que presta servicio a unos 320.000.

Figura 21. Ámbito de estudio.



Según datos del Instituto Galego de Estadística, (110) en enero de 2014 la población de la provincia de Ourense era de 322.393 habitantes, de los que 155.090 eran hombres y 167.203 mujeres. En España se ha producido un envejecimiento poblacional progresivo, más acentuado en los últimos treinta años (Figura 22 y Figura 23). En el caso particular del área de referencia de nuestro estudio, que se corresponde con la provincia de Ourense, el fenómeno del envejecimiento poblacional ha sido más acusado. En Ourense un total de 96.533 individuos tenían más de 65 años en enero de 2014, lo que supone un 29,94% de la población, frente al 19,60% en el conjunto de España. Esto es una muestra de que nos encontramos ante una de las áreas demográficas más envejecidas de España, junto con otras provincias como Zamora, Soria y Lugo, según datos del INE. (111) (Figura 24).

Figura 22. Población según sexo y edad en España 2016, 2031, 2066. (112)

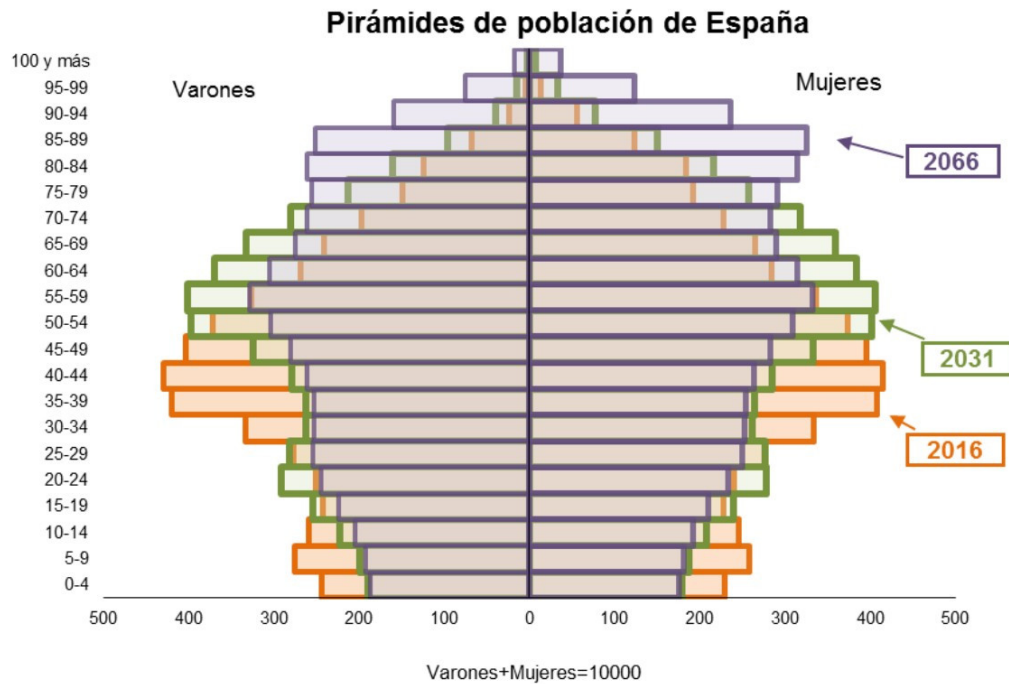


Figura 23. Evolución de la población mayor en España 1900-2065. (113)

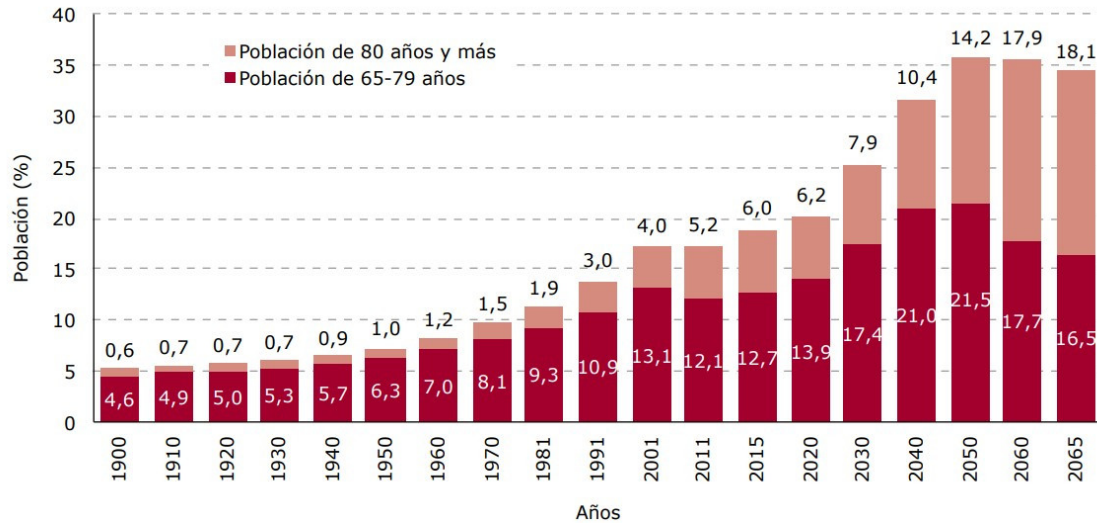
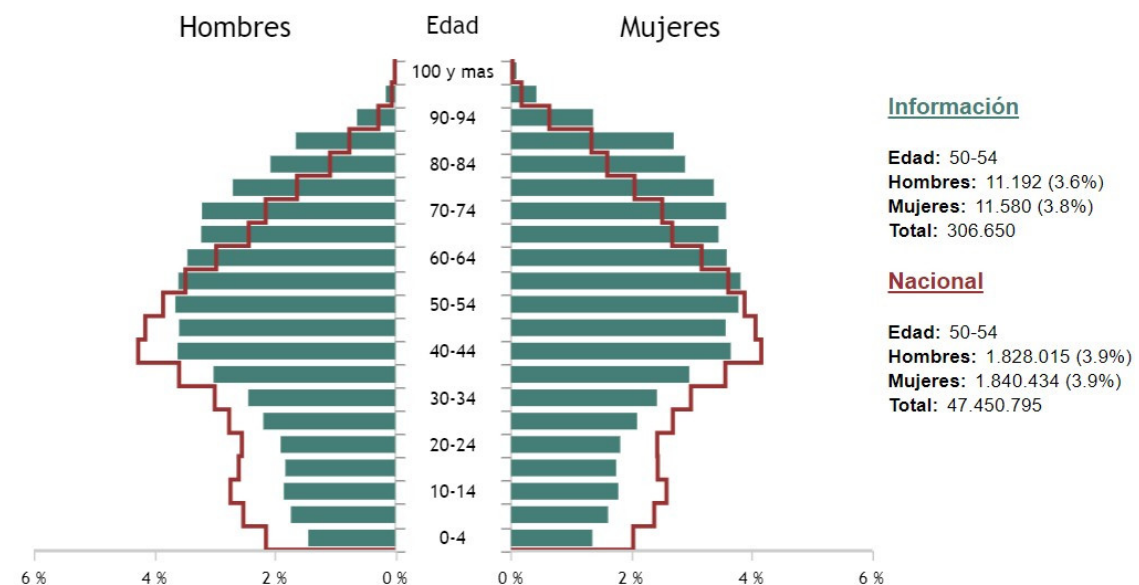


Figura 24. Pirámide poblacional a 1 de enero de 2020 en provincia de Ourense (barras verdes), datos comparativos con total de España (línea roja). (114)



Fuente: Estadística del Padrón Continuo.

3. PERÍODO DE ESTUDIO

Se incluyeron todos los pacientes diagnosticados y tratados de fractura aislada de húmero proximal entre el 1 de enero de 2013 y el 31 de diciembre de 2015. Se realizó un seguimiento de estos pacientes hasta el 1 de enero de 2020.

4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes con presencia de fractura aguda y aislada de húmero proximal
- Pacientes mayores de edad.
- Pacientes que consientan participar

5. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Mujeres embarazadas.
- Fracturas patológicas (patología neoplásica)
- Fracturas concomitantes.

- Pacientes politraumatizados.
- Pacientes que no realizaron tratamiento y seguimiento dentro del Sistema Gallego de Salud. (Sergas).

6. SEGUIMIENTO Y RECOGIDA DE DATOS

El seguimiento clínico de la mayor parte de los pacientes se realizó en la consulta externa de Traumatología del CHUO, según el protocolo del servicio. Algunos de los individuos incluidos en la cohorte de nuestro estudio fueron diagnosticados y tratados inicialmente de urgencia en el CHUO, pero tras haber sido dados de alta (después de ingreso hospitalario o bien por alta a domicilio con tratamiento conservador desde el servicio de urgencias) realizaron el seguimiento de la fractura en un servicio de traumatología de otro Hospital perteneciente al Servicio Gallego de Salud (Sergas). Estos pacientes no han sido excluidos del estudio, debido a que el seguimiento de las complicaciones, efectos adversos, datos de las pruebas complementarias, hospitalizaciones o intervenciones posteriores y mortalidad ha sido igual de riguroso que los pacientes atendidos en las consultas externas del mismo Hospital CHUO.

Todos los datos clínicos y sociodemográficos han sido recogidos por un solo investigador a partir de la historia clínica digital mediante el sistema de historia clínica electrónica de Galicia, llamado Ianus, utilizado en toda el área Sergas. Cada acontecimiento clínico que sufre un paciente de la red Sergas es recogido en Ianus, independientemente de la especialidad médica y centro asistencial, tanto atención primaria como hospitalaria. Esta información es accesible para todo personal facultativo, de modo que, durante el seguimiento hemos podido documentar el 100% de efectos adversos, fecha y consecuencias de los mismos. También hemos documentado las atenciones en urgencias, causas y fechas de ingreso, todas las pruebas complementarias realizadas y la fecha exacta del exitus.

En el análisis de la cohorte final se realizó tras la depuración de los datos y aquéllos que no tuvieron un seguimiento en el Sergas. Se incluyeron a los pacientes diagnosticados desde enero de 2013 hasta diciembre de 2015, el seguimiento se completó hasta el 1 de enero de 2020.

7. PROTOCOLO DE ATENCIÓN

Todos los pacientes han sido diagnosticados en el Servicio de Urgencias del CHUO. De manera protocolizada se les han realizado radiografías simples de hombro en dos proyecciones (anteroposterior pura y lateral en el plano escapular o proyección en Y de escápula), así como analítica sanguínea con hemograma (leucocitos, fórmula leucocitaria, hematíes, hemoglobina, hematocrito, plaquetas), coagulación y bioquímica básica (glucosa, creatinina, urea, sodio, potasio) a todos los pacientes diagnosticados de FHP durante su ingreso en el servicio de urgencias. Fueron valorados por el traumatólogo de guardia, quien decidió ingreso hospitalario o alta a domicilio con inmovilización en base al patrón de fractura, edad y demandas funcionales. Se utilizó la clasificación de Neer para catalogar a todas las fracturas. Se expusieron los casos en sesión clínica, donde se determinó el tratamiento definitivo de cada paciente. Los criterios en los que se ha basado la decisión terapéutica han sido: indicación de tratamiento quirúrgico en fracturas desplazadas más de un 50% o cuando la diferencia entre en ángulo fisiológico cérvico-diafisario de 130° y ángulo de la fractura era de más de 20° - 45° , siempre además teniendo en cuenta otros aspectos como la edad y estado basal. Los pacientes que no cumplían estos criterios fueron manejados de manera incruenta. Se realizó TC en los casos que se decidió tratamiento quirúrgico, en fracturas complejas de difícil valoración con las imágenes de radiografía simple o bien que éstas fuesen deficientes por malas proyecciones debido a la falta de colaboración del paciente por patologías previas o por dolor.

A los pacientes que fueron ingresados se les realizó preoperatorio completo previamente a su traslado a planta, que incluye:

- Rx de tórax
- Electrocardiograma (ECG)
- Hemograma: Recuento de leucocitos, fórmula leucocitaria, hematíes, hemoglobina, hematocrito y recuento plaquetario.
- Bioquímica: Glucosa, creatinina, urea, sodio y potasio
- Estudio de coagulación: Tiempo parcial de tromboplastina activada (TTPA), Tiempo de protrombina (TP), INR y fibrinógeno.

Aquellos pacientes en los que se decidió tratamiento quirúrgico fueron valorados por el Servicio de Anestesia y Reanimación, quienes realizaron la consulta preanestésica, momento en que se valoró el ASA.

8. TRATAMIENTO

8.1. TRATAMIENTO CONSERVADOR

El manejo no quirúrgico de los pacientes ha tenido un seguimiento ambulatorio en la consulta externa del Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Durante las primeras semanas se ha realizado una revisión semanal con el objetivo de tutelar la movilidad primeramente pasiva y posteriormente activa en su domicilio. Además, se le ha realizado una Rx de control de hombro en dos proyecciones (AP pura y axial de escápula) en cada revisión para valorar el posible desplazamiento secundario de la fractura que conlleve un cambio de actitud. Este tratamiento lo podemos dividir en tres fases, según se describen a continuación.

8.1.1. PRIMERA FASE (SEMANA 1 Y 2)

En miembro afecto permanece inmovilizado con sling durante dos semanas. Durante esta primera fase se pauta analgesia oral y crioterapia en domicilio según dolor e inflamación local. Se instruye al paciente en cómo retirar sling para su higiene personal y para la realización de ejercicios de movilización de codo y muñeca. Los ejercicios de flexo-extensión de dedos y muñeca deben de ser realizados con la inmovilización.

8.1.2. SEGUNDA FASE (SEMANA 3 - 6)

En una segunda fase se inicia la retira de sling de manera progresiva durante la semana 3, permitiendo su utilización determinadas horas al día, como por ejemplo cuando esté en lugares concurridos y retirarlo en domicilio. La semana 4 se retira completamente la inmovilización. Se instruye al paciente en la realización de movimientos pendulares según protocolo de Codman (115) (Figura 25), así como ejercicios pasivos de rotación externa y antepulsión hasta los 80° durante las semanas 3 y 4. (Figura 26) Pasado este tiempo, en las semanas 5 y 6 se insta al paciente a la realización de ejercicios de antepulsión, rotación interna y externa activas en su domicilio, seguidos de crioterapia local.

Durante esta segunda fase los pacientes son valorados por el Servicio de Medicina Física y Rehabilitación, pautando el tratamiento de fisioquinesiterapia que es llevada a cabo por parte de los fisioterapeutas del servicio. Dentro de este tratamiento se incluye hidroterapia, baños de parafina, ejercicios con poleas, mecanoterapia y terapia manual.

Figura 25. Ejercicios pendulares.



Figura 26. Ejercicios de rotación externa pasiva.



8.1.3. TERCERA FASE (A PARTIR DE SEMANA 7)

Durante los primeros dos meses se insta al paciente a que realice los ejercicios pautados en su domicilio con el fin de ganar rango de movilidad de manera progresiva, además de realizar el tratamiento de rehabilitación en el Hospital. Se inician ejercicios de estiramiento y propiocepción, pero centrados en aumentar el rango de movilidad.

A partir de la semana 12 se inician ejercicios con banda elástica (Figura 27) y a partir de la semana 16 se añaden ejercicios con pesos (Figura 28).

Figura 27. Ejercicios con banda elástica.



Figura 28. Ejercicios con pesos.



8.2. TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

Todos los pacientes que se sometieron a cirugía fueron ingresados en el hospital y operados bajo anestesia general previo bloqueo regional del plexo braquial. La profilaxis antibiótica se realizó con 2gr de Cefazolina iv (3 gr si el paciente pesa más de 120kg) entre 30 y 60 minutos antes de la incisión quirúrgica y una segunda dosis a las 4 horas en el postoperatorio inmediato. En pacientes alérgicos a Betalactámicos se utilizó una dosis única de Vancomicina 15 mg/kg (dosis máxima de 2 g) administrada 2 horas previas a la incisión. Este tratamiento incluyó las técnicas quirúrgicas descritas en los epígrafes siguientes.

Posición del paciente y visualización con amplificador de imágenes para la realización de osteosíntesis

Utilizamos la misma colocación del paciente en la mesa quirúrgica y del amplificador de imágenes en todos los casos en los que realizamos osteosíntesis, bien sea osteosutura, fijación percutánea con AK, placa LCP o clavo encerrojado.

Posicionamos al paciente en “silla de playa” en mesa ortopédica sin respaldo en lateral del hombro afecto, con el miembro libre para poder movilizarlo.

Colocamos el amplificador del lado contralateral a la fractura. Previamente a montar el campo, nos aseguramos que tenemos una buena proyección anteroposterior pura colocando el intensificador perpendicular al plano coronal del húmero. Después movilizamos el miembro con una extensión del hombro de aproximadamente 45° y colocamos el intensificador perpendicular al suelo, para obtener una proyección axial. De este modo conseguimos minimizar la movilización del intensificador durante la cirugía.

Preparamos una mesa de Mayo para colocar el codo y antebrazo durante el acto quirúrgico y así, con una leve abducción poder disminuir la tensión del deltoides y manipular más fácilmente la fractura.

Figura 29. Proyección AP pura y axial de húmero proximal.

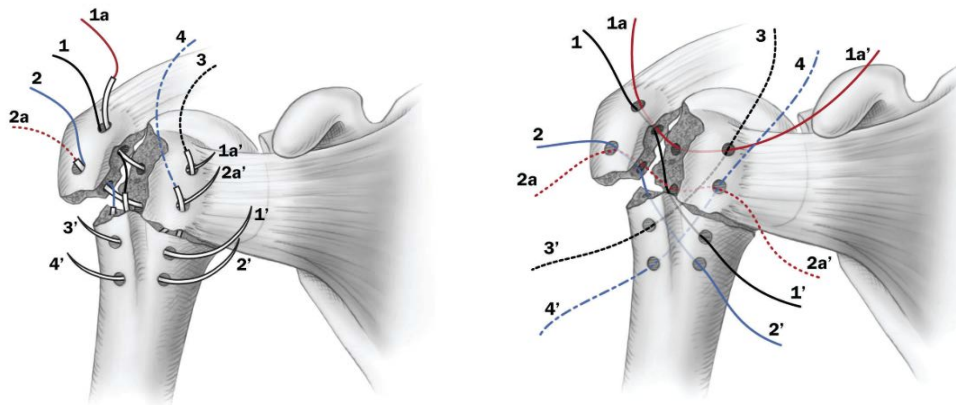


8.2.1. REDUCCIÓN ABIERTA Y FIJACIÓN INTERNA CON OSTEOSUTURA

Se realiza abordaje deltopectoral, disección por planos hasta la identificación de vena cefálica y surco deltopectoral. Mediante disección roma identificamos plano entre deltoides y manguito rotador ayudándonos de cierta abducción. Separamos el vientre de deltoides e identificamos los fragmentos. Procedemos a la reducción de la fractura (los casos en los que se realizó esta técnica eran fracturas en dos fragmentos que involucraban a la tuberosidad mayor) y la fijación transósea de los diferentes fragmentos mediante suturas irreabsorbibles (FiberWire® N° 5, Arthrex,

Naples, Florida, USA) a modo de banda de tensión, según la técnica descrita por Dimakopoulos. (66) (Figura 30)

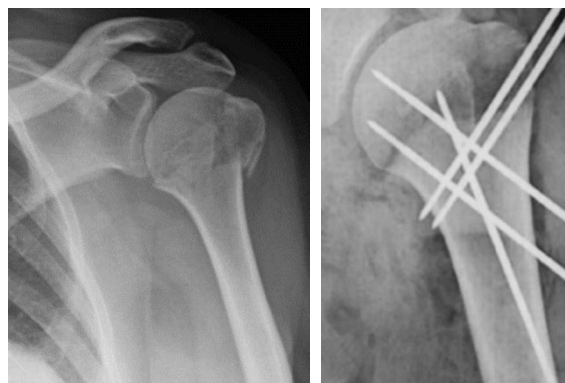
Figura 30. Esquema de técnica de osteosutura descrita por Dimakopoulos.



8.2.2. REDUCCIÓN CERRADA Y OSTEOSÍNTESIS PERCUTÁNEA CON AK

Mediante visualización directa con imágenes de fluoroscopia en dos proyecciones (AP pura y axial), se procede a intentar la reducción cerrada, si ésta no es posible procedemos a cambiar de estrategia, realizando otra técnica quirúrgica con reducción abierta. Tras comprobar una adecuada reducción procedemos a la colocación de las AK de manera percutánea. Utilizamos AK de 3 mm de diámetro y colocamos al menos 2 AK por cada fragmento.

Figura 31. Fractura tratada mediante osteosíntesis percutánea con agujas de Kirschner.



8.2.3. REDUCCIÓN ABIERTA Y OSTEOSÍNTESIS CON PLACA LCP

Realizamos un abordaje deltopectoral, identificando la vena cefálica, que se protege a medial, localizamos el tendón de la porción larga del bíceps, realizamos tenotomía y lo referenciamos para posteriormente realizar una tenodesis a partes blandas (habitualmente al pectoral mayor). Realizamos disección roma para poder separar

mejor el deltoides. En este momento colocamos el codo y antebrazo sobre la mesa de Mayo. Debemos de ser cuidadosos con la hemostasia y prestar especial atención a las ramas de las arterias toracoacromial y circunfleja anterior. Exponemos la fractura evitando lesionar y desprender las partes blandas de los fragmentos.

Referencia de tuberosidades y reducción

Referenciamos tuberosidades con sutura irreabsorbible tipo FiberWire® número 5 a través de las inserciones musculares de subescapular, supraespinoso e infraespinoso. Realizamos la reducción mediante maniobras de tracción y manipulación directa. En los casos en los que objetivamos importante déficit de stock óseo rellenamos el defecto con injerto óseo. Para esto utilizamos un taco de hueso liofilizado (LifeNet Health®, Virginia Beach, VA, USA).

Fijación

Comprobamos visualmente con el amplificador de imágenes la adecuada reducción de la fractura en las dos proyecciones planificadas (AP pura y axial) y procedemos a la fijación provisional con AK. Después volvemos a comprobar que no se ha perdido la reducción en las dos proyecciones. En caso de imágenes satisfactorias procedemos a colocar la placa LCP según la técnica quirúrgica de cada implante.

Implantes

Se han utilizado dos tipos diferentes de placas LCP: La placa Pantera® (Toby Orthopaedics, Miami, Florida, USA) y la placa Philos® (Depuy Synthes, Paoli, Pennsylvania, USA).

Placa Pantera®

Para realizar una adecuada implantación de esta placa la posición de colocación de la misma debe de ser inmediatamente posterior a la corredera bicipital y entre 1.5 cm y 2 cm distal a la inserción del supraespinoso para evitar el pinzamiento con el acromion. Tras colocar la placa, pasamos 2 AK en los dos orificios proximales y confirmamos visualmente con fluoroscopia que la posición es correcta en ambas proyecciones (AP y axial). Para ello la AK que pasa por el orificio N° 2 debe pasar por el centro de la cabeza humeral.

Posteriormente procedemos a realizar la fijación diafisaria con tornillo cortical en el orificio oblongo. En fracturas en las que existe una afectación del calcar utilizamos

el orificio ovalado para pasar un tornillo cortical al calcar. En estos casos hemos utilizado orificios más distales para la fijación diafisaria de la placa.

Tras haber posicionado y fijado la placa distalmente procedemos a la colocación de los tornillos de la cabeza, que son bloqueados a la placa, empezando por el orificio Nº 2, seguidos del Nº 1 y Nº 3, siguiendo la técnica de la placa. Brocamos sólo la cortical lateral para evitar perforar la superficie articular. Posteriormente procedemos a la medida de los tornillos perforando y notando la resistencia con el medidor y ayudados visualmente por fluoroscopia, hasta unos 5-10 mm del hueso subcondral para evitar la protrusión articular de los tornillos primaria o secundaria.

Finalmente utilizamos los ganchos de la placa para realizar la sutura de las tuberosidades en dirección horizontal y, en algunos casos también sutura vertical a la diáfisis mediante la realización de orificios a este nivel.

Figura 32. Placa Pantera® (Toby Orthopaedics, Miami, Florida, USA).



Figura 33. Imagen de fluoroscopia intraquirúrgica de fractura de húmero proximal intervenida con placa Pantera®.



Placa Philos®

Utilizamos la placa con su guía. La localización ideal para su posicionamiento es entre 2 y 4 mm posterior a la corredora bicipital y a 5-7mm distal a la punta del troquíter para evitar el pinzamiento con el acromion. Para comprobar que la altura es la correcta nosotros utilizamos de rutina una AK en el orificio saliente de la guía de la placa. Ésta debe de apuntar a la superficie articular proximal. Comprobamos que la posición es correcta mediante imágenes de fluoroscopia. Posteriormente realizamos la fijación diafisaria con un tornillo cortical a través del orificio oblongo. Previamente a la fijación de la cabeza comprobamos nuevamente con flouroscopia que no hemos perdido la reducción y que la posición de la placa es la correcta.

Procedemos a la fijación de la cabeza con los tornillos de bloqueo proximales, para lo cual solo perforamos la cortical lateral y utilizamos el medidor para calcular la longitud de los tornillos, hasta 5-10 mm de margen del hueso subcondral para evitar la protrusión de los tornillos, ayudándonos con imágenes de fluoroscopia.

Una vez colocados los tornillos proximales, procedemos a finalizar la fijación diafisaria, habitualmente con dos tornillos corticales y el resto de bloqueo.

En los casos en los que existe una afectación del calcar se utiliza el orificio ovalado para pasar un tornillo cortical al calcar, utilizando orificios más distales para la fijación diafisaria de la placa.

Finalmente utilizamos los orificios de la placa para realizar la sutura de las tuberosidades en dirección horizontal. Según el tipo de fractura también se realiza una sutura vertical a la diáfisis mediante orificios a este nivel.

Figura 34. Placa Philos® (Depuy Synthes, Paoli, Pennsylvania, USA).

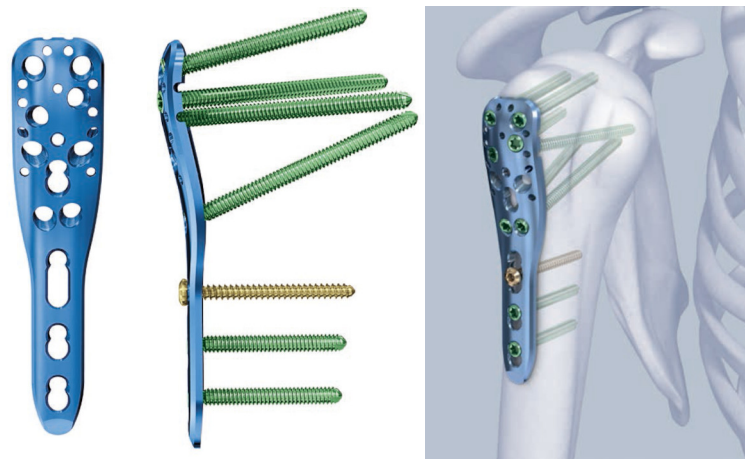


Figura 35. Imagen de fluoroscopia intraquirúrgica de fractura de húmero proximal intervenida con placa Philos®.



8.2.4. REDUCCIÓN CERRADA Y OSTEOSÍNTESIS CON CLAVO INTRAMEDULAR BLOQUEADO

Hemos utilizado los clavos Multiloc® (Depuy Synthes, Paoli, Pennsylvania, USA) y Polarus® (Acumed Hillsboro, Oregon, USA).

La posición del paciente y visualización con amplificador se realiza de igual manera que en los casos en los que se realiza osteosíntesis con placa LCP.

Tras colocar al paciente procedemos a la realización de reducción cerrada y comprobación posterior con imágenes de fluoroscopia en proyecciones AP y axial.

Colocamos la aguja guía a unos 10 mm posterior a la corredera bicipital en la unión mio-tendinosa y centrada en el troquíter. Comprobamos con fluoroscopia la adecuada posición de la guía en las dos proyecciones (AP pura y axial). Tras haber

preparado el canal con el punzón, procedemos a insertar el clavo hasta que queda a 5 mm de la superficie.

A continuación, colocamos los tornillos de bloqueo proximal, siendo el tornillo oblicuo anterior el primero de ellos para asegurarnos de que queda posterior a la correa bicipital. Tras insertar los tornillos proximales procedemos con los distales, para lo que colocamos el miembro en rotación neutra y finalmente colocamos el tornillo roscado en el clavo en el extremo proximal a modo de tapón para facilitar la posterior retirada, caso de ser necesario.

Como último paso procedemos a realizar la reparación del manguito rotador con sutura FiberWire® N° 5.

Figura 36. Clavo Multiloc® (Synthes, Paoli, Pennsylvania, USA).

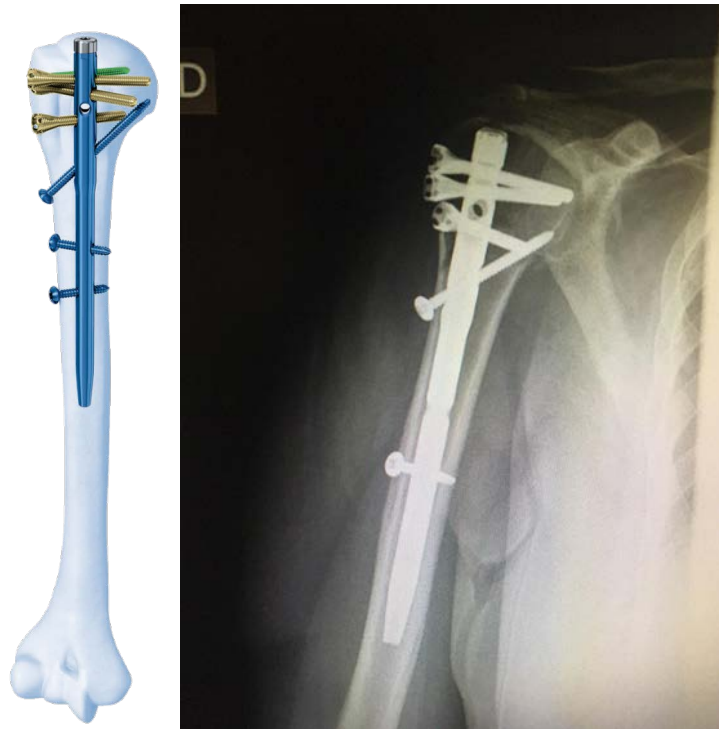
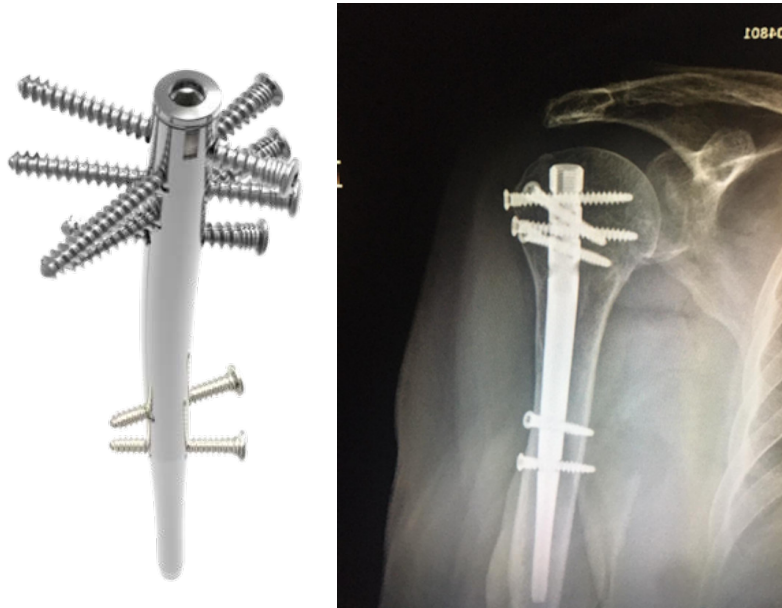


Figura 37. Clavo Polarus® (Acumed Hillsboro, Oregon, USA Acumed).



8.2.5. HEMIARTROPLASTIA

El modelo de prótesis utilizada fue la SMR-Trauma® (Systema Multiplana Randelli, Lima-LTO®, Italy). El modelo Lima SMR para fracturas está formado por un vástago con una aleación proximal de titanio y orificios en el cuerpo inverso para permitir la sutura de las tuberosidades, y un surco medial liso para pasarlas.

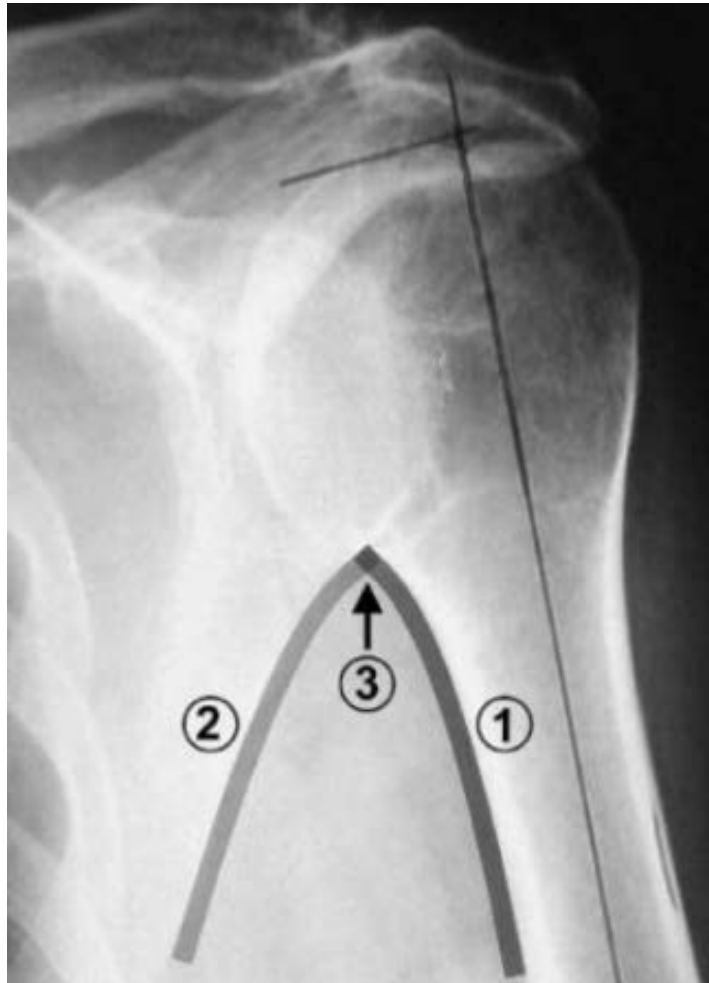
La posición del paciente y visualización con amplificador se hizo de igual manera que en los casos en los que se realizó osteosíntesis.

