



Universitat Autònoma de Barcelona

FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA

**CIRUGÍA DE RESCATE TRAS FRACASO DE
OSTEOSÍNTESIS CON TORNILLO-PLACA
DESLIZANTE EN FRACTURAS
PERTROCANTÉREAS DE FÉMUR**

TESIS DOCTORAL
DOCTORADO EN CIRUGÍA

Director de Tesis
Prof. Enric Cáceres Palou

Autor
Vicente Estrems Díaz

Barcelona, 2015



Universitat Autònoma de Barcelona

DEPARTAMENT DE CIRURGIA

Enric Càceres Palou, Catedràtic de Cirurgia Ortopèdica i
Traumatologia de la Universitat Autònoma de Barcelona

CERTIFICA:

Que el treball realitzat per el llicenciat **Vicente Estrems Díaz**, amb el títol **“Cirugía de rescate tras fracaso de osteosíntesis con tornillo - placa deslizante en fracturas pertrocantéreas de fémur”** reuneix els requisits metodològics i formals per a ser dipositada i presentada davant el Tribunal corresponen y optar al grau de **Doctor en Medicina i Cirurgia** per la Universitat Autònoma de Barcelona.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Enric Càceres Palou', with a long, sweeping underline that extends to the right.

Barcelona , 26 d'Agost 2015

A mi mujer y mi hija.

A mis padres,
ejemplo de sacrificio y amor incondicional.

«... el hombre sano presta al enfermo su misma manera de vivir y se imagina que la enfermedad es, en cierta manera, un hombre sano que debe soportar las torturas de uno enfermo, todo lo cual constituye una profunda equivocación. El enfermo, en efecto, es un enfermo con el carácter particular y la sensibilidad modificada que implica la enfermedad; ésta altera al hombre de manera que éste se adapta a ella, produce fenómenos de sensibilidad atrofiada, de estados de inconsciencia, de aturdimientos bienhechores, toda clase de subterfugios y de expedientes espirituales y morales que el hombre sano, en su ingenuidad, se olvida de tener en cuenta.»

Thomas Mann

Agradecimientos

Al Profesor Dr. Enric Cáceres, Catedrático de Cirugía Ortopédica y Traumatología de la Universitat Autònoma de Barcelona y Jefe de Servicio de COT del Hospital Vall d'Hebrón de Barcelona, por asumir la dirección de esta Tesis Doctoral.

Al Dr. Antonio Bru, el Jefe, en tantos aspectos. Por creer en mí.

Al Dr. Lorenzo Hernández, por su amistad y conocimientos. Por su capacidad de transmitir aquello que a él le ha costado sangre, sudor y noches en vela.

Al Dr. Vicente J. Estrems, Traumatólogo, Médico, mi padre. Por su constante tarea de estímulo, por enseñarme que en ocasiones la solución a los problemas del enfermo se encuentra más allá de PubMed...

A la Dra. Isabel Cabanes, mi mujer. Sin su apoyo la realización de esta tesis no hubiera sido posible.

A los Dres. Menchu García y Joaquín Villodre, por ayudarme a soslayar las penosas barreras de la estadística.

A los miembros del Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital General Universitario de Valencia, por su ejemplo de verdadera dedicación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO MOTIVACIÓN PERSONAL	23
2. FUNDAMENTOS E INTRODUCCIÓN	27
2.1 EPIDEMIOLOGÍA DE LAS FRACTURAS DE CADERA	29
2.2 ETIOLOGÍA Y FACTORES DE RIESGO	30
2.3 CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS Y BIOMECÁNICA DE LA ARTICULACIÓN COXOFEMORAL.....	32
2.3.1 Anatomía ósea.....	32
2.3.2 Anatomía capsular y ligamentosa.....	33
2.3.3 Anatomía vascular y aporte sanguíneo de la cabeza femoral	34
2.3.5 Biomecánica de la cadera.....	35
2.4 TIPOS DE FRACTURA DE CADERA	37
2.4.1 Fracturas de la cabeza femoral	37
2.4.1.1 Clasificación	37
2.4.1.2 Tratamiento no quirúrgico.....	38
2.4.1.3 Tratamiento quirúrgico.....	39
2.4.1.4 Complicaciones	40
2.4.2 Fracturas del cuello femoral.....	40
2.4.2.1 Clasificación	41
2.4.2.2 Tratamiento no quirúrgico.....	42
2.4.2.3 Tratamiento quirúrgico.....	42
2.4.2.4 Complicaciones	46
2.4.3 Fracturas subtrocantéreas del fémur	47
2.4.3.1 Clasificación	48
2.4.3.2 Tratamiento no quirúrgico.....	49
2.4.3.3 Tratamiento quirúrgico.....	49
2.4.3.4 Complicaciones	53
2.4.4 Fracturas pertrocantéreas del fémur.....	53
2.4.4.1 Clasificación	54
2.4.4.2 Criterios de inestabilidad en fracturas pertrocantéreas	56
2.4.4.3 Tratamiento no quirúrgico.....	61
2.4.4.4 Tratamiento quirúrgico. Consideraciones preoperatorias.....	62

2.4.4.5 Tornillo deslizante de cadera	63
2.4.4.6 Enclavado intramedular	66
2.4.4.7 Artroplastia de cadera	70
2.4.4.8 Análisis de resultados basado en la evidencia: osteosíntesis frente a artroplastia	71
2.4.4.10 Análisis de resultados basado en la evidencia: tornillo deslizante frente a enclavado intramedular	73
2.4.4.12 Fenómeno de corte o cut-out como modo de fracaso de la osteosíntesis con dhs en fracturas pertrocantéreas de fémur	77
2.4.4.13 Cirugía de rescate tras el fracaso del tratamiento.....	82
2.5 CONSECUENCIAS SANITARIAS, SOCIALES Y ECONÓMICAS DE LAS FRACTURAS DE FÉMUR PROXIMAL QUE REQUIEREN MÁS DE UNA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA	87
3. HIPÓTESIS DE TRABAJO Y OBJETIVOS	91
3.1 HIPÓTESIS DE TRABAJO	93
3.2 OBJETIVOS	93
4. MATERIAL Y MÉTODOS	95
4.1 DISEÑO DEL ESTUDIO	97
4.2 MATERIAL. PACIENTES	97
4.2.1 Criterios de inclusión.....	97
4.2.2 Criterios de exclusión.....	97
4.2.3 Selección de los pacientes	97
4.3 MÉTODO	99
4.3.1 Momento de realización de la prueba	99
4.3.2 Revisión de la historia clínica.....	99
4.3.2.1 Características de los pacientes.....	99
4.3.2.2 Características de la fractura	100
4.3.2.3 Procedimiento quirúrgico	100
4.3.2.4 Complicaciones y mortalidad	101
4.3.3 Estudio radiológico.....	102
4.3.3.1 Estudio radiológico: grupo osteosíntesis.....	102
4.3.3.2 Estudio radiológico: grupo artroplastia.....	102

4.3.4 Estudio clínico.....	104
4.3.4.1 Valoración funcional	104
4.3.4.2 Grado de dependencia	105
4.3.4.3 Calidad de vida percibida	106
4.3.5 Análisis estadístico	108
5. RESULTADOS	109
5.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MUESTRA.....	111
5.1.1 Características de la fractura	112
5.1.2 Procedimiento quirúrgico	112
5.1.3 Técnica quirúrgica.....	113
5.1.3.1 Artroplastia de cadera (n=41)	113
5.1.3.2 Revisión de la osteosíntesis (n=30).....	114
5.2 RESULTADOS RADIOLÓGICOS.....	117
5.2.1 Artroplastia de cadera	117
5.2.2 Revisión de la osteosíntesis	118
5.2.3 Análisis descriptivo de los resultados radiológicos	119
5.3 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE AMBAS COHORTES	121
5.3.1 Características generales de ambas cohortes	121
5.3.2 Características de la fractura	122
5.3.3 Características del procedimiento quirúrgico	122
5.4 RESULTADOS CLÍNICOS	124
5.4.1 Resultados funcionales.....	124
5.4.1.1 Escala de valoración de la cadera de harris	124
5.4.1.2 Resultados funcionales: análisis de regresión logística	125
5.4.1.3 Escala visual analógica del dolor.....	127
5.4.1.4 Escala de valoración de la marcha de holden.....	129
5.4.2 Grado de dependencia. Índice de barthel	131
5.4.3 Calidad de vida. Sf-36.....	132
5.5 COMPLICACIONES. TASA DE REINTERVENCIÓN	135
5.5.1 Complicaciones.....	135
5.5.2 Tasa de reintervención	137
5.6 MORTALIDAD	138

6. DISCUSIÓN.....	139
6.1 CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA ESTUDIADA	142
6.2 RESULTADOS RADIOLÓGICOS.....	146
6.3 RESULTADOS CLÍNICOS	147
6.4 COMPLICACIONES. TASA DE REINTERVENCIÓN	149
6.5 MORTALIDAD.....	150
6.6 FORTALEZAS Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO	152
7. CONCLUSIONES.....	155
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	159
9. ANEXOS	191

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sección de la articulación coxofemoral (vista anterior).....	32
Figura 2. Anatomía vascular de la cabeza femoral.....	34
Figura 3. Grupos trabeculares en la región proximal del fémur	36
Figura 4. Representación del Índice de Singh.....	36
Figura 5. Sistema de clasificación de Pipkin de las fracturas de la cabeza femoral.....	38
Figura 6. Fractura de cabeza femoral tratada mediante luxación segura.	39
Figura 7. Clasificación de las fracturas del cuello femoral por Pauwels, Garden y AO. ...	41
Figura 8. Fractura Garden I de cuello femoral tratada mediante osteosíntesis con tres tornillos de compresión canulados.....	43
Figura 9. Fractura subtrocantérea tras osteosíntesis con tornillos canulados de una fractura no desplazada del cuello femoral.....	44
Figura 10. Fractura desplazada del cuello femoral tratada mediante ATC.	46
Figura 11. Patrones frecuentes en fracturas subtrocantéreas de fémur.	47
Figura 12. Sistema de clasificación de Russell-Taylor de las fracturas subtrocantéreas de fémur.	48
Figura 13. Anatomía y fuerzas deformantes en las fracturas subtrocantéreas	50
Figura 14. Fracaso de osteosíntesis con DHS en fractura subtrocantérea	51
Figura 15. Fractura subtrocantérea conminuta de fémur. Tratamiento quirúrgico.....	52
Figura 16. Fracturas pertrocantéreas de cadera	54
Figura 17. Clasificación de Evans de las fracturas pertrocantéreas de cadera.....	55
Figura 18. Clasificación de la AO/OTA de las fracturas pertrocantéreas.	56
Figura 19. Fractura pertrocantérea inestable con conminución posteromedial.....	57
Figura 20. Fractura pertrocantérea con trazo oblicuo inverso.....	58
Figura 21. Fractura pertrocantérea con lesión de la pared femoral externa.....	59
Figura 22. Fractura pertrocantérea con trazo oblicuo inverso.....	60
Figura 23. Tornillo deslizante de cadera, placa Medoff, placa RAB.....	63

Figura 24. Patrones de deslizamiento del tornillo cérico-cefálico.....	64
Figura 25. Placa de soporte trocantérico.....	65
Figura 26. Fractura periimplante de fémur tras enclavado endomedular en fractura pertrocanterea.	67
Figura 27. Representación de clavos intramedulares de primera y segunda generación.	68
Figura 28. Fractura pertrocanterea inestable tratada con clavo Gamma 3 desarrollando cut out progresivo del tornillo cérico-cefálico.	69
Figura 29. Enclavado IM en paciente con fractura pertrocanterea inestable	70
Figura 30. Fractura pertrocanterea tratada mediante artroplastia total de cadera	71
Figura 31. Pseudoartrosis de fractura pertrocanterea tratada mediante artroplastia de cadera	76
Figura 32. Cut-out del tornillo cérico tras osteosíntesis en varo de fractura pertrocanterea	78
Figura 33. Incidencia de cut out según posicionamiento del tornillo cérico en la cabeza femoral	79
Figura 34. Técnica de cálculo del tip apex distance	80
Figura 35. Gráfica mostrando la probabilidad de cut out en función del tip apex distance	80
Figura 36. Diferencias en la medición del TAD y TAD referenciado al calcar en la imagen anteroposterior.....	81
Figura 37. Hemiarthroplastia de cadera tras cut-out de DHS en fractura pertrocanterea de cadera	83
Figura 38. Técnica de revisión de cut out de DHS mediante nueva osteosíntesis y osteotomía valguizante	85
Figura 39. Fracaso de osteosíntesis en fractura pertrocanterea tratada mediante revisión con placa de ángulo fijo	86

Figura 40. Coste económico según el tipo de complicación en fracturas de cadera	88
Figura 41. Proceso de selección de la muestra a estudio	98
Figura 42. Rescate de cut-out mediante revisión de la osteosíntesis	115
Figura 43. Cirugía de rescate de cut-out mediante artroplastia total de cadera	116
Figura 44. Representación gráfica (box plot) de la puntuación en la escala de Harris en función del tratamiento.....	128
Figura 45. Representación gráfica de la puntuación en la escala EVA del dolor	128
Figura 46. Representación gráfica de la evolución de la marcha respecto al nivel previo a sufrir la fractura de cadera, en función del tratamiento.....	130
Figura 47. Representación gráfica de la puntuación en el índice de Barthel	132
Figura 48. Representación gráfica de la puntuación en los componentes resumen del SF-36	134
Figura 49. Curvas de supervivencia (Kaplan Meier) en función del tratamiento.	138

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. Criterios de inestabilidad en fracturas pertrocanteréas.	61
Tabla II. Recomendaciones en el tratamiento de las fracturas pertrocanteréas.	74
Tabla III. Factores predictivos de fracaso por cut-out del tornillo cefálico en fracturas pertrocanteréas de cadera tratadas con DHS.	81
Tabla IV. Resumen del contenido de las ocho subescalas del SF-36 y del ítem de la evolución declarada de la salud.	107
Tabla V. Edad media de la población muestral en años.	111
Tabla VI. Frecuencia de antecedentes patológicos en la población muestral.	111
Tabla VII. Evaluación del estado físico prequirúrgico de la muestra según la clasificación ASA.	112
Tabla VIII. Resumen del tratamiento quirúrgico utilizado en toda la muestra.	115
Tabla IX. Valoración radiológica de la fijación de los vástagos femorales cementados. (N=18)	117
Tabla X. Valoración radiológica de la fijación de los vástagos femorales no cementados (N=23).	117
Tabla XI. Valoración radiológica de la fijación del componente acetabular.	118
Tabla XII. Consolidación según el tipo de fractura.	118
Tabla XIII. Consolidación según el método de osteosíntesis utilizado.	119
Tabla XIV. Ángulo cérvico diafisario preoperatorio y postoperatorio en pacientes tratados mediante osteosíntesis.	119
Tabla XV. Comparativa discrepancia longitud miembros inferiores tras la cirugía.	120
Tabla XVI. Comparativa desarrollo osificaciones heterotópicas.	120
Tabla XVII. Comparativa distribución por sexo.	121
Tabla XVIII. Comparativa estado físico prequirúrgico según la clasificación ASA.	122
Tabla XIX. Comparativa tipo de fractura pertrocanterea.	122
Tabla XX. Comparativa variables cuantitativas en ambas cohortes.	123

Tabla XXI. Comparativa resultados funcionales pre y postquirúrgicos según la escala de Harris.....	124
Tabla XXII. Resultados del análisis univariante de regresión logística.....	126
Tabla XXIII. Resultados del análisis multivariante de regresión logística.....	126
Tabla XXIV. Comparativa gravedad del dolor pre y postquirúrgico según la escala EVA.	127
Tabla XXV. Comparativa del grado de independencia para la marcha.	129
Tabla XXVI. Comparativa puntuación índice de Barthel pre fractura y postquirúrgico según el tratamiento.	131
Tabla XXVII. Comparativa del grado de dependencia para actividades de la vida diaria en ambos grupos de tratamiento.	131
Tabla XXVIII. Comparativa puntuación en las diferentes escalas del SF-36 según el tratamiento.....	133
Tabla XXIX. Comparativa incidencia de complicaciones agudas según el tratamiento. .	135
Tabla XXX. Complicaciones evolutivas en ambos grupos a estudio.	136
Tabla XXXI. Resultados del cultivo bacteriológico en función de la cronología de la infección.	136
Tabla XXXII. Tasa de reintervención quirúrgica en ambos grupos a estudio.	137
Tabla XXXIII. Tipo y etiología de las cirugías de revisión.	137
Tabla XXXIV. Comparativa mortalidad primer año postquirúrgico.	138
Tabla XXXV. Comparativa mortalidad segundo año postquirúrgico.....	138

GLOSARIO DE ABREVIATURAS

AP. Anteroposterior.

TC. Tomografía computarizada.

DHS. Tornillo deslizante de cadera.

RCFI. Reducción cerrada y fijación interna.

RAFI. Reducción abierta y fijación interna.

HA. Hemiartroplastia.

ATC. Artroplastia total de cadera.

IM. Intramedular.

DCS. Tornillo condíleo dinámico.

AVD. Actividades de la vida diaria.

DMO. Densidad mineral ósea.

NAV. Necrosis avascular.

TVP. Trombosis venosa profunda.

TEP. Tromboembolismo pulmonar.

HBPM. Heparina de bajo peso molecular.

ITU. Infección tracto urinario.

ASA. American Society of Anesthesiologists.

EMO. Extracción del material de osteosíntesis.

TAD. Tip to apex distance.

CaITAD. Tip to apex distance referenciado al calcar.

VSG. Velocidad de sedimentación globular.

PCR. Proteína C reactiva.

HGUV. Hospital General Universitario de Valencia.

IMC. Índice de masa corporal.

ICC. Índice de Comorbilidad de Charlson.

SAMR. Staphylococcus aureus meticilín resistente.

Glosario de abreviaturas

CDC. Center for Disease Control.

EVA. Escala visual analógica.

WOMAC. Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index.

SF-36. Short-Form 36.

1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO MOTIVACIÓN PERSONAL

1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO. MOTIVACIÓN PERSONAL

Las fracturas de cadera son una causa habitual de morbilidad, mortalidad y coste económico en todo el mundo. Debido al envejecimiento progresivo de la población se estima que su incidencia se situará entre 4,5 y 6,3 millones de casos anuales en el 2050 frente a los 1,26 millones de 1990^{1,2}.

La estabilización quirúrgica de la fractura constituye el tratamiento de elección en pacientes geriátricos. El tratamiento conservador queda reservado a pacientes con patologías que hagan inviable el tratamiento quirúrgico, pues se asocia con mayores tasas de mortalidad un año tras la lesión y a un empeoramiento significativo del estado funcional y de la capacidad de deambulación en aquellos pacientes que sobreviven³.

Más de la mitad de las fracturas de cadera se localizan en la región trocantérica. El tratamiento de estas lesiones puede realizarse mediante enclavado intramedular (IM) o con tornillo-placa deslizante. Una revisión de la literatura basada en la evidencia no revela diferencias significativas en cuanto a resultado funcional, mortalidad o tasa de reintervención entre ambos tipos de implantes⁴. La tendencia actual es la utilización del tornillo-placa deslizante en fracturas pertrocanteréas simples y multifragmentarias y del enclavado IM en fracturas intertrocanteréas o con extensión subtrocantérea⁵.

Según la bibliografía, la tasa de fracaso del tornillo-placa deslizante oscila entre un 6% y un 56%⁶⁻⁸. La migración del tornillo cérvico-cefálico y su protrusión a través de la cabeza femoral o "cut-out" constituye la complicación mecánica más frecuente de este tipo de implantes, pudiendo llegar al 19%⁶ de incidencia en fracturas inestables.

Las opciones de rescate tras el cut-out del tornillo cefálico incluyen la revisión de la osteosíntesis o bien el reemplazo del fémur proximal mediante artroplastia total o parcial de cadera. Cuestiones que deben considerarse a la hora de seleccionar el método de rescate son: la viabilidad del segmento proximal del fémur, su potencial de consolidación, la integridad de la superficie articular de la cabeza femoral y acetabular y la demanda funcional del paciente. Sin embargo, en muchas ocasiones, la elección la técnica quirúrgica se lleva a cabo en base a la experiencia y preferencias del cirujano.

El coste económico y la mortalidad asociada a aquellas fracturas que precisan una segunda cirugía duplican los de la cirugía primaria^{9,10}. Por ello, consideramos que la elección correcta del método de rescate resulta fundamental en el tratamiento de estos pacientes, muy a menudo ancianos con baja reserva fisiológica.

1. Justificación del estudio

En la actualidad los trabajos publicados acerca del tratamiento del fracaso de la osteosíntesis en fracturas de cadera son escasos, y no tenemos constancia de la existencia de ninguna serie en la que se comparen los resultados funcionales y repercusión sobre el nivel de dependencia y calidad de vida de diferentes alternativas terapéuticas. Por esta razón, decidimos emprender el presente estudio, teniendo como objetivo realizar un análisis comparativo de los resultados funcionales que proporcionan dos procedimientos quirúrgicos, la revisión de la osteosíntesis y la artroplastia de cadera, como métodos de rescate tras el fracaso por cut-out de tornillo-placa deslizante en fracturas pertrocanteréas de fémur en pacientes ancianos. Como objetivos secundarios planteamos obtener la tasa de complicaciones agudas y evolutivas de ambos procedimientos y la tasa de mortalidad de los pacientes al año de la cirugía.

2. FUNDAMENTOS E INTRODUCCIÓN

2.1 EPIDEMIOLOGÍA DE LAS FRACTURAS DE CADERA

En España se producen anualmente unas 47.000 fracturas de cadera¹¹. La incidencia global anual es de unos 511 casos por 100.000 habitantes mayores de 65 años (265 casos por 100.000 ancianos varones y 688 por cada 100.000 mujeres)¹² y la edad media de los pacientes afectados es de 80,46 años¹¹.

El 90% de las fracturas de cadera ocurren en mayores de 64 años¹¹⁻¹⁴ y su incidencia aumenta de forma exponencial después de los 75 años^{11,15,16}, desde los 107 casos por 100.000 habitantes entre los 65 y los 69 años hasta alcanzar los 3992 casos por 100.000 mayores de 94 años. La edad media de los pacientes con fractura de cadera se ha incrementado en las dos últimas décadas^{11,12,16} debido al aumento de la esperanza de vida, siendo los pacientes con fractura pertrocanterea unos años más viejos que aquellos que sufren una fractura del cuello femoral¹⁷.

Entre el 75 y el 80% de la población que padece fractura de cadera son mujeres^{11,12,15-18} ya que en estas después de la menopausia es más prevalente la osteoporosis. En 1998, un estudio multicéntrico europeo calculó que una de cada tres mujeres y uno de cada nueve varones mayores de 80 años sufrirán una fractura de cadera como consecuencia de la osteoporosis¹⁸. La incidencia varía también según las razas, siendo más baja en la asiática y la negra (tanto en mujeres como en varones). La raza blanca tiene una mayor incidencia, de claro predominio en la zona nórdica¹⁷⁻²⁰. Estas variaciones podrían deberse a diferencias en la masa ósea y en la frecuencia de caídas. También se ha observado una mayor incidencia en el ámbito urbano respecto a la población rural.

En nuestro país existe una gran diferencia en la incidencia entre Comunidades, siendo la más baja en Galicia y la más alta en Cataluña (317 y 623 fracturas de cadera por 100.000 ancianos y año respectivamente)¹². Existe también una variación estacional; siendo las fracturas de cadera más frecuentes en invierno respecto al verano, con una variación porcentual superior a los 3,5 puntos para el invierno¹⁶.

2.2 ETIOLOGÍA Y FACTORES DE RIESGO

Dos grandes factores contribuyen a la elevada incidencia de fracturas de cadera en las personas mayores: las caídas a pie plano y la osteoporosis.

Más del 90% de las fracturas de cadera son consecuencia de una caída del paciente desde la posición levantada^{21,22}. Pese a que la fractura puede producirse por una contracción muscular súbita previa al impacto²³, la causa más probable es una caída lateral con impacto en el trocánter mayor²⁴.

El riesgo de caída aumenta con la edad influenciado por muchos factores, entre los que cabe destacar los cambios neuromusculares asociados al envejecimiento²⁵, el deterioro general y la inactividad, la toma de fármacos que puedan disminuir el estado de alerta (ansiolíticos, barbitúricos, analgésicos opioides y antihipertensivos), las enfermedades neurológicas que afectan al aparato locomotor (enfermedad de Parkinson²⁶, accidentes cerebrovasculares, neuropatías periféricas), las alteraciones perceptivas (disminución de la agudeza visual, patología vestibular, propiocepción) y los estados confusionales (demencia senil). Cabe destacar que en los ancianos junto al incremento en el riesgo de caída coexiste una disminución de los mecanismos de defensa frente a la misma, como las maniobras para disminuir la energía del impacto (extensión del brazo) que se vuelven más lentas.

En cuanto a la osteoporosis, se define como una enfermedad ósea sistémica caracterizada por una disminución de la masa ósea para la edad y sexo del individuo. Se acompaña de una alteración de la microarquitectura de los huesos confiriéndoles una mayor fragilidad y por ende una mayor facilidad para la aparición de fracturas. En la actualidad la prueba más utilizada para su diagnóstico es la densitometría (o DEXA). Diversos estudios prospectivos demuestran que la reducción de la masa ósea en la cadera una desviación estándar por debajo de la normalidad duplica el riesgo de fractura de cadera²⁷⁻²⁹. Melton et al señalan que el 90% de las fracturas de cadera que se ven en un hospital son atribuibles a la osteoporosis y no al traumatismo en sí³⁰. Las mujeres postmenopáusicas sufren una mayor pérdida de masa ósea que los varones de su misma edad debido a los cambios hormonales, por lo que son más subsidiarias de sufrir fracturas si no se toman medidas preventivas.

Hay que tener en cuenta que existen otras causas además de la osteoporosis que debilitan la masa ósea de los ancianos, como son el uso de ciertos medicamentos

(corticoides³¹ y levotiroxina³²) que interfieren en el metabolismo calcio-fósforo, la inactividad física y el déficit de calcio y vitamina D.

Para concluir, algunos autores consideran ciertas características morfológicas como factores de riesgo de fractura de cadera. Greenspan et al consideran que los individuos con una estatura superior a 1,65 metros tienen más riesgo de sufrir una fractura que pacientes de menos altura debido al aumento de energía del impacto³³. Los pacientes con una masa corporal baja que condicione una disminución del espesor de los tejidos blandos alrededor de la cadera también presentan un mayor riesgo de fractura si sufren una caída lateral²³.

2.3 CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS Y BIOMECÁNICA DE LA ARTICULACIÓN COXOFEMORAL

2.3.1 ANATOMÍA ÓSEA

La articulación de la cadera se clasifica como una enartrosis tipo diartrosis, y se caracteriza porque las dos superficies articulares que participan, la cabeza femoral y la cavidad acetabular, son esféricas o casi esféricas, una cóncava y otra convexa permitiendo una gran movilidad.

La cavidad acetabular está formada por el hueso innominado con contribuciones del hueso ilíaco (aproximadamente el 40% del acetábulo), isquion (40%) y pubis (20%)³⁴. La superficie articular acetabular tiene forma de herradura y alberga en su cuadrante central-inferior una cavidad, la fosa acetabular, rellena de una almohadilla grasa y de la inserción acetabular del ligamento redondo. Unido al reborde acetabular se encuentra el labrum fibrocartilaginoso, que participa en el desarrollo de la articulación, en la distribución de fuerzas alrededor de la misma y evita la extravasación de fluido sinovial^{35,36}.

La cabeza femoral se encuentra recubierta de cartílago articular que se extiende más allá del reborde acetabular para dar cabida a todo el rango de movimiento. En la zona central de la cabeza femoral existe un área desprovista de cartílago, la fovea capitis, que aloja la inserción femoral del ligamento redondo. La cabeza femoral está unida a la diáfisis por el cuello femoral, cuya longitud varía dependiendo del tamaño corporal. En ángulo cervico-diafisario medio del fémur adulto es de $130^\circ \pm 7^\circ$ (Figura 1). La anteversión media del cuello femoral es de $10^\circ \pm 7^\circ$.