Se utilizó un abordaje deltopectoral (ya explicado anteriormente). Tras haber referenciado las tuberosidades con sutura FiberWire® N° 5 en las inserciones tendinosas de subescapular, supraespinoso e infraespinoso, se realizó exéresis de la cabeza y medición de la misma.

Preparamos el canal con las rasps específicas de la prótesis y colocamos el componente de prueba aproximadamente a 20 ° de retroversión con respecto al eje transepicondileo con el codo a 90° de flexión. Colocamos la cabeza de prueba y realizamos la reducción con los componentes de prueba. Valoramos la estabilidad y altura de la prótesis. Con el objetivo de conseguir una restauración anatómica de la altura humeral, se utilizó el concepto de “arco gótico” para una mejor orientación. (116,117) Éste consiste en conseguir visualizar un arco abovedado característico de la arquitectura gótica, trazando una línea en el borde medial del húmero hasta la superficie articular, la cual se une a otra a lo largo del borde lateral de la escápula.

Para este acto utilizamos el intensificador de imágenes en una proyección AP pura, colocado en el lado contralateral del miembro afecto. (Figura 38)

Figura 38. Descripción del arco gótico.

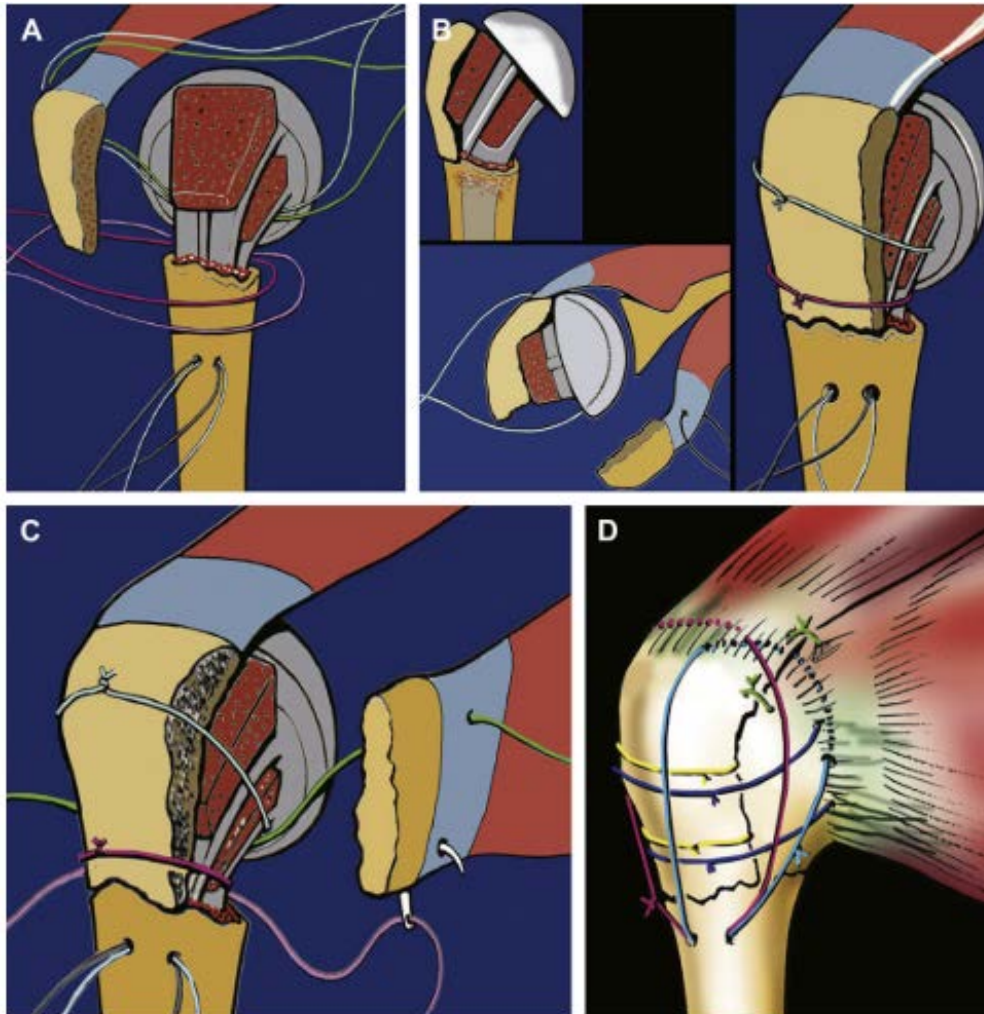


Borde medial de húmero (1), borde lateral de escápula y superficie articular (3), donde han de confluir (1) y (2) formando el arco gótico. (117)

Una vez realizadas las comprobaciones con los componentes de prueba procedemos a la implantación de los componentes definitivos.

Tras implantar la prótesis, realizamos reconstrucción de las tuberosidades según la técnica descrita por Boileau con FiberWire® N°5, mediante trazos horizontales y verticales uniendo entre sí las tuberosidades y éstas a la prótesis y al vástago (118) (Figura 39).

Figura 39. Técnica de sutura de tuberosidades en FHP tratadas con hemiartroplastia descrita por Boileau.



8.2.6. ARTROPLASTIA TOTAL INVERTIDA (ATHI)

El modelo de prótesis utilizada fue la Comprehensive ® (Biomet Orthopedics, Warsaw, Indiana, USA).

Se realizó un abordaje deltopectoral (ya explicado anteriormente) con el paciente en silla de playa. Tras haber referenciado las tuberosidades con sutura FiberWire® Nº 5 en las inserciones tendinosas de subescapular, supraespinoso e infraespinoso, se realiza exéresis de la cabeza.

En caso de manguito rotador presente, se procede a resecar el tendón del supraespinoso, preservando el subescapular.

Regularizamos el húmero si es preciso, según el patrón de fractura y procedemos a la preparación del canal humeral con las fresas de la prótesis. Una vez elegido el

tamaño colocamos la placa de protección del húmero y procedemos a realizar el tiempo glenoideo.

Preparamos la glena realizando exéresis del labrum y de la inserción de bíceps. Procedemos a realizar disección roma en el borde anterior para poder colocar un separador a este nivel. En este momento intentamos localizar mediante palpación el nervio axilar, para tener así una referencia y evitar lesiones del mismo. Liberamos la cápsula inferior localizándonos bien próximos a la cortical inferior para evitar lesiones del nervio axilar. Tras la colocación de separadores, para conseguir una adecuada visión de la glena, procedemos a la colocación de la aguja guía ayudados por el orientador de la prótesis. Para ello nosotros marcamos una cruz con el electrobisturí, con el eje horizontal en el ecuador de la glena. El punto de entrada lo localizamos en el cuadrante posteroinferior, justo próximo a la intersección de los dos brazos de la cruz. Tras el fresado de la glena realizamos la perforación del tetón central e implantamos la metaglena. La orientación de la metaglena la realizamos con 10° de inclinación y versión neutra, ajustándola al borde inferior de la glena nativa. Brocamos los orificios de los tornillos y realizamos su colocación siguiendo este orden: inferior, superior, anterior y posterior. Posteriormente colocamos la glenosfera de prueba regulando el offset en el tornillo central.

Figura 40. Preparación de la glena, implantación de metaglena definitiva y glenosfera de prueba ajustando el offset.



Figura 41. Offset de glenoesfera.



Realizamos comprobación de movilidad y estabilidad, así como tensión de deltoides y tendón conjunto. Si es adecuada retiramos los componentes de prueba y realizamos el brocado de orificios a nivel de diáfisis para la fijación de las tuberosidades.

Implantamos componentes definitivos, el vástago con 10° de retroversión y cementado.

Como último paso procedemos a la sutura de las tuberosidades con sutura FiberWire® N° 5 a modo banda de tensión de modo que realizamos sutura horizontal uniendo las tuberosidades entre sí y verticales hacia los orificios de la diáfisis, técnica muy similar a la descrita por Boileau para la hemiartroplastia. (118)

Protocolo postquirúrgico

A las 24 horas de la intervención se permite al paciente incorporarse y se le realiza una Rx de control en dos proyecciones (AP pura y axilar). Durante su ingreso se le explica cómo ha de colocarse el sling y cómo asearse y vestirse, así como instrucciones del cuidado de la herida quirúrgica.

Tras el alta hospitalaria se realiza seguimiento ambulante en la consulta externa de traumatología.

Los pacientes sometidos a osteosíntesis y aquéllos a los que se implantó una artroplastia (HA o ATHI) han seguido el mismo protocolo:

- Control de herida por parte de enfermería cada 48 horas y retirada progresiva de las grapas.
- Se insta al paciente a la realización de movimientos pendulares desde el alta hospitalaria, así como movimientos de flexo-extensión de codo y muñeca, para lo que debe de retirar sling 3- 4 veces al día.

- Aplicación de frío local.
- Realizamos Rx de control a las 3 semanas postcirugía si no existen signos de alarma.
- De igual modo que los pacientes sometidos a tratamiento conservador, la rehabilitación pasa por tres fases (explicado anteriormente), cada una de las cuales puede ser acortada según las características de cada fractura, así como el tipo de cirugía a la que ha sido sometido cada paciente.

9. VARIABLES RECOGIDAS

Se recogieron las siguientes variables:

9.1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

- Fecha de nacimiento
- Sexo
- Lateralidad
- Dominancia
- Fecha de atención en urgencias

9.2. ANTECEDENTES PERSONALES

Realizamos revisión de la Historia Clínica (HC) de cada paciente en busca de la presencia de:

- Enfermedad neurológica (cualquiera excepto demencia)
- Demencia
- Cardiopatía
- Enfermedad neoplásica, activa o en remisión (descartando fractura patológica)
- Tratamiento anticoagulante
- Diabetes mellitus

- Historia de alcoholismo u otra drogadicción

9.3. COMORBILIDAD SEGÚN ÍNDICE DE CHARLSON

Se recogieron las 19 condiciones premórbidas del ICC y se realizó su cálculo ajustado por edad.

9.4. PARÁMETROS ANALÍTICOS

Se recogieron los niveles de hemoglobina durante la atención en el Servicio de Urgencias. En los pacientes intervenidos se registraron los niveles de hemoglobina medidos a las 24 horas después de la cirugía. En el caso de los sometidos a tratamiento conservador se recogieron los niveles de hemoglobina a los 5 días de la fractura.

9.5. CLASIFICACIÓN DE LA FRACTURA

En base a las pruebas de imagen se clasificaron todas las fracturas según la clasificación de Neer. (44)

9.6. TIPO DE TRATAMIENTO

Clasificamos a los pacientes según el tipo de tratamiento al que fueron sometidos:

- TRATAMIENTO CONSERVADOR
- TRATAMIENTO QUIRÚRGICO:
 - Reducción abierta y fijación interna con osteosutura
 - Reducción cerrada y fijación percutánea con AK.
 - Reducción cerrada y osteosíntesis con clavo encerrojado
 - Reducción abierta y osteosíntesis con placa LCP
 - Hemiartroplastia
 - Artroplastia de hombro total invertida

En el caso de osteosíntesis con placa LCP o clavo encerrojado documentamos el tipo de implante utilizado: Placa Pantera® (MBA®) versus Placa Philos® (Synthes®)

en el caso de placas LCP y en el caso de clavos encerrojados Multiloc® (Synthes®) versus Polarus® (Acumed®).

9.7. VARIABLES EN RELACIÓN CON LA HOSPITALIZACIÓN

Durante el ingreso han sido recogidas las siguientes variables:

- Fecha de intervención quirúrgica.
- Clasificación ASA: sólo en pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico.
- Presencia y descripción de complicaciones locales.
- Presencia y descripción de complicaciones médicas: cualquier evento adverso no local que precisase la valoración por un médico de otra especialidad que no fuese traumatología. También están incluidas en este grupo las complicaciones perianestésicas.
- Necesidades transfusionales: recogimos si el paciente fue transfundido y, en este caso cuántas unidades de concentrados de hematíes.
- Necesidad de segunda cirugía durante el ingreso y en este caso documentar la causa.
- Fecha de alta hospitalaria
- Exitus intrahospitalario.
- Fecha de exitus intrahospitalario

9.8. VARIABLES RECOGIDAS DURANTE EL SEGUIMIENTO

- Necesidad de segundo ingreso y motivo del mismo (complicación local o sistémica y la descripción de las mismas)
- Necesidad de segunda intervención quirúrgica, tipo de reintervención y causa
- Complicación local que no precisó ingreso

- Complicación sistémica que no precisó ingreso: cualquier complicación no local que precisó atención por médico especialista con la exclusión de traumatólogo.
- Exitus extrahospitalario y fecha del mismo.

9.9. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE COMPLICACIÓN LOCAL Y DE REINTERVENCIÓN

9.9.1. COMPLICACIONES LOCALES

Consideramos complicaciones locales las que afectan al hombro del paciente o material implantado. Dentro de éstas, las hemos clasificado siguiendo la categorización y definición llevada a cabo por Zumstein et al (91), pero incluyendo además todos los incidentes relacionados con la osteosíntesis o tratamiento ortopédico, no incluidos en el citado artículo. Así, consideramos como problema (intraoperatorio o postoperatorio) todo evento que previsiblemente no afecte al resultado final del paciente (hematomas, notching, osificación heterotópica, algodistrofias, flebitis, luxación intraoperatoria, extravasación intraoperatoria de cemento, líneas radiolucientes en glena...). Cuando el evento adverso posiblemente interfiera en el resultado final funcional del paciente lo clasificaríamos como complicación (infecciones, luxaciones, lesión neurológica, problemas de cobertura cutánea, necrosis avascular, aflojamiento aséptico de componentes humeral o glenoideo, fracturas, rotura de tornillos de placa o clavo, pérdida de reducción secundaria, reducción insatisfactoria de la fractura, protrusión de tornillos en la glena...). Tanto los problemas como las complicaciones fueron subcategorizadas como “anatómicas” cuando afectan al hombro del paciente (fractura, necrosis avascular, lesión vascular o neurológica, infección, hematoma...) o bien de “material ortoprotésico”, cuando involucran al material implantado (aflojamiento protésico, luxación protésica, problemas de los tornillos bien sea protrusión, rotura o mala posición, rotura de placas o clavos...). En el caso de pacientes que fueron tratados inicialmente de manera conservadora y que posteriormente fueron intervenidos debido a la pérdida de reducción se consideraron como complicaciones “anatómicas”.

9.9.2. REINTERVENCIÓN

Las reintervenciones fueron subclasificadas en reoperaciones y revisiones, basándonos en la categorización llevada a cabo por Zumstein et al (91), pero

incluyendo además las relacionadas con la osteosíntesis. Denominamos reoperación cuando el paciente es sometido nuevamente a tratamiento quirúrgico por cualquier problema relacionado con el hombro pero sin precisar recambio de ningún material implantado (drenaje de hematoma, cobertura cutánea, sangrado incoercible...). Las revisiones, por el contrario, se definieron como segundas cirugías con recambio parcial o total del material o bien retirada del mismo (sustitución de placa por artroplastia invertida, extracción de material de osteosíntesis, recambio protésico...)

10. JUSTIFICACIÓN DEL TAMAÑO MUESTRAL

Tamaño muestral

Durante el período de estudio se identificaron 350 pacientes que cumplían los criterios de inclusión y exclusión. Este tamaño muestral nos permite estimar un riesgo relativo (RR) mayor o igual a 1.5, asumiendo una prevalencia de exposición de un 50% con una censura de un 45% de los casos a estudio (Seguridad: 95%; Poder estadístico: 80%).

11. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Realizamos un análisis descriptivo donde las variables cualitativas se expresaron como frecuencia y porcentaje con la estimación de su 95% de intervalo de confianza (IC). Las variables continuas se expresaron utilizando medidas de tendencia central (media, mediana) y medidas de dispersión (desviación típica, rango o rango intercuartílico).

Para la comparación de valores medios entre dos grupos se utilizó la prueba paramétrica T de Student o el test no-paramétrico de Mann-Whitney según procediese tras comprobar la normalidad de las variables cuantitativas con la prueba de Kolmogorov-Smirnov. La asociación entre variables cualitativas se contrastó mediante el estadístico Chi-cuadrado o exacto de Fisher.

Se calculó la capacidad discriminadora del índice de comorbilidad de Charlson para complicaciones médicas mediante la curva ROC y el área bajo la curva (AUC) con la estimación del intervalo de confianza al 95% (IC95%).

Se determinó la supervivencia global de los pacientes utilizando la metodología de Kaplan-Meier y la prueba de rangos logarítmicos (test log-rank) para la comparación de curvas entre grupos.

Mediante el análisis de regresión univariante de riesgos proporcionales de Cox se evaluó la mortalidad en relación con los factores demográficos y clínicos del paciente con resultados informados, razones de riesgo (HR) y su estimación mediante IC95%.

Con el fin de identificar qué características se asociaron con el riesgo de exitus se realizó un análisis multivariado utilizando modelos de regresión de Cox, se probó el supuesto de proporcionalidad de los riesgos utilizando residuos de Schoenfeld. Los modelos se compararon según el criterio de información de Akaike (AIC).

Aun considerando que los componentes del modelo satisfacen una forma funcional lineal de la distribución de probabilidad, se utilizaron métodos de suavizado que implican ajustes más suaves a las posibles fluctuaciones de los datos, para ello se ajustaron modelos de regresión de Cox con p-splines (splines penalizados).

Todas las pruebas se realizaron bilateralmente, considerando valores de $p < 0.05$ como significativos. Los análisis se llevaron a cabo utilizando el software SPSS 22.0 (IBM Company, Chicago, IL, EE. UU.) Y R (versión 3.5.2) para Windows.

5 RESULTADOS

1. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA Y COMORBILIDAD

Durante el periodo 2013-2015 se incluyeron en el estudio 371 pacientes diagnosticados y tratados de fractura aislada de húmero proximal en el servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Complejo Hospitalario Universitario de Ourense, de los cuales 350 cumplieron los criterios de inclusión. 21 pacientes fueron excluidos por los siguientes motivos:

- Diagnóstico de otra fractura concomitante: 7 pacientes.
- Embarazo: 1 paciente
- Politraumatizados: 2 pacientes
- Pacientes de otro país o comunidad autónoma: 7 pacientes.
- Pacientes repetidos por error en número de historia clínica: 4 pacientes.

La media de edad de los pacientes en el momento de la fractura fue de 71,4 años (DE 14,9) y un 78,6% fueron mujeres (Tabla 3, Figura 42). En el 48,6% de los casos la fractura afectó al miembro dominante. La puntuación media de comorbilidad, según el ICC ajustado por edad fue de 4,41 (DE 2,62), con una mediana de 4,1 puntos y un rango que oscila entre 0,0-17,2 puntos. Un 33,1% de los pacientes estudiados presentaban puntuaciones de comorbilidad de 5 o más puntos en el ICC. De las 19 situaciones clínicas contempladas en este score, destacamos que un 17,7% de los pacientes eran diabéticos y un 14,3% presentaban enfermedad neoplásica. Además, un 23,1% tenían antecedentes de enfermedad cardiovascular, padecían enfermedad neurológica un 13,4%, presentaban diagnóstico de demencia un 11,1% y un 13,7% estaban a tratamiento con algún fármaco anticoagulante. Un 17,7% de los pacientes estudiados consumían alcohol de manera abusiva u otras drogas. No existen diferencias significativas en las medianas de puntuación del ICC entre hombres y mujeres (3,7 (rango:0,0-17,2) vs. 4,2 (rango:0,0-14,5); $p=0,060$).

Respecto a los parámetros analíticos, las cifras de hemoglobina medidas durante el ingreso del paciente en urgencias han sido de media de 13,4 g/dL (1,9), con una mediana de 13,5 g/dL (7,3-19,2). La hemoglobina medida en el postoperatorio inmediato (24 horas) en el caso de los pacientes intervenidos, o a los 5 días tras

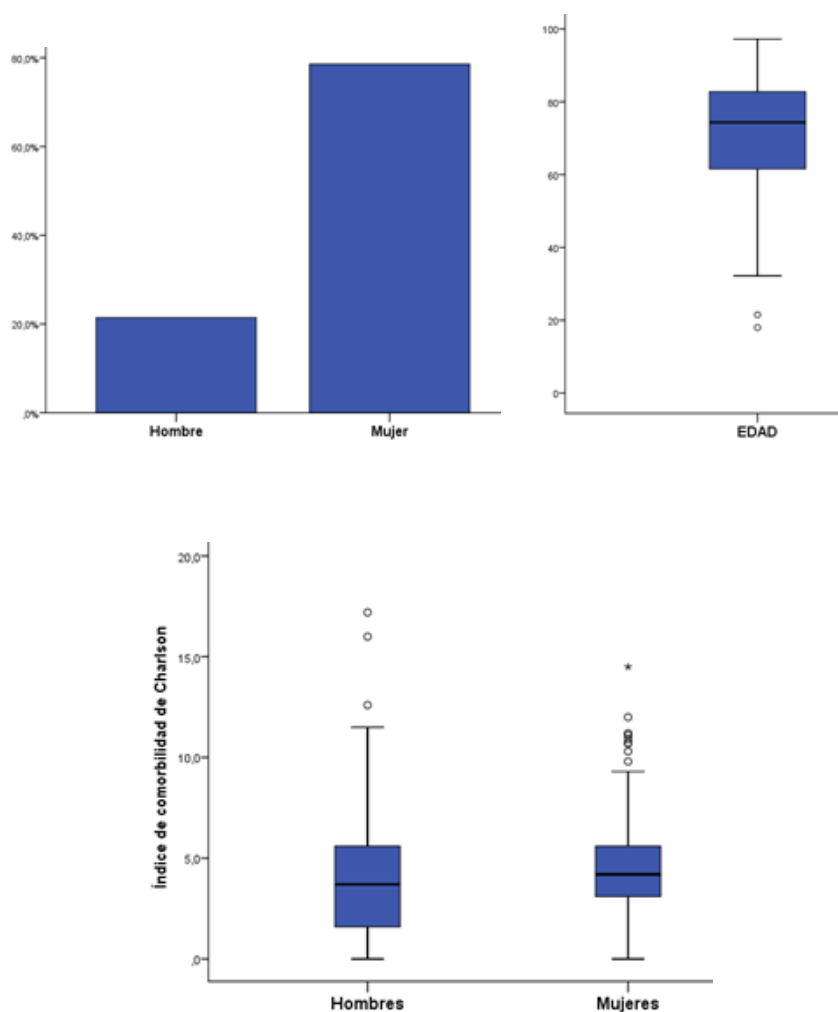
haber sufrido la fractura en los sometidos a tratamiento conservador, ha sido de 12,0 g/dL (2,5) de media, con una mediana de 12,0 g/dL (5,5 - 31,1).

La clasificación ASA de los pacientes intervenidos se muestra en la Tabla 3. Un 55,8% del total de pacientes sometidos a cirugía presentaban un riesgo en categoría I o II, mientras un 44,2% eran pacientes con enfermedad sistémica grave (clasificación ASA III-IV).

Tabla 3. Características generales y comorbilidad de la muestra estudiada.

		Media (DE)	Mediana (rango)
Edad		71,38 (14,89)	74,34 (18-97)
Índice de comorbilidad de Charlson		4,41 (2,62)	4,1 (0,0-17,2)
Hb en urgencias (g/dL)		13,40 (1,48)	13,5 (7,3-19,2)
Hb post-fractura (g/dL)		11,99 (2,49)	12,0 (5,5-31,1)
		n (%)	IC95%
Sexo	Mujeres	275 (78,6)	74.1 - 83.0
	Hombres	75 (21,4)	16.9 - 25.9
Lateralidad	Dominante	170(48,6)	43,2 - 53,9
	No dominante	180(51,4)	46,1 - 56,8
Alcoholismo		22 (6,3)	3,6 - 8,9
Diabetes		62 (17,7)	13,6 - 21,9
Demencia		39 (11,1)	7,7 - 14,6
Enfermedad oncológica		50 (14,3)	10,5 - 18,1
Enfermedad neurológica		47 (13,2)	9,7 - 17,1
Patología cardíaca		81 (23,1)	18,6 - 27,7
Tratamiento anticoagulante		48 (13,7)	9,9 - 17,5
ASA	I	10 (8.8)	3.2 – 14.5
	II	53 (46.9)	37.3 – 56.5
	III	47 (41.6)	32.1 – 51.1
	IV	3 (2.7)	0.6 – 7.6

Figura 42. Distribución de pacientes según sexo y edad.



2. INCIDENCIA DE FRACTURA DE HÚMERO PROXIMAL

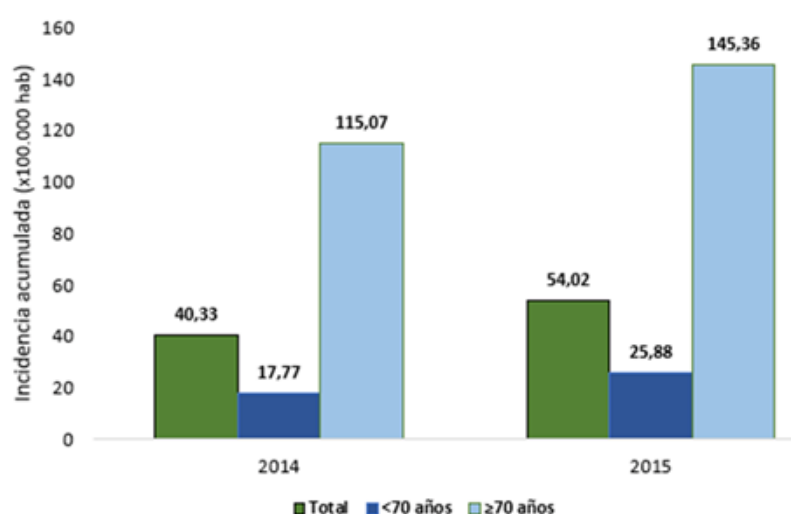
El CHUO es hospital de referencia para una población de aproximadamente 320.000 habitantes. En el periodo de registro de casos de 2014-2015 el número de fracturas anual y la incidencia acumulada por 100.000 habitantes se muestran en la Tabla 4, Figura 43. La incidencia acumulada (IA) anual ha sido de 40,3c/100.000h en el 2014, aumentando hasta 54,0c/100.000h en el 2015. Agrupando los pacientes por edad se observa que el grupo de 70 años o más presenta una incidencia más alta a la del grupo de pacientes de menos de 70 años.

No se ha realizado el análisis de la incidencia en el año 2013 debido a que la calidad de los datos de los pacientes tratados de manera ambulatoria de este año no fue la adecuada, objetivando una pérdida de datos de pacientes no ingresados.

Tabla 4. Incidencia acumulada por 100.000 habitantes. Área Sanitaria de Ourense 2014-2015.

Año	Grupo edad	Población	Casos	IA (c/100.000h)
2014	Total	322293	130	40,33
	<70 años	247554	44	17,77
	≥70 años	74739	86	115,07
2015	Total	318391	172	54,02
	<70 años	243405	63	25,88
	≥70 años	74986	109	145,36

Figura 43 . Incidencia acumulada por 100.000 habitantes. Área Sanitaria de Ourense 2014-2015.

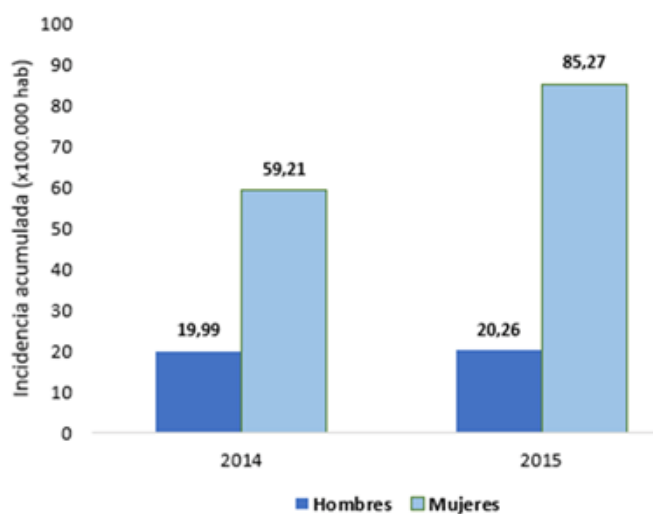


El riesgo de fractura en las mujeres es más alto que en los hombres en todos los años estudiados, esa diferencia se mantiene en el análisis por grupos de edad. Durante el 2014 la incidencia en mujeres es del 59,2c/100.000h y en hombres del 20,0c/100.000h. En el año 2015 el riesgo de sufrir una fractura de húmero en mujeres es de 85,3c/100.000h, en hombres el resultado es 20,3c/100.000h (Tabla 5).

Tabla 5. Incidencia acumulada por 100.000 habitantes según sexo y edad. Área Sanitaria de Ourense 2014-2015.

Año	Grupo edad	Hombres			Mujeres		
		Población	Casos	IA (c/100.000h)	Población	Casos	IA (c/100.000h)
2014	Total	155090	31	19,99	167203	99	59,21
	<70 años	124152	17	13,69	123402	27	21,88
	≥70 años	30938	14	45,25	43801	72	164,38
2015	Total	153043	31	20,26	165348	141	85,27
	<70 años	122024	18	14,75	121381	45	37,07
	≥70 años	31019	13	41,91	43967	96	218,35

Figura 44. Incidencia acumulada por 100.000 habitantes según sexo. Área Sanitaria de Ourense 2014-2015.



3. CLASIFICACIÓN DE LA FRACTURA Y MANEJO TERAPÉUTICO

Según la clasificación de Neer, 117 (33.43%) fueron fracturas en dos fragmentos y 199 (56.86%) fueron fracturas de tres y cuatro fragmentos; 34 fracturas (9.71%) se asociaron con luxación.

Del total de la muestra, 237 (67,7%) pacientes fueron tratados de manera ortopédica, mientras que los 113 (32,3%) restantes fueron sometidos a un tratamiento quirúrgico.

Tabla 6. Descripción de tratamiento.

		n (%)	IC95%
Tratamiento	Conservador	237 (67.7)	62.7 – 72.8
	Quirúrgico	113 (32.3)	27.2 – 37.3
Intervención	RAFI	81 (71.7)	62.9 – 80.4
	Artroplastia	32 (28.3)	19.6 – 37.1
Artroplastia	Hemiartroplastia	2 (6.2)	0.8 – 20.8
	Invertida	30 (93.8)	79.2 – 99.2
RAFI	Placa LCP	47 (58.0)	46.7 – 69.4
	Clavo intramedular	34 (42.0)	30.6 – 53.3

Figura 45. Clasificación de las fracturas según la clasificación de Neer.

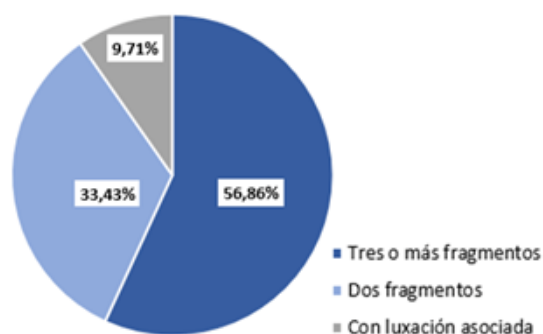
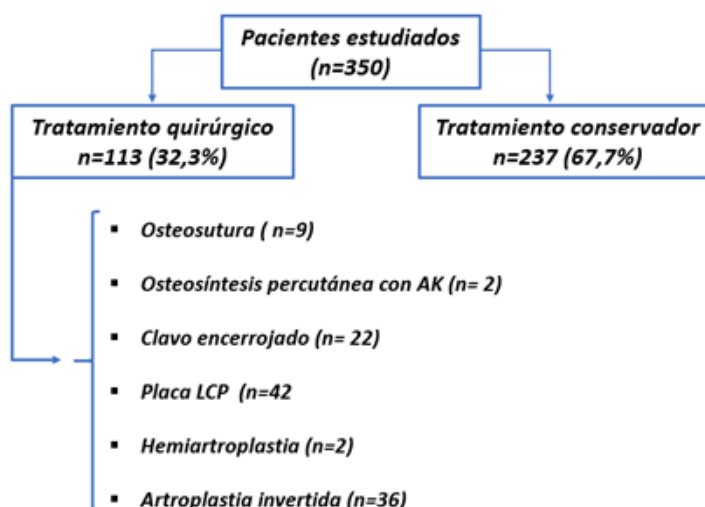


Figura 46. Esquema de los tratamientos realizados.

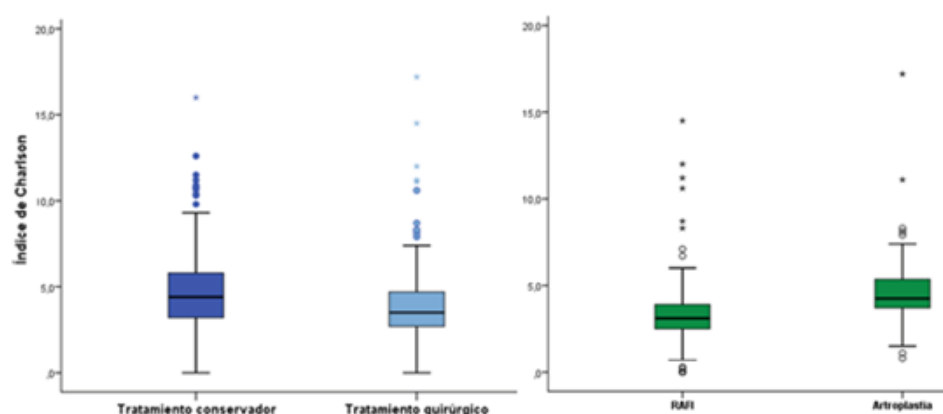


Si comparamos el ICC entre los pacientes sometidos a cirugía o tratamiento conservador observamos que la puntuación media es significativamente menor en los pacientes intervenidos quirúrgicamente (3,98 (DE 2,84) vs. 4,62 (DE 2,49); $p<0,001$). Según el tipo de cirugía, los pacientes a los que se le realizó una artroplastia tienen puntuaciones de comorbilidad significativamente más altas que los sometidos a una osteosíntesis (3,55 (DE 2,64) vs. 5,06 (DE 3,08); $p<0,001$) (Tabla 7, Figura 47).

Tabla 7. Relación entre valores de ICC y tratamiento realizado.

	Índice de comorbilidad de Charlson (ICC)		P
	Media (DE)	Mediana (rango)	
Tratamiento conservador	4,62 (2,49)	4,40 (0,0-16,0)	<0,001
Tratamiento quirúrgico	3,98 (2,84)	3,50 (0,0-17,2)	
RAFI	3,55 (2,64)	3,10 (0,0-15,5)	<0,001
Artroplastia	5,06 (3,08)	4,25 (0,8-17,2)	

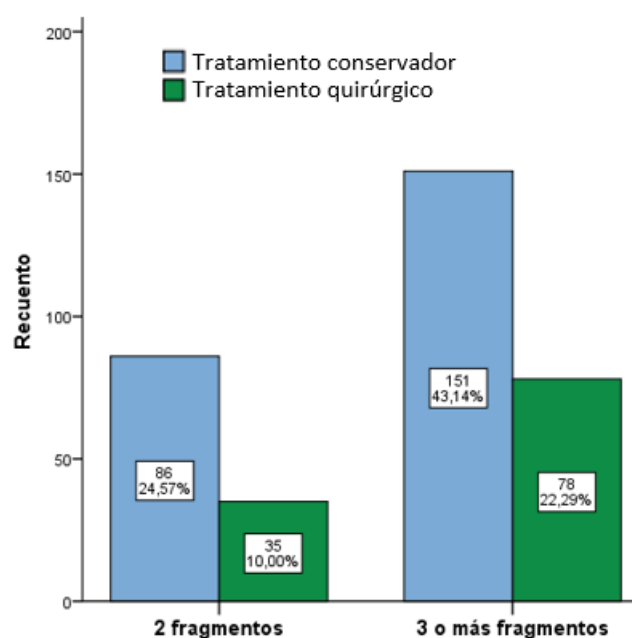
Figura 47. Relación entre valores del ICC y tratamiento realizado.



Los pacientes con una fractura en 2 fragmentos se sometieron a cirugía un 28,9%, frente a un 34,1% de los pacientes con fracturas en 3 o más fragmentos ($p=0,328$) (Figura 48).

Un 45,7% de los pacientes con fracturas en 2 fragmentos se clasificaron en ASA III o IV, frente a un 43,6% de los pacientes con fracturas en 3 o más fragmentos ($p=0,833$).

Figura 48. Descripción de tratamiento según tipo de fractura.



4. NECESIDADES TRANSFUSIONALES Y COMPLICACIONES

4.1. NECESIDADES TRANSFUSIONALES

En la población de pacientes estudiados, 17 (4,9%) fueron transfundidos, el número medio de concentrados de hematíes transfundidos fue de 4,13 (DE 4,1), con una mediana de 2,50 y un rango que osciló entre 2 y 14 concentrados. Se estudió la relación entre el tratamiento anticoagulante y la necesidad de transfusión, observando que no existe asociación significativa entre las variables; un 4,6% de los pacientes que no tomaban tratamiento anticoagulante necesitaron ser transfundidos, frente a un 6,3% de los pacientes anticoagulados ($p=0,714$). Sí se objetiva una relación significativa con el tipo de manejo terapéutico (quirúrgico versus conservador), de modo que un 13,3% de los pacientes sometidos a cirugía precisaron ser transfundidos frente a solo un 0,8% de los sometidos a tratamiento conservador ($p < 0,001$). Si se compara el tipo de tratamiento quirúrgico no se objetiva una asociación significativa con la necesidad de transfusión (Tabla 8).

No se detectan diferencias significativas en la edad de los pacientes según la necesidad de transfusión, pero sí en los valores del ICC, de modo que los pacientes transfundidos tienen una puntuación en la escala de comorbilidad significativamente más alta que los no transfundidos (6,6 (DE 3,9) vs. 4,3 (DE 2,5); $p=0,010$). La mediana de la puntuación del ICC en los que no reciben una transfusión es de 4,0 puntos (rango: 0,0-17,2) y en los que sí es de 5,1 puntos (rango: 1,1-14,5) (Tabla 8).

Tabla 8. Variables asociadas a la necesidad de transfusión.

		Transfusión		p
		No (333 (95,1%))	Sí (17 (4,9%))	
		Media (DE)	Media (DE)	
Edad		71,1 (14,9)	76,3 (12,9))	0,116
ICC		4,3 (2,5)	6,6 (3,9)	0,010
		n (%)	n (%)	p
Tratamiento anticoagulante	No	288 (95,4)	14 (4,6)	0,714
	Sí	45 (3,8)	3 (6,3)	

Tabla 8. Variables asociadas a la necesidad de transfusión (continuación).

		Transfusión		p
		No (333 (95,1%))	Sí (17 (4,9%))	
		n (%)	n (%)	
Tratamiento	Conservador	235 (99,2)	2 (0,8)	<0,001
	Quirúrgico	98 (86,7)	15 (13,3)	
Tratamiento quirúrgico	Osteosíntesis	71 (87,7)	10 (12,3)	0,759
	Artroplastia	27 (84,4)	5 (15,6)	

4.2. COMPLICACIONES

Respecto a las complicaciones sufridas, un total de 29 pacientes (8,3%) sufrieron complicaciones médicas y 24 pacientes (6,9%) complicaciones locales (Tabla 9).

Tabla 9. Frecuencia de complicaciones.

	n (%)	IC95%
Complicaciones médicas	29 (8,3)	5,26-11,32
Complicaciones locales	24 (6,9)	4,07-9,65

4.2.1. COMPLICACIONES MÉDICAS

Las complicaciones médicas más frecuentes fueron: la descompensación debido a patologías cardíacas previas (27,6%), seguido de insuficiencia respiratoria (10,3%), un 6,9% de los pacientes sufrieron un accidente cerebrovascular, presentaron tromboembolismo pulmonar un 6,9% y en el mismo porcentaje ocurrieron complicaciones relacionadas con patologías neoplásicas y procesos urológicos. Han padecido otro tipo de complicación perteneciente a diversas especialidades (endocrinológicas, dermatológicas, otorrinolaringológicas, nefrológicas, ginecológicas...) un 34,5% (Tabla 10).

Tabla 10. Frecuencia de complicaciones médicas.

Tipo de complicación médica	n (%)
Insuficiencia respiratoria (varias causas)	3 (27,6)
Accidente cerebrovascular (ACVA)	2 (6,9)

Tabla 10. Frecuencia de complicaciones médicas (continuación).

Tipo de complicación médica	n (%)
Tromboembolismo pulmonar (TEP)	2 (6,9)
Descompensación de patologías cardíacas previas	8 (10,3)
Procesos relacionados con patología neoplásica	2 (6,9)
Procesos urológicos	2 (6,9)
Otras complicaciones	10 (34,5%)

Un total de 24 individuos, lo que representa un 6,9% de los pacientes intervenidos, sufrieron complicaciones locales. Dentro de este porcentaje se han tenido en cuenta únicamente las complicaciones, excluyendo a aquellos eventos adversos categorizados como problemas (anatómicos y de material ortoprotésico). Dentro de este último grupo nos hemos encontrado con 13 pacientes con problemas “anatómicos” (10 hematomas, una erupción cutánea alérgica al esparadrapo y dos úlceras cutáneas debidas una de ellas a flictenas y la otra a quemadura con electrobisturí) y 10 pacientes con problemas “de material ortoprotésico” (4 notching escapular, 3 radiolucencias glenoideas y 3 tornillos largos en clavos o placas pero sin afectar a la glena).

4.2.2. COMPLICACIONES LOCALES

Anatómicas:

- Necrosis de cabeza humeral: Un total de cuatro pacientes tratados de manera conservadora sufrieron necrosis de cabeza humeral, pero dos se trataron de manera conservadora (los otros dos fueron reintervenidos)
- Desplazamiento secundario de la fractura: Un total de cuatro individuos sufrieron un desplazamiento secundario de la fractura, mayormente con desviación en varo. No precisaron tratamiento quirúrgico secundario.
- Rigidez articular: Tres pacientes sufrieron rigidez articular, que evolucionaron bien con tratamiento conservador.

De material ortoprotésico:

- Infección de punto de entrada de AK: Un paciente acudió a urgencias por supuración de punto de entrada en piel de AK. Se procedió a RMO de AK.
- Fracaso de osteosíntesis: A dos pacientes se les ofreció nueva cirugía con ATHI tras fracaso de osteosíntesis, pero rechazaron la segunda cirugía y fueron seguidos con tratamiento conservador.

4.3. REINTERVENCIONES

Reoperaciones:

- Embolización endovascular por pseudoaneurisma de rama de arteria axilar: un paciente.
- Retirada de material de osteosíntesis (RMO): Tres pacientes intervenidos mediante osteosíntesis con clavo encerrojado precisaron RMO por molestias en el punto de entrada.. Un paciente tuvo que ser intervenido con RMO de dos tornillos de placa LCP que sobresalían en la articulación.
- Retirada de material de osteosíntesis, limpieza quirúrgica y curas seriadas en quirófano con sistema de vacío Renasys® (Smith and Nephew) por infección de material de osteosíntesis (Placa Pantera®): un paciente.
- Fractura periprotésica: Un paciente sufrió fractura periprotésica (portador de ATHI) humeral que fue tratada mediante osteosíntesis con placa LCP.

Revisiones:

- Luxación protésica: Un paciente fue atendido por luxación de ATHI. Fue sometido a reducción a abierta y recambio de polietileno.
- Fracaso de osteosíntesis: Dos pacientes fueron sometidos a una nueva cirugía (ATHI) tras fracaso de osteosíntesis con clavo y placa LCP.

Se analizó la posible relación entre sufrir o no complicaciones y el índice de comorbilidad de los pacientes, así como con la presencia de las patologías más relevantes registradas en este estudio.

Respecto a las complicaciones locales, se objetiva que los pacientes más jóvenes tienen significativamente más riesgo. De forma no significativa destacamos que los pacientes con puntuaciones de ICC más bajas, las mujeres y los pacientes que sufren demencia, procesos oncológicos, patología neurológica y cardiopatía tienen menos riesgo de complicación local. Cabe destacar que el alcoholismo es un factor

de riesgo significativo para sufrir una complicación local (6,1% vs. 8,2%; OR=3,4 (IC95%:1,1-11,1)). Del mismo modo, la diabetes es un factor que incrementa la probabilidad de complicación local, aunque no de forma significativa (Tabla 11).

Tabla 11. Comparación de presencia de complicaciones locales según diferentes variables sociodemográficas y clínicas.

		Complicaciones locales		
		No (326 (93,1%))	Sí (24 (6,9%))	
		Media (DE)	Media (DE)	OR (IC 95%)
Edad		71,87±14,80	64,73±14,78	0,972 (0,948-0,997)
ICC		4,46±2,62	3,65±2,48	0,867 (0,719-1,045)
		NO	SÍ	
		n (%)	n (%)	OR (IC 95%)
Sexo	Mujer	256 (93.1)	19 (6.9)	1
	Hombre	70 (21.5)	5 (6.7)	0.962 (0.347-2.669)
Edad	<70 años	119 (88.8)	15 (11.2)	1
	≥70 años	207 (95.8)	9 (4.2)	0.345 (0.146-0.812)
Alcoholismo	No	308 (93.9)	20 (6.1)	1
	Sí	18 (81.8)	4 (18.2)	3.422 (1.058-11.071)
Diabetes	No	269 (93.4)	19 (6.6)	1
	Sí	57 (91.9)	5 (8.1)	1.242 (0.445-3.464)

Tabla 11. Comparación de presencia de complicaciones locales según diferentes variables sociodemográficas y clínicas (continuación).

		Complicaciones locales		
		NO	SÍ	
		n (%)	n (%)	OR (IC 95%)
Demencia	No	289 (92.9)	22 (7.1)	1
	Sí	37 (94.9)	2 (5.1)	0.710 (0.160-3.143)
Enfermedad oncológica	No	278 (92.7)	22 (7.3)	1
	Sí	48 (96.0)	2 (4.0)	0.527 (0.120-2.312)
Enfermedad neurológica	No	281 (92.7)	22 (7.3)	1
	Sí	45 (95.7)	2 (4.3)	0.568 (0.129-2.497)
Patología cardíaca	No	250 (92.9)	19 (7.1)	1
	Sí	76 (93.8)	5 (6.2)	0.866 (0.313-2.396)
Tratamiento anticoagulante	No	280 (92.7)	22 (7.3)	1
	Sí	46 (95.8)	2 (4.2)	0.553 (0.126-2.433)

En el análisis de las complicaciones médicas observamos que la edad es un factor de riesgo no significativo, pero si categorizamos la variable edad se objetiva que el 10,6% de los pacientes de 70 años o más sufren complicaciones médicas frente al 4,5% de los pacientes de menos de 70 años, siendo en este caso significativo. Se observa un incremento de riesgo significativo relacionado con el ICC (OR=1,2; IC95%:1,01-1,34).

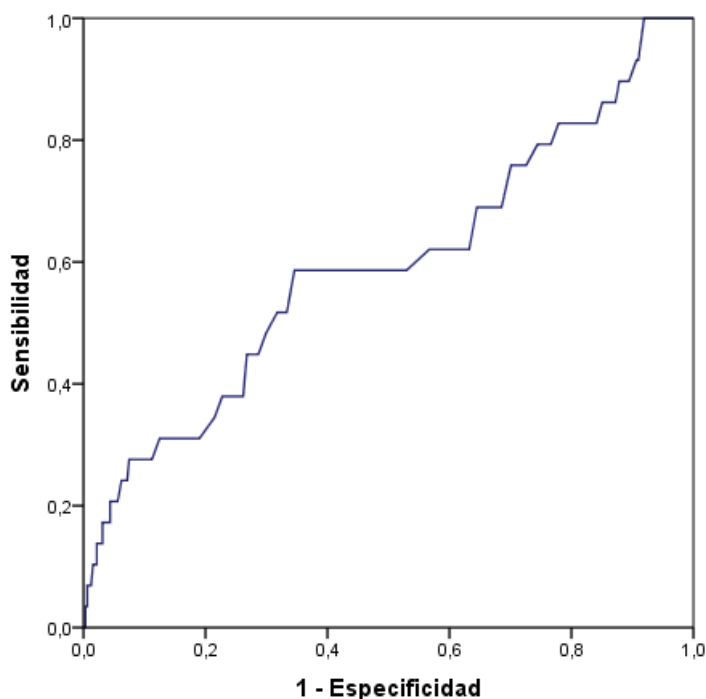
Los hombres, los pacientes alcohólicos, los diabéticos, los pacientes con demencia y problemas neurológicos, así como los pacientes con cardiopatías y los sometidos a tratamiento anticoagulante tienen mayor probabilidad de complicaciones médicas, pero el incremento de riesgo no es significativo (Tabla 12).

Tabla 12. Comparación de presencia de complicaciones médicas según diferentes variables sociodemográficas y clínicas.

		Complicaciones médicas		
		No (321 (91,7%))	Sí (29 (8,3%))	
		Media (DE)	Media (DE)	OR (CI95%)
Edad		71,07±15,11	74,87±11,87	1,019 (0,991-1,049)
ICC		4,30±2,47	5,71±3,74	1,183 (1,047-1,336)
		NO	SÍ	
		n (%)	n (%)	OR (CI95%)
Sexo	Mujer	253 (92.0)	22 (8.0)	1
	Hombre	68 (90.7)	7 (9.3)	1.184 (0.485-2.888)
Edad	<70 años	128 (95.5)	6 (4.5)	1
	≥70 años	193 (89.4)	23 (10.6)	2.542 (1.007-6.417)
Alcoholismo	No	302 (92,1)	26 (7.9)	1
	Sí	19 (86.4)	3 (13.6)	1.834 (0.509-6.608)
Diabetes	No	265 (92,0)	23 (8,0)	1
	Sí	56 (90.3)	6 (9.7)	1.234 (0.480-3.172)
Demencia	No	287 (92.3)	24 (7.7)	1
	Sí	34 (87.2)	5 (12.8)	1.759 (0.630-4.911)
Enfermedad oncológica	No	275 (91.7)	25 (8.3)	1
	Sí	46 (92.0)	4 (8.0)	0.957 (0.318-2.876)
Enfermedad neurológica	No	281 (92.7)	22 (7.3)	1
	Sí	40 (85.1)	7 (14.9)	2.235 (0.897-5.568)
Patología cardíaca	No	250 (92.9)	19 (7.1)	1
	Sí	71 (87.7)	10 (12.3)	1.853 (0.825-4.165)
Tratamiento anticoagulante	No	280 (92.7)	22 (7.3)	1
	Sí	41 (85.4)	7 (14.6)	2.173 (0.873-5.406)

Calculamos la capacidad discriminatoria para complicaciones médicas del índice de comorbilidad de Charlson mediante la curva ROC, obtenemos un área bajo la curva baja AUC=0,6 (IC95%:0,47-0,71) (Figura 49).

Figura 49. Curva ROC para determinar la capacidad predictiva del índice de comorbilidad para complicaciones médicas.



Se estudió la posible relación entre la presencia o no de complicaciones y el manejo terapéutico del paciente. Los pacientes sometidos a cirugía tienen mayor probabilidad de complicaciones locales y dentro del tipo de cirugía, realizar osteosíntesis incrementa la probabilidad de este tipo de complicaciones (Tabla 13).

Respecto a las complicaciones médicas, un 8,0% de los pacientes sometidos a cirugía presentan complicaciones médicas, frente a un 8,4% de los pacientes con tratamiento conservador. Según el tipo de cirugía se observa que un 12,5% de los pacientes con artroplastia y un 6,2% de los pacientes con osteosíntesis sufren complicaciones médicas, sin observarse significación estadística.

Tabla 13. Comparación de presencia de complicaciones locales y médicas según variables relacionadas con la fractura.

		Complicaciones locales		
		No (326 (93,1%))	Sí (24 (6,9%))	
		n (%)	n (%)	OR (CI95%)
Tratamiento	Conservador	235 (99,2)	2 (0,8)	1
	Quirúrgico	91 (80,5)	22 (19,5)	28,407 (6,547-123,253)
Tratamiento quirúrgico	Artroplastia	31 (95,9)	1 (3,1)	1
	Osteosíntesis	60 (74,1)	21 (25,9)	10,850 (1,393-84,484)

		Complicaciones médicas		
		No (321 (91,7%))	Sí (29 (8,3%))	
		n (%)	n (%)	OR (CI95%)
Tratamiento	Conservador	217 (91,6)	20 (8,4)	1
	Quirúrgico	104 (92,0)	9 (8,0)	0,939 (0,413-2,133)
Tratamiento quirúrgico	Artroplastia	28 (87,5)	4 (12,5)	1
	Osteosíntesis	76 (93,8)	5 (6,2)	0,461 (0,115-1,839)

5. ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA GLOBAL: MORTALIDAD TRAS FRACTURA DE HÚMERO PROXIMAL

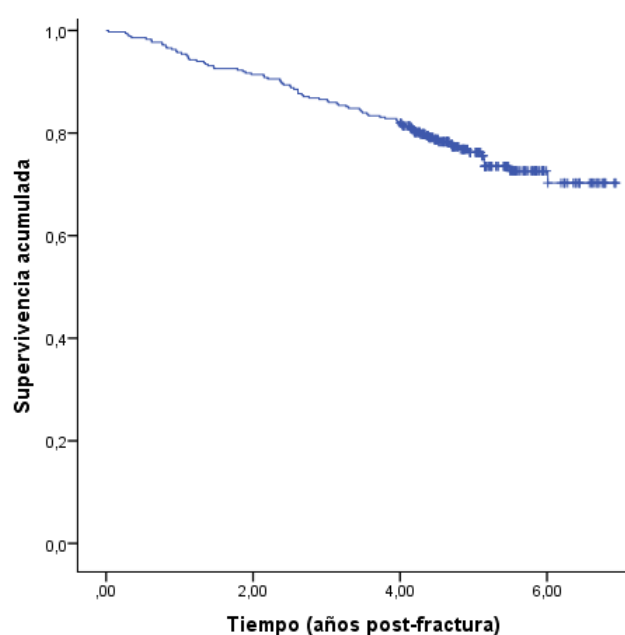
5.1. SUPERVIVENCIA GLOBAL

El total de pacientes de la muestra generaron un tiempo medio de seguimiento de 4,5 años (DE 1,4), con un rango intercuartílico entre 4,2 años y 5,4 años. Fallecieron 85 pacientes (24,3%) en todo el periodo de estudio, generando un tiempo medio de supervivencia de 5,8 años (IC95%:5,6-6,0). La mortalidad global tras FHP, considerando cualquier causa de exitus, fue del 4,3% al año, 13,5% a los 3 años y 23,85 a los 5 años (Tabla 14, Figura 50).

Tabla 14. Probabilidad de supervivencia tras fractura (Método de Kaplan-Meier).

	Tiempo						
	6 meses	1 año	2 años	3 años	4 años	5 años	6 años
Probabilidad de Supervivencia	98,6%	95,7%	91,4%	86,5%	81,9%	76,2%	70,3%
Probabilidad de exitus	1,4%	4,3%	8,6%	13,5%	18,1%	23,8%	29,7%

Figura 50. Supervivencia global (curva de Kaplan-Meier).



5.2. ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA SEGÚN VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS

Se comparó la supervivencia global de los pacientes aplicando modelos de supervivencia univariados de Cox, que permiten estudiar el efecto de las variables de interés y calcular las razones de riesgo. Previamente se comprobó el supuesto de proporcionalidad de riesgos mediante los residuos de Schoenfeld.

Se estimó el riesgo de fallecer tras haber sufrido una FHP según el sexo del paciente, objetivando que los hombres tienen peor pronóstico que las mujeres, aunque el incremento de riesgo no es significativo ($HR=1,26$; $IC_{95\%}$ (0,77-2,07)).

Se observaron diferencias estadísticamente significativas en el riesgo de exitus según la edad; los pacientes fallecidos tienen una edad media de 81,3 años (DE 10,7) y los que permanecen vivos al final del seguimiento 68,2 años (DE 14,7), HR=1,08; IC95% (1,06-1,11). Categorizando la edad de los pacientes en menos de 70 años y 70 o más años, se objetivan diferencias significativas en la probabilidad de exitus, siendo el riesgo de mortalidad 5,8 veces superior en los pacientes de 70 o más años (Tabla 15, Figura 51).

La probabilidad de supervivencia en individuos con antecedente de demencia, neoplasia, enfermedad neurológica y enfermedad cardíaca es significativamente inferior a la de pacientes que no presentaban estas patologías. El alcoholismo y/o adicción a otro tipo de drogas se asocia con una mayor mortalidad, pero no es estadísticamente significativo (Tabla 15, Figura 51).

Los pacientes que reciben tratamiento anticoagulante tienen un riesgo significativamente más elevado de exitus que los pacientes sin este tratamiento (HR=2,47; IC95% (1,51-4,05)) (Tabla 15, Figura 51).

Tabla 15. Comparación de eventos según variables sociodemográficas y comorbilidad.

		Exitus		HR (CI95%)
		No (265 (75.7%))	Sí (85 (24.3%))	
		Media (DE)	Media (DE)	
Edad		68,20 (14,65)	81,31 (10,71)	1,088 (1,063-1,114)
		EXITUS NO	EXITUS SÍ	HR (CI95%)
		n (%)	n (%)	
Sexo	Mujer	211 (76,7)	64 (23,3)	1
	Hombre	54 (72,0)	21 (28,0)	1,261 (0,770-2,067)
Edad	<70 años	124 (92,5)	10 (7,5)	1
	≥70 años	141 (65,3)	75 (34,7)	5,816 (2,997-11,286)

Tabla 15. Comparación de eventos según variables sociodemográficas y comorbilidad (continuación).

		Exitus		
		EXITUS NO	EXITUS SÍ	
		n (%)	n (%)	HR (CI95%)
Alcoholismo	no	252 (76,8)	76 (23,2)	1
	si	13 (59,1)	9 (40,9)	1,917 (0,960-3,831)
Diabetes	no	215 (74,7)	73 (25,3)	1
	si	50 (80,6)	12 (19,4)	0,742 (0,403-1,367)
Demencia	no	251 (80,7)	60 (19,3)	1
	si	14 (35,9)	25 (64,1)	5,141 (3,182-8,306)
Enfermedad oncológica	no	244 (81,3)	56 (18,7)	1
	si	21 (42,0)	29 (58,0)	4,458 (2,824-7,038)
Enfermedad neurológica	no	240 (79,2)	63 (20,8)	1
	si	25 (53,2)	22 (46,8)	2,687 (1,651-4,372)
Patología cardíaca	no	220 (81,8)	49 (18,2)	1
	si	45 (55,6)	36 (44,4)	3,041 (1,971-4,692)
Tratamiento anticoagulante	no	238 (78,8)	64 (21,2)	1
	si	27 (56,3)	21 (43,8)	2,472 (1,507-4,054)

Figura 51. Probabilidad de supervivencia según variables sociodemográficas y comorbilidad.

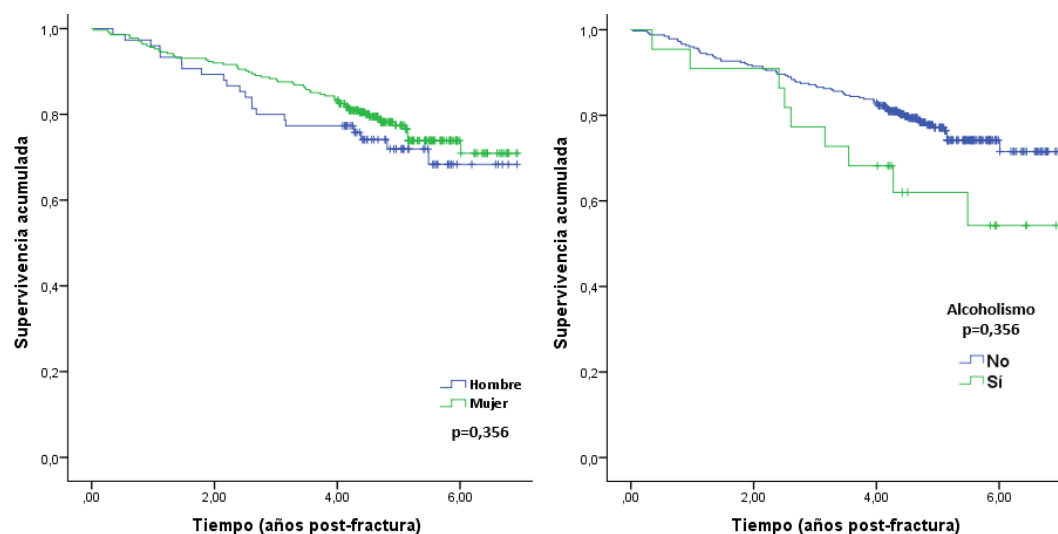
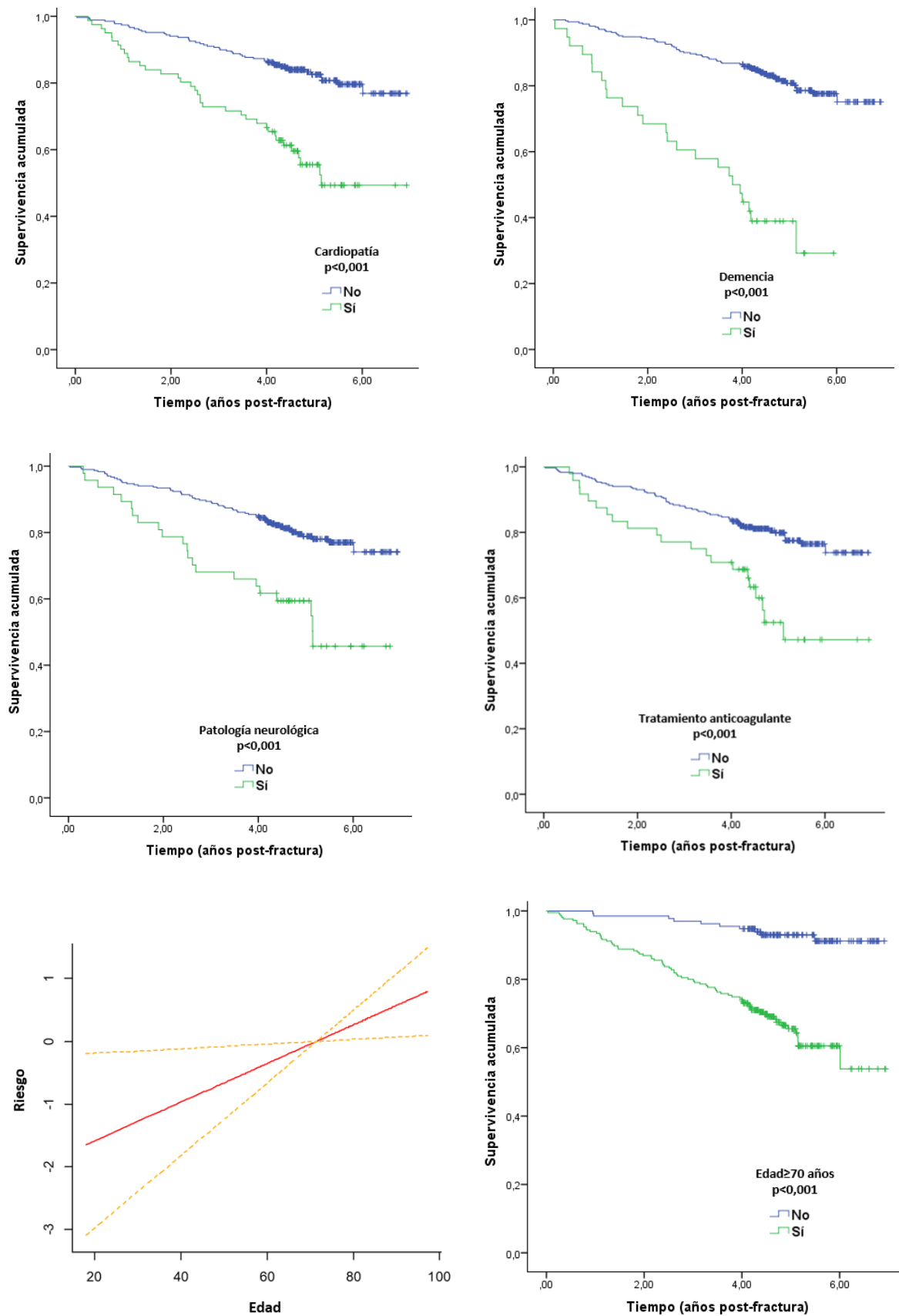


Figura 51. Probabilidad de supervivencia según variables sociodemográficas y comorbilidad (continuación).



5.3. ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA SEGÚN COMORBILIDAD Y VARIABLES RELACIONADAS CON EL MANEJO TERAPÉUTICO E ÍNDICE ASA

Respecto a las variables clínicas, se observa que niveles altos de hemoglobina, sean los valorados en el momento del ingreso en urgencias como los medidos en días posteriores a la fractura, disminuyen la probabilidad de exitus (Tabla 16).

Los pacientes que fallecen tienen puntuaciones del índice de comorbilidad de Charlson significativamente más altas (3,59 (DE 1,9) vs. 6,98 (DE 2,86)), obteniéndose un hazard ratio de 1,36 (IC95% (1,29-1,43)) (Tabla 16).

En el análisis bivariado se objetiva que los pacientes con FHP intervenidos quirúrgicamente tienen mejor pronóstico que los pacientes sometidos a tratamiento conservador, pero el resultado no es significativo. Objetivamos que un 18,6% de los pacientes intervenidos fallecieron frente a un 27,0% de los pacientes sometidos a tratamiento conservador (HR=0,635; IC95% (0,387-1,043)).

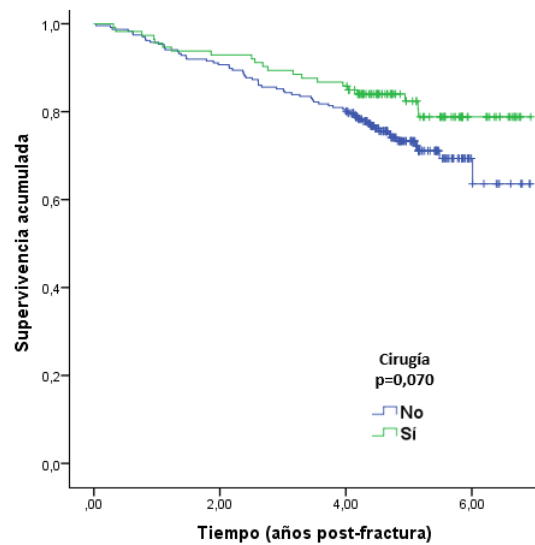
En el subgrupo de pacientes intervenidos se observa que aquéllos a los que se les realizó una osteosíntesis tienen menos probabilidad de exitus que los pacientes a los que se les implantó una artroplastia. El porcentaje de pacientes fallecidos en el primer grupo ha sido del 12,3%, mientras que en el grupo de pacientes sometidos a artroplastia el porcentaje ascendió al 34,4% (HR=3,168 IC95% (1,336-7,508)) (Tabla 16). Respecto al tipo de fractura, se objetivó mayor riesgo (pero no significativo) en los pacientes con fractura en 3 o más fragmentos respecto a las fracturas en dos fragmentos (21,5% vs. 25,8%; HR=1,3 (0,8-1,9)).

Según el valor del ASA, los pacientes con enfermedad sistémica grave tienen significativamente mayor probabilidad de fallecer. De los pacientes clasificados en categoría I-II, el 4,8% son exitus al final de seguimiento, frente al 36,0% de los pacientes en categoría III-IV (HR=9,8; IC95% (2,879-33,356)) (Tabla 16).

Tabla 16. Comparación de eventos según variables relacionadas con la fractura, manejo terapéutico e Índice ASA.

		Exitus		
		No (265 (75.7%))	Sí (85 (24.3%))	
		Media (DE)	Media (DE)	HR (CI95%)
ICC		3,59 (1,92)	6,98 (2,86)	1,361 (1,293-1,432)
Hb en urgencias		13,56 (1,35)	12,86 (1,74)	0,764 (0,663-0,879)
Hb post-fractura		12,32 (2,52)	11,13 (2,20)	0,826 (0,741-0,920)
		EXITUS NO	EXITUS SÍ	
		n (%)	n (%)	HR (CI95%)
Lateralidad	Dominante	128 (75,3)	42 (24,7)	1
	No dominante	137 (76,1)	43 (23,9)	0,986 (0,643-1,513)
Tratamiento	Conservador	173 (73,0)	64 (27,0)	1
	Quirúrgico	92 (81,4)	21 (18,6)	0,635 (0,387-1,043)
Intervención	RAFI	71 (87,7)	10 (12,3)	1
	Artroplastia	21 (65,6)	11 (34,4)	3,168 (1,336-7,508)
RAFI	Placa LCP	43 (91,5)	4 (8,5)	1
	Clavo intramedular	28 (82,4)	6 (17,6)	2,150 (0,607-7,623)
Fractura	2 fragmentos	95 (78,5)	26 (21,5)	1
	3 o más fragmentos	170 (74,2)	59 (25,8)	1,227 (0,777-1,949)
ASA	I-II	60 (95,2)	3 (4,8)	1
	III-IV	32 (64,0)	18 (36,0)	9,800 (2,879-33,356)

Figura 52. Probabilidad de supervivencia tras tratamiento conservador o quirúrgico.