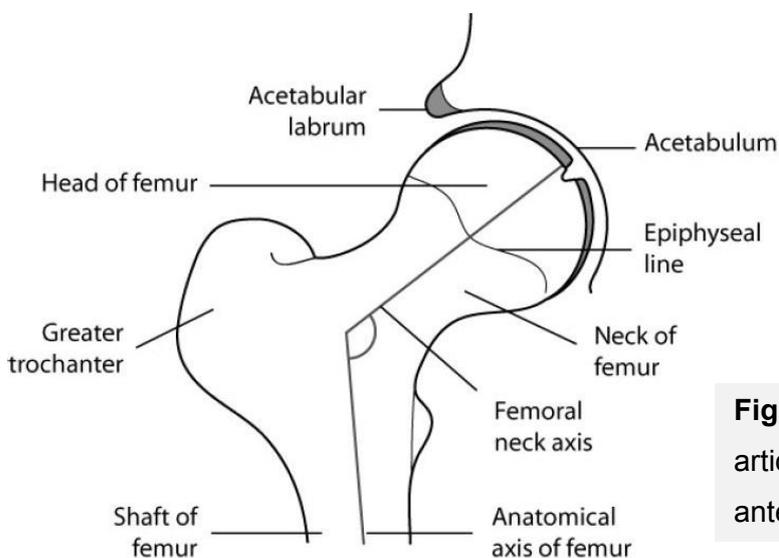


Figura 1. Sección de la articulación coxofemoral (vista anterior).

El cuello femoral finaliza en el macizo trocantérico, compuesto por dos eminencias óseas: el trocánter mayor, dispuesto lateral y ligeramente posterior respecto a la diáfisis femoral y que alberga las inserciones musculares del glúteo medio, glúteo mínimo, piramidal y obturador interno; y el trocánter menor, una apófisis cónica, posteroinferior respecto al cuello femoral, en la que se inserta el músculo psoas ilíaco. Ambos trocánteres están unidos por las líneas intertrocantéreas: la anterior, en la que se inserta el ligamento iliofemoral; y la posterior, mucho más desarrollada, en la que se inserta el músculo cuadrado crural.

2.3.2 ANATOMÍA CAPSULAR Y LIGAMENTOSA

La cápsula de la articulación coxofemoral contribuye de forma significativa a la estabilidad articular y está formada por tres ligamentos. En su parte anterior el ligamento iliofemoral, en forma de “Y” invertida se origina en el reborde acetabular y se inserta en la línea intertrocantérea. Es el ligamento más resistente del organismo³⁴. Inferior y posterior al ligamento iliofemoral, el ligamento pubofemoral constituye la parte anteroinferior de la cápsula. Finalmente, la parte posterior de la articulación queda cubierta por el ligamento isquiofemoral.

La localización de las fracturas de cadera respecto a la cápsula articular tiene consecuencias importantes en su potencial de consolidación. Las fracturas del cuello femoral se consideran fracturas intracapsulares. Consolidan mediante consolidación intraósea debido a que la ausencia de riego sanguíneo extraóseo (perióstico) impide la formación de callo. Tienen un riesgo de pseudoartrosis más elevado que las fracturas extracapsulares debido a que el foco de fractura puede estar cubierto por líquido sinovial. Las fracturas pertrocantéreas se consideran fracturas extracapsulares. Debido a la ausencia de líquido sinovial y a la presencia de un flujo sanguíneo importante la pseudoartrosis es poco frecuente en este tipo de fracturas que suelen formar un callo óseo abundante.

2.3.3 ANATOMÍA VASCULAR Y APORTE SANGUÍNEO DE LA CABEZA FEMORAL

El principal aporte sanguíneo de la cabeza femoral proviene de la rama profunda de la arteria circunfleja femoral medial³⁷. A través de dos a cuatro vasos retinaculares terminales penetra en el cuadrante posterosuperior de la unión cabeza-cuello y puede mantener por si sola la perfusión sanguínea de toda la cabeza femoral (Figura 2). La arteria nutricia anterior (rama de la arteria circunfleja femoral lateral) y la arteria del ligamento redondo (rama de la arteria obturatriz) contribuyen muy poco al aporte sanguíneo³⁸.

El aporte vascular de la cabeza femoral es muy vulnerable a los traumatismos, debido a que tanto la epífisis como la mayor parte del cuello son intracapsulares. El riesgo de necrosis cefálica es mayor en fracturas intracapsulares de cuello femoral y en luxaciones traumáticas de cadera; sin embargo también se han descrito casos de necrosis iatrogénica en pacientes tratados mediante enclavado IM por fractura de fémur³⁹.

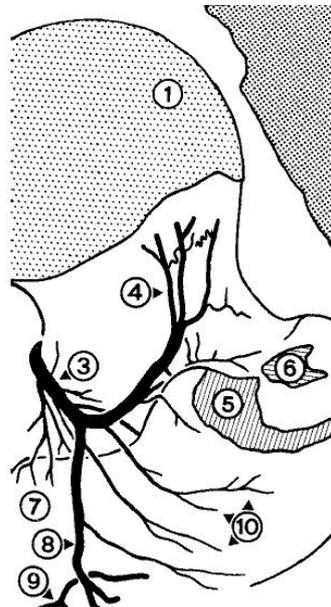


Figura 2. Anatomía vascular de la cabeza femoral. 1) Cabeza femoral; 3) rama profunda de la arteria circunfleja femoral medial; 4) arterias retinaculares terminales.

2.3.5 BIOMECÁNICA DE LA CADERA

La principal función de la articulación coxofemoral es la transmisión del peso corporal desde el esqueleto axial a las extremidades inferiores. En bipedestación, el centro de gravedad está localizado en un punto medio entre las dos caderas, y ambas soportan por igual el peso del cuerpo. En cuanto al apoyo en monopedestación, el centro de gravedad se desplaza de la cadera. Para contrarrestarlo los abductores se contraen para mantener la pelvis en posición nivelada, esto produce una fuerza de compresión a través de la cadera de cuatro veces el peso del cuerpo, aproximadamente⁴⁰.

Casi todo el movimiento entre la cabeza femoral y acetábulo es rotacional, sin que se produzcan traslaciones detectables debido a la elevada congruencia entre ambas superficies articulares. El rango de movilidad medio es de 120° de flexión, 10° de extensión, 45° de abducción, 25° aducción, 15° de rotación interna y 35° de rotación externa⁴¹.

La extremidad proximal del fémur presenta una cortical interna muy gruesa en la unión cérvico-diafisaria, formando un auténtico arbotante en el cuello (Arco de Adam). La cortical externa, menos gruesa, termina en el trocánter mayor y únicamente en su parte inferior, bajo la cresta de inserción del vasto externo nos ofrecerá un apoyo válido al material de osteosíntesis.

La organización trabecular del hueso esponjoso es consecuencia de la respuesta a la aplicación de fuerzas, expresada por la ley de Wolff. Las trabéculas de compresión son las más importantes, dividiéndose en un grupo principal o abanico de sustentación y en un grupo accesorio que se encargan de transmitir el peso corporal desde la cabeza femoral y desde el trocánter mayor respectivamente hacia la cortical interna. Las trabéculas de tensión son menos importantes (excepto en coxas varas donde se hipertrofian) y se dividen igualmente en un grupo principal y uno accesorio, completado a nivel trocantéreo por un grupo que prolonga la inserción de los glúteos.

El entrecruzamiento en la cabeza del abanico de sustentación con las trabéculas del grupo principal de tensión crea una zona de gran resistencia en la cabeza femoral donde debería de implantarse el material de osteosíntesis. Entre el abanico de sustentación y el grupo principal de tensión queda una zona frágil (el triángulo de Ward), donde el material de osteosíntesis obtiene una mala fijación, quedando comprometida la estabilidad del montaje.

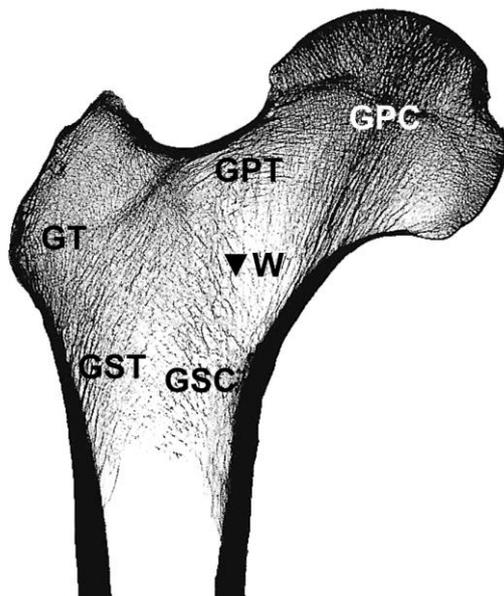


Figura 3. Grupos trabeculares en la región proximal del fémur. GPC) grupo principal de compresión; GSC) grupo secundario de compresión; GPT) grupo principal de tensión; GST) grupo secundario de tensión; GT) grupo trocantéreo; ▼W) triángulo de Ward.

Con el envejecimiento, y especialmente en la mujer, se produce una reabsorción trabecular que acentúa la fragilidad del extremo proximal del fémur. Esta pérdida de consistencia trabecular es la responsable de la dificultad que existe para obtener una fijación interna estable en pacientes de edad avanzada, pudiendo comprometer los resultados de la cirugía. Singh clasifica esta rarefacción en seis estadios, desde el estadio VI que corresponde al hueso de características normales hasta el I que traduce una osteoporosis mayor⁴² (Figura 4). La validez de esta clasificación está en discusión pues diversos autores han encontrado una pobre concordancia interobservador así como una baja correlación con la densitometría, considerada como gold estándar para la medición de la osteoporosis⁴³.

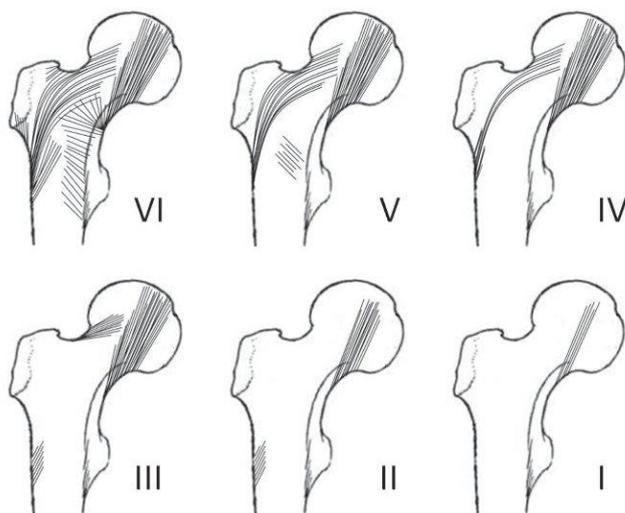


Figura 4. Representación del Índice de Singh: clasificación de la densidad ósea del cuello femoral en base a la visibilidad de las trabéculas. Grados \leq III se consideran osteoporosis.

2.4 TIPOS DE FRACTURA DE CADERA

2.4.1 FRACTURAS DE LA CABEZA FEMORAL

Las fracturas de la cabeza femoral son lesiones relativamente infrecuentes. Suelen encontrarse asociadas a luxaciones traumáticas de la cadera^{44,45}, generalmente como resultado de lesiones de alta energía, y en el 82% al 94% de los casos son posteriores⁴⁶. El mecanismo lesional más frecuente lo constituyen las llamadas “lesiones contra el salpicadero”, en las que tras un choque frontal el copiloto de un automóvil golpea con la rodilla el salpicadero mientras la cadera se mantiene en flexión, aducción y rotación interna⁴⁷. Cuando la energía del trauma excede la estabilidad biomecánica de la cadera se produce la luxación de la cabeza femoral. La incidencia de fracturas de la cabeza femoral en pacientes con luxación posterior de cadera oscila entre el 4% y el 17% según las diferentes series publicadas^{45,48,49}. Las luxaciones anteriores son menos frecuentes, pero el porcentaje de pacientes que presenta lesiones asociadas de la cabeza femoral puede alcanzar el 90% según algunas series⁵⁰.

2.4.1.1 CLASIFICACIÓN

La evaluación del patrón de fractura constituye un componente esencial en el tratamiento de las fracturas de cabeza femoral. La fractura-luxación suele ser evidente en una radiografía anteroposterior (AP) de pelvis realizada en urgencias. Tras lograr la reducción cerrada de la cabeza femoral, así como antes de intervenir aquellos casos en los que las maniobras de reducción hayan sido inútiles es obligatoria la realización de una tomografía computarizada (TC) que determine el patrón de fractura (tamaño del fragmento, localización, conminución), la congruencia de la articulación así como la presencia o ausencia de fragmentos libres intraarticulares.

El sistema de clasificación de Pipkin (1957) es el más ampliamente utilizado. Se basa en la localización de la fractura de la cabeza femoral respecto a la fovea y en la presencia o no de fracturas asociadas⁵¹. Los tipos I y II se distinguen por la posición de la fractura respecto a la fovea: en el tipo I la fractura se localiza inferior a la fovea mientras que en el tipo II la fractura se extiende cranealmente a la fovea afectando la superficie de carga. El tipo III lo constituye cualquier fractura de la cabeza que asocie una fractura del cuello femoral, mientras que en el tipo IV la fractura de la cabeza coexiste con una fractura acetabular (Figura 5). Las limitaciones de la clasificación de Pipkin se encuentran en la

imposibilidad de distinguir entre diferentes tipos de fragmentos (fragmento osteocondral, fracturas impactadas) así como en que no describe el tipo de fractura de la cabeza femoral cuando existe una fractura acetabular asociada. Posteriormente han surgido sistemas de clasificación más amplios que tratan de eliminar la ambigüedad de la clasificación de Pipkin así como proporcionar directrices de tratamiento para cada tipo de fractura^{52,53}.

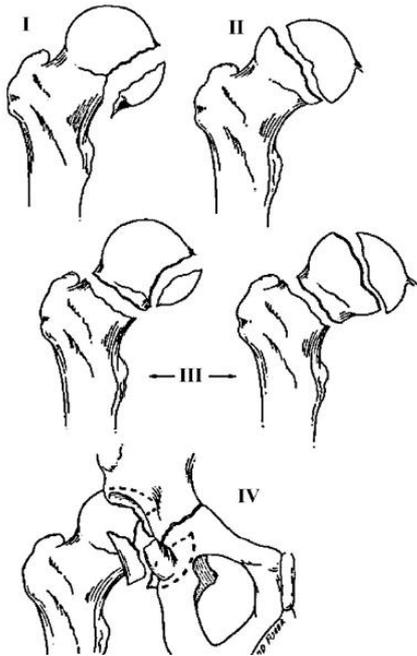


Figura 5. Sistema de clasificación de Pipkin de las fracturas de la cabeza femoral asociadas a luxaciones posteriores de cadera.

2.4.1.2 TRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO

Las fracturas de cabeza femoral pueden tratarse de modo conservador en aquellos casos en los que se logre una reducción anatómica de la lesión, la articulación sea estable y no existan fragmentos libres intraarticulares⁵⁴. Si la fractura se extiende cranealmente a la fovea alcanzando la superficie de carga (Pipkin II) el tratamiento conservador no está indicado debido al elevado riesgo de desplazamiento secundario.

Existe escasa literatura respecto al tratamiento no quirúrgico de las fracturas de cabeza femoral. Epstein presenta una serie de 39 pacientes con fractura de cabeza femoral, señalando que los peores resultados se obtuvieron en aquellos casos tratados únicamente mediante reducción cerrada⁵⁵. Sin embargo Swiontkowski et al demuestran buenos o excelentes resultados en una serie de tres pacientes tratados mediante reducción cerrada y tracción transesquelética por fracturas con menos de 1mm de desplazamiento en la TC⁵⁶.

2.4.1.3 TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

La mayoría de las fracturas de la cabeza femoral se tratan quirúrgicamente debido al elevado riesgo de desplazamiento secundario e incongruencia articular. Las indicaciones del tratamiento quirúrgico incluyen (pero no se limitan a): la reducción no anatómica de la superficie articular, la inestabilidad articular y la presencia de fragmentos libres intraarticulares que impidan una reducción congruente⁵⁴. Existe controversia en cuanto a la elección del abordaje quirúrgico y a si los fragmentos deben ser osteosintetizados o simplemente extirpados.

Tratamiento mediante luxación segura de la cadera: originalmente descrita por Ganz et al⁵⁷, consiste en una luxación anterior de la cadera desde un abordaje posterior asociado a una osteotomía digástrica del trocánter mayor. Esta técnica presenta dos ventajas importantes: por una parte preserva el principal aporte vascular de la cabeza femoral, pues durante la luxación la rama profunda de la arteria circunfleja femoral medial queda protegida por el músculo obturador³⁷. Por otra parte provee de un acceso de 360° tanto a la cabeza femoral como al acetábulo (Figura 6). Henle et al presentaron 12 pacientes con fractura de cabeza femoral tratados mediante este abordaje, obteniendo en 10 de ellos (83,3%) resultados funcionales buenos o excelentes. La aparición de osificaciones heterotópicas en cinco pacientes constituyó la complicación más frecuente.

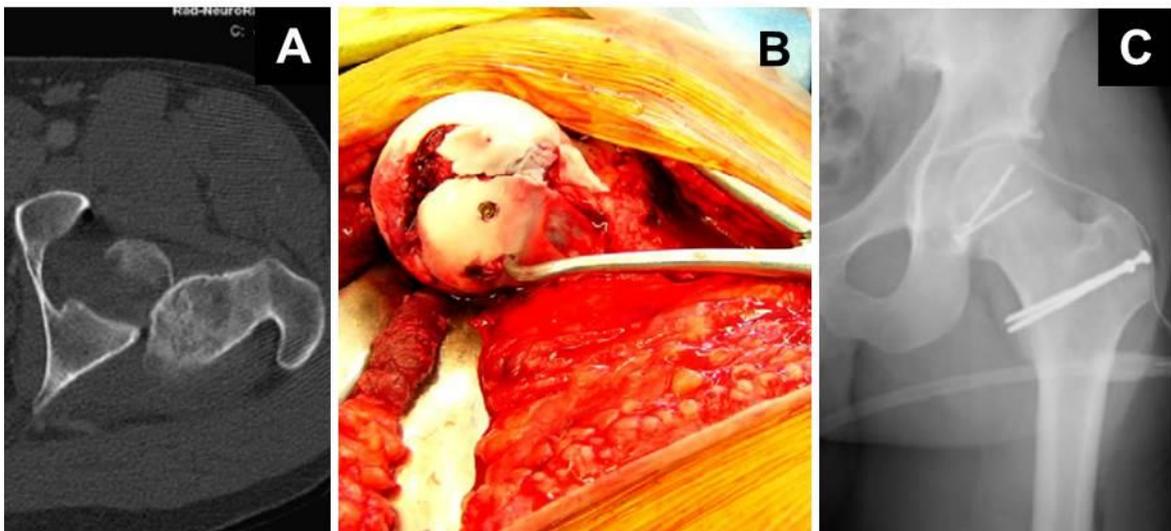


Figura 6. Fractura de cabeza femoral tratada mediante luxación segura. A) Imagen de TC, luxación posterior de cadera asociada a fractura de la cabeza femoral; B) imagen intraoperatoria, osteosíntesis con tornillos de pequeños fragmentos; C) control postoperatorio.

2. Fundamentos e introducción

Artroscopia de cadera: considerada como una técnica adyuvante al tratamiento conservador una vez conseguida la reducción cerrada de la luxación. Su principal función consiste en la eliminación de cuerpos libres intraarticulares, presentes en hasta el 90% de los pacientes⁵⁹. Como ventajas respecto al tratamiento abierto, la artroscopia conlleva una menor lesión de las estructuras capsulo ligamentosas, menor pérdida sanguínea y menor incidencia de lesiones de la vascularización de la cabeza femoral así como una recuperación postquirúrgica más rápida. Sin embargo, la osteosíntesis de fracturas mediante esta técnica es extremadamente compleja y los estudios publicados se limitan a casos clínicos aislados⁶⁰.

Osteosíntesis versus exéresis de los fragmentos: la decisión de llevar a cabo uno u otro procedimiento se basará en el tamaño del fragmento, grado de conminución y en su localización respecto al área de carga de la superficie articular⁵⁴. Las fracturas tipo I de Pipkin pueden tratarse mediante excisión del fragmento con buenos resultados funcionales⁶¹. Sin embargo aquellas con fragmentos de mayor tamaño (Pipkin II) deben ser tratadas mediante reducción abierta y fijación interna pues la exéresis del fragmento se asocia a una alteración en la distribución de presiones sobre la superficie de carga de la cabeza femoral y a un posterior deterioro articular acelerado⁶².

2.4.1.4 COMPLICACIONES

La necrosis avascular (NAV) de la cabeza femoral (0%-24% de incidencia) y la artrosis postraumática (0%-72%) constituyen las complicaciones más frecuentes tras una fractura de la cabeza femoral. Por otra parte, hasta un 27% de pacientes pueden presentar lesiones neurológicas asociadas, principalmente neuroapraxias del nervio ciático y entre un 2% y un 54% desarrollan osificaciones heterotópicas que pueden reducir el rango de movilidad^{45,49,51,56,58,63}.

2.4.2 FRACTURAS DEL CUELLO FEMORAL

Las fracturas del cuello femoral son intracapsulares, produciéndose habitualmente en dos grupos de edad bien definidos, preferentemente en pacientes ancianos. La incidencia de fracturas del cuello femoral aumenta con la edad. Los antecedentes médicos del paciente y su estado pre-lesional (dolor de cadera previo, capacidad deambulatoria, estado físico y mental, etc.) proporcionan información muy valiosa que puede influir en el tratamiento.

2.4.2.1 CLASIFICACIÓN

Con el fin de clasificar las fracturas del cuello femoral se utilizan tres sistemas de clasificación principalmente: el de Garden, el de Pauwels y el de la AO/OTA.

El sistema de clasificación de Garden⁶⁴ es el más frecuentemente utilizado en la literatura. En este sistema, las fracturas del cuello femoral se dividen en 4 tipos basados en el grado de desplazamiento de los fragmentos de la fractura (Figura 7). El tipo I corresponde a fracturas incompletas o impactadas en valgo. Una fractura tipo II es una fractura completa pero sin desplazamiento de los fragmentos. Las fracturas tipo III son fracturas completas con desplazamiento parcial de los fragmentos. Por último, las tipo IV son fracturas completas con desplazamiento total de los fragmentos. Las trabéculas de compresión de la cabeza femoral se alinean con las trabéculas en la región acetabular. En la práctica, sin embargo, es difícil diferenciar los 4 tipos de fractura, y por lo tanto, puede ser más preciso clasificar las fracturas en dos tipos: no desplazadas (Garden I y II) o desplazadas (Garden III y IV).

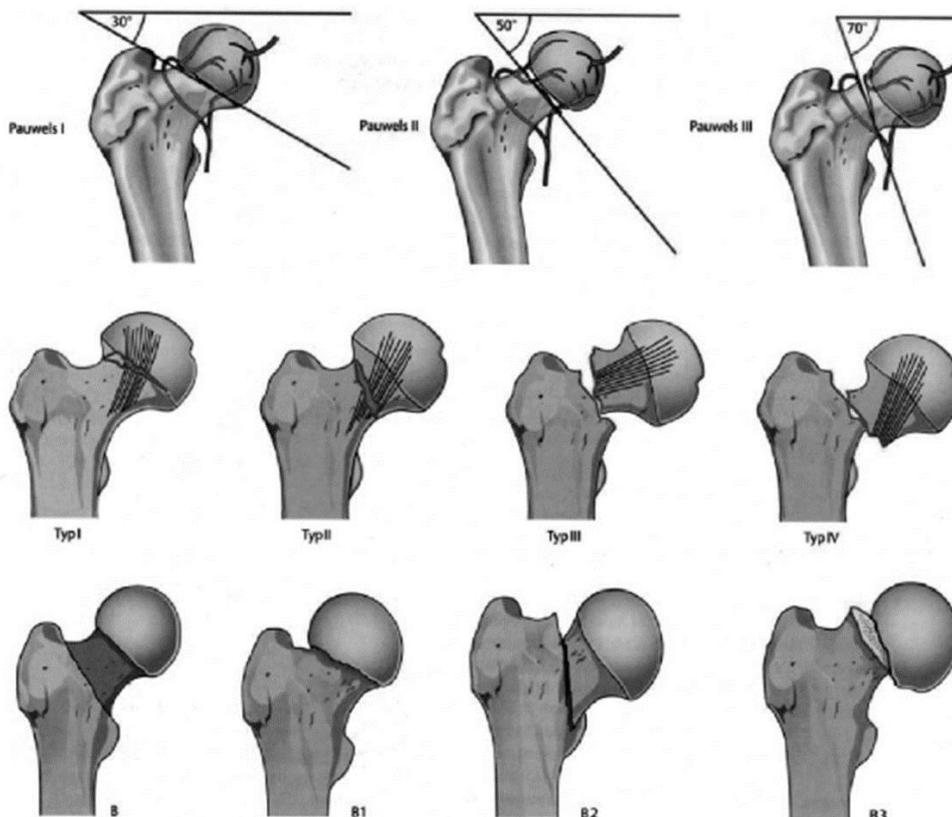


Figura 7. Clasificación de las fracturas del cuello femoral por Pauwels, Garden y AO.

2. Fundamentos e introducción

El sistema de clasificación de Pauwels se basa en el ángulo de inclinación de la fractura respecto a la horizontal⁶⁵: tipo I <30°, tipo II 30°-70° y tipo III >70°. Al aumentar el ángulo de inclinación se produce un incremento de las fuerzas de cizallamiento que conducen a una mayor inestabilidad de la fractura.

Por último, la clasificación de la AO/OTA se utiliza principalmente con fines de investigación^{66,67}. Debido a la pobre concordancia inter e intraobservador de todas las clasificaciones presentadas, comúnmente las fracturas de cuello femoral se describen como no desplazadas o desplazadas. Dentro de las no desplazadas se incluyen fracturas impactadas en valgo y fracturas no desplazadas; son aquellas que presentan un mejor pronóstico. Las fracturas desplazadas son aquellas que se caracterizan por cualquier grado de desplazamiento visible en la radiografía.

2.4.2.2 TRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO

Los protocolos de tratamiento conservador de las fracturas de cuello femoral incluyen un período de una a tres semanas de reposo en cama, seguido de un período similar en el que se permiten traslados cama-sillón y posteriormente el inicio del apoyo con carga parcial⁶⁸. Este protocolo de tratamiento se ha asociado con una incidencia del 14% al 62% de desplazamiento secundario del foco de fractura^{69,70} comparado con el 4,3% de fracturas similares tratadas quirúrgicamente⁷¹. Además, el período de inmovilización inicial está asociado con complicaciones médicas como infecciones del tracto urinario, riesgo tromboembólico, úlceras por decúbito y neumonía^{68,72}. Los pacientes con deterioro cognitivo presentan un mayor riesgo de complicaciones derivadas del tratamiento conservador (50% de mortalidad y 63% de complicaciones). Por todo ello, el tratamiento conservador solo debería considerarse en pacientes pluripatológicos de alto riesgo anestésico, pacientes que no deambulasen previamente y pacientes con demencia severa⁷³.

2.4.2.3 TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

El tratamiento de elección de la mayoría de las fracturas del cuello femoral es quirúrgico. Ello permitirá la movilización temprana del paciente, reduce el riesgo de complicaciones y se asocia con mejores resultados funcionales que el tratamiento conservador. En general la cirugía debe de llevarse a cabo con carácter urgente para minimizar el riesgo de

complicaciones peroperatorias y disminuir la duración de la hospitalización⁷⁴. La elección de una opción de tratamiento específico se basará en factores como la estabilidad y orientación de la fractura, la edad del paciente, su estado funcional pre lesional y su calidad ósea.