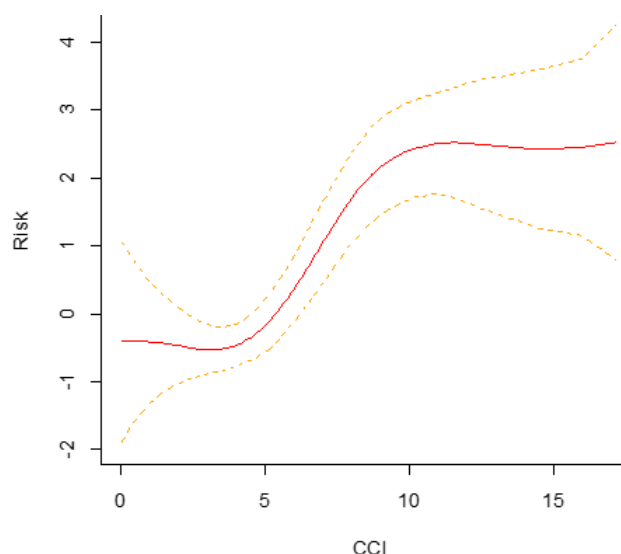


Probabilidad de exitus	Tiempo						
	6 meses	1 año	2 años	3 años	4 años	5 años	6 años
Tratamiento conservador	1,70%	4,70%	9,30%	14,80 %	19,90 %	26,70 %	36,40 %
Tratamiento quirúrgico	1,80%	4,40%	7,10%	10,60 %	14,20 %	17,60 %	21,20 %

Como previamente se comentó, los pacientes que fallecen tienen puntuaciones del índice de comorbilidad de Charlson significativamente más altas, a partir de esta información, se comprobó la capacidad discriminadora del Charlson mediante el índice C. Éste nos indica la probabilidad de que, en un par de pacientes comparables elegidos al azar, el paciente con puntuación más elevada fallezca antes que el paciente con un Charlson más bajo. Se obtuvo un **C=0.837 (IC95%: 0.752-0,922)**, valores superiores a 0,8 suponen una discriminación excelente. Si calculamos el índice C para la edad, se obtiene un valor igual a 0,744 (IC95%:0,634-0,846), menor que el obtenido para el índice de Charlson.

En un análisis intermedio de la cohorte de pacientes registrados, con un tiempo de seguimiento medio de 2,7años (RI:2,1-3,3) y un tiempo medio de supervivencia de 4,3 años (IC95%:4,1-4,4), se observaron 40 exitus (11,3%) y se demostró el efecto no lineal del índice de comorbilidad de Charlson en el riesgo de fallecer, para ello se aplicaron modelos univariantes de supervivencia de Cox con suavizado p-spline. El resultado del ajuste se muestra en la Figura 53.

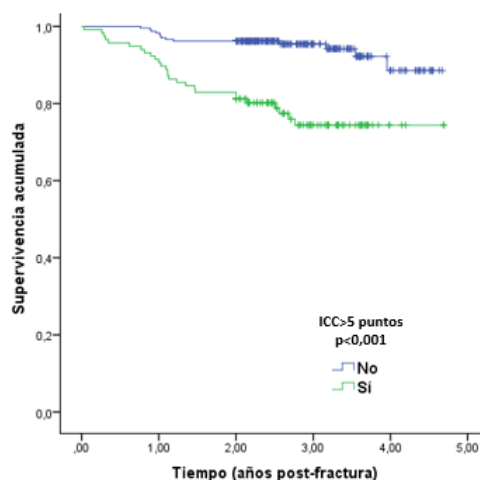
Figura 53. Riesgo de mortalidad en función del índice de comorbilidad de Charlson.



Nota: Modelo univariado de regresión de Cox con suavizado p-spline.

Pudimos observar que el incremento de riesgo es mayor en puntuaciones superiores a 5 en el Índice de Comorbilidad de Charlson. A partir de este resultado se recodificó la puntuación de comorbilidad clasificando a los pacientes con un índice de comorbilidad de 5 o inferior y con una puntuación superior a 5. Objetivamos que un 33,1% de los pacientes tenían puntuaciones superiores a 5 en el índice de comorbilidad. Relacionando esta variable con el exitus, observamos que el 67,5% de los pacientes que fallecieron tenían puntuaciones de más de 5, frente al 28,7% de los que seguían vivos en el momento del análisis, estimándose un Hazard Ratio de 4,64 (IC95%:2,4-9,0). En la comparación de las curvas de supervivencia se objetivan diferencias estadísticamente significativas como se puede comprobar en la Figura 54.

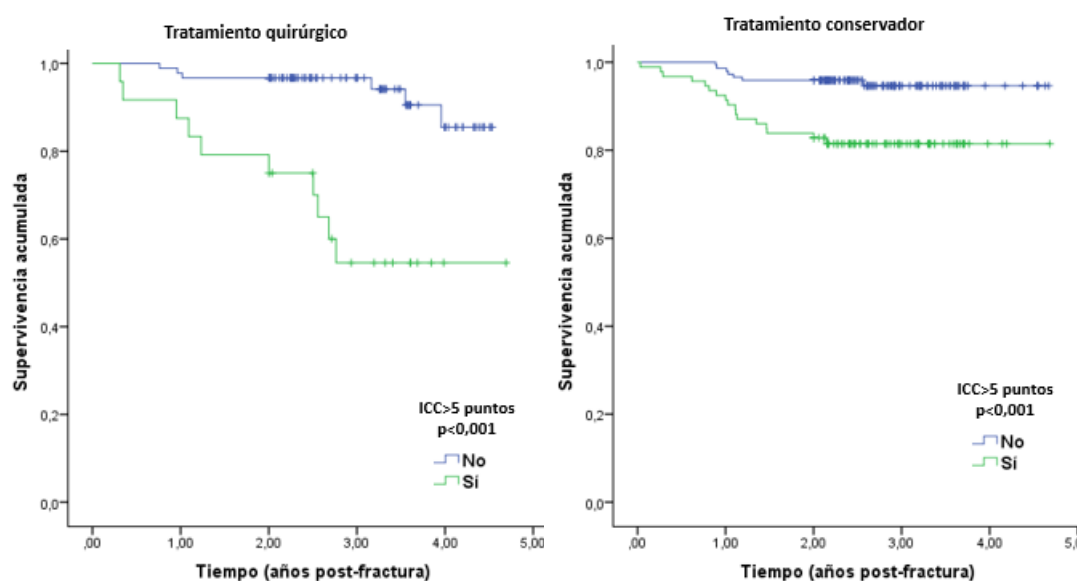
Figura 54. Probabilidad de supervivencia según categorización del Índice de Charlson.



Se realizó el análisis segmentando por tratamiento quirúrgico o conservador y se observó que, en el grupo sometido a cirugía, los pacientes con índices de comorbilidad superiores a 5 puntos presentaban un incremento de riesgo de 6,9 veces (IC95%:(2,5-19,1)) respecto a los pacientes operados con puntuaciones en comorbilidad más bajas. En el subgrupo de pacientes con tratamiento conservador se obtuvo un HR=4,1 (IC95%:(1,7-9,9)).

Seleccionando a los pacientes con un índice de comorbilidad superior a 5, observamos que la probabilidad de exitus en los intervenidos es del 41,7%, mientras que en el caso de los pacientes sometidos a tratamiento conservador la probabilidad de fallecer es muy inferior, del 18,3%. Por lo tanto, los pacientes con puntuaciones altas de ICC (de más de 5 puntos) sometidos a cirugía tienen una probabilidad de exitus 2,3 veces superior respecto a los pacientes que no son intervenidos (Figura 55).

Figura 55. Probabilidad de supervivencia según categorización del Índice de Charlson.



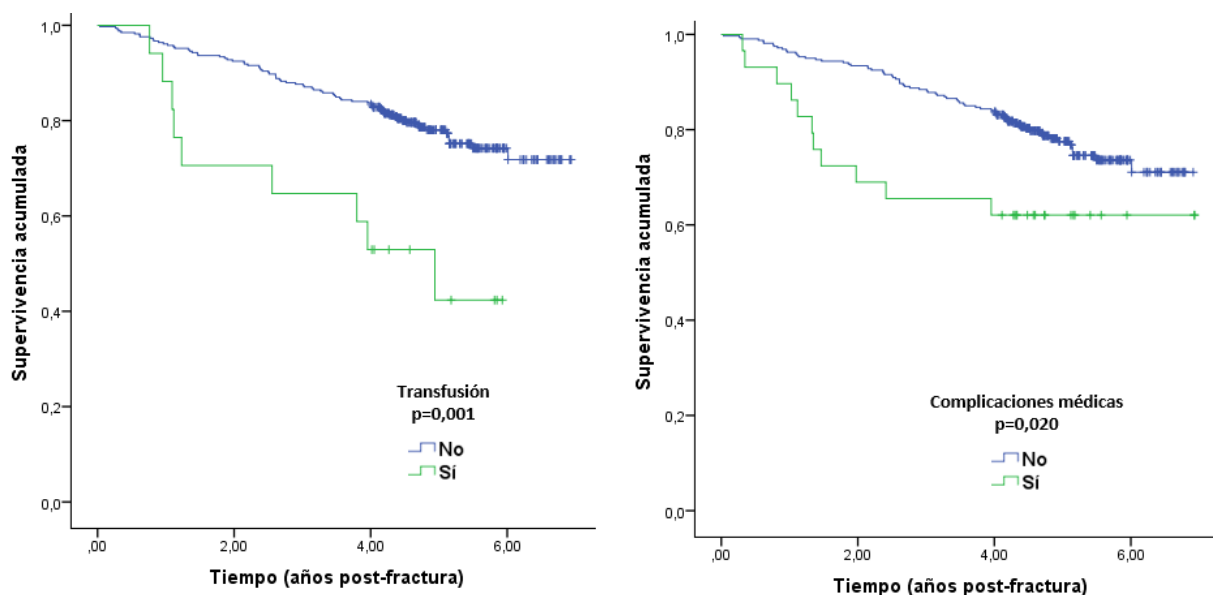
5.4. ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA SEGÚN NECESIDADES TRANSFUSIONALES Y COMPLICACIONES

El 52,9% de los pacientes que fueron transfundidos fallecieron, frente al 22,8% de los que no necesitaron una transfusión (HR=3,098; IC95% (1,549-6,195)). De los pacientes que presentaron complicaciones médicas fallecieron un 37,9%, mientras que en el grupo de los que no las padecieron un 23,1% fueron exitus (HR=2,092; IC95% (1,109-3,944)) (Tabla 17, Figura 56).

Tabla 17. Comparación de eventos según complicaciones.

		Exitus no	Exitus sí	
		n (%)	n (%)	HR (CI95%)
Transfusión	no	257 (77,2)	76 (22,8)	1
	si	8 (47,1)	9 (52,9)	3,098 (1,549-6,195)
Complicaciones médicas	no	247 (76,9)	74 (23,1)	1
	si	18 (62,1)	11 (37,9)	2,092 (1,109-3,944)
Complicaciones locales	no	247 (75,8)	79 (24,2)	1
	si	18 (75,0)	6 (25,0)	0,992 (0,432-2,282)

Figura 56 . Probabilidad de supervivencia según transfusión y complicaciones médicas.



5.5. ANÁLISIS MULTIVARIADO PARA DETERMINAR SUPERVIVENCIA GLOBAL

Se aplicaron modelos de regresión multivariados incluyendo las variables que en el análisis bivariado se asociaban a una mayor probabilidad de eventos. Para ello se utilizaron modelos de riesgo proporcionales de Cox.

Ajustando por la edad de los pacientes, el ICC, el tratamiento anticoagulante previo, si fueron transfundidos y si se les sometió a tratamiento quirúrgico o conservador, se observa que la probabilidad de exitus durante el seguimiento se incrementa con la edad (HR=1,4 IC95%:1,32-1,53) y con el ICC (HR=1,072, IC95%:1,05-1,10) de forma significativa. Además, comprobamos que es mayor en los pacientes intervenidos versus los pacientes sometidos a tratamiento conservador y en aquéllos con tratamiento anticoagulante. (Tabla 18).

Tabla 18. Modelo multivariado de regresión de Cox para determinar supervivencia global (Modelo 1).

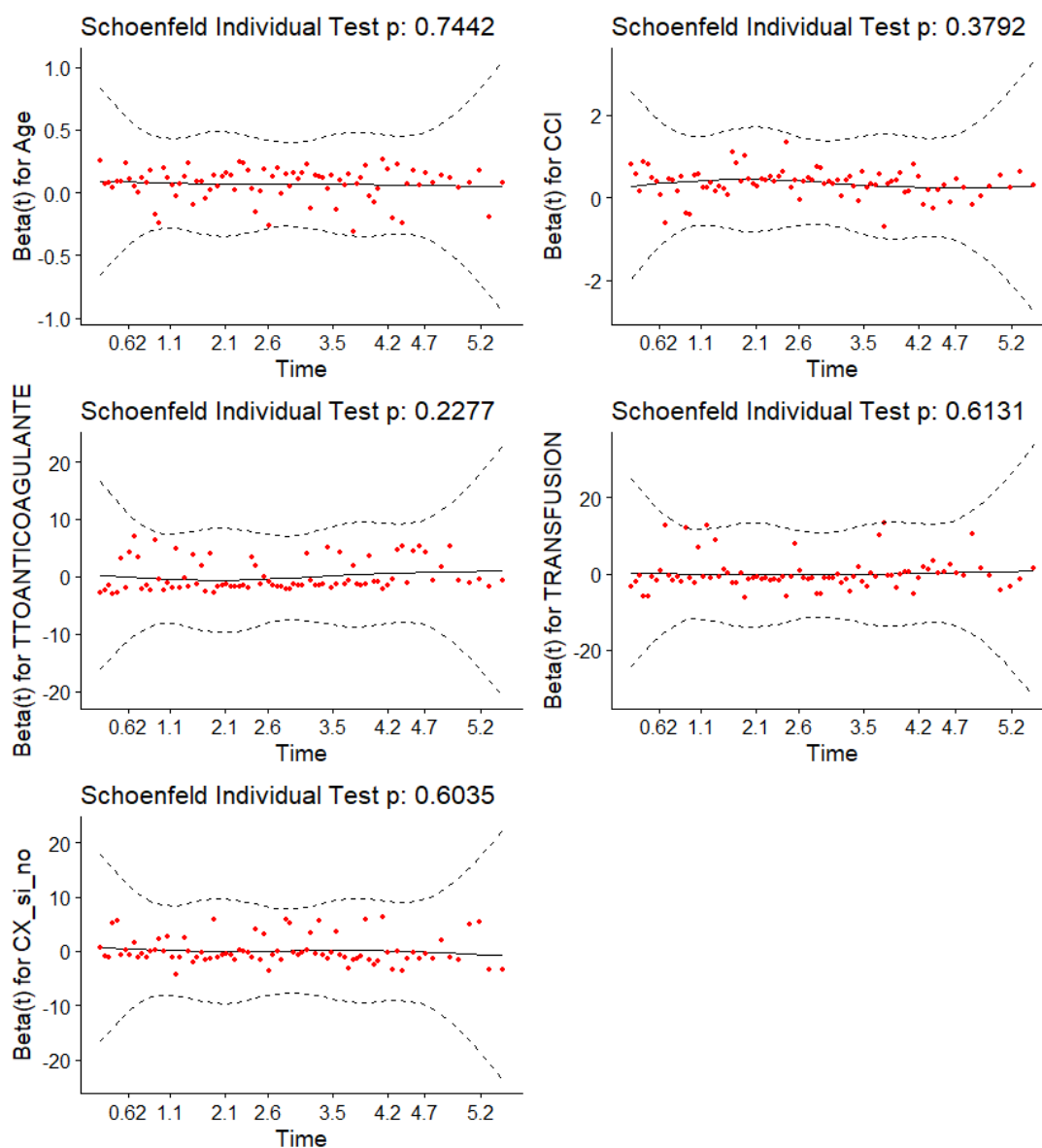
Modelo 1	β	se (β)	Sig.	Exp(β)	IC 95%
Edad	0,0698	0,0122	<0,001	1,0722	1,047-1,098
Índice de Charlson	0,3484	0,0375	<0,001	1,4169	1,317-1,525
Tratamiento anticoagulante (ref.no)	0,0168	0,2698	0,950	1,0170	0,599-1,726

Tabla 18. Modelo multivariado de regresión de Cox para determinar supervivencia global (Modelo 1) (continuación).

Modelo 1	β	se (β)	Sig.	Exp(β)	IC 95%
Transfusión (ref.no)	- 0,0045	0,4058	0,991	0,996	0,449-2,205
Cirugía (ref. tratamiento conservador)	0,0926	0,2852	0,745	1,0970	0,627-1,919

Se comprueba el supuesto de proporcionalidad de riesgo mediante el análisis gráfico de los residuos de Schoenfeld (p-global=0,650). En todas las variables se cumple dicho supuesto (Figura 57).

Figura 57. Análisis gráfico de los residuos de Schoenfeld (Modelo 1).



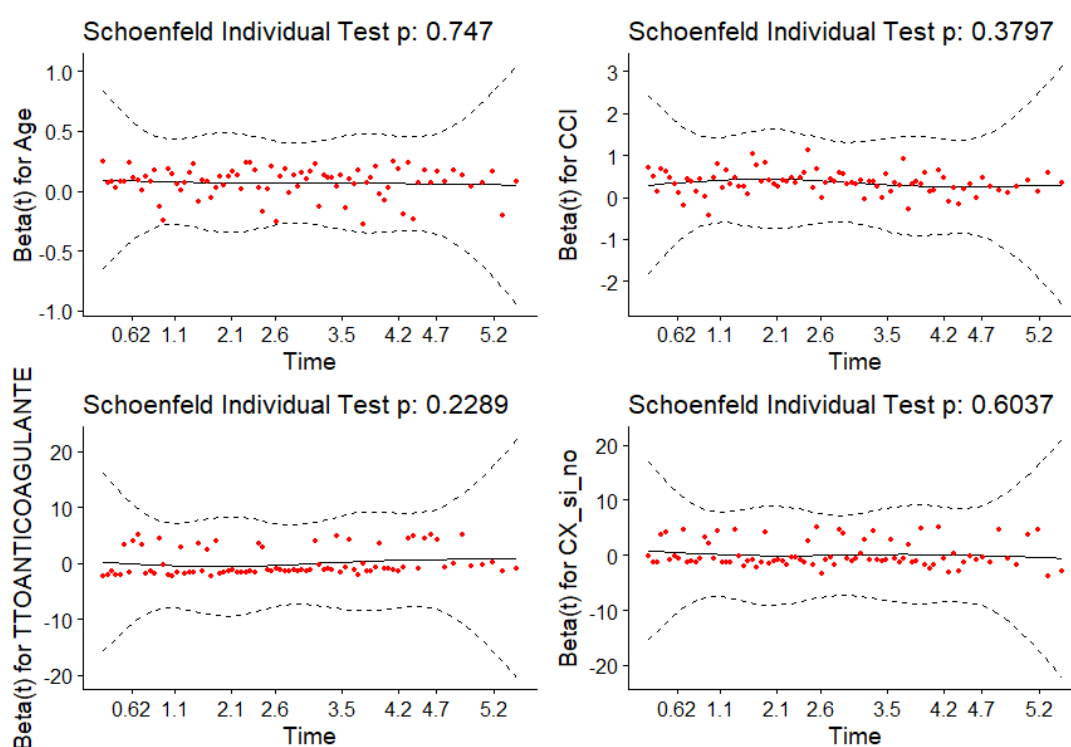
Para simplificar el modelo y comprobando mediante la prueba de razón de verosimilitud que los dos modelos no son significativamente diferentes, eliminamos la variable “transfusión”. En este caso, se objetiva que la edad del paciente y el índice de comorbilidad se asocian de forma significativa al exitus; a mayor edad y más puntuación en el ICC mayor probabilidad de fallecer. De forma no significativa comprobamos que el tratamiento anticoagulante y haberse sometido a cirugía se asocian a más mortalidad (Tabla 19.)

Tabla 19. Modelo multivariado de regresión de Cox para determinar supervivencia global (Modelo 2).

Modelo 2	β	se (β)	Sig.	Exp(β)	IC 95%
Edad	0,0697	0,0123	<0,001	1,072	1,047-1,098
Índice de Charlson	0,3483	0,0351	<0,001	1,417	1,323-1,518
Tratamiento anticoagulante (ref.no)	0,0175	0,2624	0,947	1,018	0,609-1,702
Cirugía (ref. tratamiento conservador)	0,0915	0,2670	0,732	1,096	0,649-1,849

De nuevo comprobamos que se cumplen los supuestos de proporcionalidad (residuos de Schoenfeld) (p-global=0,512):

Figura 58. Análisis gráfico de los residuos de Schoenfeld (Modelo 2).



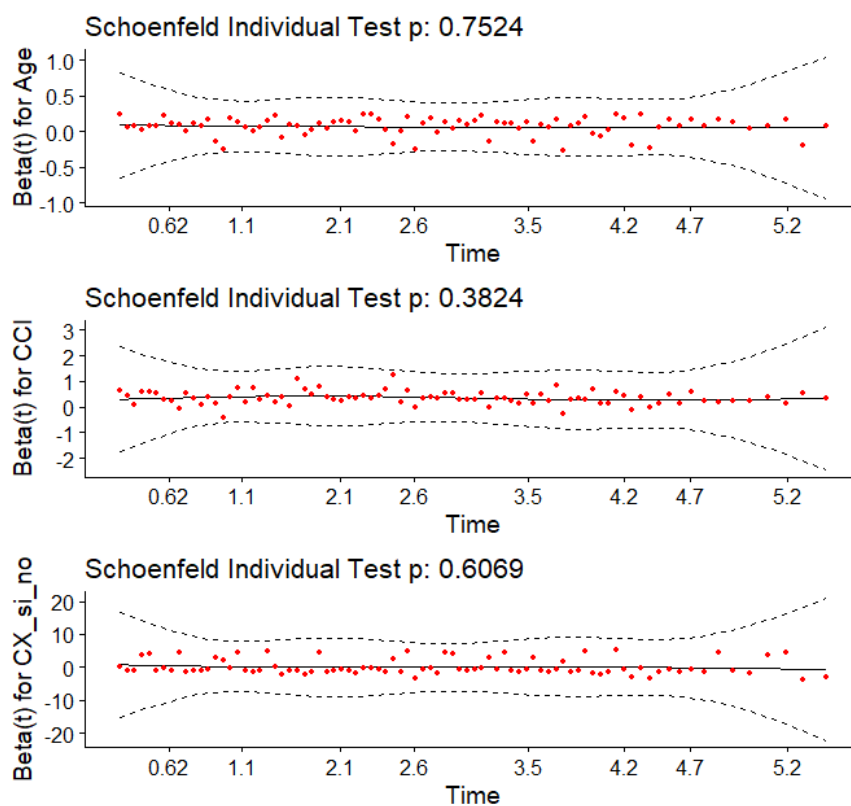
Finalmente, se eliminó el tratamiento de anticoagulación sin perder capacidad explicativa, el modelo ajustado se muestra en la Tabla 20. De nuevo comprobamos que la probabilidad de fallecer es más elevada a mayor edad y mayor puntuación de ICC y el tratamiento quirúrgico también incrementa la probabilidad de exitus aunque no de forma significativa.

Tabla 20. Modelo multivariado de regresión de Cox para determinar supervivencia global (Modelo 3).

Modelo 3	β	se (β)	Sig.	Exp(β)	IC 95%
Edad	0,0697	0,0123	<0,001	1,072	1,047-1,098
Índice de Charlson	0,3489	0,0342	<0,001	1,417	,326-1,516
Cirugía (ref. tratamiento conservador)	0,0901	0,2662	0,735	1,094	0,649-1,844

Validación del supuesto de proporcionalidad de riesgo mediante el análisis gráfico de los residuos de Schoenfeld (p-global=0,684):

Figura 59. Análisis gráfico de los residuos de Schoenfeld (Modelo 3).



El criterio de Akaike (AIC) es una medida global de la bondad de ajuste del modelo, minimizar el AIC del modelo supone maximizar la bondad del ajuste, en los modelos anteriores el valor del AIC fue:

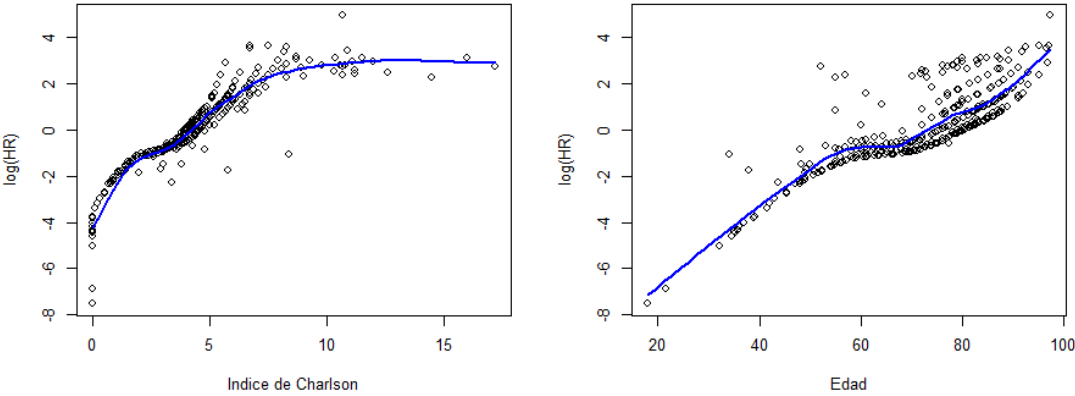
	AIC
Modelo 1	810,06
Modelo 2	808,06
Modelo 3	806,07

Los métodos paramétricos suponen una determinada forma funcional de la distribución de probabilidad, utilizar métodos de suavizado implica ajustar de forma más suave las fluctuaciones de los datos. En este caso aplicamos modelos de regresión de Cox con p-splines (splines penalizados).

Implementando el modelo suavizado se objetiva que las variables que presentan un efecto significativo en la supervivencia global de los pacientes son la edad y el ICC. El tratamiento (conservador versus quirúrgico) no es un predictor significativo, los pacientes intervenidos presentan un riesgo de mortalidad de $HR=1,135$ (IC95%: 0,670-1,921) veces más que los pacientes sometidos a tratamiento conservador.

En la Figura 60 comprobamos la forma funcional del efecto de las variables continuas (edad y puntuación de comorbilidad) en el logaritmo de la razón de riesgo, vemos como el riesgo de mortalidad se incrementa a medida que el índice Charlson aumenta, igual efecto se comprueba con la edad.

Figura 60. Efecto suavizado del ICC y de la edad en la predicción de exitus.



6 DISCUSIÓN

1. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

La incidencia de FHP ha aumentado en el último siglo de manera progresiva al mismo tiempo que lo fue haciendo la esperanza de vida en los países desarrollados y se pronostica que continúe incrementándose en las próximas décadas. La investigación en torno a estas lesiones ha sido muy intensa y productiva, de modo que se han descrito clasificaciones y desarrollado diferentes técnicas quirúrgicas de implantación relativamente reciente. Pero pese a esta abundante producción científica, el tratamiento de las FHPs continúa siendo un tema controvertido en nuestros días. En las últimas décadas hemos experimentado un aumento porcentual de FHPs tratadas quirúrgicamente que no ha estado respaldado por la evidencia científica. Este hecho ha coincidido con la incorporación de las placas bloqueadas LCP de húmero proximal al abanico de posibilidades quirúrgicas y más recientemente con la introducción de la ATHI para fracturas. (69,88) Este fenómeno parece estar ralentizándose en los años más recientes, desde que en 2015 el estudio Prother saliese a la luz.(33) Se trata de un ensayo clínico randomizado multicéntrico comparativo entre tratamiento quirúrgico y conservador llevado a cabo en Reino Unido. Las conclusiones de este estudio y de otros artículos relevantes como la última revisión Cochrane son que el tratamiento quirúrgico no supera al tratamiento conservador en cuanto a resultados funcionales se refiere. (107)

Multitud de artículos han sido publicados sobre la clasificación de las FHPs, diferentes técnicas quirúrgicas y sus resultados funcionales. En cambio, apenas se han estudiado las repercusiones sistémicas que para estos pacientes tiene sufrir una FHP. Tampoco la literatura muestra información de cómo influye el estado de salud previo a la fractura en la evolución médica del paciente ni qué impacto pueden tener los diferentes tratamientos realizados sobre su estado de salud, y en última estancia, en la mortalidad. La mayor parte de trabajos publicados sobre tasa de mortalidad en FHP se han realizado mediante el análisis de bases de datos de pacientes ingresados, lo cual supone un sesgo al excluir al 80% de las FHP que son tratadas de manera ortopédica y ambulatoria. (99) Estos estudios tienen un gran tamaño muestral pero apenas disponen de información de cada uno de los pacientes incluidos y no tienen seguimiento de los mismos, es decir, no contabilizan la mortalidad ni complicaciones posteriores después del alta a domicilio. (99)

En la literatura existe un vacío de información sobre los criterios para valorar el riesgo real de un paciente que sufre FHP según sus comorbilidades previas y la repercusión que en él tiene el tratamiento al que es sometido. Por este motivo, diseñamos un estudio observacional ambispectivo en el que se valoraron las comorbilidades de cada paciente y se calculó el valor del ICC. Para evitar el sesgo que conlleva tener en cuenta sólo la información de pacientes ingresados o intervenidos, se han recogido los datos de todos los pacientes atendidos por FHP durante tres años en un servicio de traumatología, independientemente de su tratamiento y clasificación. Posteriormente se realizó un exhaustivo seguimiento de cada individuo debido a que muchos de los artículos muestran un seguimiento pobre y corto, siendo fundamental comprobar la repercusión de la FHP en la salud del paciente en el tiempo (seguimiento medio de 4,5 años). (99,119,120) Esto ha sido posible porque hemos accedido a toda la información sanitaria de cada uno de los pacientes durante todo el período de seguimiento, independientemente de qué centro o qué profesional los ha atendido.

2. DISCUSIÓN SOBRE DESCRIPCION DE LA MUESTRA

La edad media en nuestra población de estudio ha sido de 71,4 (18-97) años, acorde con la literatura. (19,94,121) El estudio epidemiológico prospectivo llevado a cabo por Roux et al (19) con un tamaño muestral de 329 pacientes, reporta una edad media de 70 años (16-97). Aunque en este caso incluyen a pacientes a partir de los 16 años, éstos son escasos y la mayor parte de los criterios de selección son similares a los nuestros. Los resultados en cuanto a la edad media de pacientes que sufren FHP es similar y coincidente en la literatura, pero los criterios de selección en cuanto a la edad son muy variados en los diferentes trabajos. Los estudios epidemiológicos de mayor tamaño muestral realizan un estudio del total de las fracturas diagnosticadas, como es el caso del estudio de Court Brown con una población de casi 6000 pacientes en el que incluye todas las localizaciones y todas las edades.(14) Los trabajos epidemiológicos centrados en las FHPs tienen un menor tamaño muestral, pero algunos incluyen también a edades pediátricas en el total, como es el caso del realizado por Pasaretti et al (23), con un total de 711 individuos con una edad media de 63,6 años. Otros, en cambio sólo tienen en cuenta a población mayor de 16 años, pero incluyen también fracturas humerales diafisarias y distales como es el caso del llevado a cabo por Bergdhal et al. (15) En este último, la edad media documentada ha sido de 66,8 (16-103) con una población

de casi 2000 pacientes estudiados prospectivamente. Los trabajos clínicos estudian a poblaciones menores que los epidemiológicos, con unas edades medias comprendidas entre 65 años y los 70 años. (122,123). La mayor parte de estas publicaciones están centrados en pacientes ingresados, excluyendo de este modo a gran parte de los pacientes que sufren FHP; quienes mayoritariamente son tratados de manera ambulatoria. (99,122,123) Las diferencias en cuanto a la edad media de nuestro trabajo y la literatura son menores. Éstas podrían explicarse por la inclusión de pacientes pediátricos o fracturas diafisarias y de tercio distal de húmero en otros trabajos, factores que disminuyen la edad media. (15,23) Otro factor a tener en cuenta es que según la región en la que se haya realizado el trabajo la edad media poblacional varía, siendo España y, en concreto la provincia de Orense, uno de los territorios más envejecidos de Europa, y por ende del planeta junto con Japón (111,124,125) Tal como se ha expuesto, los trabajos son muy heterogéneos en cuanto a la edad que tienen en cuenta como criterio de inclusión, por lo que los resultados son difícilmente comparables.

Debido a que las FHPs son fracturas por fragilidad, afectan más a pacientes mayores. Esto ha hecho que muchos de los trabajos tengan una edad mínima como criterio de selección. Pero el debate está en ¿qué significa ser mayor? No existe una edad a partir de la cual somos mayores y previamente a ésta no lo seamos. Existen trabajos sobre FHP que tienen el punto de corte en 45 años debido a que a partir de esta edad aumentan las fracturas osteoporóticas en mujeres debido a la menopausia. (126) Otros establecen la edad de jubilación (60 o 65 años). (120,127) como corte u otras cifras mayores como 70, 75 u 80 años. (90,128) La edad cronológica no siempre se correlaciona con la edad biológica, lo cual se ha ido acentuando en las últimas décadas conforme fue aumentando la esperanza de vida. Lo habitual en nuestros días, y en el contexto de países desarrollados, es que la edad oficial de jubilación no se corresponda con un declive físico ni mental. Las necesidades funcionales a los 65 años apenas varían con las de individuos de 40 o 50 años, debido a que, en muchos casos siguen siendo laboral, social y deportivamente activos. En cambio, otros pacientes padecen un gran número de comorbilidades y presentan mayor riesgo y menores necesidades funcionales. Por tanto, los estándares de a partir de qué edad se debe de considerar a un paciente mayor están cambiando y han de ser flexibles. La edad no ha de constituir por sí sola más que otro dato a tener en cuenta y a mi entender no ha de ser el determinante por sí misma salvo en edades extremas.