Fracturas no desplazadas: el tratamiento quirúrgico de las fracturas no desplazadas o impactadas en valgo del cuello femoral (Garden I y II) generalmente se lleva a cabo mediante fijación in situ con múltiples tornillos de compresión de rosca parcial o con un tornillo deslizante de cadera (DHS) (Figura 8). El objetivo principal de la fijación interna es evitar el desplazamiento secundario de la fractura⁷⁵. Respecto al DHS, la osteosíntesis con tornillos de esponjosa ofrece ventajas como un menor tiempo operatorio, mínima pérdida sanguínea y menor riesgo de osteonecrosis^{76,77}. Generalmente se utilizan tres tornillos canulados (6,5, 7 o 7,3mm) colocados paralelamente en una configuración de triángulo invertido. El tornillo inferior evita el desplazamiento en varo de la cabeza femoral, mientras que el tornillo posterior evita el desplazamiento en retroversión de la misma. La rosca de los tornillos debe quedar distal al foco de fractura para generar compresión, y penetrar hasta una distancia de 5mm respecto al hueso subcondral. En hueso osteoporótico la utilización de arandelas junto a los tornillos puede evitar la penetración de la cabeza de los tornillos en la cortical lateral y mejorar la fuerza de presa de los mismos⁷⁸.

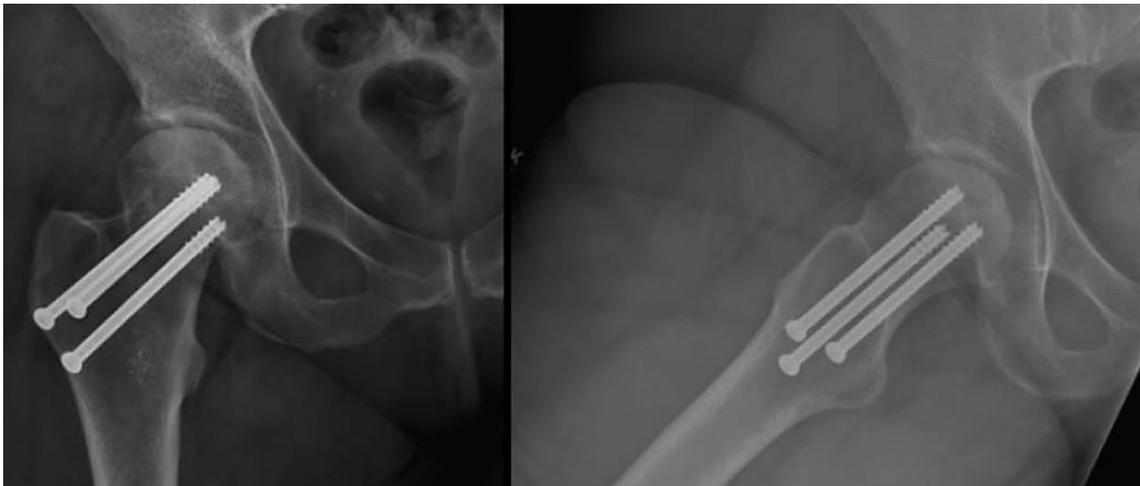


Figura 8. Fractura Garden I de cuello femoral tratada mediante osteosíntesis con tres tornillos de compresión canulados.

Los resultados del tratamiento de las fracturas no desplazadas del cuello femoral con tornillos de compresión son satisfactorios. Gjertsen et al⁷⁹ presentaron una serie de 4468 pacientes con fractura no desplazada del cuello femoral tratados mediante tornillos canulados obteniendo una tasa de supervivencia del implante del 89% al año de

seguimiento. Kain et al⁸⁰ publicaron una tasa de revisión del 10% tras osteosíntesis con tornillos en una serie de pacientes ancianos (edad media 80 años) que habían sufrido una fractura Garden I o II de cuello femoral. Como principales causas de revisión presentaron la osteonecrosis, pseudoartrosis, pérdida de fijación de los tornillos y las fracturas subtrocantéreas (Figura 9), considerando la hemiartroplastia como una alternativa válida en pacientes de edad avanzada.

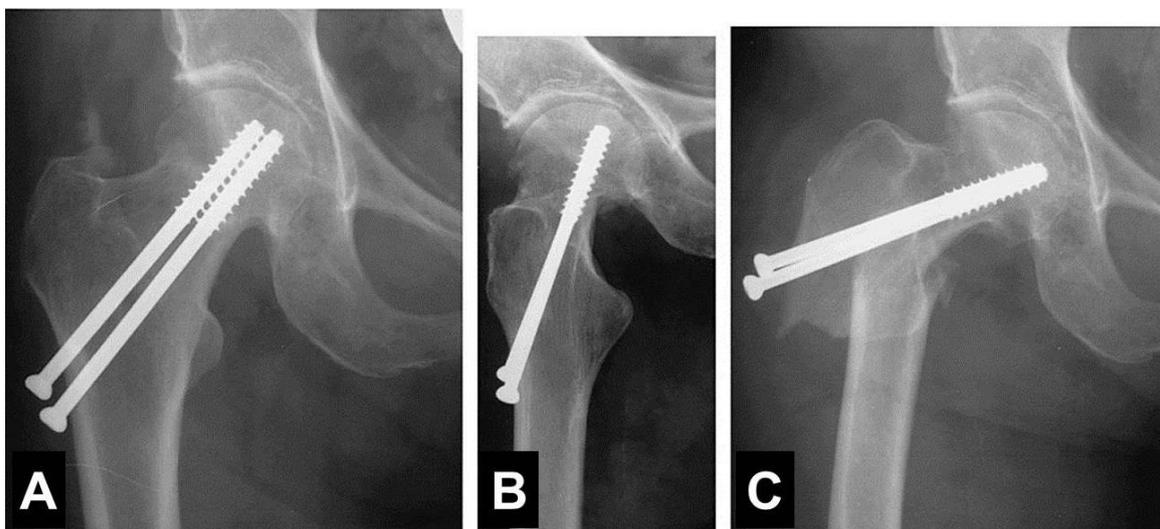


Figura 9. Fractura subtrocantérea tras osteosíntesis con tornillos canulados de una fractura no desplazada del cuello femoral.

Fracturas desplazadas: las opciones de tratamiento quirúrgico de las fracturas desplazadas del cuello femoral (Garden III y IV) incluyen la reducción cerrada y fijación interna (RCFI), la reducción abierta y fijación interna (RAFI), la hemiartroplastia (HA) y la artroplastia total de cadera (ATC).

La RCFI o RAFI de las fracturas desplazadas del cuello femoral, con las técnicas de fijación descritas previamente, están indicadas en el paciente joven que ha sufrido un traumatismo de alta energía o en el paciente anciano activo sin artrosis previa. La obtención y mantenimiento de una reducción correcta de la fractura son vitales para prevenir la pseudoartrosis, necrosis y la pérdida de fijación y evitar reintervenciones^{81,82}. Se considera una reducción aceptable aquella que mantiene un ángulo cérvico-diafisario entre 130° y 150° y una anteversión de 0° a 15°⁸³. Si la reducción cerrada es infructuosa debe realizarse una reducción abierta a través de un abordaje anterior o anteroexterno a la cadera⁸⁴. Cuando se utilizan técnicas de reducción cerrada, la descompresión del hematoma mediante una liberación capsular puede disminuir la presión sobre las arterias nutricias ascendentes, disminuyendo de esta forma el riesgo de osteonecrosis; sin

embargo no existe evidencia suficiente para recomendar la práctica de la capsulotomía de forma rutinaria⁸⁵.

La HA puede estar indicada en personas con una demanda funcional baja de edad fisiológica avanzada o de edad cronológica mayor de 80 años. Los resultados a corto plazo son similares con la HA unipolar o bipolar^{86,87}, sin embargo algunos autores informan de un aumento de la tasa de erosión acetabular, mortalidad, riesgo de luxación y peores resultados funcionales en pacientes tratados con HA unipolar seguidos durante más de 7 años^{88,89}. En la mayoría de los pacientes con capacidad ambulatoria es preferible la utilización de vástagos cementados⁹⁰. El uso de vástagos no cementados se asocia con un aumento de la incidencia de fracturas periprotésicas intra y postoperatorias⁹¹, dolor postoperatorio y peores resultados funcionales en el tratamiento de las fracturas de cuello femoral en ancianos^{92,93}. Respecto al abordaje a utilizar, es posible implantar la HA a través de un abordaje anterior directo (Smith-Peterson), anterolateral (Watson-Jones), lateral (Hardinge) y posterior (Moore). La mayoría de los estudios presentan resultados similares entre los diversos abordajes, sin embargo el abordaje posterior puede implicar un mayor riesgo de luxaciones⁹⁴. Además, artículos recientes refieren que el abordaje anterior directo facilita la movilización temprana del paciente, mejora dolor y el grado de satisfacción del mismo⁹⁵.

Las indicaciones de ATC tras fractura desplazada de cuello femoral han incluido tradicionalmente la presencia de artrosis pre-existente, artritis reumatoidea y enfermedad articular degenerativa secundaria a la enfermedad de Paget. Sin embargo, en los últimos años se ha objetivado un interés creciente en el uso de la ATC para el tratamiento de los pacientes ancianos activos que han sufrido una fractura desplazada del cuello femoral (Figura 10). El objetivo del tratamiento es devolver al paciente a su nivel de función pre-lesional mediante un tratamiento coste-efectivo; y en pacientes adecuadamente seleccionados esto se logra mejor con la ATC. Un estudio que evaluó el cambio en los patrones de tratamiento de las fracturas del cuello femoral por adjuntos jóvenes informó que el uso de la ATC como primera opción había aumentado del 0,7% en 1999 al 7,7% en 2011⁹⁶.

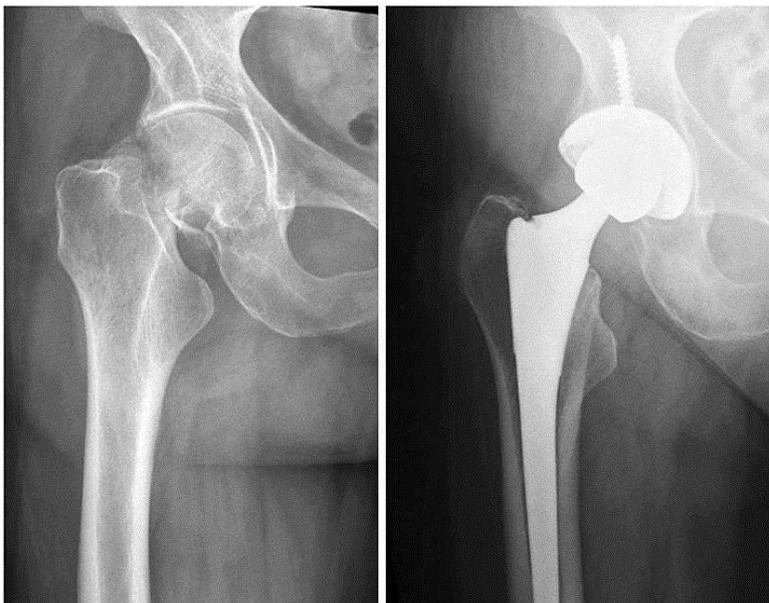


Figura 10. Imágenes radiográficas pre y postoperatorias de una fractura desplazada del cuello femoral tratada mediante ATC en una paciente activa de 73 años de edad.

Estudios comparativos han demostrado mejores resultados funcionales, alivio del dolor, calidad de vida, mayor tiempo de supervivencia del paciente y menor tasa de reintervenciones con la ATC respecto a la HA y la RAFI en el tratamiento de las fracturas del cuello femoral en pacientes ancianos activos sin deterioro cognitivo significativo⁹⁷⁻⁹⁹. Por ello aunque el coste económico de la ATC sea más elevado, el coste global puede ser menor si se toma en consideración la mayor supervivencia del implante, menor tasa de reoperaciones y la mejoría de los resultados.

2.4.2.4 COMPLICACIONES

Las complicaciones más frecuentes después de la fijación interna de las fracturas del cuello femoral son la NAV y la pseudoartrosis. Su incidencia se relaciona con la calidad de la reducción obtenida. En una serie de 51 fracturas del cuello femoral tratadas mediante osteosíntesis con un seguimiento medio de 6,6 años, Haidukewych et al hallaron una tasa de osteonecrosis y pseudoartrosis del 27% y 9,8%, respectivamente, en aquellas fracturas en las que se consiguió una reducción anatómica o buena. Sin embargo, 4 de 5 (80%) pacientes en los que se obtuvo una reducción regular o pobre desarrollaron osteonecrosis, pseudoartrosis o ambas¹⁰⁰. Basándonos en este y otros estudios, aproximadamente un tercio de las fracturas del cuello femoral tratadas con fijación interna requerirán una intervención quirúrgica posterior¹⁰¹.

En pacientes tratados mediante HA o ATC por fractura del cuello femoral la luxación de la cadera protésica es la complicación más frecuente¹⁰². Otras complicaciones son la aparición de osificaciones heterotópicas, aflojamiento del implante, erosión acetabular, dolor en el muslo y las fracturas periprotésicas.

2.4.3 FRACTURAS SUBTROCANTÉREAS DEL FÉMUR

Las fracturas subtrocantéreas del fémur son aquellas en las que el principal trazo de fractura se localiza entre el límite inferior del trocánter menor y la unión del tercio proximal y medio del fémur (aproximadamente un segmento de 5cm)¹, pudiendo extenderse proximalmente en la zona trocantérica y cuello, y distalmente hacia la diáfisis. Representan aproximadamente el 25% de todas las fracturas de cadera y tienen una distribución bimodal en edad y género: se presentan en varones jóvenes consecuencia de traumatismos de alta energía (a menudo fracturas conminutas y severamente desplazadas) o en mujeres ancianas osteoporóticas resultado de traumas de baja energía (por lo general fracturas espiroideas largas)^{104,105} (Figura 11). Otras causas menos frecuentes de fractura subtrocantérea son la creación de zonas de estrés en la cortical lateral del fémur secundarias a la colocación demasiado distal de tornillos canulados durante el tratamiento de las fracturas de cuello femoral¹⁰⁶; y las recientemente descritas fracturas “atípicas” del fémur proximal, resultado de terapias prolongadas con bifosfonatos¹⁰⁷.

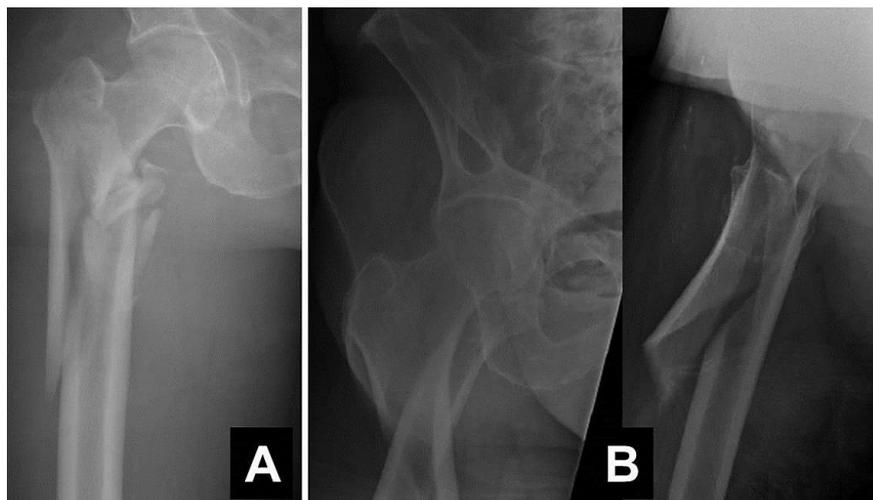


Figura 11. Patrones frecuentes en fracturas subtrocantéreas de fémur. A) Fractura con extensión hacia el trocánter menor frecuente en traumatismos de alta energía; B) fractura espiroidea larga típica de pacientes ancianos.

2.4.3.1 CLASIFICACIÓN

El sistema de clasificación más comúnmente utilizado en el tratamiento de las fracturas subtrocanteréas es el de Russell-Taylor¹⁰⁸ (Figura 12). Se trata de un sistema práctico pues puede guiarnos en la elección del tratamiento y en el tipo de implante más aconsejable según el patrón de fractura. Las fracturas tipo I son aquellas que no se extienden hacia la fosa piriforme y son susceptibles de enclavado IM utilizando un punto de entrada estándar. Las tipo II son aquellas que afectan la fosa piriforme y pueden ser tratadas mediante fijación extramedular o clavo IM utilizando como punto de entrada el trocánter mayor. Cada tipo de fractura se subclasifica en A o B: las fracturas tipo A no invaden el trocánter menor y en su tratamiento pueden utilizarse tornillos de bloqueo apoyados en esa zona; las tipo B sí afectan al trocánter menor por lo tanto, el clavo utilizado debe de permitir dirigir los bloqueos proximales hacia el cuello o cabeza femorales. Se consideran fracturas subtrocanteréas altas aquellas que no distan del trocánter menor una distancia superior a dos diámetros de cortical, éstas suelen presentar una deformidad importante debido a la tracción de los potentes grupos musculares que se insertan en el fémur proximal. Las fracturas distales a ese punto se consideran subtrocanteréas bajas y suelen comportarse como las fracturas de la diáfisis femoral.

Otro sistema de clasificación es el de Seinsheimer¹⁰⁹, que subdivide los tipos de fractura en ocho grupos. La concordancia interobservador es relativamente baja, por lo que este sistema no se usa de manera generalizada¹¹⁰.

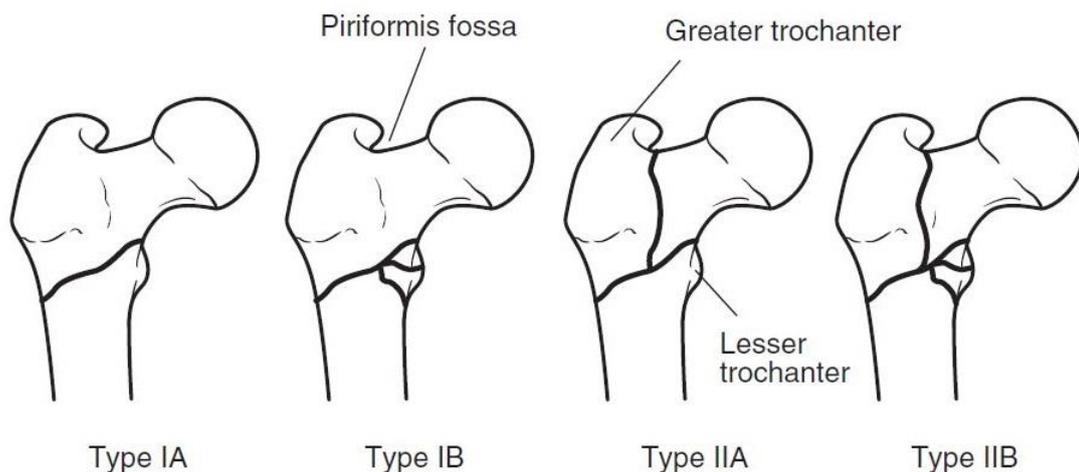


Figura 12. Sistema de clasificación de Russell-Taylor de las fracturas subtrocanteréas de fémur.

2.4.3.2 TRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO

El tratamiento conservador de las fracturas subtrocantéreas ya no se considera aceptable, dada la alta tasa de morbilidad, la mortalidad asociada con el período de postración prolongado y la elevada frecuencia de pseudoartrosis, retraso de consolidación y consolidación viciosa^{104,108,111}. En el caso de pacientes politraumatizados o con inestabilidad hemodinámica que impida realizar una cirugía de urgencia, la colocación de una tracción transesquelética en el fémur distal o tibia proximal permitirá mantener la longitud y alineación del miembro, disminuirá el dolor y minimizará la pérdida sanguínea asociada a estas fracturas hasta la fijación definitiva.

2.4.3.3 TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

Las fracturas de la región subtrocantérea del fémur presentan diversas características que dificultan la obtención y mantenimiento de una reducción aceptable: por una parte, estudios biomecánicos han demostrado que es la región del organismo en la que el tejido óseo se somete a mayores fuerzas de estrés (hasta 500kg/cm² en un paciente de 90Kg de peso)¹¹², por lo que la osteosíntesis utilizada debe ser capaz de soportar elevadas cargas sin fatigarse. Por otra parte, a menudo el trazo de fractura es demasiado proximal para ser estabilizado con implantes ideados para tratar fracturas de la diáfisis femoral y, a la inversa, demasiado distal para controlarse con implantes utilizados en el tratamiento de las fracturas pertrocantéreas (p. ej. El DHS)^{104,113}. Por último debido a las inserciones musculares de los abductores, rotadores externos cortos e iliopsoas el fragmento proximal suele presentar una deformidad típica en flexión, abducción y rotación externa (Figura 13). Durante el tratamiento quirúrgico, estas fuerzas deformantes deben neutralizarse y posteriormente mantener la reducción obtenida previamente a realizar la osteosíntesis.

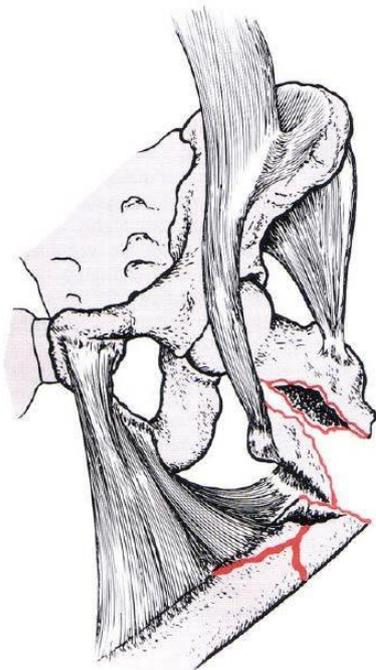


Figura 13. Anatomía y fuerzas deformantes en las fracturas subtrocanteréas de fémur: la potente musculatura peritrocanterea produce flexión, abducción y rotación externa del fragmento proximal así como una deformidad en varo del foco de fractura.

En general, los implantes utilizados para la estabilización de las fracturas subtrocanteréas son de dos tipos: (1) dispositivos extramedulares con placa y tornillos utilizados con reducción abierta y fijación interna y (2) clavos IM aplicados mediante técnicas abiertas o mínimamente invasivas.

Tratamiento con tornillo deslizante de cadera (DHS): el uso del DHS en el tratamiento de las fracturas subtrocanteréas es bastante controvertido. Diseñado para estabilizar fracturas subtrocanteréas, el montaje puede ser incapaz de tolerar las fuerzas de cizallamiento inherentes a las fracturas subtrocanteréas siendo el modo de fracaso más frecuente la medialización y migración proximal del fragmento distal de la fractura (Figura 14). El estudio realizado por Haydukewych et al¹¹³ subraya estas limitaciones. Los autores revisaron de forma retrospectiva 47 fracturas de trazo inverso encontrando que 32 de las fracturas (68%) consolidaron sin necesidad de una segunda cirugía. Sin embargo, nueve de las 16 (56%) fracturas tratadas con DHS de 135° sufrieron una pérdida de fijación del implante. Por lo tanto, dada la disponibilidad en la actualidad de implantes diseñados específicamente para el tratamiento de fracturas subtrocanteréas, se desaconseja el uso del DHS en su tratamiento.



Figura 14. Fracaso de osteosíntesis con DHS en fractura subtrocantérea: medialización del fragmento distal, pérdida de fijación del tornillo de compresión en el fragmento distal, y rotura por fatiga del último tornillo.

Placas anguladas a 95°: la fijación con placa mediante dispositivos de ángulo fijo como el tornillo condíleo dinámico (DCS) o las láminas puede emplearse en todas las fracturas subtrocantéreas de fémur independientemente de su localización. Sin embargo, en la práctica su uso se limita a las fracturas más proximales, debido a que es una técnica quirúrgica abierta que implica una pérdida sanguínea abundante y a una disección perióstica extensa que puede conllevar tasas de pseudoartrosis de hasta el 20%¹¹⁴. Por ello, pese a que varios autores han presentado resultados excelentes en el tratamiento de las fracturas subtrocantéreas con estos implantes^{115,116}, en la práctica se han visto desplazados en favor de los dispositivos intramedulares.

Enclavado intramedular: la fijación IM se ha convertido en el método de fijación más utilizado en el tratamiento de las fracturas subtrocantéreas. Ofrece ventajas mecánicas, técnicas y biológicas respecto a otras formas de osteosíntesis: permite la reducción indirecta del foco de fractura manteniendo la vascularización de la misma; el fresado también puede estimular la reacción perióstica y generar material que sirve como autoinjerto en el foco de fractura¹⁰⁸. Además, la posibilidad de introducir de forma percutánea el implante puede disminuir el tiempo quirúrgico y reducir la pérdida sanguínea intraoperatoria respecto a los dispositivos extramedulares¹¹⁷ (Figura 15). Por último, los clavos IM comparten la transferencia de cargas con el fémur, lo que permite el inicio precoz de la deambulación con carga.

Varios estudios demuestran los buenos resultados obtenidos en el tratamiento de las fracturas subtrocantéreas mediante clavos IM y la superioridad de estos respecto a otros implantes: Matre et al¹¹⁸ realizan un estudio comparativo de 2716 pacientes con fractura

2. Fundamentos e introducción

pertrocanterea o subtrocanterea tratados mediante enclavado IM o DHS. La tasa de reoperación al año de la cirugía fue del 6,4% en el grupo de DHS frente al 3,8% del grupo con clavo IM. Los pacientes tratados mediante clavo IM presentaban menos dolor y mayor movilidad y satisfacción que aquellos tratados con DHS. En un metaanálisis de diversos estudios comparativos entre fijación extramedular e IM en fracturas subtrocanterea de fémur Kuzyk et al¹¹⁹ hallaron una disminución del tiempo quirúrgico y de la tasa de fracaso de la osteosíntesis a favor del clavo IM.