La distribución por sexo en nuestro estudio pone de manifiesto un porcentaje de mujeres (78,6%) muy superior al de varones (21,4%). Estos resultados están en concordancia con la literatura. (27,33,123) En artículos recientes como el publicado por Yahuaca et al (123), reportan un 76,7% de mujeres y en otros de relevancia como el estudio Proffer, objetivan un 76,6% de mujeres.(33) En estos trabajos la edad media ha sido de 65 y 66 años, cifras menores que la de nuestra población (71 años). Esta diferencia de edad justifica que el porcentaje de mujeres en nuestro estudio sea mayor, pues la incidencia por sexo aumenta porcentualmente con la edad a favor de las mujeres.(27)

En cuanto a la lateralidad, el 48,6% de los individuos de nuestra población fue el miembro dominante el afectado. Estas diferencias no han sido estadísticamente significativas y las atribuimos al azar. Aunque se han publicado porcentajes de afectación mayor en miembro dominante que han sido atribuidos al acto reflejo de protección con la extremidad dominante en las caídas, las diferencias son menores y no significativas. (33,129) En otros estudios, en cambio, el más afectado es el no dominante, al igual que el nuestro. (19)

La distribución de los pacientes intervenidos de nuestro estudio según el índice de ASA muestra que la mayoría (55,8%) presentaban un riesgo perianestésico de categoría I-II, mientras un 44,2% eran pacientes con enfermedad sistémica grave (ASA III-IV). A la hora de comparar nuestros resultados con la literatura, nos encontramos con la dificultad de criterios de selección diversos. Muchos de los trabajos con criterios de inclusión similares a los nuestros no han recogido estos valores y algunos de los artículos que los recogen no se han centrado en FHP englobando todos los tratamientos como hemos hecho nosotros. (120,122) Un trabajo con criterios similares a los nuestros es el llevado a cabo por Myeroff et al (127) en el que documentan un 48% de pacientes ASA I-II y un 52% de ASA III-IV, cifras que no son muy dispares con las de nuestro estudio. Otros autores como Yahuaca et al (123) han recogido los valores de ASA en pacientes con FHP que fueron intervenidos, con una distribución de 35,2% ASA I-II y de 64,8% ASA III-IV. (123) Las diferencias para con nuestros datos se pueden deber a que en este trabajo han excluido a los pacientes tratados de manera ortopédica, cohorte que puede incluir a los pacientes con mayor riesgo perianestésico (ASA III-IV).

El ASA score proporciona una evaluación del riesgo anestésico perioperatorio y, aunque se ha utilizado para valorar la mortalidad postoperatoria en muchos trabajos, no ha sido diseñado ni validado para este fin, lo cual supone una limitación obvia.

La cuantificación del ASA es subjetiva, limitada sólo a la enfermedad sistémica e ignora otros factores como la edad o el estado mental del paciente, muy relevantes para una población con altos niveles de deterioro cognitivo.(130) La valoración preanestésica con el valor de ASA está presente en todas las historias clínicas de los pacientes intervenidos, es por tanto accesible y no precisa tiempo ni esfuerzo en buscar los antecedentes del paciente para calcular otro tipo de escala. Por este motivo ha sido utilizado en estudios de FHPs tratadas quirúrgicamente como herramienta para valorar el estado general de los pacientes y como índice de riesgo de mortalidad.(67,126,127) Pero esta ventaja de accesibilidad que tiene el ASA en los pacientes intervenidos, no está presente en aquéllos tratados de manera ambulatorio y no quirúrgica.

El ICC, a diferencia del ASA, es objetivo y valora tanto la enfermedad sistémica como la localizada, al tiempo que puede ser ajustado por la edad y ha sido diseñado como índice de valoración de la comorbilidad y cálculo del riesgo de mortalidad. (76,77,79,101)

3. DISCUSIÓN SOBRE EL ESTUDIO DE LA COMORBILIDAD EN FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL

La influencia que la comorbilidad tiene sobre el pronóstico y supervivencia de cada paciente es bien conocida en la práctica clínica diaria. Sin embargo, este aspecto ha sido poco analizado en los estudios estadísticos sobre FHP, que perseveran en el hecho de clasificar a un paciente que ha sufrido una fractura únicamente en función de las características morfológicas de la lesión, y en algunos casos teniendo en cuenta también la edad, ignorando al resto del paciente.

Debido a que las FHPs afectan a una población de avanzada edad y con un alto porcentaje de comorbilidades asociadas, constituye un grupo de especial riesgo en el que el mismo hecho de sufrir una fractura puede suponer una agresión que cause la desestabilización del paciente. (119) Son numerosos los trabajos que han documentado cómo las comorbilidades repercuten en el estado final de salud en pacientes con fracturas de cadera y cómo la elección del tratamiento influye en el desarrollo de efectos adversos y la tasa de mortalidad. (75,101,102) En cambio, aunque las FHPs mayoritariamente son también fracturas por fragilidad ósea, la situación es completamente diferente, siendo escasa la literatura que documente

cómo las comorbilidades previas pueden afectar a la evolución posterior en pacientes que sufren FHPs.(119,122,131) Ciertos artículos como el de Shortt et al. (126) han descrito un aumento de la mortalidad en relación con FHP, reportando un mayor riesgo de fallecimiento en pacientes jóvenes (< 65 años), concluyendo que es posible que la comorbilidad sea un factor determinante e incluso más importante que la edad del paciente o el patrón de fractura, pese a que en este estudio la comorbilidad no pudo ser analizada por carecer de estos datos.

La comorbilidad ha sido recogida y cuantificada de diversas maneras en la literatura, lo cual dificulta el estudio comparativo. Algunos trabajos recogen ciertas comorbilidades enumerándolas, como es el caso del llevado a cabo por Wilson et al. (132) Realizaron un estudio retrospectivo de 1880 pacientes con FHP en el que recogieron 16 situaciones mórbidas como variables dicotómicas: demencia, enfermedad de Parkinson, abuso de alcohol y drogas, patología cardiovascular, cerebrovascular, neurológica, hepática, respiratoria y renal crónicas, malignidad, tratamiento con corticoides, diabetes mellitus, fumador, enfermedad de Paget y artritis reumatoide. Concluyeron que los pacientes con más comorbilidades tienen mayor riesgo de mortalidad, pero sin determinar ni cuáles ni qué número son los determinantes. En otros trabajos como el estudio prospectivo sobre mortalidad en fracturas osteoporóticas llevado a cabo por Piirtola et, (133) utilizan como indicador de comorbilidad el número de fármacos que tomaba cada paciente, sin tener en cuenta el tipo de patología previa. Concluyen que las fracturas de cadera y húmero proximal son marcadores independientes de mala salud y ambas son predictores independientes del proceso acelerado de mortalidad, especialmente en hombres. Dentro de los escasos trabajos publicados que han estudiado la influencia de la comorbilidad previa en pacientes que sufren FHP, destaca el de Olsson et al,(134) quienes realizan un estudio prospectivo y controlado de 100 pacientes con FHP, clasificando a la población de estudio en tres grupos según la presencia o no de comorbilidades: muy afectados, con comorbilidades y sin comorbilidades. Sus conclusiones fueron que los pacientes más afectados sufrieron una tasa de mortalidad muy superior (40%) a la del grupo control (8%). En cambio, no objetivaron que la comorbilidad previa condicionase diferencias significativas en cuanto a dolor, función ni consolidación en 1 año de seguimiento. Pese a que los resultados fueron concluyentes y el artículo ha tenido una gran trascendencia científica, el trabajo de Olsson nos muestra también la dificultad y poca objetividad para clasificar a los pacientes en los tres grupos según la comorbilidad previa. El hecho de no utilizar una medición más precisa de las afecciones mórbidas hace que

la clasificación de la gravedad del paciente sea subjetiva y no tan reproducible como si se tratase de un índice de gravedad.

Las diferentes clasificaciones de las FHPs tienen como propósito ayudarnos a encuadrar objetivamente estas lesiones en un rango de gravedad y así poder valorar aspectos como el riesgo de desplazamiento secundario, necrosis avascular e incluso orientarnos en la decisión terapéutica. De modo similar se pueden cuantificar las comorbilidades que padece un paciente, para así poder valorar de manera más objetiva su estado de salud, pues la edad, aunque es un factor importante a tener en cuenta, no es determinante.

La decisión terapéutica en pacientes con FHP se basa en el patrón de la fractura, la región geográfica en la que ejerce el cirujano o su escuela de formación y en percepciones subjetivas de enfermedades subyacentes que hace que en muchas ocasiones se “catalogue” a un paciente como “está muy bien” y se considere quirúrgico sin haber realizado una valoración real de sus comorbilidades y por ende expectativa de vida.(135,136) Esta explicación podría sintetizarse, a mi entender, en una frase: **no es lo mismo clasificar una FHP que a un paciente que sufre una FHP.**

Numerosos índices de comorbilidad han sido descritos en la literatura para medir de qué manera las afecciones crónicas pueden influir en la mortalidad. (76,137) Entre éstos, el Índice de Comorbilidad de Charlson es uno de los más utilizados, con más de 5.500 citaciones. (75,77–79,81,138). Aunque el ICC no fue inicialmente diseñado para individuos que sufren un traumatismo, ha sido utilizado para este tipo de pacientes en numerosos trabajos, demostrando su validez como predictor de mortalidad.(75,102,138,139) Sin embargo, nuevamente la mayor parte de estos estudios se han focalizado en fracturas de cadera. Son escasos los trabajos que han estudiado la incidencia de comorbilidad, su clasificación e influencia en la evolución de los pacientes que sufren FHP .(99,127,134)

4. DISCUSIÓN SOBRE INCIDENCIA

La incidencia de FHP en nuestra área sanitaria ha sido de 40,3/100.000 habitantes en 2014, con un ligero aumento en 2015, llegando a los 54/100.000 habitantes. Nuestros datos son similares a los reportados en otras áreas geográficas distantes como es el caso de Australia, donde MacLean et al (106) reportan una incidencia de 45,7/100.000 habitantes en 2017. Estas cifras contrastan con los datos

documentados en estudios llevados a cabo en países del norte de Europa, donde se han recogido unas mayores incidencias. Este es el caso de Suecia, donde Carl Bergdhal et al (15) recogen una incidencia de 83/100.000 habitantes, Finlandia, donde Launonen et al (94) publican una incidencia de 82/ 100.000 habitantes. Court-Brown et al (14) en su estudio referente en epidemiología realizado en Escocia publican una incidencia de 63/100.000 habitantes y más recientemente Klug et al (16) recogen unas cifras que llegan a los 74 casos de FHP por cada 100.000 habitantes en Alemania.

El hecho de que los datos revelen una mayor incidencia de FHPs en el norte de Europa ha sido documentado en trabajos como el estudio prospectivo EPOS (140), que mostró que en las fracturas osteoporóticas la PHF era más frecuente en mujeres del norte de Europa con una incidencia de 5,2 / 1000 / año, mientras que en el resto de Europa era de 1,3-1,9 / 1000 / año. En los hombres, la incidencia fue comparable en las diferentes regiones europeas con cifras entre 0,4 y 1,2 / 1000 / año. Estas diferencias en los datos epidemiológicos entre estudios podrían estar en relación con aspectos como el área geográfica, que determina un mayor o menor porcentaje de individuos ancianos, así como factores raciales, dietéticos y horas de exposición a luz solar entre otros, que podrían estar relacionados con una mayor o menor prevalencia de osteoporosis en las poblaciones de diferentes áreas geográficas.

En lo que respecta a la incidencia en relación al sexo y la edad, nuestros datos están acordes con la literatura , siendo el grupo de mujeres mayores de 70 años el que tiene unas mayores cifras de incidencia acumulada.(23,94) En nuestro estudio la incidencia acumulada en mujeres en 2015 ha sido de 85,27 / 100.000 habitantes, llegando hasta 218,35 / 100.00 en mujeres mayores de 70 años. Este incremento en la población femenina y añosa está acorde con otras publicaciones como la realizada por Launonen et al (94), quienes documentan una incidencia acumulada en mujeres mayores de 70 años de 296/100.000 habitantes.

5. DISCUSIÓN SOBRE CLASIFICACIÓN DE LA FRACTURA Y MANEJO TERAPÉUTICO

5.1. CLASIFICACIÓN DE LA FRACTURA

Son pocos los trabajos publicados que han estudiado el patrón de fractura de las FHPs con un gran tamaño muestral.(19) Desde las investigaciones llevadas a cabo por Neer (44) en la década de los setenta, en las que documentaba un alto porcentaje de fracturas sin desplazamiento (85%) se han venido publicando otros artículos que evidencian un aumento secuencial de la proporción de fracturas complejas según fueron pasando los años. Así lo muestran los trabajos llevados a cabo por Bahrs et al (141) en los que objetivan un aumento porcentual de las fracturas complejas durante los nueve años de reclutamiento de su estudio en un hospital de Alemania. Este mismo equipo documenta en otro artículo un porcentaje de fracturas sin desplazamiento del 35%-40% y un 48,7% de fracturas complejas (fracturas en tres y cuatro fragmentos).(24) Otros autores como Roux et al (19) también publican un aumento progresivo del porcentaje de fracturas complejas, afirmando que en 40 años se ha producido un descenso del 50% de las fracturas sin desplazamiento, documentando un 58% de fracturas con desplazamiento . Los resultados de la distribución de los patrones de fractura de nuestro trabajo muestran un porcentaje de fracturas en tres y cuatro fragmentos (56,86%) superior a otros artículos como el de Court-Brown (14) y más parejos con los publicados por otros autores como Bahrs (56,93%) (141) y Roux. (19) Esto se puede deber al aumento progresivo de la complejidad de las fracturas con la edad de los pacientes, siendo nuestra región de estudio una de las más ancianas de todo Europa. (111,125) Sin embargo, hemos de tener en cuenta que las comparaciones con otros estudios publicados son complejas debido a las posibles diferencias en los criterios de selección de pacientes, el tiempo de seguimiento y las diferentes clasificaciones utilizadas. Además, la baja reproducibilidad de la clasificación de Neer podría explicar en cierta medida las diferencias en las fracturas mínimamente desplazadas y otros grupos de fracturas. (49)

5.2. MANEJO TERAPÉUTICO

El tratamiento de las FHPs continúa siendo un tema controvertido en nuestros días. No existe consenso sobre la superioridad de un tratamiento sobre otro, sobre los factores que han de ser determinantes en la decisión terapéutica, ni sobre qué tipo de cirugía se debe de llevar a cabo en qué tipo de fracturas y qué tipo de pacientes.

(109) Son varias las opciones válidas para el manejo de estas fracturas, entre las que se encuentran el tratamiento conservador, reducción cerrada y fijación percutánea, reducción abierta y fijación interna (RAFI) con osteosutura, clavo intramedular encerrojado o placa bloqueada LCP. La artroplastia, tanto la HA como la ATHI entran dentro del espectro de posibilidades quirúrgicas. Son numerosos los artículos publicados en los que se estudian diferentes técnicas quirúrgicas comparando los resultados funcionales, así como artículos de revisión con el fin de servir de guía y ayudar en la decisión terapéutica. (108,123,142,143) El hecho de que no dispongamos de un patrón oro para el tratamiento de las FHPs es reflejo de la falta de evidencia científica en este ámbito. (106,136) Nuevamente situación diametralmente opuesta a las fracturas de cadera, en las que el tratamiento quirúrgico ha demostrado una clara superioridad, y las indicaciones para osteosíntesis y artroplastia, según el patrón de fractura, están muy estandarizadas y validadas sin apenas variación geográfica desde hace décadas. (103,104) Fruto de esta falta de consenso, es que en el proceso de toma de decisión terapéutica la preferencia del cirujano es esencial y tiene incluso más peso que otros factores como la clasificación de la fractura o las comorbilidades asociadas. (135,136) La introducción de nueva tecnología también parece ser un factor influyente en la toma de decisiones en el tratamiento de las FHPs. (131,144) . La ausencia de consenso conlleva una gran variabilidad regional en los patrones de práctica clínica. Este hecho ha sido reflejado en el artículo de Bell et al (105), en el que demuestran una gran diferencia en el porcentaje de tratamiento (quirúrgico vs conservador) entre regiones que va desde menos del 10% de indicación quirúrgica en algunos estados de USA a más del 68% en otros. En este trabajo además se objetiva que, pese a que la incidencia de FHPs en USA se mantuvo estable durante el período de estudio (1999-2005), se experimentó un aumento relativo del 25% en la proporción de FHPs tratadas quirúrgicamente. Otros trabajos publicados con posterioridad confirman que esta gran variación interregional se ha seguido manteniendo con el paso del tiempo, aunque no con tanta magnitud. (145) El citado artículo de Bell et al (105) y otros más recientes han documentado un aumento de la indicación quirúrgica desde la introducción de las placas bloqueadas primero y más recientemente de la ATHI. (16,94,146) Este fenómeno ha conllevado un incremento de la tasa de complicaciones postquirúrgicas que puede variar desde un 20% hasta un 44% según el autor. (69,88,89,94,98,146,147)

Acorde con la literatura están los resultados de nuestro trabajo en cuanto al tratamiento, esto es, el porcentaje de indicación quirúrgica y variación en las

técnicas utilizadas.(106) Hemos documentado un porcentaje de pacientes intervenidos del 32,3%, mientras el 67,7 % restante recibieron tratamiento conservador. Los porcentajes de pacientes operados según la técnica empleada en nuestro estudio han sido: Placa LCP (37,2%), ATHI (31,8%), clavo encerrojado (19,5%), HA (1,8%), Osteosutura (8%) y osteosíntesis percutánea con AK (1,8%), resultado acordes con la literatura.(16,106,144). A lo largo de los 3 años en los que los pacientes fueron reclutados, hemos objetivado un aumento paulatino de la indicación de ATHI en detrimento de la HA. Así, las dos HA que fueron implantadas se realizaron durante el primer año de inicio del trabajo, lo cual también es un reflejo de las tendencias reflejadas en los artículos citados previamente. (16,106,146)

En los últimos años han salido a la luz numerosos trabajos en los que se ha comparado el tratamiento quirúrgico con el conservador, en cuanto a resultados funcionales se refiere, e incluso cuestionándose la idoneidad de optar por un tratamiento quirúrgico, independientemente de la técnica empleada. (90,128,148,149) En 2015 se publica el estudio PROFER (33) (Proximal Fracture of the Humerus: Evaluation by Randomisation), un ensayo clínico aleatorizado multicéntrico llevado a cabo en el Reino Unido, en el que Rangan et al concluyen que no existen diferencias funcionales entre ambos tratamientos. Se ha debatido mucho sobre si el diseño y proceder de este estudio han sido los correctos, objetivándose ciertas limitaciones, como que se trata de un grupo heterogéneo de pacientes, no consecutivos, los criterios de inclusión no son claros ,la elección de tratamiento quirúrgico no fue controlada y no se ha incluido ningún paciente intervenido mediante ATHI, las edades son muy dispares (16-65 años), sin información sobre el tipo de cirugía realizada, ni implante o técnica utilizada, así como datos concretos sobre el tipo de fractura o experiencia del cirujano en este tipo de lesiones.(88,128,150) .Las fracturas con luxación asociada fueron excluidas y solamente un 4,4 % de las FHPs eran fracturas en 4 fragmentos, frente a más del 20% reportado en otros estudios las fracturas, aspectos que se traducen en que un gran porcentaje de las FHPs más complejas no han sido tenidas en cuenta (148). Otra de las debilidades que se han publicado sobre el Proffer es el hecho de que reportan una tasa baja de revisión, pero por la contra no proporcionan información sobre el éxito o fracaso de tratamiento en referencia a la consolidación en buena posición. (150). Pero lo cierto es que este artículo ha causado un gran impacto en la comunidad científica y ha ayudado a alimentar aún más el debate sobre la idoneidad del tratamiento quirúrgico en pacientes que sufren una FHP. (151) En un metanálisis llevado a cabo por Beks et al (148) incluyeron 22 estudios

(observacionales y estudios controlados y aleatorizados) con un total de 1743 pacientes, no encontraron diferencias significativas en cuanto a función entre los pacientes intervenidos y los no intervenidos, sufriendo el primer grupo un mayor número de reintervenciones. Con todo esto, Beks et al recomiendan optar por un tratamiento conservador en pacientes mayores de 65 años. Lopiz et al (128) publicaron el primer ensayo clínico controlado y aleatorizado sobre el tratamiento de FHP en pacientes geriátricos (mayores de 80 años) en el que comparan el tratamiento no quirúrgico con ATHI en fracturas en 3-4 fragmentos. Concluyen que en pacientes de edad avanzada la ATHI tiene beneficios mínimos sobre el tratamiento no quirúrgico, sin encontrar diferencias funcionales entre los grupos y solamente identifican una menor percepción del dolor a corto plazo como ventaja de la ATHI sobre los pacientes no operados. La última revisión de la Cochrane Library (107) concluye que la cirugía no obtiene un mejor resultado funcional y es probable que genere una mayor necesidad de cirugía posterior. A día de hoy existe una creciente evidencia de que el manejo no quirúrgico de las FHPs puede obtener unos resultados funcionales similares a los del tratamiento quirúrgico (ORIF, HA y RTSA), particularmente en pacientes de avanzada edad. Si comparamos las opciones quirúrgicas, existe mundialmente una tendencia mayor de utilización de ATHI frente a otras opciones para el manejo de FHP en pacientes añosos. Estudios epidemiológicos recientes que estudian las variaciones o tendencias en los tratamientos ya nos hablan de un descenso en el manejo quirúrgico en los últimos años. Muestra de esto es el trabajo de McLean et al (106), quienes documentan que, pese a que la incidencia de FHPs aumentó durante el período de estudio (2008-2017), en Australia la tasa de intervenciones experimentó un descenso significativo, especialmente en pacientes mayores de 65 años. Durante los 10 años de estudio el porcentaje de pacientes manejados con tratamiento conservador paso del 67,6% al 77,2%, siendo este aumento más acusado a partir del 2015 y 2016, lo cual parece estar en relación con la publicación del estudio Profher en 2015, según los autores. Esto ha sido atribuido a una menor indicación de RAFI y HA, pero en cambio documentaron un aumento en el uso de ATHI.

6. DISCUSIÓN SOBRE RESULTADOS DE LAS NECESIDADES TRANSFUSIONALES Y COMPLICACIONES

6.1. NECESIDADES TRANSFUSIONALES

Las complicaciones relacionadas con la transfusión de sangre alogénica han sido ampliamente estudiadas en la cirugía ortopédica. (152–154) Muchas de las intervenciones con altas pérdidas sanguíneas son programadas, como es el caso de la cirugía de raquis y la artroplastía total de cadera y rodilla, lo que permite realizar una preparación del paciente según sus niveles previos de hemoglobina y otros factores como problemas renales o hematológicos. En cambio, los pacientes que sufren una fractura no tienen esta posibilidad de preparación prequirúrgica. La tasa de transfusión en pacientes que han sufrido otras fracturas como las de cuello de fémur se ha calculado entre un 36% y un 52 % según sean extra o intracapsulares, respectivamente. (155) Pese a que la transfusión de sangre alogénica es un procedimiento frecuente en pacientes intervenidos de FHP, aunque no tanto como lo es en las fracturas de cadera, apenas existe información al respecto en la literatura.

Sólo dos trabajos han sido publicados hasta la fecha en los que se haya estudiado las necesidades transfusionales en FHPs. Uno de ellos es el de Rojer et al (156), quienes llevan a cabo un estudio retrospectivo de pacientes ingresados con un diagnóstico de FHP. Reportaron una tasa de transfusión del 15% e identificaron como factores de riesgo para la transfusión los niveles de hematocrito medidos el día del ingreso, edad mayor de 60 años, el tipo de tratamiento realizado y las pérdidas estimadas de sangre. En cambio, no tuvieron en cuenta aspectos como el tratamiento previo con anticoagulantes. Más recientemente Malcherczyk et al (157) estudiaron los factores que aumentaron la tasa de transfusión en pacientes que sufrieron una FHP. Tuvieron en cuenta ciertas comorbilidades previas de los pacientes, el ASA score, clasificación de la fractura, tipo de cirugía (artroplastía, placa y otros) y el tratamiento previo con anticoagulantes. Documentaron una tasa de transfusión del 14,5% y concluyeron que fue mayor en artroplastias que en osteosíntesis. Los factores asociados a un mayor riesgo de transfusión han sido la edad, pérdida sanguínea, ASA mayor de 2, tratamiento previo con anticoagulantes, cardiopatía, vasculopatía periférica y patología renal. En cambio, no objetivaron relación con la clasificación de la fractura. Tanto en el trabajo de Rojer et al (156)

como en el de Malcherczyk et al (157), no estudiaron la mortalidad ni efectos adversos relacionados con la transfusión. En nuestro trabajo solo 17 (4,9%) pacientes de la población estudiada (intervenidos y no intervenidos) recibieron transfusión. Analizamos la relación entre el tratamiento anticoagulante y las necesidades transfusionales, sin objetivar asociación significativa. En cambio, sí observamos relación significativa con el manejo terapéutico, de modo que un 13,3% de los pacientes intervenidos fueron transfundidos, frente al 0,8 % de los del grupo de tratamiento conservador. No detectamos diferencias con la edad, pero sí con los valores de ICC, de modo que los pacientes que han sido transfundido tenían un ICC significativamente mayor que los que no precisaron este tratamiento.

6.2. COMPLICACIONES

Las complicaciones locales han sido ampliamente estudiadas en las FHPs, fundamentalmente en pacientes intervenidos. La definición de complicación varía según los artículos. Ciertos autores consideran complicación sólo a aquéllas que tiene repercusión clínica y que precisan una actuación terapéutica. (128) Otros, en cambio, también engloban dentro de esta definición resultados radiológicos no óptimos como desplazamiento secundario en varo, déficit de movilidad, reducción no adecuada objetivada en radiografía de control o imágenes radiológicas de radiolucencia en vástago humeral o notching en ATHI aunque éstas no tengan repercusión clínica y no precisen tratamiento. Éste es el caso de Klug et al (158), quienes realizan un estudio comparativo sobre las complicaciones sufridas en pacientes intervenidos con placa LCP y los intervenidos con ATHI reportando un porcentaje de 37,8 % en el primer grupo, de los que 12% precisan una segunda cirugía y un 22% en el segundo. (158) La complicación más frecuente fue el déficit de movilidad. En el estudio publicado recientemente por Barlow JD et al (88) documentan un porcentaje de complicaciones locales en pacientes mayores de 60 años sometidos a RAFI con placa LCP del 44 %, con un porcentaje de fracaso del 34 %. Definen fracaso cuando el paciente es reintervenido o cuando existe evidencia radiológica de fracaso. Pese a estos porcentajes, solamente el 11% de los pacientes han sido reoperados. En este trabajo no se han recogido las complicaciones sistémicas ni la mortalidad y se han tenido en cuenta todas las complicaciones locales, incluidos resultados radiológicos no satisfactorios, aún siendo asintomáticos.

Dentro de esta heterogeneidad sobre la definición y clasificación de las complicaciones locales merece la pena citar al trabajo llevado a cabo por Zumstein

et al (91) quienes realizan una revisión sistemática sobre las complicaciones, problemas y reintervenciones en ATHI. Destaca de este artículo la propuesta que realizan para la definición y clasificación de complicaciones y reintervenciones. Así, ellos consideran como problema (intraoperatorio o postoperatorio) todo evento que previsiblemente no afecte al resultado final del paciente. Si por la contra el evento adverso posiblemente interfiera en el resultado final funcional del paciente lo clasifican como complicación. Las reintervenciones fueron subclasificadas en reoperaciones y revisiones. Consideran reoperación aquellos procedimientos en los que el paciente es sometido nuevamente a tratamiento quirúrgico por cualquier problema relacionado con el hombro pero sin precisar recambio de ningún material implantado. Las revisiones, por el contrario, las definen como segundas cirugías con recambio parcial o total de componentes protésicos. Este trabajo únicamente ha estudiado pacientes intervenidos mediante ATHI y no es exclusivo de FHPs, pero pese a esto, establecen una base para poder definir y clasificar las complicaciones de cirugías de hombro.

El porcentaje de complicaciones es muy variable según qué criterios se han seguido, qué tipo de tratamiento se ha llevado a cabo y cómo ha sido el seguimiento en cada proceso de investigación.

En nuestro trabajo hemos calculado el ICC adaptado a la edad de todos los pacientes y lo hemos relacionado con su evolución posterior, recogiendo todas las complicaciones que se han producido, locales y sistémicas. Hemos objetivado que los valores del ICC de la cohorte de pacientes que sufrieron complicaciones locales y aquella que no las padecieron fueron similares. Este resultado es comprensible debido a que el estado de salud previo del paciente no conlleva, a priori, una mayor complejidad técnica durante la cirugía, sino que son otros factores como el patrón de fractura o la técnica quirúrgica los relacionados con el grado de dificultad. Las complicaciones locales anatómicas que se han producido en nuestra población han sido: necrosis de cabeza humeral, desplazamiento secundario de la fractura y rigidez articular. Las complicaciones de material ortoprotésico han sido: infección de punto de entrada de AK y fracaso de osteosíntesis. La mayor parte de las reintervenciones llevadas a cabo han sido reoperaciones, incluyendo embolización de rama de arteria axilar, retirada de material de osteosíntesis y fractura periprotésica. Dentro de las revisiones se ha producido una luxación protésica que precisó reducción abierta y recambio de polietileno y dos fracasos de osteosíntesis que precisaron sustitución por ATHI. Sólo las complicaciones que han tenido

repercusión clínica y que han requerido tratamiento se han tenido en cuenta en el recuento estadístico (eventos adversos catalogados como problemas no han sido incluidos). En este aspecto hemos objetivado que la mayor parte de los pacientes que presentaron radiografías en las que se mostraba consolidación en mala posición, no tenían dolor y, pese a sufrir una secuela de déficit de movilidad en muchos casos, mayoritariamente estos pacientes han considerado que tuvieron un buen resultado y consecuentemente no han querido ser sometidos a una intervención quirúrgica. Sólo dos pacientes de los que recibieron tratamiento conservador fueron finalmente intervenidos, a los que se les implantó una ATHI.

Las complicaciones locales más frecuentes en ATHI, según la literatura son la inestabilidad, notching, aflojamiento aséptico de los componentes, infección y déficit de movilidad, con tasas que varían del 4,8 % a más del 40 %, con un porcentaje de revisión inferior al 10%. (143,159–161) Los efectos adversos en placas LCP son varios, entre los que se encuentran: protrusión articular de tornillos, desplazamiento en varo de la fractura, fracaso de la osteosíntesis, necrosis de cabeza humeral, pseudoartrosis y déficit de movilidad.(89)

Rangan et al (33) en el estudio Propher han documentado un 24% de complicaciones locales en el grupo de pacientes intervenidos y un 18% en el de pacientes tratados ortopédicamente, en un seguimiento de dos años. En la cohorte de tratamiento quirúrgico las complicaciones más frecuentes han sido las relacionadas con el material de osteosíntesis y la rigidez, mientras que en el grupo de pacientes no intervenidos lo fueron la consolidación en mala posición, la pseudoartrosis y la rigidez. En este trabajo no se han incluido pacientes a los que se les haya implantado una ATHI, solo a 10 pacientes una HA y casi el 83% fue intervenido mediante RAFI con placa LCP. Los porcentajes de las diferentes técnicas empleadas pueden explicar la diferencia en el tipo de complicaciones locales más frecuentes entre nuestro trabajo y el Propher.

Neuhaus et al (99) reportaron un aumento de efectos adversos en pacientes que padecían comorbilidades previas y que fueron ingresados por FHP. En este trabajo, como se ha mencionado anteriormente, la población está formada exclusivamente por pacientes ingresados y, dentro de esta cohorte, sólo se han tenido en cuenta las complicaciones intrahospitalarias, sin contabilizar las que suceden en el domicilio tras el alta hospitalaria.

Shields et al (162) realizaron un estudio retrospectivo con una población de más de 11.000 individuos a partir de bases de datos de pacientes quirúrgicos de USA en el que estudiaron las complicaciones mayores en diferentes procedimientos de cirugía de hombro durante los 30 primeros días del postoperatorio. Englobaron inestabilidad y reparación de manguito rotador abiertas y artroscópicas, patología acromioclavicular, artroplastias y osteosíntesis por FHP. Un 2,1 % de los pacientes sufrieron complicaciones mayores y concluyeron que los procedimientos de mayor riesgo de desarrollar efectos adversos fueron la RAFI y la artroplastia, englobando entre ambos procedimientos el 60% del total de las complicaciones. Este artículo nuevamente refleja datos únicamente de pacientes quirúrgicos, sin tener en cuenta las FHPs que no fueron intervenidas.

Otros autores como Klug et al (158) realizan un análisis conjunto de las complicaciones, sin diferenciar entre locales y sistémicas en el estudio estadístico de pacientes intervenidos de FHP mediante placa LCP o mediante ATHI. Se trata de un estudio retrospectivo en el que identifican el ICC como factor de riesgo para desarrollar complicaciones mayores (tanto locales como sistémicas).

Las complicaciones locales en pacientes no intervenidos también han sido estudiadas, pero en menor intensidad que las quirúrgicas. Bouchet et al (58) han llevado a cabo un estudio multicéntrico en el que evalúan los resultados del tratamiento conservador en FHP en cuatro fragmentos. (58) De los 58 pacientes que componían la muestra, el 7% experimentó rigidez, pero no objetivaron ninguna otra complicación ni local ni sistémica y unos resultados excelentes en pacientes que recibieron tratamiento conservador como primera indicación.

No hemos encontrado ningún artículo que haya analizado las complicaciones tanto locales como sistémicas, en pacientes ingresados y ambulantes, independientemente de su edad y tratamiento según su comorbilidad previa valorada con el ICC.

Dentro de nuestro estudio hemos documentado un mayor porcentaje de complicaciones médicas (8,3%) que complicaciones locales (6,9%).

Dentro de las complicaciones locales las más frecuentes han sido las relacionadas con el material de osteosíntesis (infección, intolerancia, protrusión de tornillos en articulación), necrosis de cabeza humeral, desplazamiento secundario de la fractura, luxación protésica y rigidez. No objetivamos relación entre el desarrollo de complicaciones locales y el ICC, aunque sí con la edad, documentando un mayor

riesgo en pacientes más jóvenes, por cada año que disminuya la edad el riesgo se incrementa en un 3%.

A diferencia con las complicaciones locales, sí hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas en los valores del ICC según hayan desarrollado o no complicaciones médicas; siendo el ICC casi 6 puntos más elevado en el grupo de pacientes que habían sufrido efectos adversos. Los pacientes mayores de 70 años tienen un mayor riesgo de desarrollar complicaciones médicas. En nuestro estudio se documentaron los siguientes eventos adversos sistémicos: insuficiencia respiratoria, accidente cerebrovascular (ACVA), tromboembolismo pulmonar (TEP), descompensación de patologías cardíacas, procesos relacionados con patología neoplásica, patología urológica y procesos los relacionados con conductas adictivas.

Rangan et al (33) reportaron en el estudio Profher sólo 10 pacientes con complicaciones médicas, entre las que se encontraban dos cardiovasculares, dos respiratorias, dos gastrointestinales y las cuatro restantes fueron calificadas como otras. Todos estos pacientes pertenecieron al grupo quirúrgico y los efectos adversos tuvieron lugar en el postoperatorio inmediato durante el ingreso. Las diez complicaciones sistémicas constituyen el 4,3% del total de su población de 231 pacientes, y el 8,77% de la cohorte de pacientes intervenidos. En el estudio llevado a cabo por Gallinet et al (159) sólo han incluido FHPs tratadas con ATHI y reportan una tasa de complicaciones médicas del 3,1%.

7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE MORTALIDAD TRAS FRACTURA DE HUMERO PROXIMAL

7.1. DISCUSIÓN SOBRE RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LA SUPERVIVENCIA GLOBAL

El incremento de mortalidad en las fracturas de cuello de fémur es un hecho que está bien documentado en la literatura desde hace décadas, tanto durante el ingreso hospitalario como tras el alta a domicilio. (163,164) En cambio, son muy pocos los artículos que documenten la tasa de mortalidad en pacientes que sufren FHP, y menos aún con un seguimiento tras haber sido dados de alta hospitalaria o en pacientes tratados de manera ambulatoria.

Los trabajos con mayor tamaño muestral que han estudiado la mortalidad en FHP han sido realizados a partir de bases de datos de registros hospitalarios, de modo que no tienen en cuenta a la población más numerosa que sufre FHP, que son los pacientes tratados de manera ortopédica y ambulatoria, ni tampoco los fallecimientos después del alta a domicilio. Neuhaus et al (99) reportan una mortalidad intrahospitalaria del 2% tras analizar los datos de más de 132.000 pacientes mayores de 65 años ingresados en hospitales de USA por FHP aislada. La fortaleza de este estudio radica en su gran tamaño muestral, pero en cambio la información de cada paciente es escasa. Así, se desconoce la causa del ingreso (médico, social), tipo de fractura, si previamente al ingreso había fallado un tratamiento conservador, los factores que se han tenido en cuenta en la decisión de optar por un tratamiento ortopédico o quirúrgico y además no existe seguimiento.

En nuestra población de 350 pacientes, las tasas de mortalidad han sido del 4,3% al año, 8,6% a los dos años, 18,1% a los cuatro años, 23,8% a los cinco años y 29,7% a los seis años. Estas cifras son inferiores a las publicadas en otros estudios como el de Adam et al (122), quienes documentaron una mortalidad de 16% al año y 40,6% a los cinco años en una cohorte de 288 pacientes ingresados. Estas diferencias en las tasas de mortalidad se pueden deber a que en el caso del estudio de Adam et al (122), sólo se incluyeron pacientes hospitalizados. Esto es significativo debido a que los pacientes que son ingresados tras sufrir una FHP son más frágiles y tienen mayor riesgo de mortalidad, pues los factores que motivan un ingreso van más allá del tipo de fractura siendo el estado general del paciente un factor determinante. Wilson et al (132) estudiaron la mortalidad en FHP en una

cohorte de 1880 individuos con un seguimiento de 11 años. Las tasas de mortalidad reportadas fueron del 9,8% al año, 14.9% a los dos años, 20.3% a los tres años y 28.2% a los cinco años. Las cifras en los dos primeros años son significativamente más altas que las de nuestro estudio, pero tienden a igualarse conforme pasa el tiempo hasta los seis años. Aunque Wilson et al también incluyeron a pacientes ambulatorios, mayoritariamente fueron ingresados, debido a que sufrieron una pérdida de datos de pacientes ambulatorios de cuatro años, lo cual puede explicar la diferencia en los resultados. En un estudio de 629 pacientes Clement et al (120) describen una mortalidad del 9.6% al año y Myeroff et al (127) reportan unas cifras del 7.8% al año, en una cohorte de 319 casos. En estos dos trabajos se incluyeron a individuos que requirieron ingreso y a aquellos tratados de manera ambulatoria, pero todos eran mayores de 60 en el estudio de Myeroff et al (127) o de 65 en el de Clement et al (120), lo cual puede explicar estas diferencias. Además, se trata de áreas geográficas diferentes y por ende países con diferente esperanza de vida. En España Isart et al (165) han documentado una mortalidad del 16.8 % a los 8 años en pacientes intervenidos de PHF, cifra muy inferior a la reportada en los estudios previos, pero que es significativamente más alta que la tasa de mortalidad esperada en un grupo de la misma edad y sexo en España, según los datos del Instituto Nacional de Estadística (tasa combinada de muerte en hombres y mujeres a la edad de 72 es de $16,67 \times 1.000$ habitantes). Estudios con la relevancia del Prother (33) apenas proporcionan datos sobre la tasa de mortalidad. Se trata de una población heterogénea de 231 pacientes, en la que documentan 14 fallecimientos durante los dos años de seguimiento, lo que supone una tasa del 6%, pero desconocemos la tasa al año y en años posteriores con más seguimiento. Nuestra tasa de 8,4% de exitus a los dos años es más elevada que la citada en el estudio Prother, pero al mismo tiempo más acorde con estas cifras que con los de otros artículos comentados de Myeroff, Wilson, Adam y Clement. (33,120,122,127,132)

Los escasos estudios publicados sobre mortalidad y FHP han analizado poblaciones muy heterogéneas en cuanto a la edad, tiempo de seguimiento, localización de la fractura, así como criterios de ingreso o tratamiento ambulatorio y utilizaron diferentes métodos para expresar la mortalidad. Esto hace que sea muy complejo comparar nuestros resultados con las tasas de mortalidad recogidas por otros autores y que estas comparativas no tengan la validez que tendrían en caso de que los estudios fuesen equiparables.

En la literatura encontramos también artículos que, pese a que no se han centrado en estudiar solamente a pacientes que han sufrido FHP, tienen una especial relevancia debido al tamaño muestral, su largo seguimiento, metodología o por sus importantes conclusiones sobre FHP. Entre éstos destaca el llevado a cabo por Shortt et al (126), quienes registraron la mortalidad en pacientes mayores de 45 años que sufrieron una fractura por fragilidad a excepción de las fracturas vertebrales (cuello de fémur, radio distal y húmero proximal). El tamaño muestral fue de más de 18.000 pacientes, de los que casi 3.000 habían sufrido una FHP y el seguimiento medio fue de 46 meses (3,8 años). Documentaron que, paradójicamente, aunque la mayor mortalidad se produjo en pacientes de edad avanzada, el riesgo de mortalidad fue mayor en individuos jóvenes (45-65 años) en comparación con sus pares de la población general local. Los autores relacionan estos resultados con la posible presencia de comorbilidades previas pese a que en este trabajo no disponían de la información sobre el estado de salud previo de los pacientes del grupo control, por lo que no pudieron realizar el análisis multivariante que les hubiese permitido calcular el riesgo de mortalidad ajustada por estos factores, tal como los mismos autores explican en su artículo. Además, objetivaron que el riesgo de mortalidad se mantuvo en el tiempo en el caso de los pacientes jóvenes durante 10 años, a diferencia de lo que sucedió con el grupo de pacientes mayores de 65 años, en los cuales tras un año el riesgo de mortalidad se equiparó a la de los controles de su misma edad.

Somersalo et al (100), estudiaron la mortalidad en una población de 1682 pacientes mayores de 16 años que habían sido ingresados por fractura en miembro superior con un seguimiento medio de seis años. Del total de la muestra 307 pacientes habían padecido una FHP. Reportaron un aumento de la mortalidad en FHP, que fue más acentuada en varones. Al igual que Shortt et al (126) objetivan un aumento del riesgo relativo de mortalidad en pacientes jóvenes (16-39 años). Somersalo et al (100) registraron un aumento lineal de la mortalidad durante varios años después de la fractura, hecho que contrasta con la relacionada con las fracturas de cadera, en las que es más alta en el primer año y luego se estabiliza. Este hecho, según Somersalo, puede ser indicativo de que la FHP en sí misma tenga solo una influencia menor en la muerte del paciente y que sea un indicador de ciertas características del individuo, como la comorbilidad.(100) Hasta el día de hoy, no se ha estimado el efecto directo de la FHP en la mortalidad. En nuestro trabajo también hemos objetivado que el riesgo de mortalidad se mantiene en el tiempo durante años.

7.2. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DE SUPERVIVENCIA SEGÚN VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS

7.2.1. SEXO

En la literatura se ha reportado que el sexo masculino es un factor de riesgo para mortalidad en pacientes que sufren FHP, también presente en otras fracturas osteoporóticas como las fracturas de cuello de fémur.(126) Piirtola et al (133) realizaron un estudio prospectivo con una población de casi 1200 individuos mayores de 65 años que sufrieron fracturas incluyendo cualquier localización. Durante un seguimiento de 12 años objetivaron un aumento significativo de la mortalidad en pacientes que sufrieron FHP pero sólo en hombres. Otros autores como Shortt y Somersalo objetivaron un aumento de mortalidad en ambos sexos, pero en mayor medida en varones. (100,126)

Neuhaus et al (99) identifican el sexo masculino como uno de los factores de riesgo para mortalidad intrahospitalaria en pacientes ingresados en USA por FHP aislada, en una población de más de 132.000 individuos.

Trabajos como el llevado cabo por Clement et al (120) con un tamaño muestral de 629 pacientes con FHP, no identifican el sexo como un factor predictivo de la mortalidad. El seguimiento en este estudio ha sido de solo 1 año, lo cual puede justificar este resultado debido a que según Somersalo et al (100), a diferencia de las fracturas de cadera, parece que el riesgo de mortalidad en las FHPs no se produce de manera más importante en el primer año, sino que se mantiene en el tiempo.

En nuestro estudio la tasa de mortalidad en hombres es mayor que la de mujeres, pero teniendo ellos peor pronóstico, el incremento del riesgo no es significativo. Esto puede deberse al tamaño muestral limitado a 350 pacientes.

La razón de esta diferencia entre géneros no está clara. Se ha documentado que los hombres son más propensos a ciertas complicaciones postquirúrgicas como neumonía, arritmia, delirio y embolia pulmonar, lo cual podría ser una explicación, pero a día de hoy seguimos sin tener una respuesta. (133)

Otros trabajos como el llevado a cabo por Wilson et al (132), en cambio documentan mayor riesgo de mortalidad en sexo femenino, lo cual relacionan con una mayor

tasa de fracturas secundarias a traumatismos de alta energía en varones jóvenes y fracturas por fragilidad en pacientes mujeres mayores.

7.2.2. EDAD

Las fracturas por fragilidad son más frecuentes en pacientes mayores, pero no son exclusivas de esta población.

Al tratar de valorar la edad en las FHPs nos encontramos con varios problemas: uno de ellos es ¿qué es ser mayor?, esto es: ¿cuál es la cifra de edad a partir de la que un individuo empieza a catalogarse como “persona mayor”? El otro problema es que es difícil comparar los resultados con la literatura debido a que existe una gran heterogeneidad en el diseño de los trabajos publicados. Muchos aspectos son dispares como los criterios de inclusión en lo que respecta a la edad, localización de la fractura, si son pacientes ambulatorios o ingresados, si la mortalidad es intrahospitalaria o posterior o el tipo de seguimiento. Así, nos encontramos con:

- Estudios en los que sólo se han incluido pacientes ingresados y sólo se ha contabilizado la mortalidad intrahospitalaria., excluyendo al 80% de las FHPs que son tratadas de manera ambulatoria y nunca llegan a estar ingresadas ni la mortalidad de los ingresados después de haber sido dados de alta a su domicilio.(99) Este aspecto puede condicionar un sesgo de edad debido a que los pacientes ancianos pueden ser ingresados por otros motivos que no sea sólo estrictamente la fractura o incluir a politraumatizados jóvenes y excluir a los más mayores en los que se con frecuencia se opta por tratamiento ambulatorio.
- Trabajos que sólo han estudiado a pacientes intervenidos con una determinada técnica quirúrgica, lo cual puede suponer un sesgo debido a que la edad es un factor a tener en cuenta en la indicación quirúrgica y el tipo de cirugía que se lleva a cabo. (121)
- Estudios que excluyen a los pacientes ambulatorios., aunque algunos tienen seguimiento de los ingresados y contabilizan los fallecimientos que han ocurrido tras el alta hospitalaria. (99,121)
- Trabajos con poblaciones de diferentes rangos de edad: mayores de 16 años, de 45 años, de 60 años, de 65 años, de 70 años, 75 años y 80 años. (100,120,133,166)

- Estudios que analizan cohortes con fracturas en diferentes localizaciones, otros incluyen diferentes fracturas osteoporóticas (radio distal, cadera y FHP), otros a todas las fracturas de miembro superior, fracturas humerales, fracturas de húmero proximal o un tipo en concreto de fractura de húmero proximal. (60,100,133) Estos aspectos afectan al estudio de la edad, pues otro tipo de fracturas como las diafisarias o las de tercio distal de húmero afectan mayoritariamente a pacientes más jóvenes de las FHP.
- El seguimiento es muy dispar, desde estudios sin seguimiento como es el caso del de Neuhaus et al (99) tras el ingreso a estudios con seguimiento de 12 años como el de Piirtola et al (133), lo cual complica mucho realizar comparativas de supervivencia según edad.

En nuestro estudio objetivamos un aumento significativo del riesgo de exitus con la edad, por cada año que aumente la edad del paciente el riesgo de exitus se incrementa en un 8,8%. Hemos establecido el corte en los 70 años o más, objetivando un riesgo de mortalidad de casi 6 veces en este grupo en comparación con los menores de 70 años.

Debido a la gran heterogeneidad de las poblaciones, la localización de las fracturas a estudio y los criterios de selección, no podemos comparar nuestros resultados de mortalidad referentes a la edad con los reportados por otros autores de una manera fiable y certera. Pese a esto, sí podemos afirmar que el aumento de la mortalidad con la edad es común en la mayor parte de los trabajos antes comentados. No obstante, otros factores como la independencia social han sido destacadas como factores predictores de mortalidad si cabe más importantes que la edad por sí misma. Este aspecto ha sido documentado por Clement et al (120) en una población de mayores de 65 años, diferenciando entre pacientes mayores y muy mayores. Otros trabajos, en cambio, han estudiado el riesgo relativo de mortalidad en fracturas por fragilidad según la edad, reportando un mayor riesgo en pacientes jóvenes. (126) Este resultado es comprensible, pese a que la mayor mortalidad se produce en pacientes añosos, es inusual que un paciente joven sufra una fractura por fragilidad, lo cual per se podría suponer un marcador de comorbilidad.

7.2.3. ANTECEDENTES PERSONALES

La recogida de las comorbilidades de nuestra población fue realizada tanto por medio de la anotación de los antecedentes personales de cada paciente, como mediante el cálculo del ICC. De este modo se ha analizado la influencia de los

valores del ICC y también de ciertas situaciones mórbidas no valoradas en el ICC. Las comorbilidades más frecuentes documentadas han sido: patología cardiovascular (23,1%), diabetes mellitus (17,7%), alcoholismo/ otra drogadicción (6,3%), enfermedad neoplásica (14,3%), enfermedad neurológica (13,2%) y demencia (11,1%).

Hemos objetivado que el alcoholismo y/o la adicción a otro tipo de drogas se asocia con una mayor mortalidad, pero no de forma estadísticamente significativa. Padecer demencia, antecedentes oncológicos, enfermedades neurológicas, enfermedades cardiovasculares o recibir tratamiento anticoagulante aumentan significativamente la probabilidad de exitus.

Es difícil la tarea de comparar estos resultados con los publicados en la literatura, pues son pocos los trabajos que han recogido los antecedentes personales, y aquéllos que lo han hecho muestran una gran heterogeneidad en cuanto a cuáles han sido analizados y de qué manera se han reflejado los resultados.

Las enfermedades neurológicas y cardiovasculares son las comorbilidades más frecuentes según un estudio epidemiológico llevado a cabo en Francia por Maugendre et al (121) sobre FHPs tratadas con ATHI.

Destaca el trabajo realizado con Neuhaus et al (99), quienes realizan un estudio sobre los factores que influyen en la mortalidad y en el desarrollo de complicaciones en pacientes ingresados por FHP en USA. Identifican alcoholismo, enfermedad cardiovascular, tratamiento quirúrgico, edad y otras fracturas concomitantes como factores de riesgo para desarrollar eventos adversos durante el ingreso. La demencia, en cambio, no ha sido identificada como factor de riesgo ni para mortalidad ni para complicaciones, sino solamente para no poder ser alta a domicilio.

El alcoholismo ha sido estudiado de diversas maneras en los trabajos de FHP. En unos casos como es el de Roux et al (19) estudiaron si el alcoholismo es un factor predisponente para sufrir FHP, sin analizar las consecuencias que este hecho tiene en los pacientes. Neuhaus et al (99), en cambio, relacionaron el alcoholismo como uno de los factores que influye en la decisión de no tratar de manera quirúrgica a estos pacientes. Bouchet et al (58) relacionan el alcoholismo y la diabetes mellitus con un mayor porcentaje de fracaso del tratamiento conservador en FHPs en cuatro fragmentos. No hemos encontrado ningún artículo en el que se haya estudiado la influencia del alcoholismo sobre la mortalidad en FHP.

La diabetes mellitus ha sido identificada como un factor de riesgo para desarrollar complicaciones en el trabajo llevado a cabo por Klug et al (158), en el que analizan los efectos adversos sufridos por pacientes con FHP que fueron intervenidos con placa LCP o mediante ATHI.

Hemos incluido en nuestro análisis el antecedente de enfermedad neoplásica aunque somos conscientes de que este ítem en sí mismo es muy heterogéneo y dispar. Esto hace que sea muy difícil la comparación con otros estudios, añadido además al hecho de que se trata de un antecedente que no está recogido en la mayor parte de los trabajos.

No hemos encontrado ningún artículo en el que se haya estudiado la relación entre el tratamiento con anticoagulantes orales y la mortalidad en pacientes que han sufrido una FHP.

7.3. DISCUSIÓN SOBRE RESULTADOS DE ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA SEGÚN COMORBILIDAD VALORADA CON ICC, SEGÚN EL ÍNDICE ASA, Y VARIABLES RELACIONADAS CON EL MANEJO TERAPÉUTICO

7.3.1. DISCUSIÓN MORTALIDAD EN FUNCIÓN DE LA COMORBILIDAD Y VALORACIÓN DEL ICC COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD

En nuestro trabajo hemos calculado el ICC adaptado a la edad de todos los pacientes y lo hemos relacionado con su evolución posterior, recogiendo la fecha exacta del fallecimiento durante todo el seguimiento, caso de producirse. El ICC es una variable que mide la comorbilidad de los pacientes y en nuestro estudio ha sido predictor de mortalidad. En concreto, el riesgo de exitus se incrementa un 36% por cada punto que aumente el índice de comorbilidad de Charlson.

Definiendo un modelo no paramétrico, mediante la metodología p-splines, que permite ajustar la función de riesgo según la comorbilidad de forma suave, en un análisis intermedio hemos identificado un punto de corte que indica un cambio en la tendencia (ICC=5). Una vez categorizado el índice de comorbilidad, objetivamos que el riesgo de mortalidad es mayor en pacientes con ICC superior a cinco, estimándose un Hazard Ratio de 4,64 (IC95%:2,4-9,0).

El índice C calcula la probabilidad de que, para un par de pacientes comparables elegidos al azar, el paciente con un valor del factor de riesgo más alto experimente un evento antes que el paciente con menor valor; en este estudio, el índice de comorbilidad demostró tener una mejor capacidad discriminatoria que la edad ($C_{ICC}=0,84$ vs. $C_{edad}=0,74$). Esto es, el ICC ha demostrado ser un mejor predictor de mortalidad que otros factores también determinantes como la edad.

En estudios sobre FHP, el ICC ha sido mayoritariamente utilizado como una herramienta más en la caracterización epidemiológica de las diferentes cohortes, por ejemplo en trabajos que comparan los resultados funcionales entre dos tratamientos.(128,143) En estos artículos el ICC no se ha utilizado para valorar el riesgo de mortalidad o de desarrollar complicaciones ni ha condicionado la decisión terapéutica, sino que se ha calculado y reflejado como un ítem más dentro de la descripción de una cohorte junto con otros datos como la edad o el sexo.

En otros trabajos los valores del ICC se han utilizado en estudios comparativos de resultados funcionales, pero sin realizar un análisis de la mortalidad ni efectos adversos.(167) Este es el caso del publicado recientemente por Klug et al (143), quienes realizaron un estudio retrospectivo comparativo entre pacientes que han sufrido una FHP y han sido intervenidos mediante placa LCP o mediante ATHI. Concluyen que los valores más elevados de ICC no influyen en los resultados funcionales en ninguno de los dos grupos (placa LCP y ATHI).

Apenas se han publicado artículos que hayan estudiado las tasas de mortalidad según el ICC en pacientes tratados de manera ambulatoria ni en hospitalizados con seguimiento tras el ingreso, por tanto es difícil comparar nuestros resultados. Myeroff et al (127) estudiaron los factores predisponentes para mortalidad en un estudio retrospectivo con una población de 390 pacientes que habían padecido FHP. Identificaron los valores de ICC como un factor de riesgo para mortalidad a uno y dos años. Cada punto de aumento del ICC se asoció con un aumento del 40% de la tasa de exitus al año. A los dos años el ICC también fue predictor de mortalidad. Nuestros resultados son similares a los reportados por Myeroff (40% en el citado artículo y 36% en nuestro estudio).

7.3.2. DISCUSIÓN MORTALIDAD EN FUNCIÓN DE CLASIFICACION DE LA FRACTURA

En nuestro estudio la gravedad de la fractura (clasificación de Neer) no ha tenido relación estadísticamente significativa con la mortalidad, en consonancia con la

literatura. Los estudios de mayor tamaño muestral que han estudiado la mortalidad en FHPs no han tenido en cuenta este factor (99), mientras otros como el de Wilson et al (132) con una población cerca de los dos mil pacientes no han encontrado diferencias en cuanto a la clasificación de la fractura y la mortalidad. En estudios con tamaños muestrales menores tampoco se han encontrado diferencias. Este es el caso del artículo publicado por Isart et al (165), quienes realizan un estudio retrospectivo con una población de 94 individuos en el que estudian la morbilidad y mortalidad en pacientes que han sufrido una FHP y han sido intervenidos con diferentes técnicas. No encontraron relación estadísticamente significativa entre el tipo de fractura ni entre el tipo de técnica quirúrgica llevada a cabo.

La mayor parte de los artículos publicados en los que se ha tenido en cuenta este factor se ha realizado un análisis únicamente de los resultados funcionales. (128,143)

7.3.3. DISCUSIÓN DE LA MORTALIDAD EN FUNCIÓN DEL MANEJO TERAPÉUTICO

Pese a que en las últimas décadas ha existido una gran producción de literatura científica centrada en las FHPs, la inmensa mayoría de estos artículos se han centrado en el estudio de los patrones de fractura y su clasificación, así como en las diferencias funcionales o complicaciones locales según el tipo de tratamiento realizado.(64,71,88,143,168) También se han publicado un gran número de estudios comparativos entre diversos materiales quirúrgicos, abordajes o protocolos terapéuticos.(57,62,72,98,123) En cambio, apenas existen trabajos sobre cómo estas fracturas y tratamientos afectan al estado final del paciente y de cómo los diferentes manejos pueden afectar a la mortalidad o al desencadenamiento de efectos adversos.(99) Rangan et al (33), en el estudio Proffer, no han podido demostrar aumento de mortalidad en ninguno de los grupos de tratamiento (quirúrgico versus conservador) ya que, pese a que objetivaron diferencias (mortalidad de 7,2% en el grupo de pacientes intervenidos y 4% en tratamiento ortopédico), éstas no han sido estadísticamente significativas. Aunque en este artículo se describe el porcentaje de pacientes que fueron sometidos a los diferentes tipos de cirugía (osteosíntesis con placa o con clavo intramedular, HA y otros) y que más del 80% han sido osteosíntesis con placas, no se proporciona información del porcentaje de mortalidad según el tipo de intervención.

Neuhaus et al (99) realizaron un estudio de más de 130.000 pacientes, utilizando las bases de datos de ingresados en USA. Comparan los días de hospitalización, eventos adversos y mortalidad en pacientes mayores de 65 años ingresados por FHP. Documentaron que los pacientes intervenidos estuvieron más tiempo hospitalizados, sufrieron más complicaciones y tuvieron una mayor mortalidad que aquéllos que fueron manejados de manera ortopédica. Con estos datos, Neuhaus et al (99) concluyen que el tratamiento quirúrgico, RAFI en particular, es un factor de riesgo independiente para sufrir eventos adversos y mortalidad en pacientes hospitalizados por una FHP aislada.

Consideran que estos datos pueden ser debidos a que sufrir una FHP podría ser parte de un evento terminal, particularmente en pacientes con ciertas patologías como neoplasias, insuficiencia renal o neumonía y opinan que la indicación quirúrgica quizá debería de ofrecerse de una manera más juiciosa, sobre todo en pacientes mayores y enfermos. Numerosas publicaciones han documentado un aumento de la mortalidad en pacientes que sufren una fractura osteoporótica, a excepción del radio distal. (133,163,169) En esta frágil población, el mismo estrés desencadenado por la fractura puede ser causa de descompensación. Si añadido a esto sumamos la agresión que supone un acto quirúrgico, podría incrementarse el riesgo de desarrollar complicaciones y un aumento de la mortalidad. Pero no todos los mayores de 65 años son pacientes frágiles e inactivos, sino que un porcentaje muy alto se encuentran física, social y laboralmente activos, lo cual conlleva las mismas exigencias en cuanto a resultado funcional que un paciente de menor edad. Por otra parte, individuos cronológicamente jóvenes pueden tener un estado de salud muy deficiente y ser una población de riesgo. Por este motivo hay trabajos que clasifican como individuos mayores a aquéllos que sobrepasan los 80 años y otros que tienen más en cuenta la edad biológica que la cronológica, para lo cual es fundamental el uso de un score para clasificar los riesgos de cada paciente, pues la edad no es un factor suficiente a la hora de valorar el estado de salud de un paciente. (128,133,166). Tras la cuantificación de la comorbilidad de cada individuo, teniendo en cuenta además la edad, como por ejemplo con el ICC adaptado a la edad, tendríamos una clasificación del riesgo y posible mortalidad, lo cual junto con el patrón de fractura nos ayudaría a que el proceso de toma de decisión fuese más objetivo y así asumir menos riesgos potenciales para el paciente.

En nuestro trabajo 21 (18,6%) pacientes que habían sido intervenidos fallecieron durante el seguimiento, mientras que 64 (27%) lo hicieron en el grupo de tratamiento

conservador, sin que estas diferencias fuesen estadísticamente significativas. Otros autores han afirmado que existe una creciente evidencia de que el tratamiento quirúrgico de las FHPs se asocia con tasas de mortalidad significativamente más bajas. (158) Neuhaus et al (139) objetivaron que el tratamiento quirúrgico en su población se asoció con una tasa de mortalidad más baja, lo que podría indicar, según el autor, que el tratamiento quirúrgico es el tratamiento mayormente indicado en pacientes activos, más jóvenes y más sanos.

En el análisis estratificado por tipo de tratamiento, hemos comprobado el efecto de la comorbilidad sobre la supervivencia (codificando previamente esta variable en $ICC \leq 5$ vs. $ICC > 5$). Cabe destacar que, en el grupo de pacientes sometidos a cirugía, el riesgo de fallecer es 6,9 veces superior en aquellos con puntuaciones de comorbilidad superiores a 5 respecto a pacientes con puntuación igual a 5 o inferior. Este incremento de riesgo en los pacientes sometidos a tratamiento conservador es menor ($HR=4,1$), pero también significativo. Como indicamos en los resultados, los pacientes con puntuaciones altas de comorbilidad (de más de 5 puntos) sometidos a cirugía tienen una probabilidad de exitus 2,3 veces superior respecto a los pacientes que no se operan. Este hecho podría explicarse porque los pacientes que tienen un ICC alto son pacientes frágiles y en este contexto el acto quirúrgico de por sí podría suponer una gran agresión que precipite el fatal desenlace. No hemos encontrado publicaciones que reflejen el estudio de cómo los valores de ICC influyen sobre la mortalidad según el tratamiento al que los pacientes han sido sometidos, por tanto no es posible comparar nuestros resultados con los de otros autores.

Según el tipo de tratamiento al que han sido sometidos (osteosíntesis versus artroplastia), observamos que los pacientes a los que se le implanta una artroplastia tienen mayor riesgo de exitus (34,4%) que los pacientes a los sometidos a osteosíntesis (12,3%) siendo ese incremento de riesgo significativo. Dentro del grupo de osteosíntesis, ha habido menos fallecidos en el grupo de implantación de placa LCP con un total de 4 (8,5%) pacientes, que en el grupo de clavo encerrojado, en el que fueron exitus 6 (17,6%), aunque esta diferencia no ha sido estadísticamente significativa.

El trabajo llevado a cabo por Neuhaus et al (99) reportan una mortalidad intrahospitalaria mayor en pacientes sometidos a RAFI en comparación con aquéllos a los que se les ha implantado una artroplastia, identificando la RAFI como un factor independiente de mortalidad intrahospitalaria. En el análisis, los autores

consideran que el hecho de que la artroplastia se haya asociado a menor mortalidad se pudo deber a que el número total de fallecidos hospitalizados es muy bajo, de modo que incluso una o dos muertes podrían alterar estos resultados estadísticos. En el estudio multicéntrico llevado a cabo en Francia y publicado por Gallinet et al (159) han estudiado los resultados en ATHI implantadas en pacientes con FHPs agudas a medio y corto plazo (menos de cinco años y más de cinco años). En este artículo documentan una tasa de mortalidad del 6% al año y del 21% a los cinco años. En el trabajo llevado a cabo por Isart et al (165) estudian la morbilidad sólo en intervenidos, sin encontrar relación entre la mortalidad y el tipo de tratamiento realizado.

7.3.4. MORTALIDAD SEGÚN NIVELES DE HEMOGLOBINA

La anemia es frecuente en edades avanzadas y se considera un factor pronóstico en pacientes ingresados por problemas médicos y quirúrgicos. En nuestro estudio los niveles altos de hemoglobina, sean los valorados en el momento del ingreso en urgencias como los medidos en días posteriores a la fractura, disminuyen la probabilidad de exitus.

Villacis et al (161) documentaron un aumento del riesgo de complicaciones de 1,6 puntos en los pacientes sometidos a ATHI y que padecían anemia previamente a la intervención. La luxación fue la complicación más frecuente en pacientes anémicos intervenidos mediante ATHI, con una tasa del 6,4%. En cambio, los autores no hacen referencia a las complicaciones sistémicas ni a la tasa de mortalidad en relación con la presencia o no de anemia, sino que solo realizan un análisis de los efectos locales.

No hemos encontrado ningún artículo que refleje el estudio de los parámetros analíticos (hemoglobina en la admisión y postquirúrgica/ primera semana) y su relación con la mortalidad en FHP. Estudios similares se han llevado a cabo en fracturas de cuello de fémur. Ciertos autores como Carson et al (170) reportan mayor mortalidad en pacientes anémicos que han sufrido una fractura de cadera, mientras otros como Halm et al (87) no encuentran diferencias en cuanto a la tasa de mortalidad según las cifras de hemoglobina postquirúrgicas, también en pacientes intervenidos de fractura de cuello de fémur. El estudio de los niveles de hemoglobina y evolución de pacientes que sufren una fractura es complejo debido a que hay múltiples factores implicados como la deshidratación, patologías subyacentes, o procesos quirúrgicos. Por este motivo la repercusión que la

transfusión sanguínea tiene en la mortalidad ha sido más estudiado que los parámetros analíticos.

7.3.5. MORTALIDAD EN FUNCIÓN DE ASA

En nuestra población disponemos del valor del ASA en toda la cohorte de pacientes intervenidos, pero no en los ambulatorios tratados ortopédicamente, debido a que no fueron valorados por el servicio de anestesia y el cálculo del ASA de manera retrospectiva no tiene la misma validez. En nuestro trabajo hemos objetivado diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la mortalidad según los valores del ASA, de modo que aquéllos clasificados como I-II sufrieron una mortalidad del 4,8% al final del seguimiento frente al 36,0% en aquéllos con ASA III-IV.

Se han realizado trabajos que han evaluado los factores de riesgo para sufrir complicaciones tras cirugías de hombro en los que el ASA fue uno de los factores analizados. Éste es el caso del llevado a cabo por Shields et al (162) al en el que identifican la RAFI y las artroplastias como las cirugías que se asociaron a una mayor tasa de complicaciones, con un 60% del total, identificando la puntuación ASA como uno de los factores de riesgo.

Yahuaca et al (123) publicaron recientemente un estudio en el que evaluaron la influencia de la edad, ASA y tipo de fractura en la elección del tratamiento quirúrgico al que fueron sometidos. Objetivaron una asociación significativa entre la intervención realizada y la puntuación ASA. Los pacientes que fueron tratados con artroplastia (ATHI y HA) tuvieron un ASA significativamente mayor que los que se sometieron a RAFI. No objetivan relación entre los valores de ASA y la tasa de reintervención. No realizan estudio de la mortalidad ni de las complicaciones sistémicas.

Johnson et al (171) realizaron el primer trabajo en el que estudió la relación entre los valores de ASA y las complicaciones locales y sistémicas en pacientes sometidos a artroplastia de hombro (artroplastia total de hombro anatómica, ATHI y revisión de artroplastias). Demostraron que valores altos de ASA (>2) se asociaron con una mayor tasa de complicaciones locales, entre las que se encontraron lesión neurológica, luxación protésica, aflojamiento aséptico, fractura periprotésica (intraquirúrgica o bien durante los seis primeros meses no secundaria a traumatismo como fractura de acromion) e infección superficial y profunda. El riesgo de complicaciones intraquirúrgicas fue dos veces mayor en pacientes con ASA mayor

de 2 y el riesgo de fracaso protésico fue de tres veces mayor en los pacientes que tenían valores elevados de ASA. Los autores relacionan el aumento de la tasa de luxación protésica con altos valores de ASA porque estos pacientes son menos capaces de cumplir las recomendaciones después de la cirugía debido a un deterioro de las capacidades cognitivas o físicas. Sorprendentemente no objetivaron mayor riesgo de complicaciones médicas en pacientes con valores elevados de ASA, a lo que Johnson et al argumentaron que cifras de ASA mayor de dos identifican a los pacientes de alto riesgo, lo que permite al equipo médico tomar las precauciones necesarias para prevenir complicaciones médicas.

Myeroff et al (127) estudiaron los factores predictores de mortalidad en FHP, identificando valores elevados de ICC y ASA, así como un índice de masa corporal menor de 25 como factores de riesgo para mortalidad a un año, pero en cambio a los dos años el ASA no fue significativo y sí lo fue el ICC.