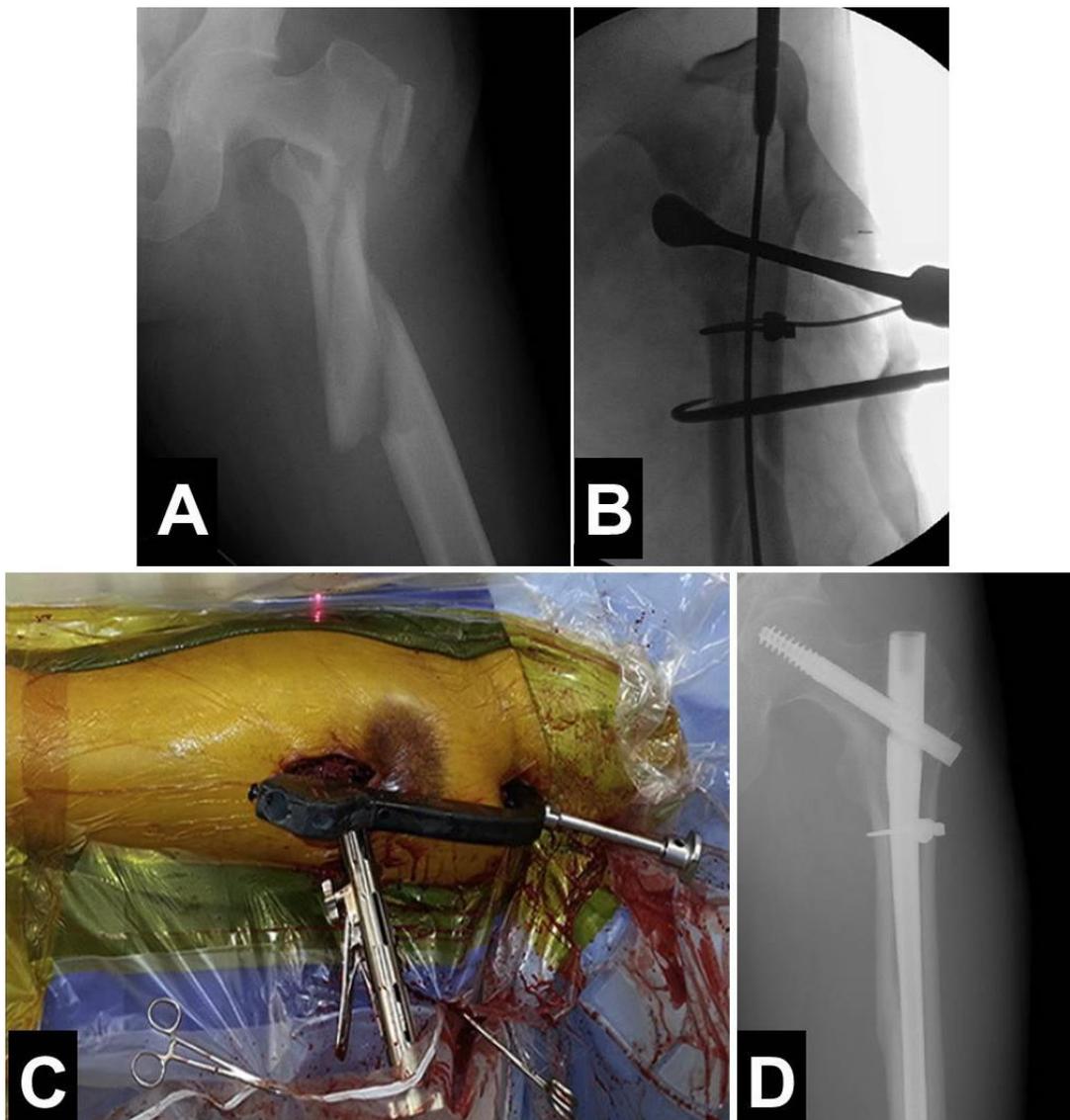


Figura 15. A) Fractura subtrocanterea conminuta secundaria a traumatismo de alta energía; B) reducción provisional intraoperatoria con cobb, cerclaje y gancho de hueso; C) imagen clínica intraoperatoria una vez introducido el clavo; D) consolidación de la fractura 8 meses tras la cirugía.

2.4.3.4 COMPLICACIONES

Series históricas informan de una elevada incidencia de complicaciones (de hasta el 21%) en fracturas subtrocantéreas tratadas quirúrgicamente¹¹¹. Pese a que con la introducción de nuevos sistemas de fijación y técnicas quirúrgicas el número de complicaciones ha disminuido^{118,119}, éstas aún se siguen reportando y son los hematomas postquirúrgicos, infección, dolor en el muslo, pseudoartrosis (1-8%), consolidación viciosa y desmontajes de la osteosíntesis. La infección y el fracaso del material de fijación son más frecuentes en los dispositivos extramedulares¹¹⁹. Estudios recientes han informado de una tasa de reoperación del 4,7% con el uso de sistemas de osteosíntesis IM modernos¹¹⁸.

2.4.4 FRACTURAS PERTROCANTÉREAS DEL FÉMUR

Las fracturas pertrocantéreas de fémur proximal son fracturas extracapsulares localizadas en un área comprendida entre la base de implantación del cuello femoral (a la altura de la línea que une la fosita digital con el borde superior del trocánter mayor) y el trocánter menor (Figura 16). Representan aproximadamente la mitad del total de fracturas de cadera en ancianos¹²⁰. Su incidencia anual se estima en 63 casos por cada 100.000 mujeres mayores de 65 años y 34 casos por 100.000 varones ancianos. Las mujeres que sufren una fractura pertrocantérea tienden a ser de mayor edad, más dependientes la realización de las actividades de la vida diaria (AVD) y con una menor capacidad deambulatoria previa a la fractura que aquellas que presentan una fractura del cuello femoral¹²⁰. Una baja densidad mineral ósea (DMO) se considera factor predictivo de la aparición de fracturas pertrocantéreas, siendo éstas muy raras en individuos con una DMO > 1gr/cm. Sin embargo su incidencia se incrementa hasta 16,6 fracturas por cada 100 personas con una DMO < 0,6gr/cm.

La región trocantérea dispone de un flujo sanguíneo abundante, lo que hace que las fracturas localizadas en este área mucho menos susceptibles a la necrosis avascular y a la pseudoartrosis que las fracturas del cuello femoral. Las fracturas localizadas justo por encima de la línea intertrocantérea, llamadas fracturas basicervicales, presentan un mayor riesgo de NAV (por ser intracapsulares) y consolidación viciosa (debido a la frecuente rotación del cuello femoral durante la inserción del implante) que las fracturas pertrocantéreas sin embargo los principios de su tratamiento con aplicables a ambas.

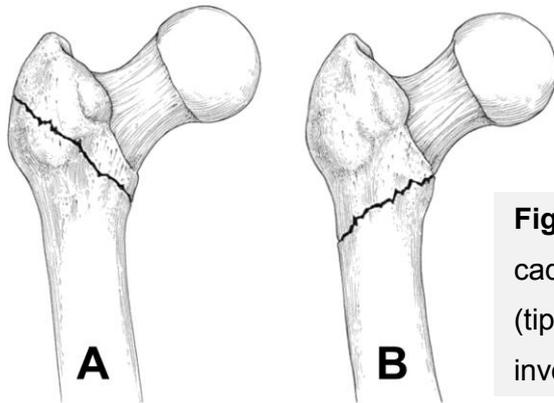


Figura 16. Fracturas pertrocanteréas de cadera. A) Fractura con trazo oblicuo estándar (tipo I de Evans); B) fractura con trazo oblicuo inverso (tipo II de Evans).

2.4.4.1 CLASIFICACIÓN

Los sistemas de clasificación de las fracturas pertrocanteréas han evolucionado mucho desde el trabajo pionero de Boyd y Griffin en 1949¹⁰⁵. Sin embargo, a pesar de numerosas modificaciones y adaptaciones, ninguna clasificación ha sido ampliamente adoptada en el ambiente clínico. Ello puede ser debido en parte al hecho de que históricamente, casi todas las fracturas pertrocanteréas se trataban quirúrgicamente con un tornillo deslizante de cadera (DHS) independientemente de sus características, hecho que obviaba la necesidad de utilizar una clasificación detallada. Sin embargo, el reconocimiento de que el DHS obtiene peores resultados en patrones de fractura inestables, y la disponibilidad de nuevos sistemas de enclavado IM, ha conllevado un renovado interés en la clasificación y tratamiento de estas fracturas. Los dos sistemas de clasificación más comúnmente utilizados son el de Evans y el de la AO/OTA.

Sistema de clasificación de Evans¹²¹: en su descripción original Evans diferenciaba entre dos tipos de fractura principales (Figuras 16 y 17) y reconocía la importancia de la reducción y del restablecimiento de la cortical posteromedial para mantener la estabilidad de la fractura. Las fracturas tipo I son aquellas en las que el trazo es paralelo a la línea intertrocanterea. Dentro del tipo I hay cuatro grupos: el grupo 1 lo constituyen fracturas no desplazadas, y el grupo 2 fracturas desplazadas pero estables cuando se reducen. En los grupos 3 y 4 las fracturas son inestables, debido a una reducción insuficiente o a la disrupción de la cortical posteromedial. La pérdida de este contrafuerte posteromedial provoca una tendencia a la angulación en varo. Las fracturas tipo II tienen un trazo de fractura oblicuo inverso. En el estudio original de Evans representaron sólo el 8% del total de fracturas estudiadas, sin embargo son fracturas muy inestables con riesgo de medialización de la diáfisis femoral.

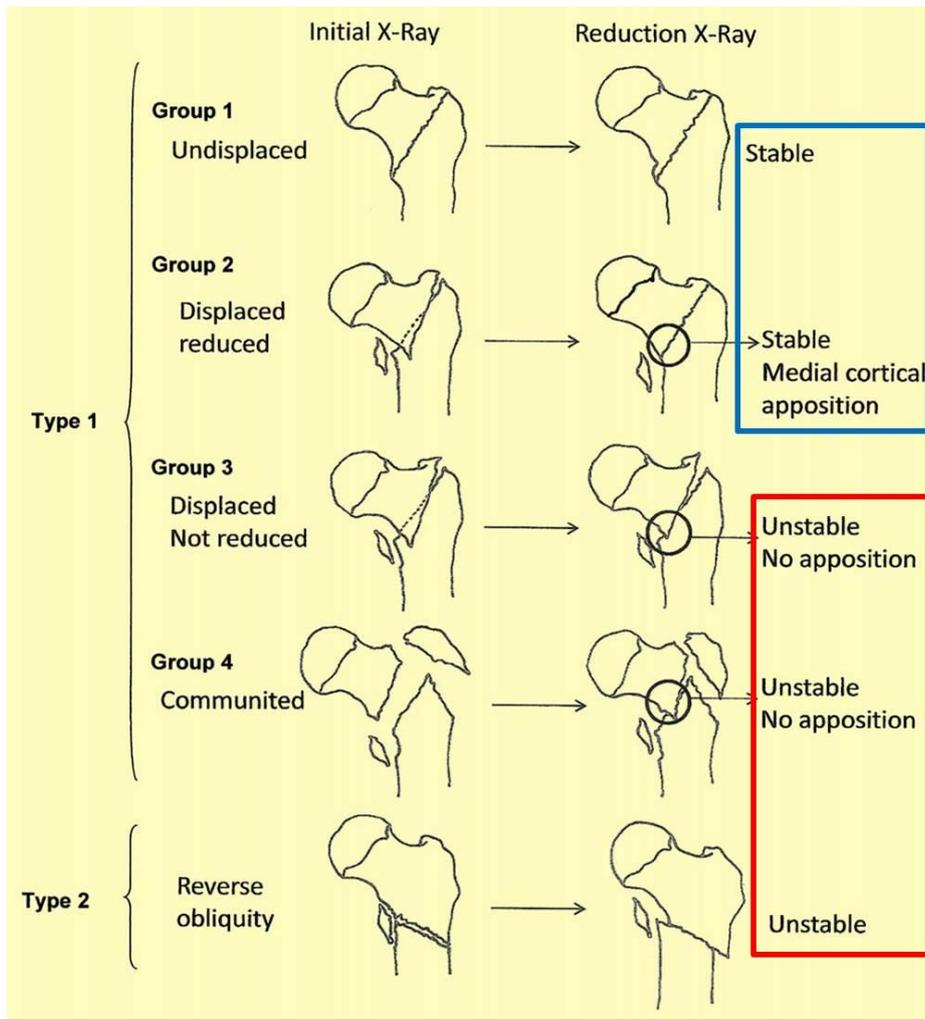


Figura 17. Clasificación de Evans de las fracturas pertrocantéreas de cadera.

Clasificación de la AO/OTA¹²²: la clasificación alfanumérica de las fracturas de la AO/OTA describe el hueso implicado, el sitio anatómico y la morfología de la fractura (Figura 18). Para utilizarlo sólo es necesario disponer de una radiografía AP de la cadera afecta. Es posiblemente el sistema de clasificación más utilizado en artículos científicos y deriva de la clasificación de Müller¹²³. Las fracturas pertrocantéreas de fémur se clasifican como tipo 31A. Dentro de éstas hay tres grupos, cada uno de los cuales contiene a su vez tres subgrupos. El grupo 1 comprende fracturas estables en dos fragmentos con una línea de fractura que se extiende desde el trocánter mayor a la cortical medial. En el grupo 2 no hay afectación de la cortical lateral del trocánter mayor pero las fracturas pueden ser inestables si existe conminución de la cortical posteromedial. En el grupo 3 la línea de fractura atraviesa ambas corticales, lateral y medial. Son fracturas inestables e incluyen los trazos de fractura inversos.

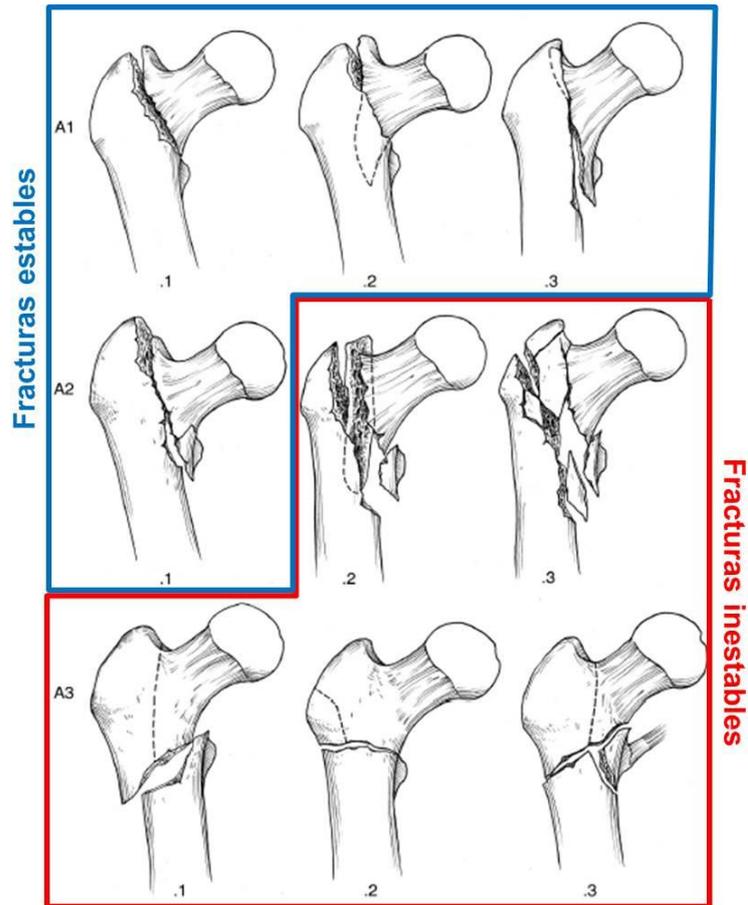


Figura 18. Clasificación de la AO/OTA de las fracturas pertrocantéreas.

Pese a que la clasificación de la AO/OTA presenta una reproducibilidad inter e intraobservador superior a la de Evans¹²⁴ y es útil para describir las fracturas pertrocantéreas, su valor para predecir los resultados del tratamiento es cuestionable¹²⁵. El objetivo de cualquier sistema de clasificación debería ser agrupar las fracturas con un patrón, pronóstico y tratamiento similares. Ello no se cumple en los sistemas actuales. Por esta causa muchos autores recomiendan clasificar las fracturas pertrocantéreas simplemente como estables o inestables¹²⁶. Utilizando esta sencilla terminología, la elección de tratamiento y los resultados son más predecibles que con las clasificaciones de tipos, grupos y subgrupos.

2.4.4.2 CRITERIOS DE INESTABILIDAD EN FRACTURAS PERTROCANTÉREAS

En términos generales, una fractura estable es aquella que resiste el desplazamiento después de una reducción y fijación adecuadas. Generalmente son fracturas en dos

partes con la cortical posteromedial intacta, y los resultados de su tratamiento quirúrgico suelen ser satisfactorios.

En contraposición, las fracturas inestables son aquellas que tienden a colapsarse (generalmente en varo) incluso después de ser osteosintetizadas. La incidencia de complicaciones, déficit funcional y necesidad de reintervención es mucho mayor en fracturas inestables^{127,128}. A continuación se enumerarán y desarrollarán las características que convierten a una fractura pertrocanterea en inestable (Tabla 1):

1. Conminución de la cortical posteromedial: el calcar femoral es una placa densa de hueso orientada verticalmente que redistribuye el estrés desde la parte posteromedial del cuello femoral a la parte anterior y lateral¹²⁹. La ruptura del calcar puede conllevar el colapso de la fractura cuando se produce una carga axial. En 1949 Evans fue el primero en reconocer la importancia de restablecer la continuidad de la cortical posteromedial con el fin de convertir una fractura inestable en estable¹²¹. Sin embargo, si existe una conminución importante del calcar la fractura tenderá al colapso en varo y será rotacionalmente inestable incluso tras conseguir una reducción anatómica. La osteosíntesis con DHS no es suficiente en este patrón de fractura pues tenderá a un colapso excesivo¹³⁰ (Figura 19); en cambio, los clavos IM son biomecánicamente superiores, producen un colapso controlado y son de elección en el tratamiento de este tipo de fracturas¹³¹.

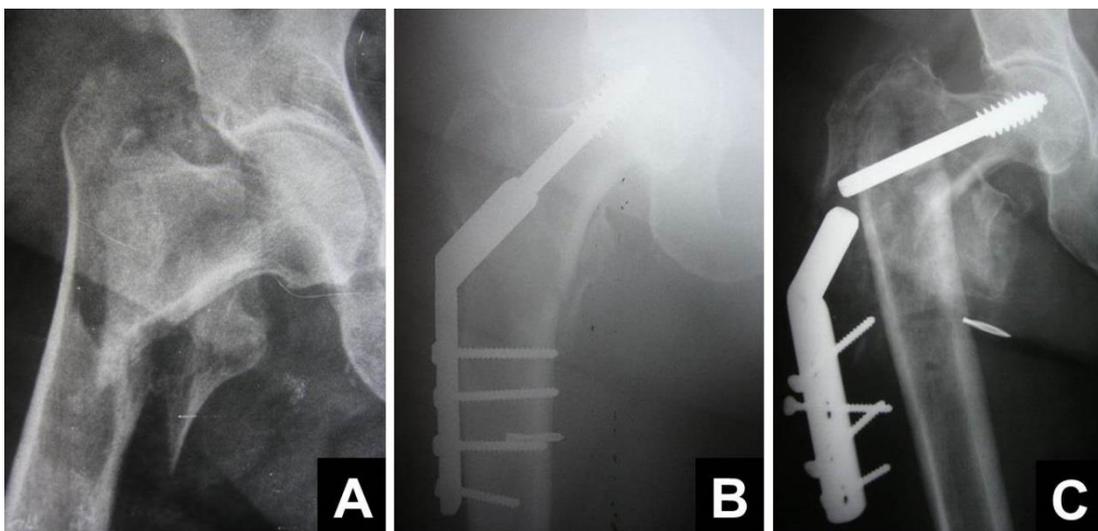


Figura 19. Fractura pertrocanterea inestable con conminución posteromedial. A) Imagen preoperatoria; B) osteosíntesis con DHS; C) desmontaje de la osteosíntesis y colapso de la fractura 2 meses postop.

2. Trazo oblicuo inverso: Son fracturas muy inestables y representan aproximadamente el 5% de todas las fracturas pertrocanteréas⁸. Presentan un trazo oblicuo o transverso que se extiende desde la cortical medial hacia distal y lateral. Al ser la línea de fractura paralela al cuello femoral, la dirección del colapso es la misma que la del tornillo deslizante del DHS, por lo que este tipo de implantes no está recomendado (Figura 20). El enclavado IM y los dispositivos de ángulo fijo constituyen opciones de tratamiento válidas en estas fracturas⁸.

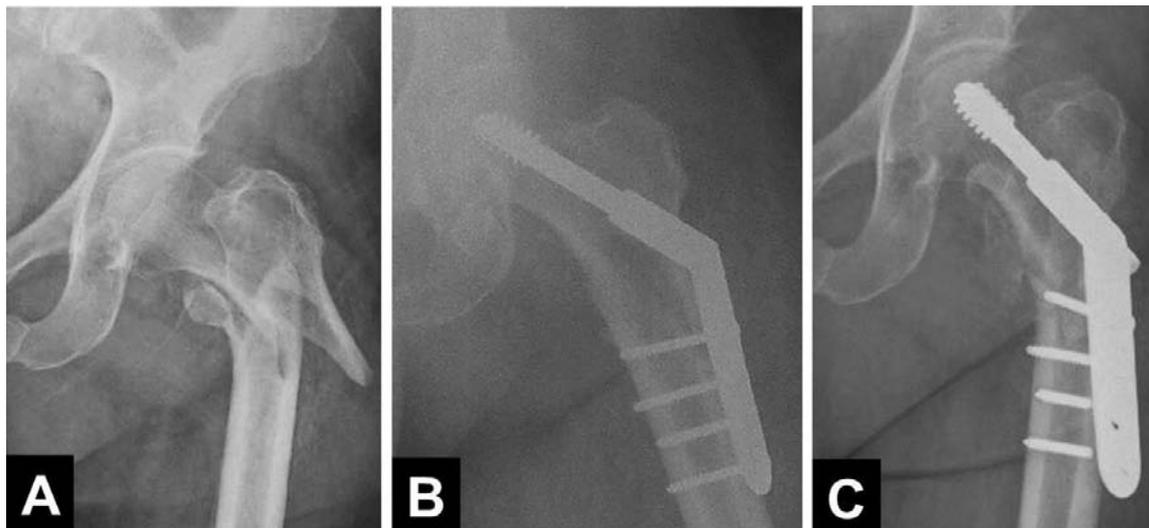


Figura 20. A) Fractura pertrocanterea con trazo oblicuo inverso; B) control postquirúrgico inmediato; C) rotura de 2 tornillos distales 1 mes postop.

3. Fracturas con extensión subtrocanterea: las fracturas pertrocanteréas cuyo trazo de fractura se extiende distalmente hacia el área subtrocanterea presentan un elevado riesgo de colapso debido a que se trata de una zona de concentración de cargas. Tradicionalmente estas fracturas se trataban mediante DHS con múltiples orificios o con dispositivos de ángulo fijo como el DCS o las placas anguladas a 95°, sin embargo estos métodos presentaban un elevado porcentaje de pseudoartrosis y desmontajes de la osteosíntesis. En la actualidad en el enclavado IM se considera tratamiento de elección de estas fracturas¹³².

4. Fracturas con afectación de la pared femoral externa: la pared femoral externa se define anatómicamente como la cortical externa del fémur situada distalmente a la cresta del vasto. Actúa como contrafuerte del fragmento proximal en fracturas pertrocanteréas, por lo que una fractura de la misma puede conducir a un colapso excesivo de la fractura incluso después de realizar la osteosíntesis (Figura 21). Gotfried¹³³ fue el primer en describir el concepto de pared femoral externa en un estudio de 24 pacientes que fueron

reintervenidos tras un fracaso de fijación en fracturas intertrocanteréas tratadas con DHS. La conclusión fue que una fractura de la pared femoral externa provocaba el fracaso del tornillo deslizante y que, en algunos pacientes la fractura se producía intraoperatoriamente. Los hallazgos de Gotfried han sido corroborados posteriormente por otros autores¹³⁴. Muchas fracturas de la pared externa se producen intraoperatoriamente durante el brocado de la pared femoral externa para la inserción del tornillo deslizante del DHS¹³⁵. El riesgo de lesión de la pared lateral es mayor cuando ésta tiene un grosor menor de 20,5mm¹³⁶. El tratamiento de elección de las fracturas pertrocanteréas con afectación de la pared externa es el enclavado IM, pues el propio clavo actúa como pared lateral. Si la lesión de la cortical externa se produce durante la implantación del DHS se debería reforzar la osteosíntesis con una placa de apoyo trocantérea¹³⁷ o cambiar la fijación por un clavo IM¹³⁴.

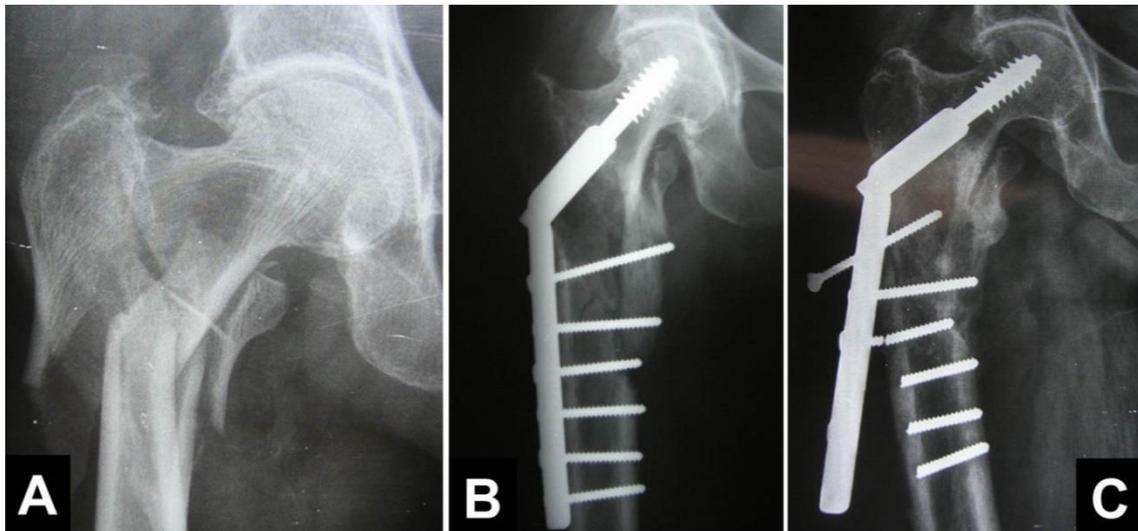


Figura 21. A) Fractura pertrocanterea con lesión de la pared femoral externa; B) reducción y osteosíntesis con DHS; C) fracaso de la fijación.

5. Variante oblicua inversa: se trata de fracturas pertrocanteréas en las que el trazo se dirige desde la cortical anterior proximalmente a la cortical posterior distalmente¹³⁸. Este patrón puede ser reconocido en las radiografías iniciales pero a menudo se visualiza mejor en las proyecciones axiales intraoperatorias (Figura 22). En el caso en que se realizase una osteosíntesis con DHS, el vector de colapso e impactación de la fractura no sería perpendicular respecto al tornillo cérvico-cefálico aumentando las posibilidades del fracaso de la osteosíntesis. Por lo tanto estas fracturas deberían ser tratadas mediante enclavado IM.

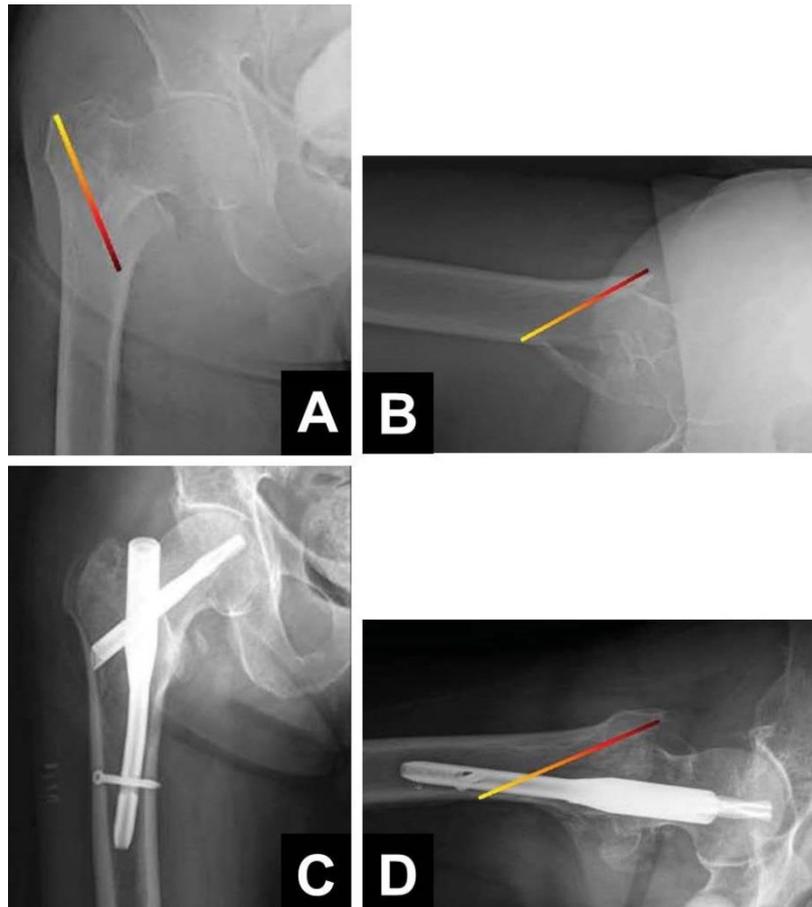


Figura 22. Imágenes preoperatorias (A y B) y postoperatorias (C y D) de una fractura pertrocantérea con un trazo oblicuo inverso sólo visible en la proyección lateral (B).

6. Inestabilidad rotacional: especialmente frecuente en fracturas basicervicales en las que puede producirse una rotación del fragmento proximal durante la introducción del tornillo cervico-cefálico¹³⁹. En estos casos la adición de un tornillo anti rotatorio o la fijación provisional del fragmento proximal con una aguja de kirschner puede evitar el volteo del fragmento.

7. Osteoporosis severa: la existencia de una osteoporosis severa puede conllevar el fracaso de la osteosíntesis incluso en patrones de fractura estables¹⁴⁰. En estos casos algunos cirujanos recomiendan la utilización de clavos IM sobre la osteosíntesis extramedular. La literatura reciente no haya diferencias significativas entre la utilización de clavos cortos y largos¹⁴¹, sin embargo algunos autores aconsejan utilizar clavos cortos de menor diámetro que disminuyen el riesgo de fracturas periprotésicas y de penetración accidental de la cortical anterior del fémur. La utilización de cemento biológico o metil-metacrilato como aumentación para mejorar la presa de los tornillos/láminas en la cabeza

femoral también puede disminuir el riesgo de fracaso de la osteosíntesis en pacientes con osteopenia severa^{142,143}.

Tabla I. Criterios de inestabilidad en fracturas pertrocanteréas.

-
- Conminución de la cortical posteromedial.
 - Trazo oblicuo inverso.
 - Fracturas con extensión subtrocantérea.
 - Afectación de la pared femoral externa.
 - Criterios menores:
 - Variante oblicua inversa.
 - Inestabilidad rotacional.
 - Osteoporosis.
-

2.4.4.3 TRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO

Los métodos ortopédicos en el tratamiento de las fracturas pertrocanteréas incluyen la tracción continua y su variante, la tracción-suspensión, la inmovilización enyesada y la deambulacion con descarga del miembro fracturado.

El tratamiento no quirúrgico está asociado con una mortalidad al año de la fractura de hasta el 60% y a un aumento del riesgo de trombosis venos profunda (TVP), neumonía, infección de las vías urinarias y úlceras por presión^{144,145}. Los pacientes tratados de forma conservadora sufren un mayor deterioro funcional, mental y de su nivel de independencia respecto a los tratados quirúrgicamente^{145,146}. En la actualidad el tratamiento conservador debe reservarse para pacientes sin capacidad ambulatoria y para aquellos con múltiples comorbilidades que supongan un riesgo inaceptable de mortalidad perioperatoria relacionada con la anestesia o con la intervención quirúrgica.

2.4.4.4 TRATAMIENTO QUIRÚRGICO. CONSIDERACIONES PREOPERATORIAS

La estabilización quirúrgica constituye el tratamiento de elección en fracturas pertrocantéreas. El objetivo a corto plazo de la cirugía es obtener una fijación lo suficientemente estable para iniciar las transferencias, movilización y carga parcial de forma temprana. A largo plazo la meta será restaurar el nivel de independencia y función del paciente previo a la cirugía.

Existe una evidencia moderada apoyando que la intervención quirúrgica no debe demorarse más de 48 horas desde el ingreso del paciente¹⁴⁷. Un retraso superior se asocia con una mayor mortalidad al año de la cirugía, estancias hospitalarias más prolongadas, mayor número de complicaciones postoperatorias y más tiempo hasta conseguir la recuperación funcional¹⁴⁸⁻¹⁵⁰. Sin embargo, la premura en llevar a cabo la cirugía no debe de ir en detrimento de la optimización de los aspectos médicos; por lo tanto, previamente a la intervención debe de estabilizarse cualquier otra patología concomitante, especialmente problemas cardiopulmonares y desequilibrios hidroelectrolíticos.

Hasta que llegue el momento de la cirugía el paciente debe guardar reposo en cama y realizarse un control farmacológico del dolor teniendo en cuenta, por una parte, que los pacientes ancianos (especialmente aquellos que sufran deterioro cognitivo), deben recibir mucha menos medicación analgésica que los adultos jóvenes; y por otra, que debe evitarse el uso de opiáceos de acción prolongada^{151,152}. Aunque históricamente se ha utilizado de forma rutinaria, en la actualidad existe una evidencia moderada en contra del uso de la tracción cutánea con fines analgésicos^{147,153,154}.

En cuanto al tipo de anestesia a utilizar no existen diferencias significativas en términos de seguridad para el paciente ni mortalidad entre anestesia espinal y general^{147,155}. La anestesia espinal puede causar menos confusión postquirúrgica, mientras que la general con hipotensión controlada podría reducir la pérdida sanguínea intraoperatoria¹⁵⁶.

La profilaxis de la trombosis venosa profunda TVP debería iniciarse desde el ingreso del paciente¹⁴⁷. La incidencia de TVP tras fractura de cadera oscila entre el 36% y el 60% y la de tromboembolismo pulmonar (TEP) entre el 4,3% y el 24%, siendo mortal hasta en el 12,9% de los casos¹⁵⁷. Las dos formas básicas de profilaxis son la química y la mecánica. En una revisión Cochrane de los distintos métodos de tromboprofilaxis en pacientes con fractura de cadera, Handoll et al¹⁵⁸ reunieron 31 ensayos clínicos con un total de 2958

pacientes, en su mayoría mujeres ancianas. Tras analizar los datos recabados los autores concluyeron que tanto la heparina no fraccionada como la heparina de bajo peso molecular (HBPM) protegían a los pacientes contra el desarrollo de TVP en el miembro inferior; sin embargo, no encontraron suficiente evidencia para confirmar que ambos fármacos protegían contra el desarrollo de TEP. Por otra parte, encontraron que los dispositivos de compresión neumática de pie y pantorrilla prevenían tanto la aparición de TVP como TEP y disminuían la mortalidad. El inconveniente de estos dispositivos reside en que es difícil lograr que los pacientes los utilicen de forma sistemática. Los hallazgos de Handoll et al han sido corroborados posteriormente por otros autores^{157,159}.

2.4.4.5 TORNILLO DESLIZANTE DE CADERA

El desarrollo del DHS supuso un avance en el tratamiento de las fracturas pertrocantéreas y aún en la actualidad, se considerado patrón oro de tratamiento en algunos tipos de fractura (Figura 23). En fracturas estables el tornillo deslizante actúa a modo de banda de tensión lateral, transmitiendo las fuerzas a través de la cortical medial¹⁶⁰. En patrones inestables, el deslizamiento del tornillo permite la impactación del foco de fractura, disminuyendo el brazo de palanca y evitando el cut-out a través de la cabeza femoral¹⁶⁰.

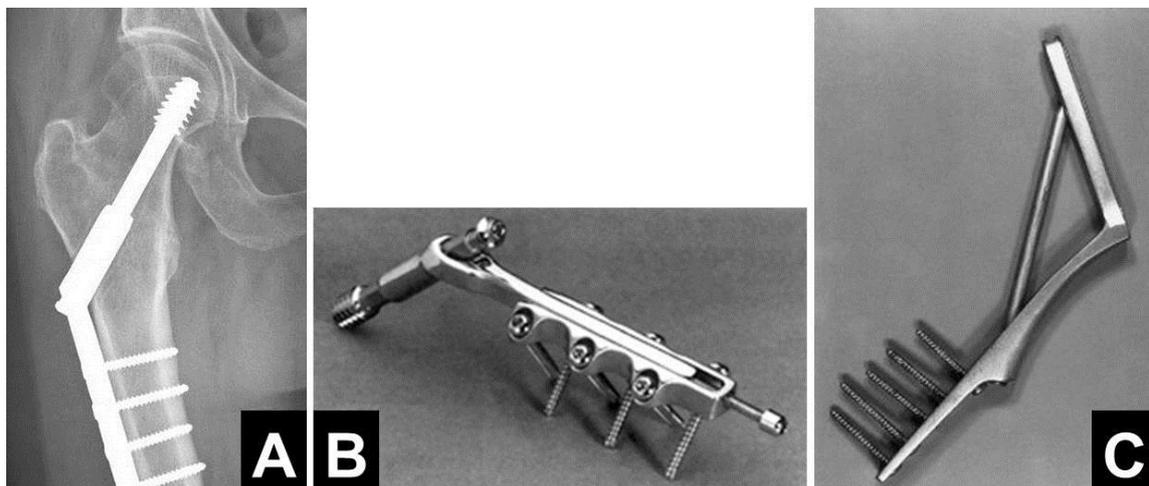


Figura 23. A) Tornillo deslizante de cadera; B) placa Medoff; C) placa RAB.

El deslizamiento excesivo del tornillo cérico-cefálico constituye la principal limitación del DHS. El deslizamiento medio en fracturas inestables es tres veces superior al que ocurre en fracturas estables (15mm frente a 5mm respectivamente)¹⁶⁰ (Figura 24). Un

deslizamiento superior a 15-20mm se asocia con un elevado riesgo de fracaso de la fijación, mayor dolor y menor movilidad postquirúrgicas¹⁶¹⁻¹⁶³.

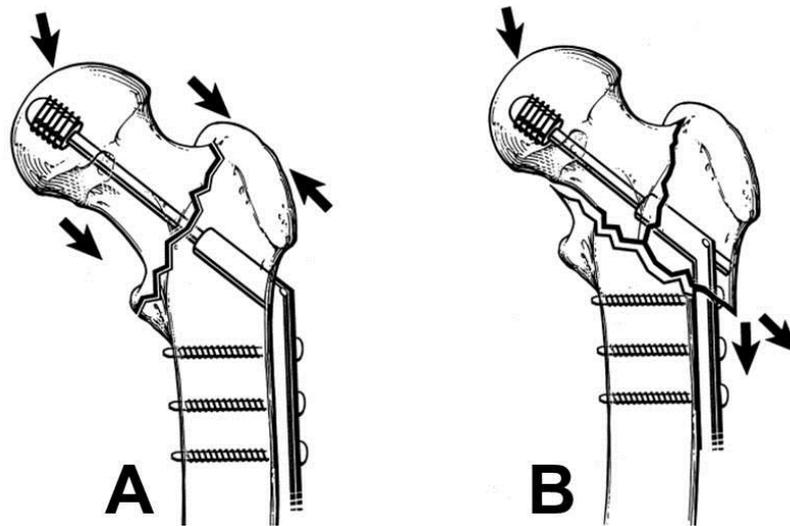


Figura 24. Patrones de deslizamiento del tornillo cervico-cefálico. A) en patrones de fractura estables el deslizamiento del tornillo produce compresión en el foco de fractura; B) en patrones inestables el deslizamiento excesivo puede conllevar el desplazamiento lateral del trocánter mayor y una pérdida de reducción.

Varias modificaciones del diseño original trataron de corregir las limitaciones del DHS: la placa Medoff permitía un colapso vertical de la fractura añadido al deslizamiento del tornillo cervico-cefálico, mejorando de esta forma la transmisión de cargas a través de la cortical medial (Figura 23). Sin embargo esta ventaja teórica no supuso una mejora de los resultados respecto al DHS¹⁶⁵. Por su parte, Baixauli et al evaluaron un constructo formado por un tornillo placa a 120° reforzado por un contrafuerte inferior (Figura 23). Este dispositivo demostró ser de utilidad en el tratamiento de fracturas inestables, con una tasa de fracaso del 5,4% y un 82% de pacientes que recuperaron la capacidad para deambular¹⁶². Por último, algunos autores proponen la adición de una placa de soporte trocánterico al DHS. Esta placa impide el colapso excesivo de la fractura y el desplazamiento lateral del trocánter mayor (Figura 25). Babst et¹³⁷ al presentaron un estudio de 46 pacientes con fractura pertrocánterea inestable tratados mediante DHS y placa trocánterica. En todos los casos la placa contuvo la lateralización del trocánter mayor; no hubo ningún caso de pseudoartrosis y el 87% de los pacientes obtuvieron resultados funcionales buenos o excelentes.

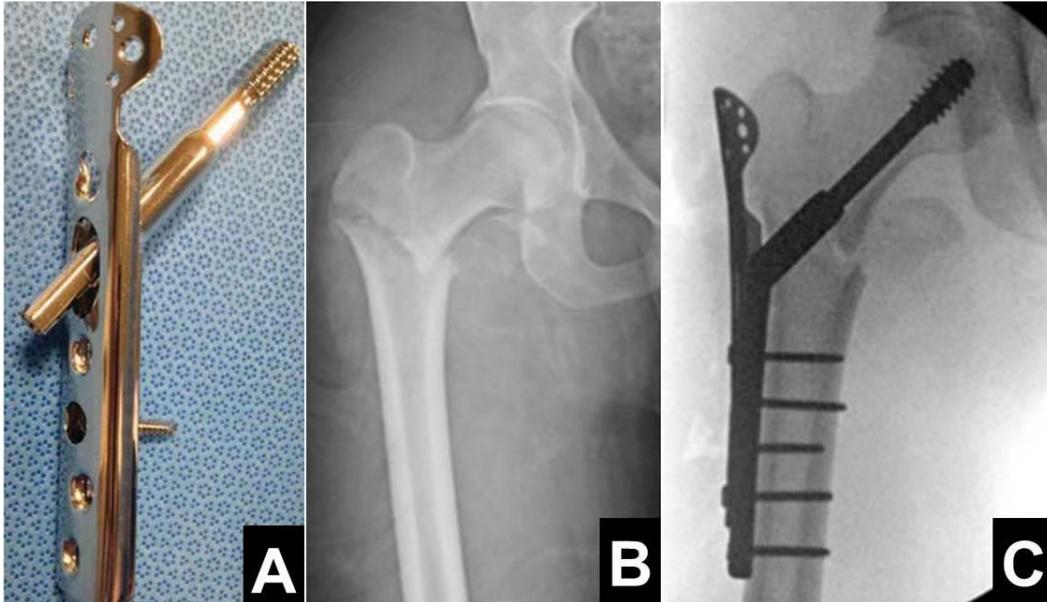


Figura 25. A) Placa de soporte trocánterico sobre DHS; B) fractura pertrocantérea inestable estabilizada con DHS y placa de soporte a modo de contrafuerte en el trocánter mayor (C).

- Técnica quirúrgica: el procedimiento se realiza con el paciente colocado en decúbito supino sobre una mesa de tracción. Mediante tracción axial se restablece la longitud del miembro, corrige la deformidad en varo y se desimpactan los fragmentos. En algunas fracturas inestables será necesario realizar una ligera rotación interna y abducción para reducir la fractura. Se considera una reducción aceptable aquella que está entre 5° de varo y 20° de valgo respecto a la cadera contralateral en el plano anteroposterior y menos de 10° de diferencia en el plano axial. Debe prestarse una atención especial a la alineación rotacional, pues ésta puede ser difícil de evaluar en fracturas inestables. Es posible valorarla utilizando el grado de anteversión femoral respecto a la patela en la visión axial. En caso de no lograrse una reducción cerrada aceptable debe llevarse a cabo una reducción abierta aprovechando la naturaleza abierta de la intervención. Conviene evitar una desperiostización excesiva de los fragmentos mediales pues se asocia con un aumento del riesgo de pseudoartrosis¹⁶⁶.

La aguja guía del tornillo cérvico-cefálico se introduce bajo visualización directa de la cortical externa. El punto de entrada para una placa angulada 135° se suele situar en el centro del trocánter menor. La posición de la aguja guía, y posteriormente del tornillo en la cabeza femoral resulta crítica para el éxito de la cirugía; frente a algunos autores que defienden la colocación centrada del tornillo en el cuello y cercano al vértice de la cabeza femoral¹⁶⁷, otros obtienen mejores resultados colocándolo cercano a la cortical inferior del cuello¹⁶⁸. Por último, tras la introducción del tornillo cérvico-cefálico se lleva a cabo el

atornillado de la placa lateral. No se han encontrado diferencias significativas entre la utilización de placas de dos o cuatro tornillos¹⁶⁹. Algunos autores proponen realizar la osteosíntesis mediante DHS mediante abordajes mínimamente invasivos, con el fin de reducir la pérdida sanguínea¹⁷⁰.

2.4.4.6 ENCLAVADO INTRAMEDULAR

Los clavos intramedulares surgieron como respuesta a las limitaciones del DHS. Frente a éste presentaban diversas ventajas teóricas: la introducción del clavo puede realizarse de forma percutánea minimizando la exposición del foco de fractura y la pérdida sanguínea; disminuyen el brazo de palanca sobre el tornillo cérvico-cefálico¹⁷¹; el clavo actúa como contrafuerte intramedular impidiendo la medialización excesiva de la diáfisis (de forma similar a la placa de soporte trocantérico); y por último, permite la compresión de la fractura en el eje de la diáfisis femoral si no se coloca el tornillo de bloqueo distal o se realiza un acerrojado dinámico. El porcentaje de fracturas pertrocantéreas tratadas mediante enclavado IM ha aumentado de forma continua en la última década, superando en la actualidad al DHS como método de osteosíntesis¹⁷².

La primera generación de clavos intramedulares (clavos tipo Gamma) presentaba todas esas ventajas respecto al DHS, sin embargo no estaban exentos de inconvenientes. Los clavos presentaban una longitud mínima de 200mm, una angulación medio-lateral de 10° y eran rectos no acomodándose a la curvatura del fémur. Por otra parte, diversos estudios anatómicos demostraron que el fresado trocantéreo necesario para la introducción del clavo produce una lesión de hasta el 50% de la inserción del glúteo medio¹⁷³. Las complicaciones asociadas con esta primera generación incluían principalmente fracturas de la diáfisis femoral con una incidencia del 5,3%¹⁷⁴, y dolor en el muslo, presente en el 17% de los casos. Ambas complicaciones son secundarias a la concentración de estrés en la punta del clavo y a la excesiva longitud de un implante cuyo perfil no se acomodaba a la anatomía del fémur^{6,175} (Figura 26).

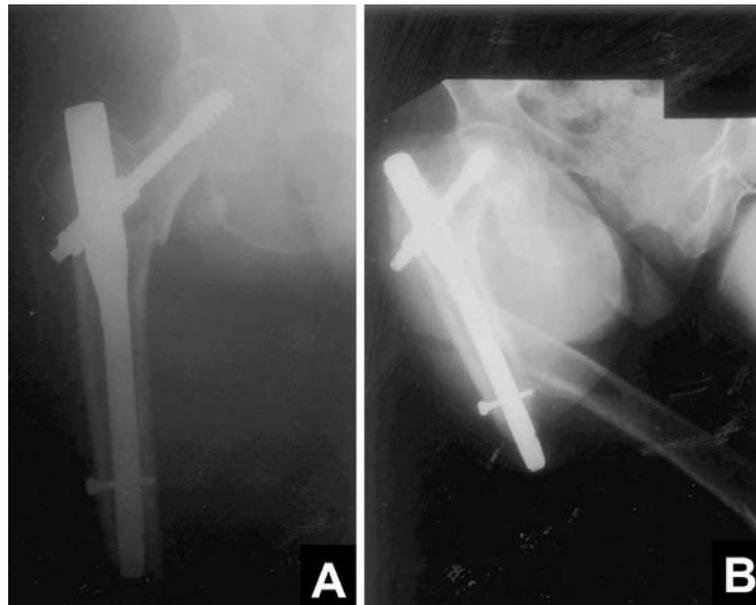


Figura 26. A) Fractura pertrocantérea tratada mediante enclavado intramedular; B) fractura periimplante de fémur tras trauma de baja energía 6 semanas después de la cirugía inicial.

Las limitaciones y complicaciones asociadas a los clavos de primera generación condujeron al rediseño de estos dispositivos (Figura 27). Los cambios incorporados a los clavos de segunda generación, como el clavo Gamma trocantérico presentado en 1997, incluían una disminución del diámetro distal a 11mm, de la angulación medio-lateral a 4° y un acortamiento del implante. Hardy et al¹⁷⁶ establecieron que la curva de aprendizaje para que el cirujano pueda considerarse experto en el uso de estos clavos se sitúa en 25 casos. Otros clavos de segunda generación son el PFN (Proximal Femoral Nail) y el TFN (Trochanteric Femoral Nail), ambos de la compañía Synthes. La tasa de fracasos disminuyó hasta un rango del 0% al 4,5% con el uso de clavos de segunda generación¹⁷⁶⁻¹⁷⁸. Saudan et al¹⁷⁸, en un estudio de 100 pacientes tratados mediante clavo PFN no observó ninguna fractura diafisaria de fémur. La incidencia de dolor en el muslo también disminuyó hasta situarse entre el 0% y el 14% de los casos^{176,179}.

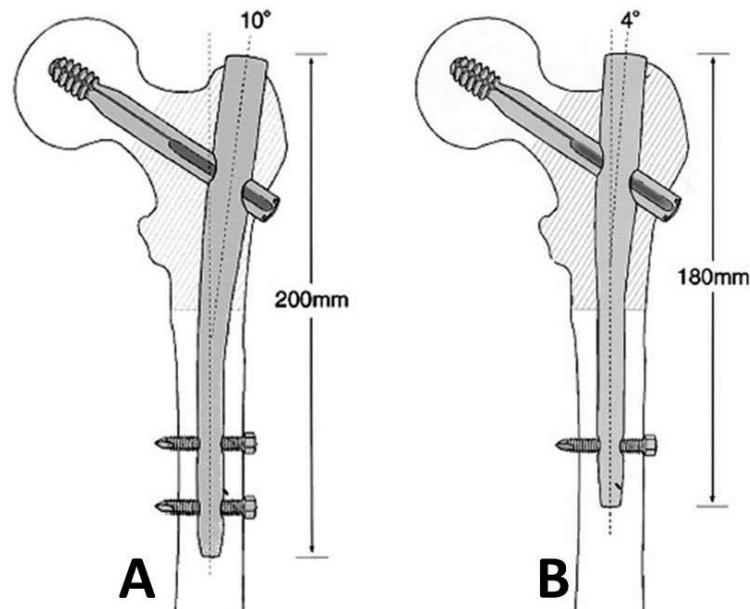


Figura 27. A) Representación esquemática de la primera generación del clavo gamma, demostrando un ángulo medio-lateral de 10° y la longitud del implante; B) segunda generación del clavo gamma, incluye una disminución del offset y de la longitud.

En el año 2003 se introdujo la tercera generación del clavo Gamma (Gamma 3). Los cambios más significativos frente a la segunda generación fueron la disminución del diámetro proximal del clavo y del tornillo cérico-cefálico y un nuevo diseño de la rosca del tornillo. Pese a que estas modificaciones han disminuido la incidencia de complicaciones estudios recientes muestran un aumento del riesgo de cut-out con el uso del clavo Gamma 3 respecto a la generación previa (Figura 28), asociando esta complicación al nuevo diámetro del tornillo cérico-cefálico (10,5mm contra 12mm del Gamma de segunda generación)¹⁸⁰. Otros clavos de tercera generación son el Proximal Femoral Nail Antirotation (Synthes) y el Intramedullary Hip Screw (Smith and Nephew). En una revisión Cochrane del año 2014 no se encontraron diferencias en cuanto a resultados funcionales e incidencia de complicaciones entre los diferentes diseños de tercera generación¹⁸¹.

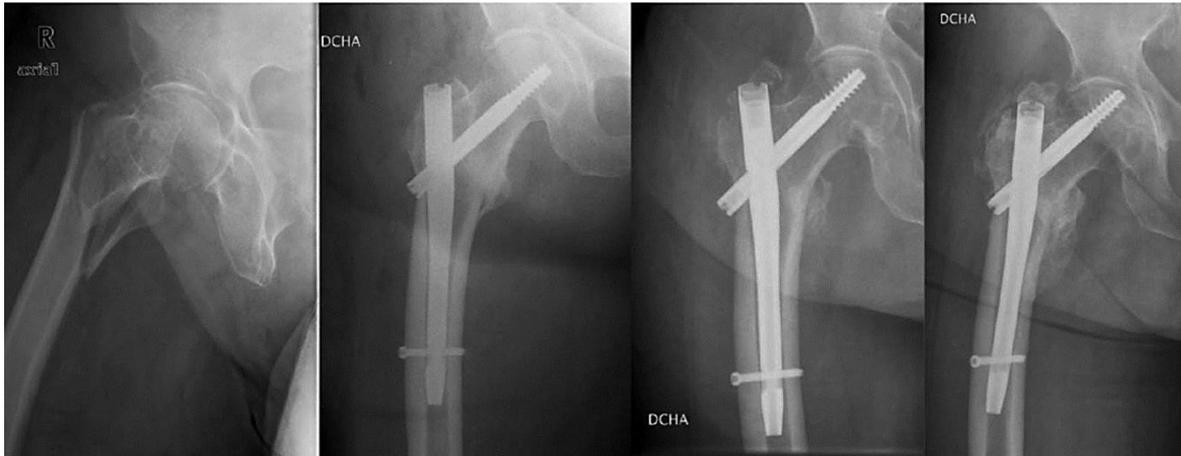


Figura 28. Fractura pertrocantérea inestable tratada con clavo Gamma 3 desarrollando cut out progresivo del tornillo cérvico-cefálico.

- Técnica quirúrgica: la técnica del enclavado IM es diferente de la del DHS, y puede plantear problemas si estas diferencias no se tienen en cuenta. Con el objetivo de optimizar el acceso al trocánter mayor, el tronco del paciente debe inclinarse lateralmente en la mesa de tracción hacia el lado opuesto a la fractura, y mantener esta posición mediante un soporte torácico. Debe evitarse la colocación el miembro inferior en aducción, pues ello puede conllevar una malreducción en varo de la fractura. Una forma de evaluar la reducción es observando la relación entre el vértice del trocánter mayor y el centro de la cabeza femoral. Estos dos puntos deben ser coplanares. Si el centro de la cabeza femoral se localiza distal al vértice del trocánter mayor la reducción es en varo¹⁸².

Tras la reducción debe localizarse el punto de introducción del clavo con la ayuda del fluoroscopio. En una visión lateral, el punto de introducción debe seguir el eje de la diáfisis femoral. En la visión AP debe localizarse ligeramente medial al vértice del trocánter mayor¹⁸³; un punto de introducción lateral puede conllevar un fresado excesivo de la cortical lateral debilitándola, así como un desplazamiento en varo de la fractura al introducir el clavo. Las regiones metafisaria y diafisaria proximal deben fresarse hasta un diámetro al menos 2mm superior al del clavo, con el fin de evitar que se bloquee al alcanzar la diáfisis curva del fémur.

Con el envejecimiento la diáfisis femoral se expande y aumenta la curvatura del fémur. El radio de curvatura medio en la diáfisis es de 114 a 120cm¹⁸⁴. Por ello es de vital importancia seleccionar clavos con un radio de curvatura inferior a 200cm. De lo contrario, la utilización de clavos demasiado rectos puede conllevar la penetración de la cortical anterior durante la inserción del clavo. El clavo debe de introducirse a mano

2. Fundamentos e introducción

mediante movimientos de rotación, no se recomienda el uso del martillo para su impactación debido al riesgo de fracturas iatrogénicas. Si en algún momento se produce el bloqueo del clavo debe valorarse realizar un nuevo fresado de la diáfisis femoral o puede estar produciéndose un choque con la cortical anterior. Respecto a la longitud del clavo, deben utilizarse clavos largos en fracturas pertrocantéreas inestables con extensión subtrocantérea¹⁸². En fracturas estables tipo 31-A1 y A2 de la AO-OTA los clavos largos no presentan ninguna ventaja respecto a los cortos^{141,185}.