7.4. DISCUSIÓN SOBRE RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LA SUPERVIVENCIA SEGÚN NECESIDADES TRANSFUSIONALES Y COMPLICACIONES

7.4.1. DISCUSIÓN DE MORTALIDAD EN FUNCIÓN DE NECESIDADES TRANSFUSIONALES

Son escasos los artículos publicados en los que se describan las consecuencias que la transfusión de sangre alogénica puede tener sobre pacientes que han sufrido una FHP. Entre estos se encuentra el de Kozanek et al (172) , quienes documentaron un aumento de complicaciones e ingresos más prolongados en pacientes ingresados en USA por FHP que precisaron ser transfundidos, aunque no objetivaron aumento de la mortalidad intrahospitalaria. Se trata de un estudio con un gran tamaño muestral, pero sin información sobre ciertos datos como la cantidad de unidades transfundidas, los niveles de hemoglobina pre y postquirúrgicos o la mortalidad y complicaciones tras el alta a domicilio. Esta misma escuela de Boston publica otro trabajo con una metodología similar con información recopilada de bases de datos de pacientes que sufrieron FHP, estudiando las complicaciones y mortalidad intrahospitalaria.(99) En él, Neuhaus et al afirman que la mayoría de los eventos adversos parecen estar directa o indirectamente relacionados con la pérdida sanguínea y la transfusión, siendo ésta y la anemia postoperatoria aguda significativamente más frecuentes en pacientes sometidos a artroplastia que en los que se le realizó RAFI y los tratados ortopédicamente. En nuestro trabajo haber sido

transfundido supuso un aumento del riesgo de mortalidad de 3,1 veces respecto a los que no han necesitado una transfusión. La diferencia con los resultados documentados en el artículo de Neuhaus et al (99) puede ser debido a que ellos sólo han recogido los éxitos intrahospitalarios durante el ingreso que motivó la fractura, sin haber realizado seguimiento. En nuestro caso, todos los pacientes que fallecieron lo hicieron después de haber recibido el alta hospitalaria del proceso de la FHP y la muerte fue recogida durante el seguimiento, lo cual puede justificar esta diferencia de resultados con Neuhaus et al. (99) Un hallazgo similar fue reportado por Engoren et al (173) en un estudio sobre fracturas de cadera, quienes objetivaron que la transfusión sanguínea aumentó la mortalidad pero no a corto plazo, sino después de 90 días. Sin embargo, otros estudios, como el de Johnston et al (174) han concluido que en pacientes con fractura de cadera, haber sido transfundido no se asoció con un mayor riesgo de mortalidad durante el primer año de evolución. Esta heterogeneidad en los resultados de diferentes estudios podría explicarse porque, dependiendo del tipo de paciente con fractura por fragilidad múltiples variables pueden ejercer como factores de confusión en la valoración de la transfusión.

Otros trabajos han estudiado la influencia de la transfusión en artroplastias de hombro (artroplastia total y HA) como es el caso del publicado por Everhart et al (175), quienes relaciona la transfusión perioperatoria y la presencia de comorbilidades con la infección local. Además, documentaron un aumento del riesgo por cada unidad de concentrado de hematíes que fue transfundida, es decir que el riesgo de infección fue dosis dependiente.

7.4.2. DISCUSIÓN DE MORTALIDAD EN FUNCIÓN DE LAS COMPLICACIONES

En nuestro estudio el hecho de haber sufrido complicaciones locales no se ha relacionado con un aumento de la mortalidad en ninguno de los grupos de tratamiento (quirúrgico versus conservador). En cambio, haber sufrido complicaciones médicas sí que supuso un incremento del riesgo de exitus. Así, de los 350 individuos que componen la población, 29 (8,3%) pacientes sufrieron complicaciones médicas, de los cuales 11 (37,9%) finalmente fallecieron. Nuestros datos son difícilmente comparables con la literatura debido a que la producción científica sobre FHP que ha recogido datos sobre complicaciones lo ha hecho, en la inmensa mayoría sobre complicaciones locales, mayoritariamente en pacientes intervenidos, comparando diferentes técnicas y poniendo el foco sobre los aspectos

funcionales, sin estudiar las tasas de mortalidad. Son escasos los artículos en los que se hayan recogido las complicaciones médicas y no hemos encontrado ninguno que lo haya hecho con pacientes ambulatorios, ingresados, intervenidos y tratados ortopédicamente, con un registro de la mortalidad según estos factores. Trabajos como el llevado a cabo por Klug et al (158) sí han recogido las complicaciones médicas, pero no han estudiado si éstas se han relacionado con un aumento de la mortalidad y sólo han incluido a pacientes intervenidos. Neuhaus et al (99) llevaron a cabo un estudio en el que identifican las complicaciones médicas y realizan además un estudio de la tasa de mortalidad, documentando un porcentaje de efectos adversos en pacientes diagnosticados de FHP e ingresados (intervenidos y tratamiento conservador) del 21%. Se trata de una población que excluye a las fracturas tratadas de manera ambulatoria y tampoco tiene seguimiento tras el alta del paciente, realizando solamente un estudio de todos los acontecimientos durante el ingreso.

7 LIMITACIONES Y PERSPECTIVAS FUTURAS

1. LIMITACIONES Y FORTALEZAS DEL ESTUDIO

Con el fin de valorar de forma adecuada los resultados obtenidos es necesario detallar las limitaciones de este trabajo.

La más relevante es debida al hecho de que parte de los datos se registraron de forma retrospectiva, lo que puede plantear dudas sobre la calidad de la información clínica, no obstante, los informes realizados por los médicos responsables son completos y se ha revisado de forma exhaustiva la historia clínica de todos los pacientes incluidos. Asimismo, los datos retrospectivos y prospectivos fueron recogidos por un único investigador lo que garantiza la homogeneidad del proceso y minimiza el sesgo de información, se demostró además que los resultados obtenidos son concordantes con otros estudios publicados.

El posible sesgo de selección se ha controlado en la fase de diseño del estudio puesto que se han incluido a todos los pacientes diagnosticados y tratados de fractura aislada de húmero proximal en el periodo definido en el apartado de material y métodos.

El sesgo de confusión se deriva de la presencia de terceras variables asociadas al evento de interés y a las variables de exposición. En este estudio, para controlar este sesgo hemos realizado procedimientos de análisis multivariado.

2. RELEVANCIA DE LOS RESULTADOS PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA Y PERSPECTIVAS FUTURAS

El incremento de la indicación quirúrgica en el tratamiento de las FHPs no siempre ha estado respaldado por la evidencia científica, es posible que otros factores como las estrategias comerciales y la presión que ejercen, así como la intención de mantenerse a la vanguardia de las técnicas quirúrgicas en el momento en el que nuevas tecnologías como la placa LCP o la ATHI fueron introducidas, son factores que pudieron haber influido en este resultado. Este fenómeno comienza a ser controvertido cuando los profesionales médicos se plantean si realmente este incremento se corresponde con unos mejores resultados funcionales o si, por la contra, están relacionados con un incremento de complicaciones y mortalidad. En este trabajo se ha profundizado en este aspecto, con el objetivo de poder clasificar mejor a los pacientes según su comorbilidad previa, y de este modo mostrar cómo

una herramienta como el ICC podría ayudar a seleccionar mejor a los pacientes que se podrían beneficiar de un tratamiento quirúrgico. Sin embargo, sería necesario identificar cuáles son los demás factores determinantes que se deberían de tener en cuenta a la hora de realizar la elección terapéutica por parte del cirujano ortopédico. Para ello sería preciso realizar estudios adicionales bien diseñados e independientes de las casas comerciales e intereses gubernamentales, entre los que se encuentran las siguientes propuestas de futuras líneas de investigación:

- Estudio clínico prospectivo y multicéntrico con gran tamaño muestral en el que se estudie la influencia del tipo de fractura, comorbilidad y tratamiento realizado en los resultados funcionales, las complicaciones y la mortalidad. El objetivo sería realizar un protocolo terapéutico que tenga en cuenta al mismo tiempo la gravedad de la fractura y la comorbilidad del paciente, respaldado por evidencia científica.
- Estudio epidemiológico multicéntrico que determine la incidencia real de FHPs sobre la población de nuestro país. De este modo se podría evitar la extrapolación de datos de otras poblaciones muy diferentes a la nuestra desde el punto de vista de hábitos sociales, dietéticos y de exposición de horas de sol.
- Registro de FHPs con banco de imágenes, realizando un gran estudio estatal complementado con datos demográficos y epidemiológicos.

8 CONCLUSIONES

1. En el Área Sanitaria del Complejo Hospitalario Universitario de Ourense las facturas de tercio proximal de húmero han tenido una incidencia acumulada anual de 40,3c/100.000h en el año 2014, aumentando hasta 54,0c/100.000h en el 2015.
2. El perfil clínico de los pacientes que han sufrido una fractura de tercio proximal de húmero es: edad avanzada (mediana de edad en torno a los 74 años), con mayor frecuencia en mujeres y en pacientes con alta comorbilidad.
3. El tratamiento ortopédico fue el tratamiento de elección en la mayoría de los casos. Más de la mitad de las fracturas fueron en tres y cuatro fragmentos, el tratamiento quirúrgico fue más probable en este subgrupo de pacientes.
4. La puntuación media del índice de comorbilidad de Charlson fue significativamente más alta en los pacientes sometidos a tratamiento conservador frente a los intervenidos, y dentro de éstos, el ICC fue mayor en el grupo de artroplastia. Los pacientes que tienen alta comorbilidad (ICC mayor de 5) tienen un riesgo de exitus 2,3 veces mayor si son intervenidos que si son sometidos a tratamiento conservador.
5. El índice de comorbilidad de Charlson presentó buena capacidad discriminatoria para identificar peor pronóstico en los pacientes con fractura de tercio proximal de húmero. Se identifica como punto de corte óptimo un ICC=5.
6. La mortalidad global aumentó progresivamente durante el seguimiento hasta alcanzar el 24% a los cinco años. La edad, demencia, neoplasia, cardiopatía o tratamiento anticoagulante se relacionan con exitus.
7. Las variables clínicas asociadas a mayor probabilidad de exitus son: niveles bajos de hemoglobina, alta comorbilidad, sufrir una fractura en tres o más fragmentos, mayor gravedad según la escala de clasificación de la Asociación Americana de Anestesia (ASA) y los intervenidos con artroplastia. Únicamente se detecta significación estadística entre el índice de comorbilidad, el tipo de intervención y la escala ASA con el exitus del paciente.

8. El porcentaje de pacientes transfundidos fue bajo (5%). No se detectaron diferencias significativas en la edad de los pacientes, pero sí en el Índice de Comorbilidad, siendo mayor en los pacientes transfundidos. Recibir una transfusión ha sido un factor de riesgo estadísticamente significativo para exitus.
9. Un 8% de la población sufrió complicaciones médicas, siendo la edad y la comorbilidad (ICC) variables significativas. Los pacientes jóvenes tienen significativamente más riesgo de sufrir complicaciones locales, así como los intervenidos y dentro de éstos los sometidos a osteosíntesis. Sufrir complicaciones locales no incrementa el riesgo de exitus, pero sí en el caso de las médicas.

9 BIBLIOGRAFÍA

1. Boileau P, Walch G. The three-dimensional geometry of the proximal humerus. *J Bone Jt Surg Br.* 1997 Sep;79-B(5):857–65.
2. Iannotti JP, Gabriel JP, Schneck SL, Evans BG, Misra S. The normal glenohumeral relationships. An anatomical study of one hundred and forty shoulders. *J Bone Jt Surg Am.* 1992/04/01 ed. 1992 Apr;74(4):491–500.
3. Johnson JW, Thostenson JD, Suva LJ, Hasan SA. Relationship of bicipital groove rotation with humeral head retroversion: a three-dimensional computed tomographic analysis. *J Bone Jt Surg Am.* 2013/04/19 ed. 2013 Apr;95(8):719–24.
4. Kancherla VK, Singh A, Anakwenze OA. Management of Acute Proximal Humeral Fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2016/12/22 ed. 2017 Jan;25(1):42–52.
5. Matsumura N, Ogawa K, Kobayashi S, Oki S, Watanabe A, Ikegami H, et al. Morphologic features of humeral head and glenoid version in the normal glenohumeral joint. *J Shoulder Elb Surg.* 2014/05/28 ed. 2014 Nov;23(11):1724–30.
6. Dines DM, Warren RF, Inglis AE, Pavlov H. The coracoid impingement syndrome. *J Bone Jt Surg Br.* 1990/03/01 ed. 1990 Mar;72(2):314–6.
7. Okoro T, Reddy VRM, Pimpelnarkar A. Coracoid impingement syndrome: A literature review. 2009.
8. Churchill RS, Brems JJ, Kotschi H. Glenoid size, inclination, and version: an anatomic study. *J Shoulder Elb Surg.* 2001/08/23 ed. 2001 Jul;10(4):327–32.
9. Rockwood and Matsen. *Hombro. 3ª. Vol. 1º.* Marban; 2006.
10. Hettrich CM, Boraiah S, Dyke JP, Neviasser A, Helfet DL, Lorch DG. Quantitative assessment of the vascularity of the proximal part of the humerus. *J Bone Jt Surg Am.* 2010/04/03 ed. 2010 Apr;92(4):943–8.
11. Gerber C, Schneeberger AG, Vinh TS. The arterial vascularization of the humeral head. An anatomical study. *J Bone Jt Surg Am.* 1990/12/01 ed. 1990 Dec;72(10):1486–94.
12. Pagnani MJ. The pathophysiology of anterior shoulder instability. *Sports Med Arthrosc Rev.* 1993;1:177–89.
13. Di Giacomo. *Cirugía artroscópica de hombro.* Marban; 2010.
14. Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury.* 2006/07/04 ed. 2006 Aug;37(8):691–7.
15. Bergdahl C, Ekholm C, Wennergren D, Nilsson F, Möller M. Epidemiology and patho-anatomical pattern of 2,011 humeral fractures: Data from the Swedish Fracture Register. *BMC Musculoskelet Disord.* 2016;17(1):1–10.
16. Klug A, Gramlich Y, Wincheringer D, Schmidt-Horlohe K, Hoffmann R. Trends in surgical management of proximal humeral fractures in adults: a nationwide study of records in Germany from 2007 to 2016. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2019/08/04 ed. 2019 Dec;139(12):1713–21.

17. Barrett JA, Baron JA, Karagas MR, Beach ML. Fracture risk in the U.S. Medicare population. *J Clin Epidemiol*. 1999/04/21 ed. 1999 Mar;52(3):243–9.
18. Olsson C, Nordqvist A, Petersson CJ. Increased fragility in patients with fracture of the proximal humerus: a case control study. *Bone*. 2004/06/15 ed. 2004 Jun;34(6):1072–7.
19. Roux A, Decroocq L, El Batti S, Bonneville N, Moineau G, Trojani C, et al. Epidemiology of proximal humerus fractures managed in a trauma center. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2012/09/25 ed. 2012 Oct;98(6):715–9.
20. Schwartz AV, Nevitt MC, Brown BW Jr, Kelsey JL. Increased falling as a risk factor for fracture among older women: the study of osteoporotic fractures. *Am J Epidemiol*. 2005/01/06 ed. 2005 Jan;161(2):180–5.
21. Singh A, Adams AL, Burchette R, Dell RM, Funahashi TT, Navarro RA. The effect of osteoporosis management on proximal humeral fracture. *J Shoulder Elb Surg*. 2014/09/23 ed. 2015 Feb;24(2):191–8.
22. Clinton J, Franta A, Polissar NL, Neradilek B, Mounce D, Fink HA, et al. Proximal humeral fracture as a risk factor for subsequent hip fractures. *J Bone Jt Surg Am*. 2009/03/04 ed. 2009 Mar;91(3):503–11.
23. Passaretti D, Candela V, Sessa P, Gumina S. Epidemiology of proximal humeral fractures: a detailed survey of 711 patients in a metropolitan area. *J Shoulder Elb Surg*. 2017/07/25 ed. 2017 Dec;26(12):2117–24.
24. Bahrs C, Stojicevic T, Blumenstock G, Brorson S, Badke A, Stockle U, et al. Trends in epidemiology and patho-anatomical pattern of proximal humeral fractures. *Int Orthop*. 2014/05/27 ed. 2014 Aug;38(8):1697–704.
25. Court-Brown CM, Duckworth AD, Clement ND, McQueen MM. Fractures in older adults. A view of the future? *Injury*. 2018/12/12 ed. 2018 Dec;49(12):2161–6.
26. Kannus P, Palvanen M, Niemi S, Parkkari J, Jarvinen M, Vuori I. Osteoporotic fractures of the proximal humerus in elderly Finnish persons: sharp increase in 1970-1998 and alarming projections for the new millennium. *Acta Orthop Scand*. 2001/02/24 ed. 2000 Oct;71(5):465–70.
27. Palvanen M, Kannus P, Niemi S, Parkkari J. Update in the epidemiology of proximal humeral fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2006/01/06 ed. 2006 Jan;442(NA):87–92.
28. Population Division of the United Nations Department of Economic and Social Affairs. World Population Ageing 2020 Highlights [Internet]. 2020. Available from: <https://bit.ly/2SyVddU>
29. Instituto Nacional de Estadística. Proyecciones de población 2020-2070 [Internet]. 2020 Jan. Available from: https://www.ine.es/prensa/pp_2020_2070.pdf
30. Díez Nicolás J. Envejecimiento y políticas hacia los mayores en la Unión Europea. In: Las estructuras del bienestar en Europa. Madrid: Civitas; 1999. p. 679–793.

31. Corbacho B, Duarte A, Keding A, Handoll H, Chuang LH, Torgerson D, et al. Cost effectiveness of surgical versus non-surgical treatment of adults with displaced fractures of the proximal humerus: economic evaluation alongside the PROFHER trial. *Bone Jt J*. 2016/02/07 ed. 2016 Feb;98-B(2):152–9.
32. Neumann PJ, Cohen JT, Weinstein MC. Updating cost-effectiveness--the curious resilience of the \$50,000-per-QALY threshold. *N Engl J Med*. 2014/08/28 ed. 2014 Aug;371(9):796–7.
33. Rangan A, Handoll H, Brealey S, Jefferson L, Keding A, Martin BC, et al. Surgical vs nonsurgical treatment of adults with displaced fractures of the proximal humerus: the PROFHER randomized clinical trial. *JAMA*. 2015/03/11 ed. 2015 Mar;313(10):1037–47.
34. Calvo E, Morcillo D, Foruria AM, Redondo-Santamaria E, Osorio-Picorne F, Caeiro JR, et al. Nondisplaced proximal humeral fractures: high incidence among outpatient-treated osteoporotic fractures and severe impact on upper extremity function and patient subjective health perception. *J Shoulder Elb Surg*. 2011/01/05 ed. 2011 Jul;20(5):795–801.
35. Lusardi MM, Fritz S, Middleton A, Allison L, Wingood M, Phillips E, et al. Determining Risk of falls in community dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis using posttest probability. Vol. 40. 2017. 1–36 p.
36. Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med*. 1988/12/29 ed. 1988 Dec;319(26):1701–7.
37. Kanis JA. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis: synopsis of a WHO report. WHO Study Group. *Osteoporos Int*. 1994/11/01 ed. 1994 Nov;4(6):368–81.
38. Bloom MH, Obata WG. Diagnosis of posterior dislocation of the shoulder with use of Velpeau axillary and angle-up roentgenographic views. *J Bone Jt Surg Am*. 1967 Jul;49(5):943–9.
39. Bernstein J, Adler LM, Blank JE, Dalsey RM, Williams GR, Iannotti JP. Evaluation of the Neer system of classification of proximal humeral fractures with computerized tomographic scans and plain radiographs. *J Bone Jt Surg Am*. 1996 Sep;78(9):1371–5.
40. Sumrein BO, Mattila VM, Lepola V, Laitinen MK, Launonen AP, Group N. Intraobserver and interobserver reliability of recategorized Neer classification in differentiating 2-part surgical neck fractures from multi-fragmented proximal humeral fractures in 116 patients. *J Shoulder Elb Surg*. 2018/06/06 ed. 2018 Oct;27(10):1756–61.
41. Berkes MB, Dines JS, Little MT, Garner MR, Shifflett GD, Lazaro LE, et al. The Impact of Three-Dimensional CT Imaging on Intraobserver and Interobserver Reliability of Proximal Humeral Fracture Classifications and Treatment Recommendations. *J Bone Jt Surg Am*. 2014/08/08 ed. 2014 Aug;96(15):1281–6.
42. Melean P, Munjin A, Perez A, Rojas JT, Cook E, Fritis N. Coronal displacement in proximal humeral fractures: correlation between shoulder

- radiographic and computed tomography scan measurements. *J Shoulder Elb Surg.* 2016/08/16 ed. 2017 Jan;26(1):56–61.
43. Codman EA. The shoulder: Rupture of the supraespinatus tendon and other lesions in or about the subacromial bursa. Boston, Massachusetts: Krieguer Publishing Company. Florida; 1934.
 44. Neer CS. Displaced proximal humeral fractures. Part I. Classification and evaluation.1970; 52A:1077. *J Bone Jt Surg.* 1970;52-A: 1077.
 45. Jakob R, Miniaci A, Anson P, Jaberg H, Osterwalder A, Ganz R. Four-part valgus impacted fractures of the proximal humerus. *J Bone Jt Surg Br.* 1991 Mar;73-B(2):295–8.
 46. Neer CS 2nd. Four-segment classification of proximal humeral fractures: purpose and reliable use. *J Shoulder Elb Surg.* 2002/08/27 ed. 2002 Jul;11(4):389–400.
 47. Hertel R, Hempfing A, Stiehler M, Leunig M. Predictors of humeral head ischemia after intracapsular fracture of the proximal humerus. *J Shoulder Elb Surg.* 2004/06/29 ed. 2004 Jul;13(4):427–33.
 48. Müller ME, Nazarian S, Koch P. The comprehensive classification of fractures of long bones. New York: Springer; 1990. 54–63 p.
 49. Majed A, Macleod I, Bull AM, Zyto K, Resch H, Hertel R, et al. Proximal humeral fracture classification systems revisited. *J Shoulder Elb Surg.* 2011/04/13 ed. 2011 Oct;20(7):1125–32.
 50. Sukthankar AV, Leonello DT, Hertel RW, Ding GS, Sandow MJ. A comprehensive classification of proximal humeral fractures: HGLS system. *J Shoulder Elb Surg.* 2013/01/15 ed. 2013 Jul;22(7):e1-6.
 51. Marongiu G, Leinardi L, Congia S, Frigau L, Mola F, Capone A. Reliability and reproducibility of the new AO/OTA 2018 classification system for proximal humeral fractures: a comparison of three different classification systems. *J Orthop Traumatol.* 2020/03/14 ed. 2020 Mar;21(1):4.
 52. Sanchez-Sotelo J. Proximal humerus fractures. *Clin Anat.* 2006/03/01 ed. 2006 Oct;19(7):588–98.
 53. Voigt C, Kreienborg S, Megatli O, Schulz AP, Lill H, Hurschler C. How does a varus deformity of the humeral head affect elevation forces and shoulder function? A biomechanical study with human shoulder specimens. *J Orthop Trauma.* 2011/06/04 ed. 2011 Jul;25(7):399–405.
 54. Court-Brown CM, McQueen MM. Two-part fractures and fracture dislocations. *Hand Clin.* 2007/12/07 ed. 2007 Nov;23(4):397–414.
 55. Hodgson SA, Mawson SJ, Saxton JM, Stanley D. Rehabilitation of two-part fractures of the neck of the humerus (two-year follow-up). *J Shoulder Elb Surg.* 2007/04/03 ed. 2007 Mar;16(2):143–5.
 56. Yin B, Moen TC, Thompson SA, Bigliani LU, Ahmad CS, Levine WN. Operative treatment of isolated greater tuberosity fractures: retrospective

- review of clinical and functional outcomes. *Orthopedics*. 2012 Jun;35(6):e807-814.
57. Platzer P, Thalhammer G, Oberleitner G, Kutscha-Lissberg F, Wieland T, Vecsei V, et al. Displaced fractures of the greater tuberosity: a comparison of operative and nonoperative treatment. *J Trauma*. 2008/03/20 ed. 2008 Oct;65(4):843–8.
 58. Bouchet R, Block D, D'Ollonne T, Gadea F, Gaillot J, Sirveaux F, et al. Non-operative treatment of four-part fractures of the proximal end of the humerus: results of a prospective and retrospective multicentric study. *Int Orthop*. 2016/01/09 ed. 2016 Aug;40(8):1669–74.
 59. DeFranco MJ, Brems JJ, Williams GR Jr, Iannotti JP. Evaluation and management of valgus impacted four-part proximal humerus fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2006/01/06 ed. 2006 Jan;442:109–14.
 60. Robinson CM, Page RS. Severely impacted valgus proximal humeral fractures. *J Bone Jt Surg Am*. 2004/10/07 ed. 2004 Sep;86-A Suppl 1(Pt 2):143–55.
 61. Hanson B, Neidenbach P, de Boer P, Stengel D. Functional outcomes after nonoperative management of fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elb Surg*. 2009/06/30 ed. 2009 Jul;18(4):612–21.
 62. Lefevre-Colau MM, Babinet A, Fayad F, Fermanian J, Anract P, Roren A, et al. Immediate mobilization compared with conventional immobilization for the impacted nonoperatively treated proximal humeral fracture. A randomized controlled trial. *J Bone Jt Surg Am*. 2007/12/07 ed. 2007 Dec;89(12):2582–90.
 63. Foruria AM, Marti M, Sanchez-Sotelo J. Proximal humeral fractures treated conservatively settle during fracture healing. *J Orthop Trauma*. 2014/09/27 ed. 2015 Feb;29(2):e24-30.
 64. Foruria AM, de Gracia MM, Larson DR, Munuera L, Sanchez-Sotelo J. The pattern of the fracture and displacement of the fragments predict the outcome in proximal humeral fractures. *J Bone Jt Surg Br*. 2011/03/02 ed. 2011 Mar;93(3):378–86.
 65. Gupta AK, Harris JD, Erickson BJ, Abrams GD, Bruce B, McCormick F, et al. Surgical management of complex proximal humerus fractures-a systematic review of 92 studies including 4500 patients. *J Orthop Trauma*. 2014/08/28 ed. 2015 Jan;29(1):54–9.
 66. Dimakopoulos P, Panagopoulos A, Kasimatis G. Transosseous suture fixation of proximal humeral fractures. *J Bone Jt Surg Am*. 2007/08/03 ed. 2007 Aug;89(8):1700–9.
 67. Lopiz Y, Garcia-Coiradas J, Garcia-Fernandez C, Marco F. Proximal humerus nailing: a randomized clinical trial between curvilinear and straight nails. *J Shoulder Elb Surg*. 2013/12/03 ed. 2014 Mar;23(3):369–76.
 68. Lopiz Y, Garriguez-Perez D, Martinez-Illan M, Garcia-Fernandez C, Marco F. Third-generation intramedullary nailing for displaced proximal humeral

- fractures in the elderly: quality of life, clinical results, and complications. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2020/11/12 ed. 2020 Nov;1–12.
69. Jost B, Spross C, Grehn H, Gerber C. Locking plate fixation of fractures of the proximal humerus: analysis of complications, revision strategies and outcome. *J Shoulder Elb Surg.* 2012/09/11 ed. 2013 Apr;22(4):542–9.
70. Gardner MJ, Weil Y, Barker JU, Kelly BT, Helfet DL, Lorich DG. The importance of medial support in locked plating of proximal humerus fractures. *J Orthop Trauma.* 2007/05/03 ed. 2007 Mar;21(3):185–91.
71. Antuña SA, Sperling JW, Cofield RH. Shoulder hemiarthroplasty for acute fractures of the proximal humerus: a minimum five-year follow-up. *J Shoulder Elb Surg.* 2008/02/06 ed. 2008 Mar;17(2):202–9.
72. Gallinet D, Ohi X, Decroocq L, Dib C, Valenti P, Boileau P, et al. Is reverse total shoulder arthroplasty more effective than hemiarthroplasty for treating displaced proximal humerus fractures in older adults? A systematic review and meta-analysis. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2018/07/04 ed. 2018 Oct;104(6):759–66.
73. Nicholson K, Makovski TT, Griffith LE, Raina P, Stranges S, van den Akker M. Multimorbidity and comorbidity revisited: refining the concepts for international health research. *J Clin Epidemiol.* 2018/09/27 ed. 2019 Jan;105:142–6.
74. Gijzen R, Hoeymans N, Schellevis FG, Ruwaard D, Satariano WA, van den Bos GA. Causes and consequences of comorbidity: a review. *J Clin Epidemiol.* 2001/07/05 ed. 2001 Jul;54(7):661–74.
75. Reyes C, Estrada P, Nogues X, Orozco P, Cooper C, Diez-Perez A, et al. The impact of common co-morbidities (as measured using the Charlson index) on hip fracture risk in elderly men: a population-based cohort study. *Osteoporos Int.* 2014/03/29 ed. 2014 Jun;25(6):1751–8.
76. Abizanda Soler P, Paterna Mellinas G, Martinez Sanchez E, Lopez Jimenez E. Evaluación de la comorbilidad en la población anciana: Utilidad y validez de los instrumentos de medida. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2010/05/22 ed. 2010 Jul;45(4):219–28.
77. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis.* 1987/01/01 ed. 1987;40(5):373–83.
78. Charlson ME, Charlson RE, Peterson JC, Marinopoulos SS, Briggs WM, Hollenberg JP. The Charlson comorbidity index is adapted to predict costs of chronic disease in primary care patients. *J Clin Epidemiol.* 2008/07/16 ed. 2008 Dec;61(12):1234–40.
79. Charlson M, Szatrowski TP, Peterson J, Gold J. Validation of a combined comorbidity index. *J Clin Epidemiol.* 1994/11/01 ed. 1994 Nov;47(11):1245–51.
80. Falsetti L, Viticchi G, Tarquinio N, Silvestrini M, Capeci W, Catozzo V, et al. Charlson comorbidity index as a predictor of in-hospital death in acute

- ischemic stroke among very old patients: a single-cohort perspective study. *Neurol Sci.* 2016/05/12 ed. 2016 Sep;37(9):1443–8.
81. Quan H, Li B, Couris CM, Fushimi K, Graham P, Hider P, et al. Updating and validating the Charlson comorbidity index and score for risk adjustment in hospital discharge abstracts using data from 6 countries. *Am J Epidemiol.* 2011/02/19 ed. 2011 Mar;173(6):676–82.
 82. Deyo R. Adapting a clinical comorbidity index for use with ICD-9-CM administrative databases. *J Clin Epidemiol.* 1992 Jun;45(6):613–9.
 83. Saklad M. Grading of Patients for Surgical Procedures. *Anesthesiology.* 1941 May;2(3):281–4.
 84. Dripps RD, Lamont A, Eckenhoff JE. The role of anesthesia in surgical mortality. *JAMA.* 1961/10/21 ed. 1961 Oct;178:261–6.
 85. Rivilla Marugán L, Lorente Aznar T, Molinero Rodriguez M, Garcia-Erce JA. [Anaemia and the elderly: Critical review of its definition and prevalence]. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2019/06/06 ed. 2019 Jul;54(4):189–94.
 86. Urrutia A, Sacanella E, Mascaro J, Formiga F. Anemia en el anciano. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2010/08/10 ed. 2010 Sep;45(5):291–7.
 87. Halm EA, Wang JJ, Boockvar K, Penrod J, Silberzweig SB, Magaziner J, et al. The effect of perioperative anemia on clinical and functional outcomes in patients with hip fracture. *J Orthop Trauma.* 2004/06/24 ed. 2004 Jul;18(6):369–74.
 88. Barlow JD, Logli AL, Steinmann SP, Sems SA, Cross WW, Yuan BJ, et al. Locking plate fixation of proximal humerus fractures in patients older than 60 years continues to be associated with a high complication rate. *J Shoulder Elb Surg.* 2020/02/24 ed. 2020 Aug;29(8):1689–94.
 89. Clavert P, Adam P, Bevort A, Bonnomet F, Kempf JF. Pitfalls and complications with locking plate for proximal humerus fracture. *J Shoulder Elb Surg.* 2009/12/10 ed. 2010 Jun;19(4):489–94.
 90. de Kruijf M, Vroemen JP, de Leur K, van der Voort EA, Vos DI, Van der Laan L. Proximal fractures of the humerus in patients older than 75 years of age: should we consider operative treatment? *J Orthop Traumatol.* 2013/11/16 ed. 2014 Jun;15(2):111–5.
 91. Zumstein MA, Pinedo M, Old J, Boileau P. Problems, complications, reoperations, and revisions in reverse total shoulder arthroplasty: a systematic review. *J Shoulder Elb Surg.* 2010/12/08 ed. 2011 Jan;20(1):146–57.
 92. Court-Brown CM, Garg A, McQueen MM. The epidemiology of proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand.* 2001 Aug;72(4):365–71.
 93. Karl JW, Olson PR, Rosenwasser MP. The Epidemiology of Upper Extremity Fractures in the United States, 2009. *J Orthop Trauma.* 2015 Aug;29(8):e242–244.

94. Launonen AP, Lepola V, Saranko A, Flinkkila T, Laitinen M, Mattila VM. Epidemiology of proximal humerus fractures. *Arch Osteoporos*. 2015/02/14 ed. 2015;10(1):1–5.
95. Capriccioso CE, Zuckerman JD, Egol KA. Initial varus displacement of proximal humerus fractures results in similar function but higher complication rates. *Injury*. 2016/02/18 ed. 2016 Apr;47(4):909–13.
96. Court-Brown CM, Garg A, McQueen MM. The translated two-part fracture of the proximal humerus. Epidemiology and outcome in the older patient. *J Bone Jt Surg Br*. 2001/08/28 ed. 2001 Aug;83(6):799–804.
97. Court-Brown CM, Cattermole H, McQueen MM. Impacted valgus fractures (B1.1) of the proximal humerus. The results of non-operative treatment. *J Bone Jt Surg Br*. 2002/06/05 ed. 2002 May;84(4):504–8.
98. Olerud P, Ahrengart L, Ponzer S, Saving J, Tidermark J. Internal fixation versus nonoperative treatment of displaced 3-part proximal humeral fractures in elderly patients: a randomized controlled trial. *J Shoulder Elb Surg*. 2011/03/26 ed. 2011 Jul;20(5):747–55.
99. Neuhaus V, Bot AG, Swellengrebel CH, Jain NB, Warner JJ, Ring DC. Treatment choice affects inpatient adverse events and mortality in older aged inpatients with an isolated fracture of the proximal humerus. *J Shoulder Elb Surg*. 2013/10/19 ed. 2014 Jun;23(6):800–6.
100. Somersalo A, Paloneva J, Kautiainen H, Lonnroos E, Heinanen M, Kiviranta I. Increased mortality after upper extremity fracture requiring inpatient care. *Acta Orthop*. 2015/04/25 ed. 2015;86(5):533–57.
101. Neuhaus V, King J, Hageman MG, Ring DC. Charlson comorbidity indices and in-hospital deaths in patients with hip fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2012/11/28 ed. 2013 May;471(5):1712–9.
102. Souza RC. The Charlson comorbidity index (CCI) for adjustment of hip fracture mortality in the elderly. *Cad Saúde Pública*. 2008;24(2):315–22.
103. Liu Y, Chen X, Zhang P, Jiang B. Comparing total hip arthroplasty and hemiarthroplasty for the treatment of displaced femoral neck fracture in the active elderly over 75 years old: a systematic review and meta-analysis of randomized control trials. *J Orthop Surg Res*. 2020/06/13 ed. 2020 Jun;15(1):215.
104. Miyamoto RG, Kaplan KM, Levine BR, Egol KA, Zuckerman JD. Surgical management of hip fractures: an evidence-based review of the literature. I: femoral neck fractures. *J Am Acad Orthop Surg*. 2008/10/04 ed. 2008 Oct;16(10):596–607.
105. Bell JE, Leung BC, Spratt KF, Koval KJ, Weinstein JD, Goodman DC, et al. Trends and variation in incidence, surgical treatment, and repeat surgery of proximal humeral fractures in the elderly. *J Bone Jt Surg Am*. 2011/01/21 ed. 2011 Jan;93(2):121–31.