Los criterios utilizados para el posicionamiento del tornillo cérvico-cefálico en el DHS son válidos para los clavos IM, favoreciéndose la colocación central tanto en la visión anteroposterior como lateral y cercana al hueso subcondral de la cabeza femoral¹⁸⁶ (Figura 29). Algunos fabricantes ofrecen alternativas al tornillo cérvico-cefálico estándar con el fin de mejorar el anclaje en el hueso epifisario osteoporótico; la lámina anti rotación de Synthes es un ejemplo¹⁸⁷. Por último, el acerrojado distal del enclavado debe realizarse de forma obligatoria en patrones de fractura axial o rotacionalmente inestables; no existiendo diferencias significativas derivadas de su uso, o no, en fracturas estables^{182,188}.

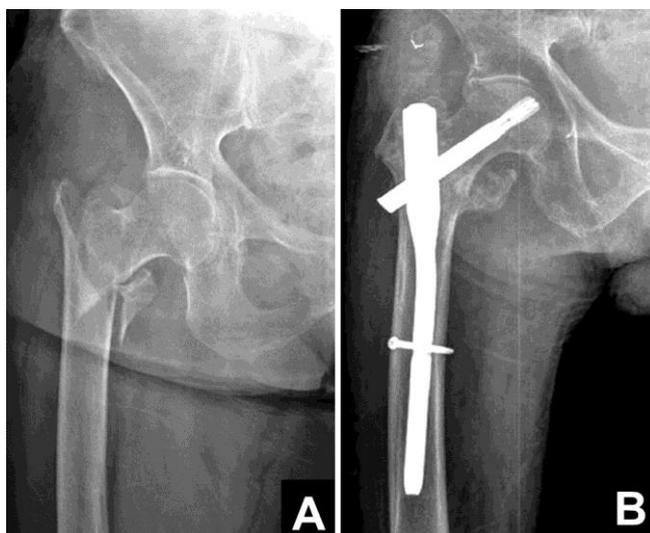


Figura 29. A) Fractura pertrocantérea con conminución de la cortical posteromedial; B) osteosíntesis con clavo intramedular PFNA, nótese la colocación centrada y subcondral de la lámina cérvico-cefálica.

2.4.4.7 ARTROPLASTIA DE CADERA

El tratamiento de las fracturas pertrocantéreas agudas mediante artroplastia de cadera únicamente está recomendado en fracturas patológicas; pacientes con coxartrosis previa muy sintomática; y en pacientes con artritis reumatoide que sufren una fractura inestable, pues estos últimos tienen un elevado riesgo de necrosis avascular y pseudoartrosis¹⁸⁹. El

procedimiento quirúrgico resulta más exigente que la osteosíntesis estándar debido a que con frecuencia es necesario el uso de componentes de revisión, tales como vástagos femorales con reemplazo de cálcara, y los tiempos quirúrgicos son más prolongados (Figura 30). El uso de cabezas femorales de gran diámetro, cabezas bipolares y cotilos de doble movilidad que proporcionan un aumento de la estabilidad del montaje son muy útiles debido al elevado riesgo de luxación¹⁹⁰.

Respecto a los resultados, Berend et al¹⁹¹ hallaron un 76% de mortalidad en una cohorte de 34 pacientes tratados mediante artroplastia parcial (5) o total (29) por fractura pertrocanterea con un seguimiento de 35 meses. Además 4 de los 34 pacientes precisaron una nueva intervención quirúrgica debido a la luxación del implante, por lo que los autores desaconsejan el uso electivo de la artroplastia de cadera como tratamiento de las fracturas pertrocanterea agudas.



Figura 30. Fractura pertrocanterea tratada mediante artroplastia total de cadera con vástago de reemplazo de cálcara, cotilo de doble movilidad y cerclaje trocantéreo.

2.4.4.8 ANÁLISIS DE RESULTADOS BASADO EN LA EVIDENCIA: OSTEOSÍNTESIS FRENTE A ARTROPLASTIA

Históricamente la artroplastia de cadera no se ha considerado como una opción de tratamiento primario en el manejo de las fracturas pertrocanterea. A diferencia de las fracturas subcapitales que conservan parte del stock óseo del cuello femoral y mantienen la integridad del aparato abductor, las fracturas pertrocanterea suponen una mayor pérdida ósea y con frecuencia presentan una disociación del trocánter mayor del fémur

2. Fundamentos e introducción

proximal. En este escenario el reemplazo protésico de las fracturas pertrocantéreas requiere un procedimiento quirúrgico más complejo y con una morbilidad asociada potencialmente mayor que la osteosíntesis.

Los estudios comparativos entre el tratamiento con artroplastia y RAFI son escasos y es difícil extraer conclusiones válidas. Kim et al¹⁹² presenta un estudio prospectivo randomizado (nivel I) en el que 58 pacientes con fractura pertrocantérea tipo 31-A2 de la AO fueron tratados mediante artroplastia no cementada (29) o clavo IM PFN (29). No se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos respecto a los resultados funcionales, tiempo de estancia hospitalaria, tiempo hasta el inicio de la deambulación con carga e incidencia de complicaciones. Sin embargo, los pacientes tratados mediante artroplastia sufrieron una mayor pérdida sanguínea y mayor mortalidad que los tratados mediante osteosíntesis. En otro estudio de nivel de evidencia I Stappaerts et al¹⁹³ trataron 47 pacientes con DHS y 43 con hemiarthroplastia (HA). No hallaron diferencias significativas en cuanto al tiempo quirúrgico, complicaciones de la herida ni mortalidad. El grupo tratado con HA presentó un mayor índice de transfusiones sanguíneas. Haentjens et al¹⁹⁴ realizaron un estudio prospectivo (nivel II) comparando los resultados de 79 pacientes mayores de 75 años tratados con HA bipolar (37 pacientes) o fijación interna (42). El grupo tratado con HA experimentó una recuperación más rápida y una menor incidencia de complicaciones respiratorias y úlceras por decúbito. El menor número de complicaciones se atribuyó al inicio más temprano de la deambulación con carga. El resto de trabajos analizando los resultados del tratamiento de las fracturas pertrocantéreas con artroplastia son estudios de nivel de evidencia III y IV.

En una revisión Cochrane sobre el tratamiento de las fracturas extracapsulares de fémur mediante artroplastia o fijación interna los autores concluyen que no existe evidencia suficiente apoyando que el tratamiento mediante artroplastia presenta alguna ventaja sobre la osteosíntesis¹⁹⁵. Por lo tanto, basándose en la evidencia disponible, el tratamiento de las fracturas pertrocantéreas mediante artroplastia de cadera queda reservado a pacientes con artrosis sintomática previa, aquellos con riesgo inaceptable de fracaso de la fijación por conminución de la fractura u osteoporosis severa y como método de rescate tras el fracaso de la osteosíntesis.

2.4.4.10 ANÁLISIS DE RESULTADOS BASADO EN LA EVIDENCIA: TORNILLO DESLIZANTE FRENTE A ENCLAVADO INTRAMEDULAR

En la actualidad existen numerosos estudios tratando de determinar cuál es el mejor implante en el tratamiento de las fracturas pertrocanteréas, sin embargo, los resultados de muchos de ellos son difíciles de interpretar pues algunos mezclan fracturas pertrocanteréas estables con inestables y utilizan diferentes criterios de inestabilidad.

No existen estudios que demuestren que el clavo intramedular asocie mejores resultados clínicos o funcionales que el DHS en fracturas pertrocanteréas estables A1 de la AO/OTA. Bridle et al¹⁹⁶ presentaron un estudio prospectivo aleatorizado (nivel I) de 100 pacientes con 41 fracturas pertrocanteréas estables que fueron aleatorizados para ser tratados mediante clavo Gamma o DHS. No se encontraron diferencias en cuanto al tiempo quirúrgico, pérdida sanguínea, complicaciones de la herida quirúrgica, tiempo de estancia hospitalaria o capacidad de deambulación a los 6 meses postquirúrgico. La incidencia de cut-out fue similar en ambos grupos, sin embargo cuatro de los 18 pacientes tratados mediante clavo Gamma sufrieron una fractura diafisaria de fémur precisando una nueva cirugía. Saudan et al¹⁷⁸ y Radford et al¹⁹⁷ encontraron resultados casi idénticos en sendos estudios de nivel I con 206 y 200 pacientes, respectivamente, que fueron aleatorizados para recibir un clavo IM o una osteosíntesis con DHS.

Los resultados del tratamiento de las fracturas tipo A2 de la AO/OTA son difíciles de individualizar, pues la mayoría de los estudios suelen presentarlos en combinación con los de las fracturas tipo A1 o A3. Aktselis et al¹⁹⁸ presentaron un estudio de nivel I sobre 80 pacientes con fractura tipo A2 tratados mediante clavo Gamma o DHS. Pese a que los pacientes tratados mediante enclavado IM alcanzaron una mayor calidad de vida medida por el test EuroQol-5D no hallaron diferencias significativas en cuanto a la recuperación de la movilidad ni en la incidencia de mortalidad postoperatorias. Barton et al¹⁹⁹ tampoco encontraron diferencias en los resultados del tratamiento de 210 pacientes con fractura tipo 31-A2 mediante clavo Gamma largo o DHS; concluyendo que el tornillo deslizante de cadera debía ser considerado tratamiento de elección en las fracturas A2 debido a que presentaba resultados similares y un menor coste económico.

Las fracturas pertrocanteréas inestables A3 (fracturas con extensión subtrocantérea y fracturas de trazo oblicuo invertido) son las únicas en las que el resultado del tratamiento se ve influido por el tipo de implante. El DHS ha evidenciado estar sujeto a una pérdida de fijación de hasta un 56% en el tratamiento de las fracturas oblicuas con trazo invertido⁸. Nuber et al²⁰⁰ evaluaron los resultados obtenidos en 129 pacientes con fractura

2. Fundamentos e introducción

perrocantérea inestable tratados con DHS o PFN. La tasa de reintervención fue similar en ambos grupos. Sin embargo, el grupo intervenido mediante PFN precisó de un menor tiempo quirúrgico y de estancia hospitalaria, comenzó de forma más temprana la carga de peso completo y presentaba menos dolor 6 meses tras la cirugía. Pajarinen²⁰¹ et al presentaron un estudio randomizado de 108 pacientes tratados mediante DHS y PFN. Los resultados postquirúrgicos inmediatos fueron similares en ambos grupos, pero los pacientes tratados con PFN experimentaron un retorno más rápido a su capacidad de deambulación pre-fractura. La tasa de consolidación no presentó diferencias entre ambos grupos, requiriendo reintervención quirúrgica dos pacientes de cada grupo. En un metaanálisis de ensayos randomizados que comparaban los resultados del DHS con los del clavo intramedular PFNA en 798 pacientes Zeng et al hallaron que el uso del PFNA se asociaba con una reducción significativa del tiempo quirúrgico, pérdida hemática intraoperatoria, fracaso de la fijación e incidencia de complicaciones postoperatorias respecto al DHS²⁰². Pese a que parte de las complicaciones asociadas al uso del enclavado IM, especialmente las fracturas diafisarias de fémur, se asocian con la primera generación de este tipo de implantes, Queally et al¹⁸¹ en una revisión Cochrane no hallaron evidencia suficiente que confirme la superioridad de un diseño de enclavado IM respecto al resto en el tratamiento de las fracturas extracapsulares de fémur.

En resumen, no existen evidencias en la literatura que confirmen que la utilización de dispositivos intramedulares reduzca las complicaciones intra o postoperatorias, la mortalidad postoperatoria, o que mejore los resultados funcionales con respecto al uso del tornillo deslizante en fracturas perrocantéreas tipo A1 y A2 de la AO/OTA. En el tratamiento de las fracturas A3 sí se ha descrito una reducción de las complicaciones y mejores resultados clínicos con el clavo intramedular (Tabla 2).

Tabla II. Recomendaciones en el tratamiento de las fracturas perrocantéreas.

Tipo de fractura	Tratamiento recomendado	Grado de recomendación
Estable	DHS o enclavado IM	Moderado
Inestable	Enclavado IM	Moderado
Extensión subtrocantérea / trazo oblicuo inverso	Enclavado IM	Fuerte

2.4.4.11 COMPLICACIONES TRAS EL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LAS FRACTURAS PERTROCANTÉREAS

- Complicaciones médicas: las complicaciones médicas más frecuentes tras el tratamiento de las fracturas pertrocantéreas son el infarto de miocardio (12%), la neumonía (6 a 10%) y las infecciones del tracto urinario (ITU). La tasa de mortalidad en el primer año postoperatorio se sitúa entre el 17% y el 43%²⁰³, ocurriendo entre el 7% y el 11% de las muertes durante el episodio de hospitalización inicial. Se consideran fracturas predictores de la mortalidad durante el primer año postquirúrgico: la malnutrición (determinada por niveles bajos de albúmina o recuento leucocitario), una edad superior a 85 años, una puntuación III o IV según la valoración de la American Society of Anesthesiologists (ASA) y el hecho de padecer complicaciones postoperatorias²⁰⁴. La mayoría de los estudios han demostrado que tras el primer año postquirúrgico la tasa de la mortalidad desciende hasta la normal ajustada por edad.

La incidencia de infección tras la fijación de las fracturas de cadera se ha reducido hasta el 1% - 2% con la utilización de regímenes de antibioterapia profilácticos²⁰⁵. El microorganismo causal más frecuente en las fracturas de fémur proximal es el *Staphylococcus Aureus* (71,3% de las infecciones), siendo el 48% resistente a meticilina²⁰⁶. La mayoría de las infecciones son superficiales de la herida quirúrgica; en caso de que la infección penetre hasta la articulación sus efectos son devastadores. El tratamiento de la infección se fundamenta en el desbridamiento y la antibioterapia específica pudiendo mantenerse el material de osteosíntesis hasta la consolidación de la fractura en la mayoría de las ocasiones.

- Fracaso de la osteosíntesis: la migración del tornillo cérvico-cefálico y penetración a través de la cabeza femoral (o cut-out) constituye la complicación mecánica más frecuente tras la osteosíntesis de las fracturas pertrocantéreas. Al tratarse del tema principal de este trabajo se desarrollará con mayor amplitud en el próximo apartado.

- Pseudoartrosis: la pseudoartrosis de las fracturas pertrocantéreas es rara debido al excelente suministro sanguíneo y a la gran cantidad de hueso esponjoso en esta parte del fémur²⁰⁷, sin embargo, si ocurre provoca un incremento importante de la morbi-mortalidad. Su incidencia se sitúa entre el 1% y el 2% de los casos intervenidos²⁰⁸. Se consideren factores de riesgo de pseudoartrosis la osteoporosis, una técnica quirúrgica inadecuada, y patrones de fractura inestables con diástasis del fragmento posteromedial o trazo de fractura oblicuo inverso^{8,209}. Mariani et al¹⁶⁶ describieron que 19 de 20 pseudoartrosis se habían producido en fracturas pertrocantéreas con conminución del

2. Fundamentos e introducción

calcar medial. Los estudios publicados acerca del tratamiento de la pseudoartrosis de las fracturas pertrocantéreas son escasos. En ancianos, la artroplastia de cadera constituye el tratamiento de elección en pseudoartrosis asociadas a daño de la superficie articular o pobre stock óseo, sin embargo, en pacientes fisiológicamente jóvenes con buena calidad ósea es preferible realizar una nueva osteosíntesis preservando la cabeza femoral²⁰⁷ (Figura 31).

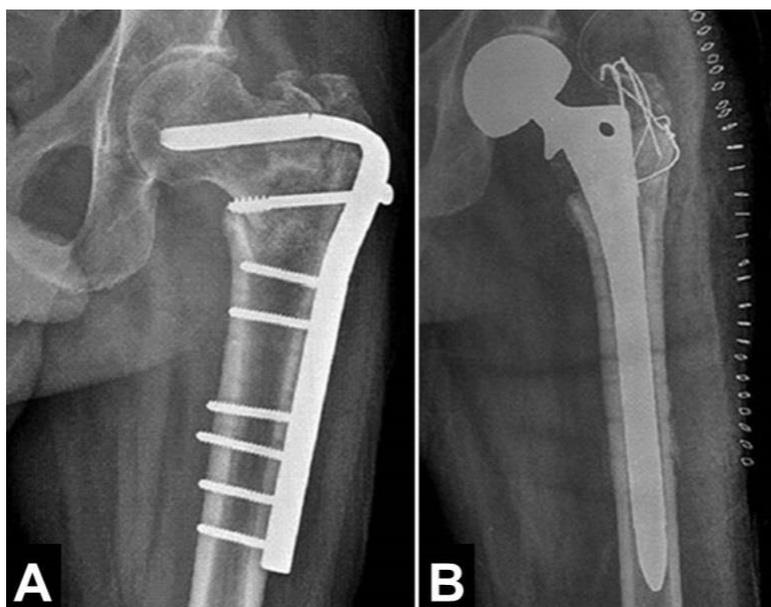


Figura 31. A) Pseudoartrosis de fractura pertrocantérea asociada a rotura del material de osteosíntesis; B) Control postoperatorio del tratamiento de rescate mediante vástago cilíndrico de recubrimiento completo y cerclaje trocantérico.

- Intolerancia al material de osteosíntesis: se trata de una complicación probablemente infraestimada en los estudios acerca de las fracturas de cadera. A menudo se tiende a pensar que se trata de molestias provenientes de la irritación de la musculatura abductora por un material de osteosíntesis prominente. Sin embargo, siempre deben descartarse complicaciones más graves, tales como la pseudoartrosis del foco de fractura o una infección crónica. Dos autores presentaron dos casos cada uno de pacientes con fractura pertrocantérea inestable que requirieron la extracción del material de osteosíntesis (EMO) 1 año tras la cirugía debido a dolor persistente en el muslo^{176,179}.

2.4.4.12 FENÓMENO DE CORTE O CUT-OUT COMO MODO DE FRACASO DE LA OSTEOSÍNTESIS CON DHS EN FRACTURAS PERTROCANTÉREAS DE FÉMUR.

Según la literatura, las tasas de fracaso de los tornillos de compresión oscilan entre el 6% y el 56%, siendo el fenómeno de corte del tornillo cefálico el modo de fracaso más habitual⁶⁻⁸. La incidencia de esta complicación se sitúa entre el 6% y el 12% en fracturas pertrocantéreas estables^{210,211} y hasta un 19% en fracturas inestables⁶. Otros modos de fracaso incluyen: el fracaso por fatiga del tornillo cefálico, el desacoplamiento del implante y, en escasas ocasiones, el arrancamiento o rotura de la placa lateral^{133,212}.

El cut-out suele producirse tras un colapso en varo de la cabeza y cuello femorales y se manifiesta clínicamente como dolor, pérdida de la movilidad, diferencias de longitud entre ambos miembros y cojera¹⁶³.

Se han propuesto diversos factores de riesgo como predictores del fracaso de la osteosíntesis por cut-out del tornillo cefálico (Tabla III). En un estudio sobre 937 pacientes tratados mediante DHS a 135° Hsueh et al²¹³ encontraron que las fracturas inestables y los pacientes más ancianos presentaban un riesgo significativamente mayor de sufrir un fenómeno de corte del tornillo cefálico: el 10,2% de las fracturas inestables presentaron cut-out frente al 4,5% de las estables ($p=0,001$); por otra parte sólo el 4,9% de los pacientes menores de 80 años presentó cut-out frente al 9,1% con una edad igual o superior a 80 años ($p=0,011$).

Varios estudios muestran que una correcta reducción de la fractura en la radiografía AP se asocia con una menor incidencia de complicaciones; presentando el mayor riesgo de cut-out aquellas fracturas que son osteosintetizadas en varo^{168,214} (Figura 32). Frente a ello, Andruszkow et al²¹⁵ consideraron que la reducción de la fractura con 5° a 10° más de valgo que la cadera contralateral era un factor protector frente al cut-out. Además, la reducción de la fractura y el posicionamiento del implante están directamente relacionados, siendo una reducción correcta requisito indispensable para el óptimo posicionamiento del tornillo cérvico-cefálico.

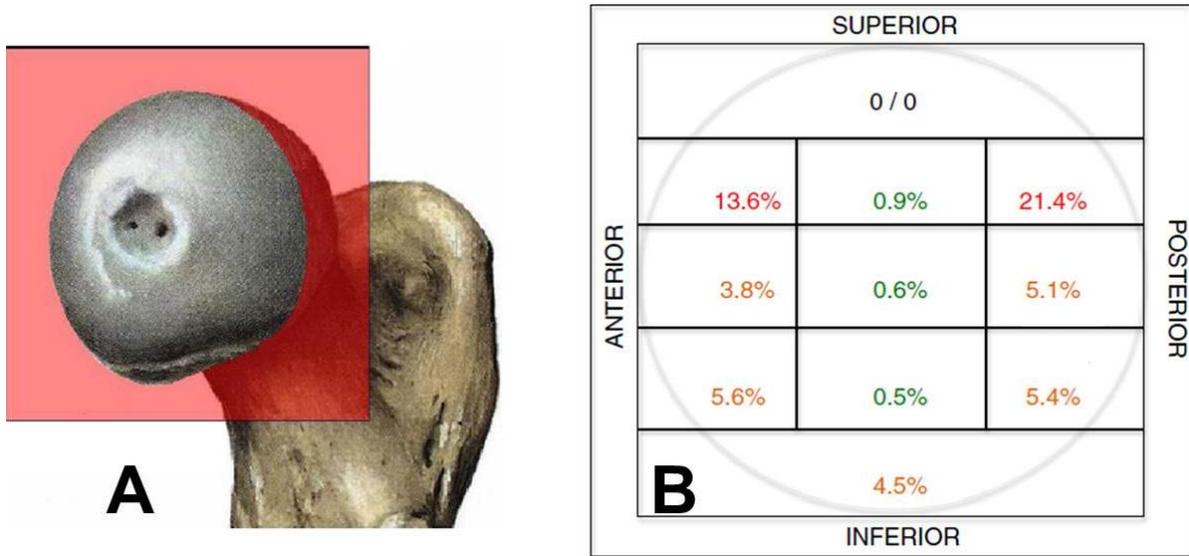


Figura 33. Incidencia de cut out según posicionamiento del tornillo cefálico en la cabeza femoral¹⁸⁶: A) plano sagital de la cabeza femoral en el que se registró la posición del tornillo; B) la menor incidencia se encontró en tornillos colocados en posición central en la visión lateral; no se encontraron diferencias entre las posiciones inferior, centrada, o ligeramente superior en la visión AP.

Por último, varios estudios han identificado que la distancia entre la punta del tornillo y el ápice de la cabeza femoral (tip to apex distance, TAD) superior a 25mm es el principal factor predictor de cut-out^{167,210,213,215,217}. El concepto de TAD fue descrito por primera vez por Baumgaertner et al¹⁶⁷, y es el resultado de la suma de las distancias desde la punta del tornillo cefálico al ápice de la cabeza femoral en las radiografías AP y lateral de cadera, después de ser corregido según la magnificación del intensificador de imagen (Figura 34). En su estudio sobre 198 pacientes tratados mediante DHS por fractura pertrocanterea Baumgaertner et al encontró que ninguno de los 120 pacientes con un TAD postquirúrgico menor o igual a 25mm sufrió un cut-out del tornillo cefálico; sin embargo, encontraron una relación estadística fuerte entre el incremento del TAD y la incidencia de cut-out, con independencia de otras variables¹⁶⁷ (Figura 35). Wright et al²¹⁸ confirmaron el carácter práctico del TAD, pues en un estudio sobre la capacidad de determinar visualmente el valor del TAD (menor o mayor de 25mm) en la imagen de escopia intraoperatoria un grupo de cirujanos acertó en el 82% de los casos.

2. Fundamentos e introducción

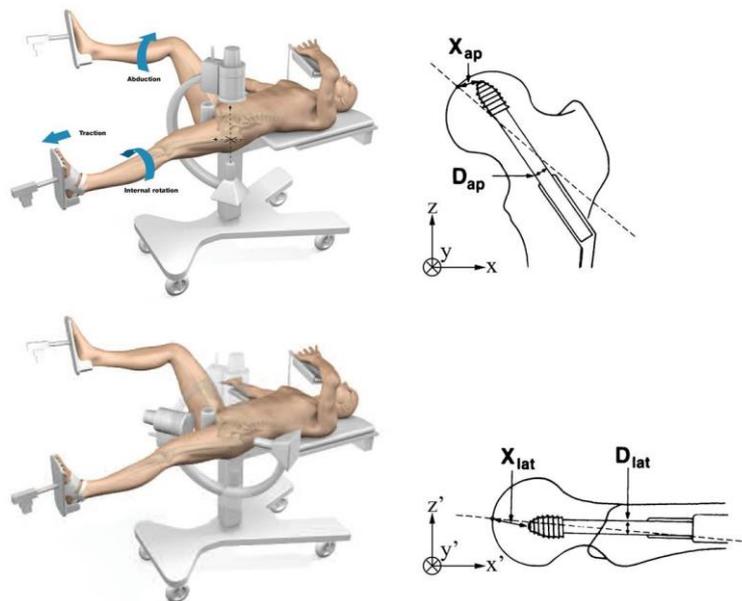


Figura 34. Técnica de cálculo del Tip apex distance: suma de las distancias desde la punta del tornillo cefálico al ápice de la cabeza femoral en las radiografías AP (X_{ap}) y lateral de cadera (X_{lat}). Como factor de corrección se utiliza el cociente formado por el diámetro real del alma del tornillo y su diámetro medido radiográficamente.

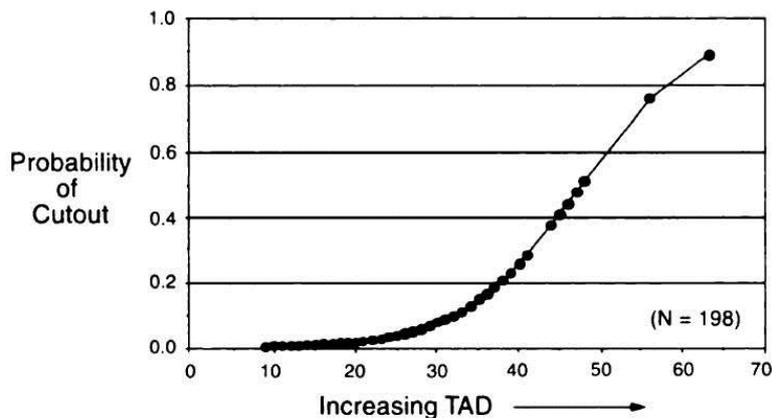


Figura 35. Gráfica mostrando la probabilidad de cut out en función del TAD (en mm) para 198 pacientes¹⁶⁷.

Diversos autores posteriores han matizado varios conceptos respecto al TAD. De Bruijn et al proponen disminuir el valor umbral del TAD como predictor de cut-out a 19,9mm²¹⁰. Goffin et al²¹⁹ sugirieron que el TAD debería ser ajustado en función del tamaño de la cabeza femoral, el cual varía significativamente en función del sexo del paciente. Kashigar et al¹⁶⁸ presentaron una variante del TAD, el TAD referenciado al calcar (CalTAD), y consideraron que era un mejor predictor del riesgo de cut-out que el TAD

original. El CalTAD se obtiene del mismo modo que el TAD original en la visión lateral pero varía en la anteroposterior, obteniéndose la distancia entre la punta del tornillo y una línea adyacente a la cortical inferior del cuello femoral (Figura 36). En una serie de 77 pacientes los autores no observaron ningún cut-out en aquellas fracturas con un CalTAD postquirúrgico inferior a 20.98mm, favoreciendo la posición inferior del tornillo cefálico en la radiografía AP.

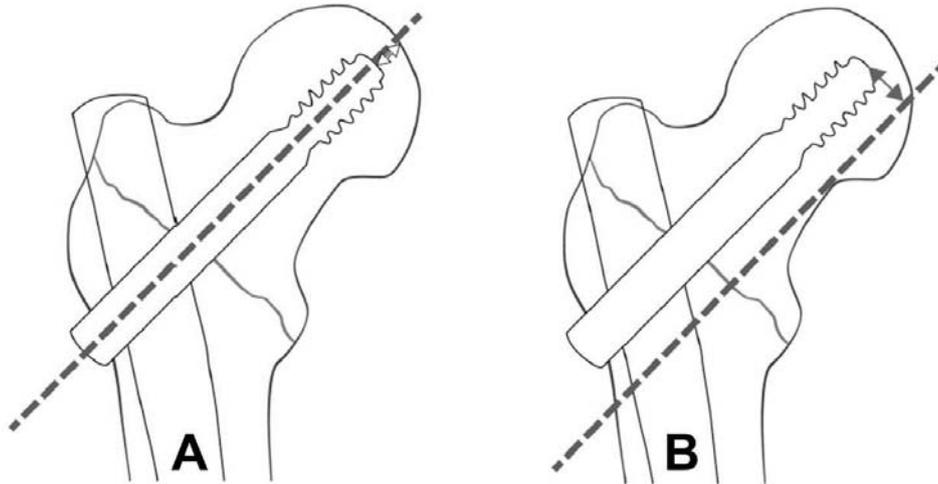


Figura 36. Diferencias en la medición del TAD (A) y TAD referenciado al calcar (B) en la imagen anteroposterior.

Tabla III. Factores predictivos de fracaso por cut-out del tornillo cefálico en fracturas pertrocantéreas de cadera tratadas con DHS.

-
- Patrón de fractura inestable (AO/OTA 31-A3)
 - Edad superior a 70 años
 - Reducción en varo de la fractura
 - Posición subóptima del tornillo en la cabeza femoral (situación central/central y central/inferior protegen frente a cut-out)
 - Tip to apex distance > 25mm.
 - CalTAD elevado.
-

2.4.4.13 CIRUGÍA DE RESCATE TRAS EL FRACASO DEL TRATAMIENTO

Las opciones de rescate tras el fracaso del tratamiento en una fractura de cadera incluyen la revisión de la osteosíntesis o bien el reemplazo del fémur proximal con o sin protetización acetabular. La identificación de las causas del fracaso es esencial para poder escoger la opción de rescate más apropiada con el fin de ofrecer al paciente un resultado funcional aceptable y evitar fracasos futuros. Otras cuestiones que deben considerarse son la viabilidad del segmento proximal del fémur y su potencial de consolidación, la integridad de la superficie articular de la cabeza femoral y acetabular, la existencia de una coxartrosis previa y la demanda funcional del paciente.

La artroplastia de cadera puede ser considerada como tratamiento de rescate en los pacientes más ancianos, pacientes con stock óseo gravemente comprometido que impida una nueva osteosíntesis, o pacientes con un daño articular severo²²⁰⁻²²². Por el contrario, en pacientes fisiológicamente jóvenes con buena calidad ósea la preservación de la cabeza femoral es preferible a la sustitución protésica²²³. Independientemente del tratamiento seleccionado en todos los pacientes debe descartarse la infección previamente a la cirugía. El diagnóstico de la infección puede ser difícil en ausencia de secreción purulenta o absceso, por lo que requerirá la determinación de parámetros de laboratorio tales como el recuento leucocitario, velocidad de sedimentación globular (VSG) y proteína C reactiva (PCR); así como la toma de muestras y cultivos intraoperatorios²²⁴.

Respecto al tratamiento con artroplastia, en los pacientes más ancianos, con poca demanda funcional y acetábulo intacto la hemiarthroplastia (HA) es una opción válida (Figura 37). Sin embargo aquellos pacientes sin deterioro cognitivo, con larga expectativa de vida y demanda funcional alta, serán candidatos al tratamiento mediante artroplastia total de cadera²²⁵. La prótesis total también constituye el tratamiento de elección en pacientes en los que el cut-out del tornillo cefálico haya producido un daño acetabular severo, independientemente del estado del paciente.

La implantación de una artroplastia tras la osteosíntesis de una fractura pertrocantérea o subtrocantérea supone un reto para el cirujano debido a varios factores como la distorsión de la anatomía provocada por la fractura, la posibilidad de que la fractura se encuentre en pseudoartrosis o se haya producido una consolidación viciosa, la pérdida de stock óseo y la existencia de orificios de la osteosíntesis previa que puedan dar lugar a falsas vías o a fracturas periprotésicas.

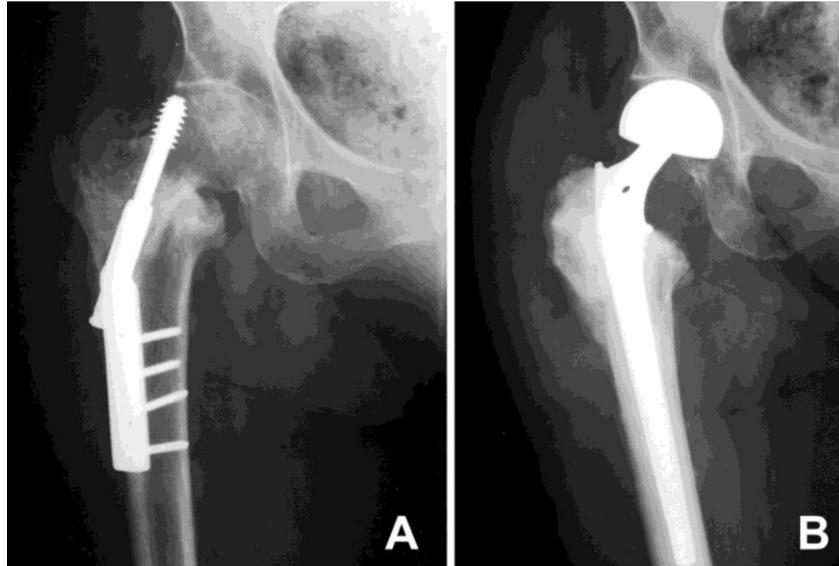


Figura 37. (A) Radiografía AP de cadera que muestra la cadera de una paciente de 77 años con pseudoartrosis de fractura pertrocantérea y protrusión intraarticular del tornillo cefálico. El cartílago acetabular está relativamente bien preservado por lo que se decidió el rescate mediante una hemiarthroplastia bipolar cementada de cadera (B).

En la literatura no se encuentran muchas series acerca del tratamiento del fracaso de osteosíntesis mediante artroplastia; la mayoría comprenden un grupo limitado de pacientes y reflejan la dificultad del procedimiento presentando elevadas tasas de complicaciones tanto médicas como quirúrgicas, siendo frecuente que los pacientes precisen más de una cirugía^{222,226-228}. Zhang et al²²⁶ presentan una serie de 19 pacientes intervenidos mediante prótesis total (16) o parcial (3) de cadera como rescate tras el fracaso de la osteosíntesis en fracturas pertrocantéreas. Los pacientes obtuvieron buenos resultados funcionales tras la cirugía, con una puntuación media de 79,8 puntos sobre 100 en la escala de valoración de Harris. Sin embargo, los autores remarcan la elevada incidencia de complicaciones (47%), siendo las más frecuentes la fractura intraoperatoria del trocánter mayor (32%) y la luxación del implante (16%). Enocson et al²²⁷ realizaron un estudio sobre una cohorte de 88 pacientes tratados mediante ATC (63) o HA (25) tras el fracaso de la fijación en una fractura pertrocantérea (63) o subtrocantérea (25). La pérdida sanguínea intraoperatoria fue de 1,1 litros de media y el tiempo quirúrgico de 153 minutos lo que refleja la complejidad de la cirugía. Además, 14 de los 88 pacientes intervenidos precisaron una nueva intervención; siendo las complicaciones que motivaron la reintervención en 6 casos una fractura periprotésica, infección en 5 y luxación en 3. Los autores recomiendan utilizar vástagos largos que puenteen los orificios y defectos óseos causados por la fijación previa, pues en su estudio presentaron una incidencia de

2. Fundamentos e introducción

complicaciones mucho menor (7%) que los pacientes tratados mediante vástagos de tamaño estándar (23%). Chen et al²²⁹ realizaron un análisis de elementos finitos con el fin de determinar cuál es la longitud de vástago femoral necesaria en pacientes tratados previamente mediante DHS por fractura de cadera, concluyendo que con el fin de mejorar la distribución de cargas y disminuir el riesgo de fracturas periprotésicas el vástago debe sobrepasar el orificio del último tornillo un mínimo de 30 milímetros o el equivalente al diámetro del istmo femoral.

En cuanto al tratamiento de rescate mediante una nueva osteosíntesis la principal dificultad es obtener una fijación lo suficientemente estable, pues la cabeza y cuello femorales suelen presentar defectos óseos cavitarios o segmentarios tras la retirada del implante utilizado previamente. Varias series han presentado buenos resultados mediante la utilización de técnicas de fijación diversas e injerto óseo. Mariani y Rand¹⁶⁶ publicaron un artículo sobre 11 pacientes con pseudoartrosis de fractura pertrocantérea que fueron tratados mediante una nueva RAFI usando varios implantes, en base a la localización del stock óseo remanente en la cabeza femoral. En el 82% de los casos se alcanzó la consolidación de la fractura en una media de 6 meses. Algunos autores proponen la realización de osteotomías valguizantes junto a la nueva osteosíntesis con el fin de reducir las cargas varizantes en el foco de la pseudoartrosis y convertir las fuerzas de tensión en compresión. Wu et al²³⁰ presentan un trabajo sobre 14 pacientes intervenidos mediante DHS por fractura pertrocantérea que posteriormente presentaron cut-out del tornillo cefálico. Todos fueron tratados mediante un nuevo tornillo placa deslizante colocado inferiormente en la cabeza femoral, aumentación con cemento y osteotomía valguizante subtrocantérea (Figura 38). Obtuvieron una tasa de curación del 100% en un período medio de 5 meses. Sarathy et al²³¹ obtuvieron resultados muy similares en el tratamiento de un pequeño número de pacientes mediante la combinación de osteotomía valguizante, desplazamiento medial y osteosíntesis con placa de ángulo fijo a 130°. Sin embargo otros autores cuestionan la necesidad de la osteotomía valguizante argumentando que el refrescado del foco de pseudoartrosis permite, en la mayoría de los casos, la corrección de la orientación del fragmento proximal en posición anatómica o valgo ligero sin necesidad de osteotomía. Asimismo, la osteotomía subtrocantérea requiere en muchos casos, más tiempo para consolidación que el foco principal de fractura y puede complicar la implantación de una prótesis en el futuro debido a la alteración anatómica que produce. Haidukewych y Berry presentaron una serie de 20 pacientes reintervenidos mediante reducción abierta, fijación interna e injerto óseo²²³

(Figura 39). Utilizaron dispositivos de ángulo fijo en 15 pacientes y sólo en uno realizaron una osteotomía subtrocantérea, obteniendo una tasa de consolidación del 95%.

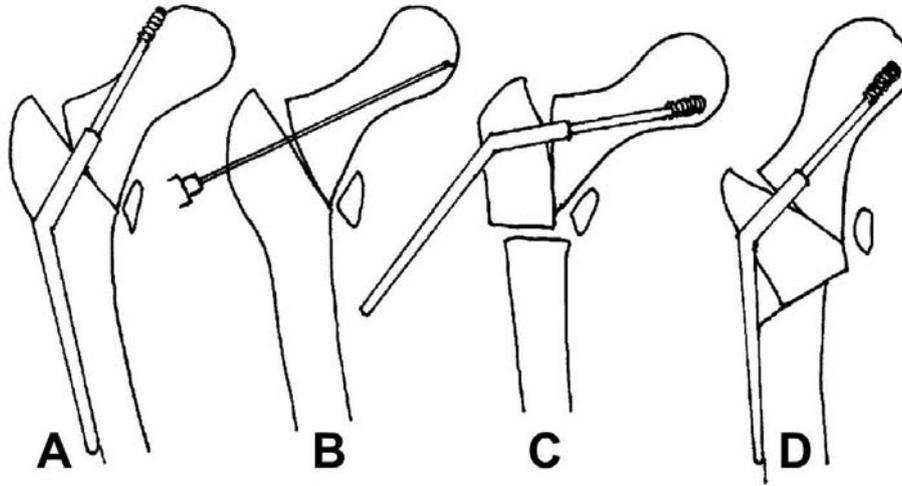


Figura 38. Técnica de revisión de cut out de DHS mediante nueva osteosíntesis y osteotomía valguizante: (A) cut out del tornillo cefálico con deformidad en varo del cuello femoral; (B) extracción de la fijación e introducción de aguja guía en la parte inferior de la cabeza femoral; (C) tras la realización de la osteotomía subtrocantérea se lleva a cabo una nueva fijación mediante tornillo placa deslizante; (D) tallado del fragmento distal en forma de cuña, reducción de los fragmentos y nueva osteosíntesis.

En un trabajo reciente Said et al²³² publicaron una serie retrospectiva de 26 pacientes con una edad media de 61 años (rango 38 a 84 años) que habían sufrido un fracaso de la osteosíntesis con tornillo-placa deslizante en fracturas pertrocantéreas de cadera. Dieciocho pacientes fueron tratados mediante revisión de la fijación y ocho con sustitución protésica. La revisión de la fijación incluía un nuevo DHS en ocho pacientes, DHS junto a osteotomía valguizante en seis, y osteotomía asociada a placa de ángulo fijo en cuatro. El grupo de reemplazo protésico incluyó HA cementada en cinco pacientes y ATC en tres. En todos los pacientes del grupo de revisión de la fijación interna se obtuvo la consolidación de la fractura sin necesidad de utilizar injerto óseo, con un tiempo medio de unión de 17 semanas. Seis de los ocho pacientes del grupo de sustitución protésica logró buenos resultados clínicos así como una marcha indolora, en los dos restantes los resultados fueron poco satisfactorios. Este estudio confirma que en pacientes fisiológicamente jóvenes con stock óseo suficiente puede lograrse la consolidación. Por el contrario, los paciente más ancianos, con bajas demandas funcionales y osteoporosis severa pueden ser tratados con éxito mediante artroplastia de cadera.

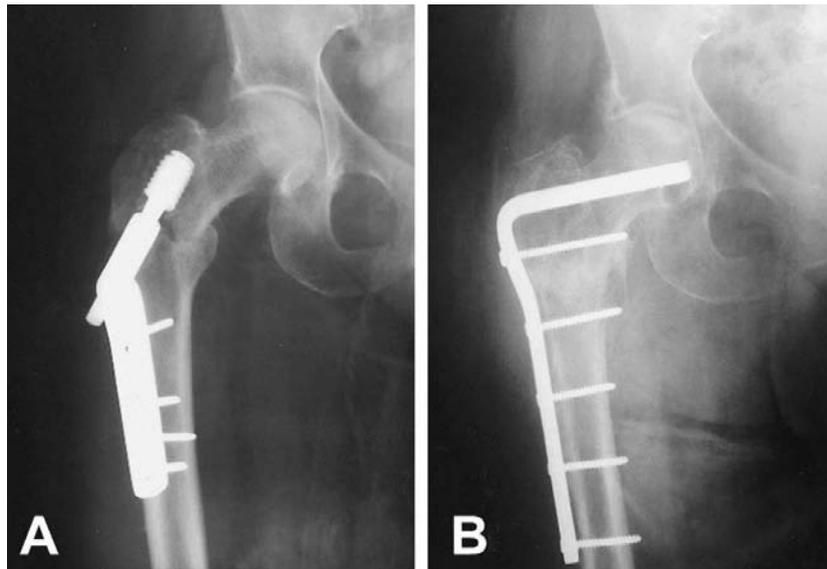


Figura 39. (A) Radiografía AP de cadera en una mujer de 59 años con fractura pertrocantérea mostrando pérdida de fijación del tornillo cefálico; (B) radiografía de la misma paciente donde se objetiva la consolidación de la fractura tras reintervención mediante placa angulada a 95°.

2.5 CONSECUENCIAS SANITARIAS, SOCIALES Y ECONÓMICAS DE LAS FRACTURAS DE FÉMUR PROXIMAL QUE REQUIEREN MÁS DE UNA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA

La fractura de cadera se considera un evento centinela en la vida de los adultos de edad avanzada, ya que implica consecuencias graves con respecto al aumento de la mortalidad, morbilidad, grado de dependencia, aparición de otras enfermedades y costes económicos.

Entre un 17% y un 43% de los pacientes ancianos con fractura de cadera fallecen dentro del primer año de sufrir la lesión²⁰³. La mortalidad es mayor en hombres que en las mujeres (aproximadamente el doble), en los pacientes más ancianos y con un mayor riesgo según la clasificación ASA, y en aquellos que viven institucionalizados^{233,234}. El tipo de fractura también influye en la mortalidad: Chehade et al²³⁴ en un estudio sobre 743 fracturas pertrocantéreas de cadera demuestra que aquellos pacientes que sufren una fractura inestable tienen una probabilidad de morir a los seis y doce meses tras la lesión 1,61 y 1,37 veces superior, respectivamente, a aquellos que presentan una fractura estable.

La fractura de cadera también produce un incremento significativo de la morbilidad. Hasta un 19% de los pacientes sufren complicaciones médicas postoperatorias, siendo las más frecuentes las patologías cardíacas y las pulmonares con una incidencia del 7% y el 4% respectivamente²⁰³. Asimismo los pacientes que han sufrido una fractura de cadera presentan un mayor riesgo de sufrir una segunda fractura en el futuro, aproximadamente 1,62 veces superior al del resto de la población de similar edad y sexo. El riesgo de sufrir una segunda fractura de cadera también es mayor en hombres que en mujeres^{235,236}. La tasa de complicaciones en pacientes que sufren una segunda fractura de la cadera contralateral duplica a las de la fractura inicial²³⁷.

Se calcula que el 50% de los pacientes afectados por fractura de cadera nunca recuperará su nivel prelesional de deambulación, y alrededor del 17% de los que vivían integrados en la comunidad antes de la fractura son institucionalizados tras sufrirla. El porcentaje de pacientes institucionalizados tras sufrir una segunda fractura de cadera asciende a más del 70% de los casos^{237,238}. Analizados estos hechos, probablemente se pueda considerar a la fractura de cadera como la consecuencia más devastadora de la

2. Fundamentos e introducción

osteoporosis en una población cada vez más envejecida. Cleveland, en 1959, pronunció una frase de expresividad contundente: “Venimos al mundo a través de la pelvis... y lo dejamos por el cuello del fémur”²³⁹.

En contraste con la extensa bibliografía disponible acerca del impacto que supone en el paciente anciano una fractura de cadera, las consecuencias del fracaso del tratamiento inicial y de la necesidad de una reintervención no son bien conocidas. Las fracturas intracapsulares (especialmente las de cuello femoral) son las que presentan un mayor índice de complicaciones que requieran una nueva intervención, seguidas de las fracturas pertrocanteréas y subtrocantéreas. Centrándonos en las fracturas pertrocanteréas tratadas mediante DHS, objeto de este proyecto de tesis, el fracaso de la osteosíntesis supone la causa más frecuente de reintervención (57% de los casos), le siguen la infección superficial y profunda de la herida quirúrgica (35% y 24% respectivamente) y los hematomas que requieren drenaje (7%)⁹.

El coste económico de aquellas fracturas que precisan una segunda reintervención duplica a los de la cirugía primaria^{9,10,240}. Según Thakar et al⁹ el coste total de las fracturas reintervenidas debido a un fracaso de la osteosíntesis es superior a 20.000£ frente a las cerca de 9.000£ de los casos no complicados (Figura 40).

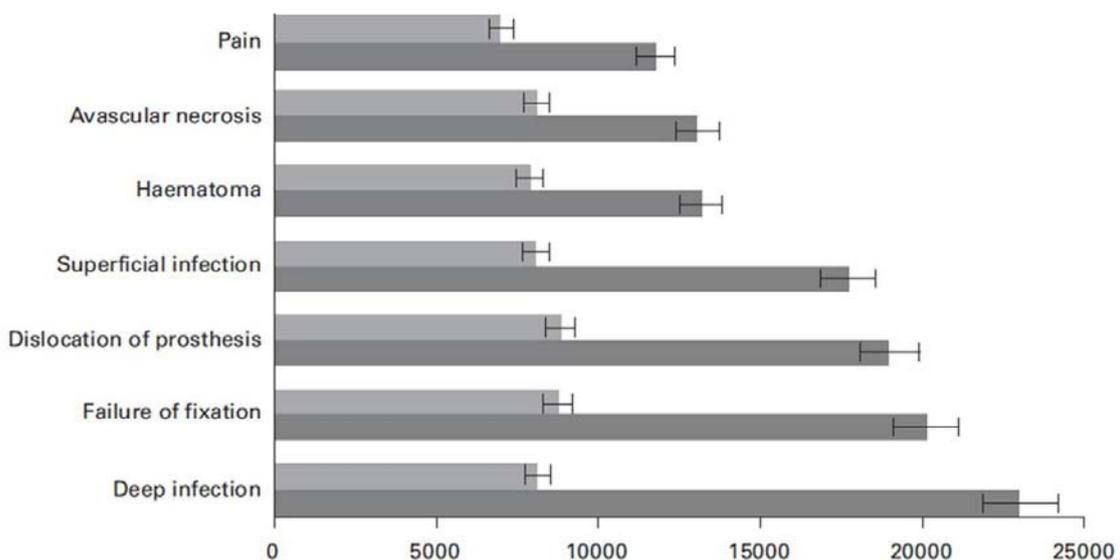


Figura 40. Gráfico mostrando el coste medio (£) por paciente según el tipo de complicación. El coste de los pacientes con complicaciones se expresa en gris oscuro, el coste del grupo control en gris claro⁹.

En cuanto a la repercusión para el paciente, el fracaso de la osteosíntesis inicial lleva asociado un mal pronóstico. El tiempo de estancia hospitalaria se duplica desde los 12 a 30 días para pacientes sin complicaciones frente a los 55 a 67 días de aquellos que requieren una segunda cirugía^{9,241}. Por otra parte, el fracaso de la fijación tiene graves consecuencias sobre el nivel de dependencia del paciente y su capacidad funcional; Eastwood observó que los pacientes que requerían una cirugía de revisión eran 35 veces más propensos a ser destinados a un centro de atención continuada, con el consiguiente aumento del nivel de dependencia²⁴². Por su parte, Tidermark y Magaziner et al señalan que los resultados funcionales al año de los pacientes tratados con éxito de fractura de cadera fueron claramente mejores que los que requirieron una revisión quirúrgica^{243,244}. Por último, la repercusión sobre la mortalidad de una segunda cirugía despierta cierta controversia; mientras que Thakar et al⁹ observaron que la supervivencia media de los pacientes no complicados duplicaba la de los pacientes reintervenidos (496 días frente a 209 días respectivamente), otros autores sólo hallaron un aumento transitorio de la mortalidad durante el período de hospitalización²⁴⁵ o durante los seis primeros meses, no observando ninguna diferencia global en la mortalidad entre ambos grupos a largo plazo^{10,241,242}.

3. HIPÓTESIS DE TRABAJO Y OBJETIVOS

3.1 HIPÓTESIS DE TRABAJO

- **Hipótesis nula:** El tratamiento de rescate del cut-out de tornillo placa deslizante en fracturas pertrocanteréas de fémur mediante revisión de la osteosíntesis o artroplastia de cadera no presenta diferencias en el resultado funcional.

3.2 OBJETIVOS

- Analizar los resultados radiográficos de la revisión de la osteosíntesis y de la artroplastia de cadera como tratamientos del fracaso por cut-out de DHS en fracturas pertrocanteréas.
- Analizar la evolución del nivel de independencia para actividades de la vida diaria en pacientes intervenidos por cut-out de DHS mediante revisión de la osteosíntesis o artroplastia de cadera.
- Analizar la calidad de vida percibida en pacientes intervenidos por cut-out de DHS mediante revisión de la osteosíntesis o artroplastia de cadera.
- Analizar la tasa de complicaciones postoperatorias agudas y evolutivas en pacientes intervenidos por cut-out de DHS mediante revisión de la osteosíntesis o artroplastia de cadera.
- Analizar la tasa de reintervención quirúrgica en pacientes intervenidos por cut-out de DHS mediante revisión de la osteosíntesis o artroplastia de cadera.
- Analizar la tasa de mortalidad al año de la cirugía de los pacientes intervenidos por cut-out de DHS mediante revisión de la osteosíntesis o artroplastia de cadera.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

El presente estudio se ha realizado mediante un diseño de cohortes, longitudinal, retrospectivo de carácter observacional.

4.2 MATERIAL. PACIENTES

4.2.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Consideramos criterios de inclusión en el estudio:

- Diagnóstico de fracaso de osteosíntesis por cut - out de tornillo cefálico en fractura pertrocanterea de cadera.
- Edad igual o superior a 65 años.

4.2.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Consideramos criterios de exclusión en el estudio:

- Pacientes con fractura patológica de cadera secundaria a neoplasia.
- Pacientes en los que la osteosíntesis inicial de la fractura se hubiera llevado a cabo en un centro diferente al Hospital General Universitario de Valencia.
- Pacientes en los que la osteosíntesis inicial de la fractura se hubiera realizado con un dispositivo diferente al tornillo placa deslizante de cadera.
- Pacientes en los que no se disponga de un seguimiento clínico y radiológico mínimo de un año o hasta la defunción del paciente.
- Rechazo por parte del paciente a participar en el estudio.

4.2.3 SELECCIÓN DE LOS PACIENTES

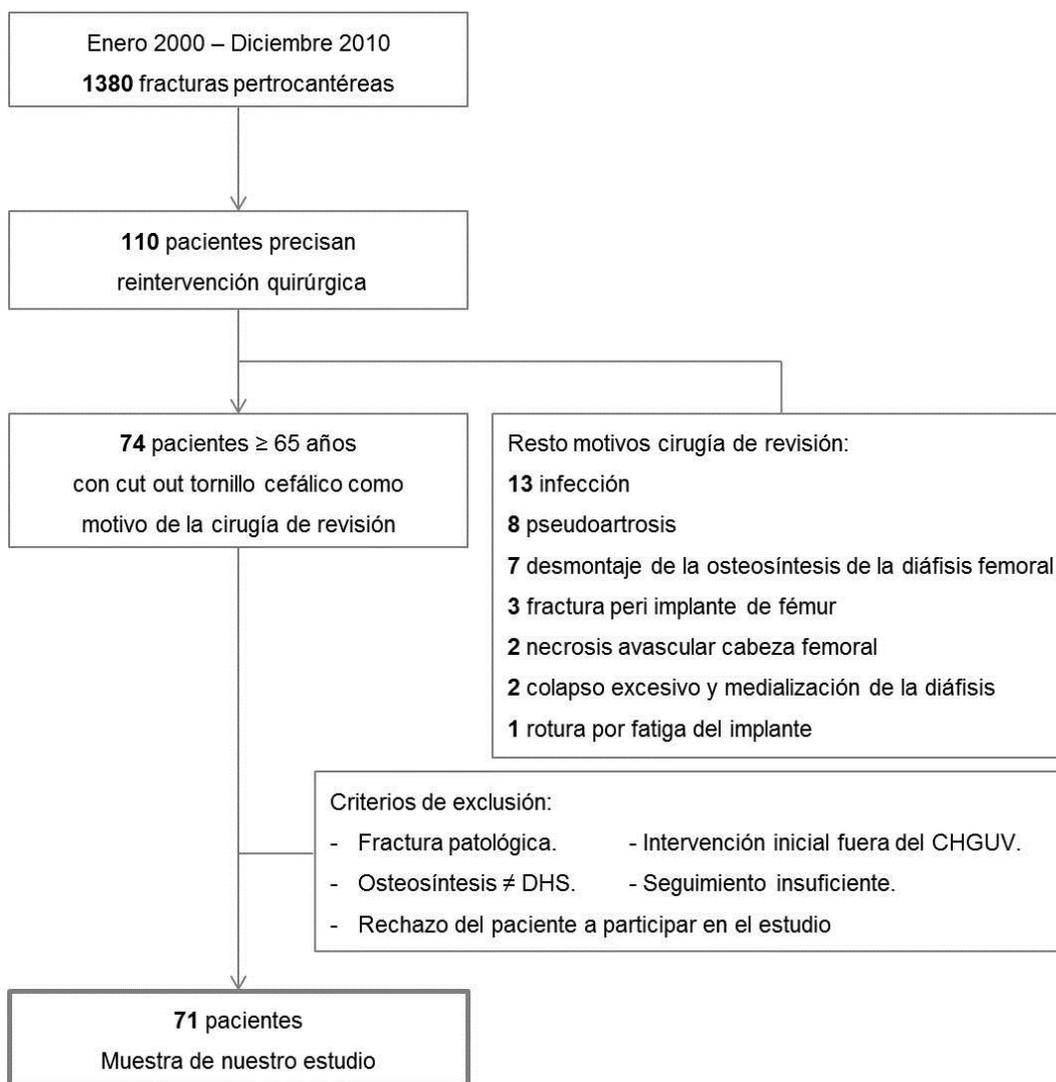
Con el fin de seleccionar a los pacientes utilizamos el registro de altas informatizado existente en nuestro centro, el cual utiliza como sistema de codificación la clasificación CIE-9-MC. Utilizando como criterio de búsqueda el código CIE-9-MC 820.2 correspondiente a "Fractura pertrocanterea, cerrada" identificamos en el período comprendido entre Enero del año 2000 y Diciembre del 2010 1380 pacientes con diagnóstico al alta de fractura pertrocanterea de cadera. Posteriormente se solicitó la

4. Material y métodos

autorización del Jefe de Servicio Dr. Bru, así como la aprobación del Comité Ético del Hospital General Universitario de Valencia, para llevar a cabo la revisión de la historia clínica de los pacientes.