106. McLean AS, Price N, Graves S, Hatton A, Taylor FJ. Nationwide trends in management of proximal humeral fractures: an analysis of 77,966 cases from 2008 to 2017. *J Shoulder Elb Surg.* 2019/08/20 ed. 2019 Nov;28(11):2072–8.
107. Handoll HH, Brorson S. Interventions for treating proximal humeral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015/11/13 ed. 2015 Nov;(11):CD000434.
108. Maier D, Jaeger M, Izadpanah K, Strohm PC, Suedkamp NP. Proximal humeral fracture treatment in adults. *J Bone Jt Surg Am.* 2014/02/07 ed. 2014 Feb;96(3):251–61.
109. Petit CJ, Millett PJ, Endres NK, Diller D, Harris MB, Warner JJ. Management of proximal humeral fractures: surgeons don't agree. *J Shoulder Elb Surg.* 2009/10/06 ed. 2010 Apr;19(3):446–51.
110. Instituto Galego de Estatística. Población por sexo y grupos quinquenales de edad. Año 2021 [Internet]. 2014 Jan. Available from: <https://bit.ly/3yG7AoV>
111. Instituto Nacional de Estadística. Proporción de personas mayores de cierta edad por provincia [Internet]. 2020 Jan. Available from: <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=1488>
112. Instituto Nacional de Estadística. Proyecciones de población 2016-2066 [Internet]. 2020 Jan. Available from: <https://bit.ly/3yHMQx9>
113. Instituto de Mayores y Servicios Sociales. Secretaría de Estado de Servicios Sociales e Igualdad. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Las personas mayores en España. Informe 2016 [Internet]. 2017 Jan. Available from: <https://bit.ly/2QWkG0t>
114. Instituto Nacional de Estadística. Pirámide de la población empadronada en España. Ine. 2020 .[citado el 10 de enero de 2021]. Disponible en : <https://www.ine.es/covid/piramides.htm>.
115. Sanabria Suárez N, Osorio-Patiño AM. Biomecánica del hombro y bases fisiológicas de los ejercicios de Codman. *CES Med.* 2013 Nov;27(2):205–18.
116. Krishnan SG, Pennington SD, Burkhead WZ, Boileau P. Shoulder arthroplasty for fracture: restoration of the “gothic arch”. *Tech Shoulder Elb Surg.* 2005 Jun;6(2):57–66.
117. Krishnan SG, Bennion PW, Reineck JR, Burkhead WZ. Hemiarthroplasty for proximal humeral fracture: restoration of the Gothic arch. *Orthop Clin North Am.* 2008/09/23 ed. 2008 Oct;39(4):441–50.
118. Boileau P, Winter M, Cikes A, Han Y, Carles M, Walch G, et al. Can surgeons predict what makes a good hemiarthroplasty for fracture? *J Shoulder Elb Surg.* 2013/07/10 ed. 2013 Nov;22(11):1495–506.
119. Bergdahl C, Wennergren D, Ekelund J, Möller M. Mortality after a proximal humeral fracture. *Bone Jt J.* 2020 Oct;102-B(11):1484–90.
120. Clement ND, Duckworth AD, McQueen MM, Court-Brown CM. The outcome of proximal humeral fractures in the elderly: predictors of mortality and function. *Bone Jt J.* 2014/07/06 ed. 2014 Jul;96-B(7):970–7.

121. Maugendre E, Gadisseux B, Chantelot C, Clavert P, Ramdane N, Werthel JD, et al. Epidemiology and mortality in older patients treated by reverse shoulder arthroplasty for displaced proximal humerus fractures. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2019/11/17 ed. 2019 Dec;105(8):1509–13.
122. Adam J, Basil Ammori M, Isah I, Jeyam M, Butt U. Mortality after inpatient stay for proximal humeral fractures. *J Shoulder Elb Surg.* 2019/08/31 ed. 2020 Jan;29(1):e22-8.
123. Yahuaca BI, Simon P, Christmas KN, Patel S, Gorman RA 2nd, Mighell MA, et al. Acute surgical management of proximal humerus fractures: ORIF vs. hemiarthroplasty vs. reverse shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elb Surg.* 2020/01/18 ed. 2020 Jul;29(7S):S32–40.
124. Arai H, Ouchi Y, Toba K, Endo T, Shimokado K, Tsubota K, et al. Japan as the front-runner of super-aged societies: Perspectives from medicine and medical care in Japan. *Geriatr Gerontol Int.* 2015/02/07 ed. 2015 Jun;15(6):673–87.
125. Pérez Díaz J, Abellán García A. Envejecimiento demográfico y vejez en España. *Panor Soc.* 2018;28(Segundo Semestre):11–47.
126. Shortt NL, Robinson CM. Mortality after low-energy fractures in patients aged at least 45 years old. *J Orthop Trauma.* 2005/07/09 ed. 2005 Jul;19(6):396–403.
127. Myeroff CM, Anderson JP, Sveom DS, Switzer JA. Predictors of Mortality in Elder Patients With Proximal Humeral Fracture. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2018/03/22 ed. 2018;9:2151458517728155.
128. Lopiz Y, Alcobia-Diaz B, Galan-Olleros M, Garcia-Fernandez C, Picado AL, Marco F. Reverse shoulder arthroplasty versus nonoperative treatment for 3- or 4-part proximal humeral fractures in elderly patients: a prospective randomized controlled trial. *J Shoulder Elb Surg.* 2019/09/11 ed. 2019 Dec;28(12):2259–71.
129. Torrens C, Sanchez JF, Isart A, Santana F. Does fracture of the dominant shoulder have any effect on functional and quality of life outcome compared with the nondominant shoulder? *J Shoulder Elb Surg.* 2014/12/31 ed. 2015 May;24(5):677–81.
130. Quach LH, Jayamaha S, Whitehouse SL, Crawford R, Pulle CR, Bell JJ. Comparison of the Charlson Comorbidity Index with the ASA score for predicting 12-month mortality in acute hip fracture. *Injury.* 2020/03/11 ed. 2020 Apr;51(4):1004–10.
131. LaMartina J 2nd, Christmas KN, Simon P, Streit JJ, Allert JW, Clark J, et al. Difficulty in decision making in the treatment of displaced proximal humerus fractures: the effect of uncertainty on surgical outcomes. *J Shoulder Elb Surg.* 2018/02/13 ed. 2018 Mar;27(3):470–7.
132. Wilson LA, Gooding BW, Manning PA, Wallace WA, Geoghegan JM. Risk factors and predictors of mortality for proximal humeral fractures. *Shoulder Elb.* 2014/04/01 ed. 2014 Apr;6(2):95–9.

133. Piirtola M, Vahlberg T, Lopponen M, Raiha I, Isoaho R, Kivela SL. Fractures as predictors of excess mortality in the aged-a population-based study with a 12-year follow-up. *Eur J Epidemiol*. 2008/10/03 ed. 2008;23(11):747–55.
134. Olsson C, Petersson CJ. Clinical importance of comorbidity in patients with a proximal humerus fracture. *Clin Orthop Relat Res*. 2006/01/06 ed. 2006 Jan;442:93–9.
135. Hageman MG, Jayakumar P, King JD, Guitton TG, Doornberg JN, Ring D, et al. The factors influencing the decision making of operative treatment for proximal humeral fractures. *J Shoulder Elb Surg*. 2014/08/30 ed. 2015 Jan;24(1):e21-6.
136. Okike K, Lee OC, Makanji H, Harris MB, Vrahas MS. Factors associated with the decision for operative versus non-operative treatment of displaced proximal humerus fractures in the elderly. *Injury*. 2012/10/02 ed. 2013 Apr;44(4):448–55.
137. Elixhauser A, Steiner C, Harris DR, Coffey RM. Comorbidity measures for use with administrative data. *Med Care*. 1998/02/07 ed. 1998 Jan;36(1):8–27.
138. Voskuijl T, Hageman M, Ring D. Higher Charlson Comorbidity Index Scores are associated with readmission after orthopaedic surgery. *Clin Orthop Relat Res*. 2013/11/28 ed. 2014 May;472(5):1638–44.
139. Neuhaus V, Swellengrebel CH, Bossen JK, Ring D. What are the factors influencing outcome among patients admitted to a hospital with a proximal humeral fracture? *Clin Orthop Relat Res*. 2013/03/05 ed. 2013 May;471(5):1698–706.
140. MW et al KB. Epidemiology of proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand*. 1987;58(1):75–7.
141. Bahrs C, Bauer M, Blumenstock G, Eingartner C, Bahrs SD, Tepass A, et al. The complexity of proximal humeral fractures is age and gender specific. *J Orthop Sci*. 2013/02/20 ed. 2013 May;18(3):465–70.
142. Fraser AN, Bjordal J, Wagle TM, Karlberg AC, Lien OA, Eilertsen L, et al. Reverse shoulder arthroplasty is superior to plate fixation at 2 years for displaced proximal humeral fractures in the elderly: a multicenter randomized controlled trial. *J Bone Jt Surg Am*. 2020/01/25 ed. 2020 Mar;102(6):477–85.
143. Klug A, Harth J, Hoffmann R, Gramlich Y. Surgical treatment of complex proximal humeral fractures in elderly patients: a matched-pair analysis of angular-stable plating vs. reverse shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elb Surg*. 2020/04/14 ed. 2020 Sep;29(9):1796–03.
144. Rosas S, Law TY, Kurowicki J, Formaini N, Kalandiak SP. Trends in surgical management of proximal humerus fractures in the Medicare population: a nationwide study of records from 2009 to 2012. *J Shoulder Elb Surg*. 2016;25:608–13.
145. Floyd SB, Campbell J, Chapman CG, Thigpen CA, Kissenberth MJ, Brooks JM. Geographic variation in the treatment of proximal humerus fracture: an

- update on surgery rates and treatment consensus. *J Orthop Surg Res*. 2019/01/23 ed. 2019 Jan;14(1):22.
146. Khatib O, Onyekwelu I, Zuckerman JD. The incidence of proximal humeral fractures in New York State from 1990 through 2010 with an emphasis on operative management in patients aged 65 years or older. *J Shoulder Elb Surg*. 2014/04/15 ed. 2014 Sep;23(9):1356–62.
147. Dabija DI, Guan H, Neviasser A, Jain NB. Readmissions, revisions, and mortality after treatment for proximal humeral fractures in three large states. *BMC Musculoskelet Disord*. 2019/09/12 ed. 2019 Sep;20(1):1–7.
148. Beks RB, Ochen Y, Frima H, Smeeing DPJ, van der Meijden O, Timmers TK, et al. Operative versus nonoperative treatment of proximal humeral fractures: a systematic review, meta-analysis, and comparison of observational studies and randomized controlled trials. *J Shoulder Elb Surg*. 2018/05/08 ed. 2018 Aug;27(8):1526–34.
149. Rikli D, Feissli S, Muller AM, Steinitz A, Suhm N, Jakob M, et al. High rate of maintaining self-dependence and low complication rate with a new treatment algorithm for proximal humeral fractures in the elderly population. *J Shoulder Elb Surg*. 2020/02/15 ed. 2020 Jun;29(6):1127–35.
150. Steinhaus ME, Dare DM, Gulotta LV. Displaced Proximal Humerus Fractures: is a Sling as Good as a Plate? 2016.
151. Jefferson L, Brealey S, Handoll H, Keding A, Kottam L, Sbizzera I, et al. Impact of the PROFHER trial findings on surgeons' clinical practice: An online questionnaire survey. *Bone Jt Res*. 2017/10/27 ed. 2017 Oct;6(10):590–9.
152. Foss NB, Kristensen MT, Kehlet H. Anaemia impedes functional mobility after hip fracture surgery. *Age Ageing*. 2008/03/20 ed. 2008 Mar;37(2):173–8.
153. Potter LJ, Doleman B, Moppett IK. A systematic review pre-operative anaemia transfusion in patients with fractured hips. *Anaesthesia*. 2015;70(December 2012):483–500.
154. Swain DG, Nightingale PG, Patel JV. Blood transfusion requirements in femoral neck fracture. *Injury*. 2000/03/15 ed. 2000 Jan;31(1):7–10.
155. Wertheimer A, Olausson A, Perera S, Liew S, Mitra B. Fractures of the femur and blood transfusions. *Injury*. 2018/03/24 ed. 2018 Apr;49(4):846–51.
156. Rojer DE, Yu RS, Barron OA. Blood transfusion in proximal humerus fractures. *Am J Orthop*. 2002 Sep;31(9):513–6.
157. Malcherczyk D, Klasan A, Ebbinghaus A, Greene B, Baumlein M, Ruchholtz S, et al. Factors affecting blood loss and blood transfusion in patients with proximal humeral fractures. *J Shoulder Elb Surg*. 2019/04/18 ed. 2019 Jun;28(6):e165-74.
158. Klug A, Wincheringer D, Harth J, Schmidt-Horlohe K, Hoffmann R, Gramlich Y. Complications after surgical treatment of proximal humerus fractures in the elderly-an analysis of complication patterns and risk factors for reverse shoulder arthroplasty and angular-stable plating. *J Shoulder Elb Surg*. 2019/05/06 ed. 2019 Sep;28(9):1674–84.

159. Gallinet D, Cazeneuve JF, Boyer E, Menu G, Obert L, Ohl X, et al. Reverse shoulder arthroplasty for recent proximal humerus fractures: Outcomes in 422 cases. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2019/07/08 ed. 2019 Sep;105(5):805–11.
160. Jiang JJ, Toor AS, Shi LL, Koh JL. Analysis of perioperative complications in patients after total shoulder arthroplasty and reverse total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elb Surg*. 2014/08/27 ed. 2014 Dec;23(12):1852–9.
161. Villacis D, Sivasundaram L, Pannell WC, Heckmann N, Omid R, Hatch GF 3rd. Complication rate and implant survival for reverse shoulder arthroplasty versus total shoulder arthroplasty: results during the initial 2 years. *J Shoulder Elb Surg*. 2016/01/23 ed. 2016 Jun;25(6):927–35.
162. Shields E, Iannuzzi JC, Thorsness R, Noyes K, Voloshin I. Postoperative Morbidity by Procedure and Patient Factors Influencing Major Complications Within 30 Days Following Shoulder Surgery. *Orthop J Sports Med*. 2015/11/05 ed. 2014 Oct;2(10):2325967114553164.
163. Johnell O, Kanis JA, Oden A, Sernbo I, Redlund-Johnell I, Pettersson C, et al. Mortality after osteoporotic fractures. *Osteoporos Int*. 2003/11/01 ed. 2004 Jan;15(1):38–42.
164. Petryla G, Uvarovas V, Bobina R, Kurtinaitis J, Khan SA, Versocki A, et al. The one-year mortality rate in elderly patients with osteoporotic fractures of the pelvis. *Arch Osteoporos*. 2020/02/23 ed. 2020 Feb;15(1):15.
165. Isart A, Sanchez JF, Santana F, Puig L, Caceres E, Torrens C. Morbimortalidad en fracturas de húmero proximal tratadas quirúrgicamente. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2014/06/15 ed. 2014 Jul;58(4):223–8.
166. Rotman D, Giladi O, Senderey AB, Dallich A, Dolkart O, Kadar A, et al. Mortality After Complex Displaced Proximal Humerus Fractures in Elderly Patients: Conservative Versus Operative Treatment With Reverse Total Shoulder Arthroplasty. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2018/09/15 ed. 2018;9:2151459318795241.
167. Jain NB, Kuye I, Higgins LD, Warner JJ. Surgeon volume is associated with cost and variation in surgical treatment of proximal humeral fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2012/07/25 ed. 2013 Feb;471(2):655–64.
168. Gracitelli MEC, Dotta TAG, Assuncao JH, Malavolta EA, Andrade-Silva FB, Kojima KE, et al. Intraobserver and interobserver agreement in the classification and treatment of proximal humeral fractures. *J Shoulder Elb Surg*. 2017/01/31 ed. 2017 Jun;26(6):1097–102.
169. O'Neill TW, Roy DK. How many people develop fractures with what outcome? *Best Pr Res Clin Rheumatol*. 2005/11/23 ed. 2005 Dec;19(6):879–95.
170. Carson JL, Altman DG, Duff A, Noveck H, Weinstein MP, Sonnenberg FA, et al. Risk of bacterial infection associated with allogeneic blood transfusion among patients undergoing hip fracture repair. *Transfusion (Paris)*. 1999/07/21 ed. 1999 Jul;39(7):694–700.
171. Johnson CC, Sodha S, Garzon-Muvdi J, Petersen SA, McFarland EG. Does preoperative American Society of Anesthesiologists score relate to

- complications after total shoulder arthroplasty? Clin Orthop Relat Res. 2013/12/11 ed. 2014 May;472(5):1589–96.
172. Kozanek M, Menendez ME, Ring D. Association of perioperative blood transfusion and adverse events after operative treatment of proximal humerus fractures. Injury. 2014/12/22 ed. 2015 Feb;46(2):270–4.
173. Engoren M, Mitchell E, Perring P, Sferra J. The effect of erythrocyte blood transfusions on survival after surgery for hip fracture. J Trauma. 2008/12/17 ed. 2008 Dec;65(6):1411–5.
174. Johnston P, Wynn-Jones H, Chakravarty D, Boyle A, Parker MJ. Is perioperative blood transfusion a risk factor for mortality or infection after hip fracture? J Orthop Trauma. 2006/11/16 ed. 2006 Nov;20(10):675–9.
175. Everhart JS, Bishop JY, Barlow JD. Medical comorbidities and perioperative allogeneic red blood cell transfusion are risk factors for surgical site infection after shoulder arthroplasty. J Shoulder Elb Surg. 2017/06/14 ed. 2017 Nov;26(11):1922–30.

DOCUMENTOS ANEXOS

Documento anexo 1

**Aprobación del Comité de Ética de la
Investigación de Pontevedra-Vigo-Ourense**

DICTAMEN DEL COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN DE PONTEVEDRA-VIGO-OURENSE

María Asunción Verdejo González, secretaria del Comité de Ética de la Investigación de Pontevedra-Vigo-Ourense

CERTIFICA:

Que este Comité evaluó en su reunión del día 19/04/2016 el estudio:

Título: Morbimortalidad de las fracturas de humero proximal

Promotor: Ana Belén Fernández Cortiñas

Código de Registro: 2016/125

Y, tomando en consideración las siguientes cuestiones:

- La pertinencia del estudio, teniendo en cuenta el conocimiento disponible, así como los requisitos legales aplicables, y en particular la Ley 14/2007, de investigación biomédica, el Real Decreto 1716/2011, de 18 de noviembre, por el que se establecen los requisitos básicos de autorización y funcionamiento de los biobancos con fines de investigación biomédica y del tratamiento de las muestras biológicas de origen humano, y se regula el funcionamiento y organización del Registro Nacional de Biobancos para investigación biomédica, la ORDEN SAS/3470/2009, de 16 de diciembre, por la que se publican las Directrices sobre estudios Posautorización de Tipo Observacional para medicamentos de uso humano.
- La idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio, justificación de los riesgos y molestias previsibles para el sujeto, así como los beneficios esperados.
- Los principios éticos de la Declaración de Helsinki vigente.
- Los Procedimientos Normalizados de Trabajo del Comité.

Emite un **INFORME FAVORABLE** para la realización del estudio por el/la investigador/a del centro:

Centros	Investigadores Principales
C.H. Universitario de Ourense	Ana Belén Fernández Cortiñas

En Vigo, a 25 de abril de 2016
La secretaria

VERDEJO GONZALEZ MARIA
ASUNCION - 13768463L
c=ES, serialNumber=13768463L,
sn=VERDEJO GONZALEZ MARIA,
givenName=MARIA ASUNCION,
cn=VERDEJO GONZALEZ MARIA
ASUNCION - 13768463L
2016.04.25 13:42:57 +02'00'

Documento anexo 2

**Manuscrito de información para el paciente y
consentimiento informado**

HOJA DE INFORMACIÓN AL/LA PARTICIPANTE ADULTO/A**TÍTULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO DE LA MORBIMORTALIDAD EN FRACTURAS DE HUMERO PROXIMAL**

INVESTIGADOR: ANA BELÉN FERNÁNDEZ CORTIÑAS

CENTRO: COMPLEXO HOSPITALARIO UNIVERSITARIO DE OURENSE

Este documento tiene por objeto ofrecerle información sobre un **estudio de investigación** en el que se le invita a participar. Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación de Galicia.

Si decide participar en el mismo, debe recibir información personalizada del investigador, **leer antes este documento** y hacer todas las preguntas que precise para comprender los detalles sobre el mismo. Se así lo desea, puede llevar el documento, consultarlo con otras personas, y tomar el tiempo necesario para decidir si participa o no.

La participación en este estudio es completamente **voluntaria**. Ud. puede decidir no participar o, se acepta hacerlo, cambiar de parecer retirando el consentimiento en cualquier momento sin dar explicaciones. Le aseguramos que esta decisión no afectará a la relación con su médico ni a la asistencia sanitaria a la que Ud. tiene derecho.

¿Cuál es el propósito del estudio?

Este estudio se realiza para poder conocer cuáles son las causas que llevan a un mayor riesgo de la morbilidad y mortalidad en pacientes que, tras haber sufrido una fractura de húmero proximal, son tratados de manera conservadora o bien quirúrgica. Para llevar a cabo el estudio solamente procederemos a recoger datos de la historia clínica ; por lo que el hecho de participar no supondrá, en ningún caso, que usted vaya a tener que ser sometido a la realización de ninguna otra prueba ni tratamiento diferente que si no participase en el mismo.

¿Por qué me ofrecen participar a mí?

Ud. es invitado a participar porque está diagnosticado de fractura de húmero proximal , objeto de estudio.

¿En qué consiste mi participación?

Su participación consiste en dejar que consultemos los datos que tenemos en su historia clínica y la utilización de los resultados de pruebas que ya le han sido realizadas

En ningún caso se le realizarán nuevas pruebas

Su participación no le acarreea perdida de tiempo

¿Qué molestias o inconvenientes tiene mi participación?

No le acarreará molestias ni inconvenientes Su participación no implica molestias adicionales a las de la práctica asistencial habitual

¿Obtendré algún beneficio por participar?

No se espera que Ud. obtenga beneficio directo por participar en el estudio. La investigación pretende descubrir aspectos desconocidos o poco claros sobre la mortimortalidad en pacientes que han sufrido fractura de húmero proximal. Esta información podrá ser de utilidad en un futuro para otras personas.

¿Recibiré la información que se obtenga del estudio?

Si Ud. lo desea, se le facilitará un resumen de los resultados del estudio.

¿Se publicarán los resultados de este estudio?

Los resultados de este estudio serán remitidos a publicaciones científicas para a su difusión, pero no se transmitirá ningún dato que pueda llevar a la identificación de los participantes.

¿Cómo se protegerá la confidencialidad de mis datos?

El tratamiento, comunicación y cesión de sus datos se hará conforme a lo dispuesto por la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal. En todo momento, Ud. podrá acceder a sus datos, oponerse, corregirlos o cancelarlos, solicitando ante el investigador (*descartar acceso a corregirlos o cancelarlos en el supuesto de que se recojan anónimos o se vayan a anonimizar tras la recogida, pues no sería posible*)

Solamente el equipo investigador, y las autoridades sanitarias, que tienen deber de guardar la confidencialidad, tendrán acceso a todos los datos recogidos por el estudio. Se podrá transmitir a terceros información que no pueda ser identificada. En el caso de que alguna información sea transmitida a otros países, se realizará con un nivel de protección de los datos equivalente, como mínimo, al exigido por la normativa de nuestro país.

Sus datos serán recogidos y conservados hasta terminar el estudio de modo: **Codificados**, que quiere decir que poseen un código con el que el equipo investigador podrá conocer a quien pertenece.

El responsable de la custodia de los datos es *Ana Belén Fernández Cortiñas*. Al terminar el estudio los datos serán anonimizados.

¿Existen intereses económicos en este estudio?

Ud. no será retribuido por participar.

¿Cómo contactar con el equipo investigador de este estudio?

Ud. puede contactar con *Ana Belén Fernández Cortiñas* en el teléfono

630306418263547 o el correo electrónico

ana.belen.fernandez.cortiñas@sergas.es

Muchas Gracias por su colaboración

DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO PARA LA PARTICIPACIÓN EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

TÍTULO del estudio: ESTUDIO DE LA MORBIMORTALIDAD EN FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL.....
....

Yo,.....
.....

- Leí la hoja de información al participante del estudio arriba mencionado que se me entregó, pude conversar con: y hacer todas las preguntas sobre el estudio.
- Comprendo que mi participación es voluntaria, y que puedo retirarme del estudio cuando quiera, sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.
- Accedo a que se utilicen mis datos en las condiciones detalladas en la hoja de información al participante.
- Presto libremente mi conformidad para participar en este estudio.

Fdo.: El/la participante,

Fdo.: El/la investigador/a que solicita el consentimiento

Nombre y Apellidos:

Nombre y Apellidos:

Fecha:

Fecha:

DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO ANTE TESTIGOS PARA LA PARTICIPACIÓN EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN (para los casos en que el participante no puede leer/escribir)

El testigo imparcial ha de identificarse e ser una persona ajena al equipo investigador.

TÍTULO del estudio: ESTUDIO DE LA MORBIMORTALIDAD EN FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL

.....
....

Yo,....., como testigo imparcial, afirmo que en mi presencia:

- Se le leyó a..... la hoja de información al participante del estudio arriba mencionado que se le entregó, y pudo hacer todas las preguntas sobre el estudio.
- Comprendió que su participación es voluntaria, y que puede retirarse del estudio cuando quiera, sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en sus cuidados médicos.
- Accede a que se utilicen sus datos en las condiciones detalladas en la hoja de información al participante.
- Presta libremente su conformidad para participar en este estudio.

Fdo.: El/la testigo,

Fdo.: El/la investigador/a que solicita el consentimiento

Nombre y apellidos:

Nombre y Apellidos:

Fecha:

Fecha:

**DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO PARA REPRESENTANTE LEGAL PARA
LA PARTICIPACIÓN EN UN ESTUDO DE INVESTIGACIÓN**

TÍTULO del estudio: ESTUDIO DE LA MORBIMORTALIDAD EN FRACTURAS
DE HÚMERO PROXIMAL

Yo, _____, representante legal
de _____

- Leí la hoja de información al participante del estudio arriba mencionado que se me entregó, pude conversar con y hacer todas las preguntas sobre el estudio.
- Comprendo que su participación es voluntaria, y que pueden retirarse del estudio cuando quiera, sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en sus cuidados médicos.
- Accedo a que se utilicen sus datos en las condiciones detalladas en la hoja de información al participante.
- Presto libremente mi conformidad para que participe en este estudio.

Fdo.: El/la representante legal,

Fdo.: El/la investigador/a que
solicita el consentimiento

Nombre e apellidos:

Nombre e apellidos:

Fecha:

Fecha:

Difusión de los resultados

Dos artículos han sido publicados en revistas científicas de impacto ("Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research" y "Muskuloskeletal Surgery" haciéndose eco de los resultados arrojados por el trabajo expuesto.

Se adjuntan primeras páginas de sendos artículos.



Original article

Is the Charlson comorbidity index a good predictor of mortality and adverse effects in proximal humerus fractures?

Ana Belén Fernández-Cortiñas^{a,b,*}, Jesús Vidal Campos^c, Xavier Paredes-Carnero^d, Fernando Marco Martinez^e^a Department of Orthopaedic Surgery, Complutense University of Madrid, Madrid, Spain^b Cosaga Hospital and Complejo Hospitalario Universitario de Ourense, Ourense, Spain^c Department of Orthopaedic Surgery and Traumatology, El Carmen Hospital and Complejo Hospitalario Universitario de Ourense, Ourense, Spain^d Department of Orthopaedic Surgery, Cosaga Hospital and Complejo Hospitalario Universitario de Ourense, Ourense, Spain^e Shoulder and Elbow Unit, Department of Orthopaedic Surgery and Traumatology, Clínico San Carlos Hospital, Complutense University of Madrid, Madrid, Spain

ARTICLE INFO

Article history:

Received 22 January 2018

Accepted 7 November 2018

Keywords:

Proximal humerus fractures

Comorbidity

Charlson comorbidity index

Adverse effects

Mortality

ABSTRACT

Introduction: Proximal humerus fractures (PHF) are frequent in elderly patients. This population also suffers from a series of associated comorbidities, and PHF increases morbidity and mortality. The Charlson Comorbidity Index (CCI) is a tool used for calculating comorbidity and therefore the mortality risk.

Hypothesis: Our hypothesis is that CCI is a good predictor of mortality in patients suffering from PHF, and that there is a relationship between CCI and the development of adverse events.

Patients and methods: A retrospective study with prospective data collection of 354 patients who had been diagnosed and treated for a single PHF between August 1st, 2013 and July 31st, 2015 was carried out at our hospital. The minimum follow-up was 24 months (mean 51.1 months). This study included all patients regardless the severity of the fracture, the treatment performed (surgical or conservative treatment) or whether the patient had been admitted to the hospital or was treated as an outpatient. Adverse effects and mortality data were collected and the CCI was calculated.

Results: Patients with high CCI (> 5) had a higher mortality risk 4.6 (95% CI [2.4–9.0]) compared to those with CCI < 5 . During follow-up, 40 (11%) patients died, being the mean follow-up of the patients overall 4.3 years 95% CI [4.1–4.4]. Patients suffering from systemic complications had a higher CCI average ($p = 0.001$) compared to those who did not present adverse effects (HR = 6.6; 95% CI [3.5–12.4]). No statistically significant relationship between the type of fracture ($p = 0.473$) and mortality was found.

Conclusion: In our study CCI has proven to be a good predictor of mortality and there is a relationship between CCI and the development of adverse effects in patients suffering from PHF, which maybe should be taken into consideration in our therapeutic decision making.

Level of evidence: IV, retrospective observational study.

© 2018 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

1. Introduction

The cause of fractures in elderly patients is mainly due to bone fragility; the most common fractures are located in proximal femur and distal radius, followed by the proximal humerus [1–3].

Based on epidemiological data, an increase in the incidence of proximal humerus fracture (PHF) is expected within the next years due to the increase in life expectancy in developed countries [3,4].

These patients may also have associated comorbidities which makes them a special risk group. Numerous studies have been published about the classification, treatment and functional outcomes of PHF [5–15]. However, only a few papers have focused on how PHF can affect the patient's health status, and, more specifically, how previous comorbidities can influence the complications and mortality rate [1,16,17]. On the other hand, the negative impact of previous illness on morbidity and mortality has been extensively reported on other fragility fractures, such as hip fractures [18–20].

Several comorbidity indices have been described in the medical literature, and Charlson comorbidity index (CCI) is one of the most used [21–25].

The CCI is a method of predicting mortality by classifying or weighting 19 comorbid conditions. Each condition is assigned with

* Corresponding author. Carmen Legisima, 7, 4° A., 32003 Ourense, Spain.

E-mail addresses: anabelen6k@gmail.com (A.B. Fernández-Cortiñas), jesus-v-c@hotmail.com (J. Vidal Campos), xavinef@gmail.com (X. Paredes-Carnero), fmarco@med.ucm.es (F. Marco Martinez).



Proximal humeral fracture in patients with high Charlson comorbidity index: mortality rate according to treatment choice

Ana Belén Fernández-Cortiñas^{1,2} · Jesús Vidal Campos³ · Fernando Marco Martínez^{1,4}

Received: 22 October 2019 / Accepted: 23 January 2020
© Istituto Ortopedico Rizzoli 2020

Abstract

Background The purpose of this study was to evaluate the relevance of a commonly used morbidity prognostic tool, the Charlson comorbidity index (CCI), in determining the survival rate of patients with isolated proximal humeral fractures (PHFs) and to determine the impact of surgical treatment according to previous comorbidities (measured with CCI).

Materials and methods All patients who were treated for a single PHF in our institution for 29 consecutive months were included in this retrospective study, with a minimum follow-up of 24 months (mean 52.8 months). Two groups were established according to the type of treatment received (surgical versus non-surgical). Preinjury comorbidities were identified, and the age-adapted CCI was calculated. All complications and mortality rates were prospectively recorded over the complete follow-up period.

Results Patients with elevated preinjury comorbidities ($CCI > 5$) demonstrated a significant increase in mortality ($HR = 4.64$) compared to those with $CCI \leq 5$. In addition, patients with high comorbidities ($CCI > 5$) who underwent surgical treatment demonstrated a statistically significant increase in mortality ($HR = 6.92$) compared to patients with similarly high comorbidities ($CCI > 5$) who underwent non-surgical treatment.

Conclusions Patients with high preinjury comorbidities ($CCI > 5$) experienced an increased mortality risk if they underwent surgical treatment for isolated PHFs. The use of a morbidity prognostic tool, such as the CCI, can help predict the outcome (particularly mortality) in these patients and may aid in making decisions in terms of operative versus non-operative treatment to minimize patient mortality.

Level of evidence Level III; Retrospective Comparative Study; Treatment Study.

Keywords Proximal humeral fracture · Comorbidity · Charlson comorbidity index · Mortality · Surgical treatment

Introduction

Proximal humeral fractures (PHFs) are the third most common fracture type in patients older than 65 years, behind only the proximal femur and distal radius [1–3].

Many papers have studied how comorbidities influence the final state of health in patients suffering from hip and pelvic fractures and how the choice of treatment influences the development of adverse effects and mortality [4]. Therefore, in hip and pelvic fractures, there is high homogeneity in treatment choice (surgical versus non-surgical) and little variability in the type of surgical technique that is performed. Although PHFs are often due to fragility, the situation is completely different because there is no consensus on which determining factors should be considered when choosing the treatment (surgical versus non-surgical) [5]. Therefore,

✉ Ana Belén Fernández-Cortiñas
anabelen6k@gmail.com

¹ Complutense University of Madrid, Madrid, Spain

² Department of Orthopaedic Surgery, Cosaga Hospital, Complejo Hospitalario Universitario de Ourense, Ourense, Spain

³ Department of Orthopaedic Surgery, El Carmen Hospital, Complejo Hospitalario Universitario de Ourense, Ourense, Spain

⁴ Shoulder and Elbow Unit, Department of Traumatology and Orthopaedic Surgery, Clínico San Carlos Hospital, Complutense University, Madrid, Spain