Se realizó una revisión manual de la historia clínica tanto en formato electrónico (388 casos) como en formato impreso (992 pacientes). 110 (7,9%) de los 1380 pacientes habían precisado ser reintervenidos quirúrgicamente tras la fijación inicial de la fractura. Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión sobre estos 110 pacientes se obtuvo una muestra definitiva de 71 individuos (Figura 41). Se contactó telefónicamente con los pacientes, proponiéndoles la participación en el estudio. Posteriormente fueron citados y se les explicó en qué consistía el mismo, así como la finalidad del estudio. Se obtuvo el pertinente consentimiento informado por escrito de los pacientes.

Figura 41. Proceso de selección de la muestra.



4.3 MÉTODO

4.3.1 MOMENTO DE REALIZACIÓN DE LA PRUEBA

Tanto las entrevistas con los pacientes como la revisión de la historia clínica comenzaron en Diciembre del 2012 y finalizaron en Noviembre del 2013.

50 de los 71 pacientes (70,4%) que componen la muestra permanecían vivos durante el período de obtención de datos del estudio. 47 de ellos aceptaron desplazarse a nuestro centro para realizar el control clínico y radiológico. 3 pacientes fueron entrevistados telefónicamente para obtener los resultados del cuestionario SF-36 e Índice de Barthel. Ambos cuestionarios están validados para su realización vía telefónica^{246,247}.

La valoración funcional de los pacientes fallecidos se obtuvo consultando los datos de seguimiento clínico postquirúrgico. Con el fin de obtener la puntuación del Índice de Barthel de los pacientes fallecidos entrevistamos telefónicamente a familiares de primer grado.

4.3.2 REVISIÓN DE LA HISTORIA CLÍNICA

4.3.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS PACIENTES

Mediante la revisión de la historia clínica obtuvimos información acerca de las siguientes características de los pacientes, todas ellas referidas al momento en el que se llevó a cabo la cirugía de rescate tras el fracaso de la osteosíntesis:

- **Datos epidemiológicos:** sexo (hombre/mujer) y edad.
- **Características antropométricas:** IMC.
- **Antecedentes patológicos:** determinándose la presencia o ausencia de cardiopatía; enfermedad arterial periférica; enfermedad cerebrovascular; demencia; enfermedad respiratoria crónica; enfermedad del tejido conectivo; ulcus gastroduodenal; hepatopatía; diabetes; insuficiencia renal; tumor o neoplasia sólida; síndrome linfoma o mieloproliferativo.
- **Estado físico prequirúrgico:** según la clasificación ASA (Anexo I).
- **Índice de Charlson²⁴⁸:** se trata de un indicador de la comorbilidad utilizado para predecir el riesgo de mortalidad a un año para un paciente, según la presencia o no de un abanico de condiciones comórbidas (Anexo II). Su consistencia y validez

4. Material y métodos

han sido respaldadas por numerosos estudios, aconsejándose su uso en investigación clínica²⁴⁹.

4.3.2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA FRACTURA

Se realizó una revisión de las pruebas de imagen realizadas a los pacientes con el fin de determinar:

- **Lateralidad:** miembro inferior izquierdo o derecho.
- **Tipo de fractura inicial:** fue clasificada como pertrocanterea estable o inestable, considerando estable los tipos 31-A1 y 31-A2.1 de la clasificación AO/OTA; e inestables los tipos 31-A2.2, 31-A2.3 y 31-A3.

4.3.2.3 PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO

Obtuvimos información acerca de las siguientes variables relacionadas con la cirugía de rescate mediante la revisión de la hoja operatoria y de la evolución postquirúrgica de cada paciente:

- **Tiempo (meses) desde la cirugía inicial hasta la cirugía de rescate.**
- **Tratamiento de rescate:** artroplastia de cadera o revisión de la osteosíntesis, extrayendo posteriormente información acerca del tipo de artroplastia (total o parcial), fijación de la misma (cementada, híbrida o no cementada); así como del método de revisión de la osteosíntesis (enclavado IM, nuevo DHS, DCS u otros). Del mismo modo se verificó la realización de gestos quirúrgicos añadidos como osteotomías valguizantes u osteosíntesis del trocánter mayor.
- Utilización de **injerto** y procedencia del mismo: aloinjerto, autoinjerto o sustituto óseo.
- **Duración de la cirugía** (minutos).
- **Pérdida sanguínea** (mililitros): según notas de hoja de evolución anestésica.
- Número de unidades homólogas de **concentrados de hematies** transfundidas durante el ingreso.
- **Tiempo hasta el inicio de la deambulaci3n con carga parcial** (días), desde la fecha de la cirugía.
- **Tiempo de ingreso** (días): desde la fecha de la cirugía hasta el alta del paciente.

4.3.2.4 COMPLICACIONES Y MORTALIDAD

Se registró la aparición de complicaciones derivadas de la intervención quirúrgica en base a la temporalidad de las mismas:

- **Complicaciones postoperatorias agudas:** aquellas que ocurrieron durante las seis primeras semanas desde el procedimiento quirúrgico. Haciendo hincapié en las patologías más frecuentes tras el tratamiento quirúrgico de las fracturas de cadera²⁰³: infección del tracto urinario, enfermedad cardiovascular, neumonía, sangrado gastrointestinal, TVP, TEP, fracaso renal agudo e infección del sitio quirúrgico.
- **Complicaciones evolutivas:** las que tuvieron lugar a partir de las seis semanas desde la fecha de la cirugía. Algunas comunes para ambos procedimientos (infección del sitio quirúrgico, fractura periimplante) y otras específicas tales como la luxación en artroplastia de cadera o el desarrollo de NAV o un nuevo fracaso de la fijación en el grupo de Osteosíntesis.
- El diagnóstico de **infección del sitio quirúrgico** se realizó en base a los criterios del Center for Disease Control²⁵⁰ (CDC, Anexo III). En la cohorte de pacientes tratados mediante artroplastia de cadera también se utilizaron los criterios diagnósticos de infección periprotésica propuestos por la Musculoskeletal Infection Society²⁵¹ (Anexo IV).

Del mismo modo, obtuvimos la incidencia de **exitus** durante el primer y segundo año postquirúrgico mediante revisión de la historia clínica de nuestro centro y de la información contenida en el programa Abucasis (atención primaria).

4.3.3 ESTUDIO RADIOLÓGICO

Se obtuvieron imágenes radiográficas preoperatorias, postoperatorias inmediatas y evolutivas de todos los pacientes. Para el análisis radiográfico utilizamos un visor de imágenes médicas DICOM 3.0 en la mayoría de pacientes. En el resto se revisaron las radiografías impresas en placa de acetato.

4.3.3.1 ESTUDIO RADIOLÓGICO: GRUPO OSTEOSÍNTESIS

En la cohorte de pacientes intervenidos mediante una revisión de la fijación se valoraron los siguientes parámetros:

- **Consolidación radiográfica:** definida como la presencia de callo óseo en tres de cuatro corticales en las proyecciones anteroposterior y axial de cadera²²³.
- **Ángulo cérvico-cefálico** pre y postquirúrgico: mediante el uso de goniómetro o visor DICOM de imagen.
- **Discrepancia de longitud de miembros inferiores:** mediante telerradiometría de miembros inferiores con el paciente en bipedestación o con datos obtenidos de la historia clínica.
- **Desarrollo de osificaciones heterotópicas:** utilizando la clasificación de Brooker et al²⁵³ (Anexo V):
 - Tipo I: islotes óseos aislados en tejido blando.
 - Tipo II: exóstosis óseas desde pelvis o fémur proximal con ≥ 1 cm de distancia entre ellas.
 - Tipo III: exóstosis óseas desde pelvis o fémur proximal con < 1 cm de distancia entre ellas.
 - Tipo IV: anquilosis ósea de la cadera.

4.3.3.2 ESTUDIO RADIOLÓGICO: GRUPO ARTROPLASTIA

En la cohorte de pacientes intervenidos mediante artroplastia de cadera se obtuvo la información siguiente:

- La **discrepancia de longitud de miembros inferiores** así como el **desarrollo de osificaciones heterotópicas** se valoró siguiendo los mismos criterios que en el grupo Osteosíntesis.

- **Desarrollo de cotiloiditis** según la clasificación propuesta por Baker et al²⁵⁴ en pacientes portadores de artroplastia parcial. Dicha clasificación evalúa la aparición de erosión acetabular en cuatro grados (Anexo VI):
 - Grado 0: cartílago acetabular normal.
 - Grado 1: disminución del espesor del cartílago sin afectación ósea.
 - Grado 2: erosión ósea acetabular con migración de la cabeza protésica.
 - Grado 3: protrusión acetabuli.
- **Estabilidad del componente acetabular** mediante el método de González Della Valle et al²⁵⁵ que valora la fijación del cotilo en base a la aparición de líneas radiolucientes o migración del mismo clasificándolo en:
 - Estable: ausencia de migración ni líneas radiolucientes alrededor del cotilo.
 - Fijación fibrosa estable: línea radioluciente \leq 1mm de espesor sin migración.
 - Aflojamiento: líneas radiolucientes progresivas o migración del componente acetabular.
- **Estabilidad de los vástagos femorales no cementados** utilizando la clasificación de Engh²⁵⁶:
 - Estable unión ósea: ausencia de hundimiento del vástago y ausencia o mínima formación de línea radioopaca alrededor del mismo.
 - Fijación fibrosa estable: extensiva formación de líneas radioopacas alrededor del vástago sin hundimiento progresivo del mismo.
 - Aflojamiento: hundimiento o migración progresiva del implante dentro del canal femoral.
- **Estabilidad de los vástagos femorales cementados** mediante el esquema propuesto por Harris et al²⁵⁷:
 - Vástago estable: ausencia de líneas radiolucientes, o no progresión de las presentes en el control radiológico postoperatorio inmediato.
 - Aflojamiento posible: presencia de líneas radiolucientes en más del 50% pero menos del 100% de la interfaz cemento - hueso que no estuviesen presentes en el control radiológico postoperatorio inmediato.
 - Aflojamiento probable: presencia de líneas radiolucientes alrededor de toda la interfaz cemento - hueso.
 - Aflojamiento definitivo: migración evidente del vástago o del manto de cemento, o fractura del vástago o del manto de cemento.

4.3.4 ESTUDIO CLÍNICO

4.3.4.1 VALORACIÓN FUNCIONAL

Tratamos de comparar los resultados clínicos de ambos grupos de tratamiento, no sólo en términos absolutos, si no también considerando la evolución funcional de los pacientes respecto a su nivel pre fractura y pre intervención quirúrgica. Con ese objetivo utilizamos tres herramientas de valoración funcional que serán desarrolladas a continuación:

- **Escala de valoración de la cadera de Harris** pre cirugía de rescate y en el último control: creada por Harris en 1969²⁵⁸, fue formulada con el fin de abarcar todas las variables de resultado importantes aplicables a diferentes patologías de cadera y técnicas de tratamiento. La puntuación máxima es de 100 puntos, indicando la mejor función posible. La puntuación se obtiene de la suma de cuatro variables: dolor (puntuación total de 44), capacidad funcional (47 puntos), rango de movilidad (5 puntos), y grado de deformidad (4 puntos). Pese a que la descripción original no especifica si el formulario debe ser cumplimentado por el facultativo o por el propio paciente, en la actualidad lo más común es que sea el sanitario quien lo haga. La escala de Harris ha sido validada frente a otros instrumentos como el SF-36 y el Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index (WOMAC)²⁵⁹. En el anexo VII se incluye la versión española del test de Harris utilizado en este estudio.
- **Escala visual analógica del dolor (EVA)**²⁶⁰ pre cirugía de rescate y en el último control: cuestionario que evalúa la gravedad del dolor. Consiste en una línea recta de 10 cm de longitud, con las leyendas "sin dolor" y "dolor máximo" en cada extremo. El paciente anota en la línea el grado de dolor que siente de acuerdo a su percepción individual, midiendo el dolor en centímetros desde el punto cero.
- **Escala de valoración de la marcha de Holden et al**²⁶¹ respecto al nivel pre fractura de cadera y en el último control: clasifica el grado de independencia para la marcha en cinco tipos, con independencia del tipo de dispositivo de ayuda que necesita (bastón, etc.).
 - Tipo 0: marcha nula o ayuda física de 2 personas.
 - Tipo 1: marcha con gran ayuda física de una persona.
 - Tipo 2: marcha con ligero contacto físico de una persona.
 - Tipo 3: marcha solo pero necesita supervisión de una persona.
 - Tipo 4: marcha independiente en llano, no en escaleras.
 - Tipo 5: marcha independiente en llano y en escaleras.

4.3.4.2 GRADO DE DEPENDENCIA

Se ha utilizado el **Índice de Barthel** para calcular el grado de dependencia de los pacientes en dos momentos temporales: previamente a la fractura de cadera, y en el último control realizado ex profeso para nuestro estudio. En el caso de pacientes fallecidos, entrevistamos a familiares de primer grado con el fin de obtener el nivel de dependencia.

Descrito en el año 1965 por Mahomey y Barthel²⁶² y modificado posteriormente por Granger en 1979²⁶³ el Índice de Barthel es una medida genérica que valora el nivel de independencia de un paciente con respecto a la realización de algunas actividades básicas de la vida diaria (AVD), asignando diferentes puntuaciones según la capacidad del sujeto examinado para llevar a cabo estas actividades. Desde su traducción al español en el año 1993²⁶⁴, es la escala de evaluación funcional más utilizada en servicios de geriatría en España. Su validez y fiabilidad han sido probadas en múltiples publicaciones²⁶⁵.

Las AVD incluidas en el índice original son diez: alimentación, traslados del sillón a la cama, aseo personal, uso del retrete, baño, vestido, control de la deposición y micción, deambulación y escaleras. Las actividades se valoran de forma diferente, pudiéndose asignar 0, 5, 10 o 15 puntos. El rango global puede variar entre 0 (completamente dependiente) y 100 puntos (completamente independiente).

La información se obtiene de forma verbal mediante entrevista directa o telefónica al paciente o a su cuidador habitual, siendo ambas formas igualmente fiables²⁴⁶.

Con el fin de facilitar su interpretación los resultados de nuestro estudio se han agrupado en cinco categorías: dependencia total (<20 puntos), grave (20-35 puntos), moderada (40-55 puntos), leve (\geq 60 puntos) e independiente (100 puntos). En el anexo VIII se incluye la versión española del Índice de Barthel utilizado en este estudio.

4.3.4.3 CALIDAD DE VIDA PERCIBIDA

La valoración de la calidad de vida percibida se obtuvo mediante la realización del cuestionario **Short-Form 36 (SF-36)**, validado en castellano²⁶⁶, durante la entrevista a los pacientes. Tres pacientes fueron entrevistados telefónicamente.

El SF-36 es, probablemente, el instrumento genérico de valoración de la salud de mayor utilidad para el cirujano ortopédico. Fue desarrollado a principios de los años noventa, en Estados Unidos²⁶⁷, para su uso en el Estudio de los Resultados Médicos (Medical Outcomes Study, MOS). En la actualidad, es el instrumento genérico más utilizado en tanto en patología de cadera²⁶⁸ como en otras articulaciones para valorar la respuesta global del paciente a la intervención.

Este cuestionario se compone de 36 preguntas de elección múltiple (ítems) cuyas respuestas permiten calcular la puntuación de cada persona en ocho escalas o dominios: función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental. Adicionalmente, el SF-36 incluye un ítem de transición que pregunta sobre el cambio en el estado de salud general respecto al año anterior (Tabla IV). Cada subescala se puntúa de 0 (peor puntuación) a 100 (mejor puntuación). Finalmente a partir de las cuatro primeras escalas se obtiene una puntuación global de salud física, y de salud mental a partir de las restantes. El cuestionario no proporciona una puntuación global final.

El cuestionario puede rellenarse en tan sólo cinco a siete minutos y su puntuación es igualmente válida independientemente de que sea auto-administrado por el paciente, administrado por teléfono²⁴⁷, o mediante entrevista cara a cara por un entrevistador. Una de las limitaciones del SF-36 es que se han descrito problemas de cumplimentación en personas de edad avanzada²⁶⁹. Por ello, para facilitar al máximo su cumplimentación en ancianos como los componentes de nuestra muestra, es aconsejable utilizar letra de mayor tamaño y revisar la cumplimentación en presencia del paciente.

Diferentes estudios han demostrado que el SF-36 es un cuestionario validado y fiable, convirtiéndolo en un instrumento muy adecuado tanto para su uso en investigación como en la práctica clínica²⁷⁰. El anexo IX incluye la versión española del cuestionario SF-36 utilizado para este estudio.

Tabla IV. Resumen del contenido de las ocho subescalas del SF-36 y del ítem de la evolución declarada de la salud.

Conceptos	Nº de ítems	Resumen del contenido
Función física (PF)	10	Grado en el que la salud limita las actividades físicas tales como el autocuidado, caminar, subir escaleras, inclinarse, coger o llevar pesos y los esfuerzos moderados e intensos
Rol físico (RP)	4	Grado en el que la salud física interfiere en el trabajo y en otras actividades diarias, lo que incluye el rendimiento menor que el deseado, la limitación en el tipo de actividades realizadas o la dificultad en la realización de actividades
Dolor corporal (BP)	2	La intensidad del dolor y su efecto en el trabajo habitual, tanto fuera de casa como en el hogar
Salud general (GH)	5	Valoración personal de la salud que incluye la salud actual, las perspectivas de salud en el futuro y la resistencia a enfermar
Vitalidad (VT)	4	Sentimiento de energía y vitalidad frente al sentimiento de cansancio y agotamiento
Función social (SF)	2	Grado en el que los problemas de salud física o emocional interfieren en la vida social habitual
Rol emocional (RE)	3	Grado en el que los problemas emocionales interfieren en el trabajo u otras actividades diarias, lo que incluye la reducción en el tiempo dedicado a esas actividades, el rendimiento menor que el deseado y una disminución del cuidado al trabajar
Salud Mental (MH)	5	Salud mental general, lo que incluye la depresión, la ansiedad, el control de la conducta y el control emocional y el efecto positivo en general
Evolución declarada de la salud (HT)	1	Valoración de la salud actual comparada con la de un año atrás

4.3.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El tratamiento estadístico se ha realizado mediante el programa STATA 12 (Data Analysis and Statistical Software).

El análisis descriptivo de las variables categóricas se expresa como frecuencia absoluta y relativa, sin embargo las variables cuantitativas se describen con media y la desviación estándar (SD) o mediana y rango intercuartílico (IQ: p25-p75) según la normalidad de las variables. Se comprobó la normalidad de las variables cuantitativas mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

Las variables del estudio se compararon en función del tipo de cirugía (osteosíntesis o artroplastia). Para el análisis de las variables cuantitativas con una distribución normal se aplica el test paramétrico t-student Fisher y las que no siguen una ley normal se aplica el test no paramétrico U-Mann Whitney. El análisis de las variables categóricas se llevó a cabo mediante el test paramétrico Chi cuadrado o el test no paramétrico prueba exacta de Fisher.

El análisis de regresión estudia las variaciones de una variable cuantitativa continua en función de una o varias variables cuantitativas continuas o dicotómicas. Se realizó un análisis univariante y posteriormente multivariante, para evitar factores de confusión o interacción que produjeran un sesgo en la estimación estudiada. Se analiza la influencia de las variables independientes (edad, tipo de cirugía, IMC, tiempo entre la primera y la segunda cirugía, índice de comorbilidad de Charlson, complicaciones agudas y complicaciones evolutivas) sobre la variable dependiente (puntuación en la escala de Harris postquirúrgica).

El análisis de Regresión Lineal Múltiple se llevó a cabo mediante selección de variables mediante Backward Stepwise guiada por el investigador, seleccionando el mejor modelo. Se aplicaron técnicas para comprobar si el modelo estimado cumplía las condiciones de aplicación evaluando la linealidad, normalidad y homocedasticidad de los residuales, la independencia por el índice d de Durbin-Watson y la colinealidad mediante la tolerancia.

Se realizó un análisis de supervivencia (Kaplan-Meier) para evaluar la supervivencia en los dos tipos cirugía. El test Log Rank fue calculado para obtener la significación estadística entre las diferencias en las curvas de supervivencia.

En todos los análisis estadísticos el nivel de significación se estableció en el 5%.

5. RESULTADOS

5.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MUESTRA

La muestra del estudio está compuesta por un total de 71 pacientes, con una edad media de 80,4 SD 7,2 años (Tabla V). 67 pacientes eran mujeres (94,4%) y 4 varones (5,6%).

El valor medio del IMC de la población muestral fue de 27,1 SD 4,9 kg/(m)² correspondiente a un sobrepeso grado II (pre obesidad). De toda la muestra, 61 (85,9%) sujetos presentaban patología concomitante mientras que 10 (14,1%) sujetos no presentaban antecedentes de interés. El número medio de comorbilidades por paciente fue de 2,3 SD 1,1. Las patologías más frecuentes fueron la hipertensión arterial y la diabetes tipo II (Tabla VI).

La puntuación media según el índice de comorbilidad de Charlson fue de 3,1 SD 0,8. La evaluación del estado físico prequirúrgico según la clasificación ASA se muestra en la Tabla VII.

Tabla V. Edad media de la población muestral en años.

Edad media de la población muestral (años)	Desviación típica	Rango
80,4	SD 7,2	65 - 93

Tabla VI. Frecuencia de antecedentes patológicos en la población muestral.

PATOLOGÍA	Si	No
Hipertensión arterial	38 (53,5%)	33 (46,5%)
Diabetes Mellitus tipo II	25 (35,2%)	46 (64,8%)
Insuficiencia cardíaca	20 (28,2%)	51 (71,8%)
Cardiopatía isquémica	18 (25,4%)	53 (74,6%)
Úlcus gastroduodenal	13 (18,3%)	58 (81,7%)
Demencia	12 (16,9%)	59 (83,1%)
Insuficiencia renal crónica	11 (15,5%)	60 (80,5%)
Insuficiencia respiratoria crónica	11 (15,5%)	60 (80,5%)
Accidente cerebrovascular	5 (7%)	66 (93%)
Claudicación intermitente	5 (7%)	66 (93%)

5. Resultados

Hepatopatía crónica	4 (5,6%)	67 (94,4%)
Síndrome linfo/mieloproliferativo	2 (2,8%)	69 (97,2%)

Tabla VII. Evaluación del estado físico prequirúrgico de la muestra según la clasificación ASA.

CATEGORÍA ASA	Total	%
ASA II	29	40,8%
ASA III	40	56,3%
ASA IV	2	2,8%

5.1.1 CARACTERÍSTICAS DE LA FRACTURA

En 27 casos (38%) se consideró la fractura inicial como pertrocantérea estable y en 44 casos (62%) como inestable. En 38 casos (53,5%) se intervino la cadera derecha y en 33 (46,5%) la izquierda.

5.1.2 PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO

La mediana de tiempo entre la osteosíntesis inicial y la cirugía de rescate fue de 2 (IQ: 1-4) meses. 41 pacientes (57,7%) fueron reintervenidos mediante artroplastia de cadera (Grupo Artroplastia) frente a 30 (42,3%) que fueron intervenidos mediante revisión de la osteosíntesis (Grupo Osteosíntesis). La duración media de la cirugía fue de 88,9 SD 28,2 minutos.

Según la hoja de evolución anestésica la pérdida sanguínea media fue de 576,9 SD 239ml. Sólo 10 pacientes (14,1%) no precisaron transfusión sanguínea; el resto de pacientes necesitaron una media de 2,7 SD 1,6 unidades de concentrados de hematíes transfundidos durante el ingreso hospitalario.

El tiempo medio de hospitalización fue de 8,4 SD 5,2 días. Los pacientes iniciaron la deambulacion con carga parcial de peso sobre el miembro intervenido en una mediana de 5 (IQ 3-43) meses.

El tiempo de seguimiento medio de la muestra tras la cirugía fue de 62,3 SD 34,2 meses.

5.1.3 TÉCNICA QUIRÚRGICA

En este apartado realizaremos una breve descripción de la técnica quirúrgica utilizada en ambos grupos de tratamiento, aquellos reintervenidos mediante artroplastia de cadera y los intervenidos mediante revisión de la osteosíntesis. La tabla VIII contiene un resumen del tratamiento quirúrgico de rescate utilizado en toda la muestra.

Con el fin de descartar infecciones ocultas, en todos los pacientes se obtuvo previamente a la intervención un hemograma completo con reactantes de fase aguda (VSG y PCR). Asimismo, durante el acto quirúrgico se obtuvieron muestras (de tres a cinco) de tejido periimplante así como del foco de fractura. Ningún paciente fue diagnosticado de infección del sitio quirúrgico previamente a la cirugía. Todos los cultivos intraoperatorios fueron negativos.

La profilaxis antibiótica preoperatoria se llevó a cabo mediante perfusión intravenosa de 2gr de cefazolina, manteniéndose posteriormente la administración de 1gr iv cada 6 horas durante las 24 horas posteriores a la cirugía. En pacientes alérgicos a penicilina, así como en ancianos institucionalizados y en portadores de *Staphylococcus aureus* meticilín resistente (SAMR) la profilaxis se realizó con vancomicina. En portadores de SAMR se realizó la descolonización preoperatoria mediante una pauta corta de mucopirocina nasal. Todos los pacientes recibieron profilaxis antitrombótica postoperatoria mediante heparina de bajo peso molecular.

5.1.3.1 ARTROPLASTIA DE CADERA (N=41)

33 (80,5%) pacientes fueron anestesiados mediante anestesia raquídea y 8 (19,5%) mediante anestesia general. La intervención quirúrgica se llevó a cabo con el paciente en decúbito lateral utilizando en 39 casos (95,1%) un abordaje posterolateral y en 2 (4,9%) un abordaje lateral directo.

Técnica de rescate: Un total de 34 pacientes (82,9%) fueron tratados mediante artroplastia total de cadera, siendo la fijación en 23 casos no cementada en fémur y cotilo y en 11 casos híbrida (vástago cementado y cotilo impactado). A los 7 pacientes restantes (17,1%) se les implantó una hemiarthroplastia bipolar cementada.

En 10 de los 41 pacientes (24,4%) se objetivó durante el fresado del cotilo un defecto acetabular cavitario producido por la protrusión del tornillo cefálico (Figura 43). En todos ellos el defecto se rellenó mediante autoinjerto de la cabeza femoral del propio paciente. Respecto al componente acetabular utilizado en 29 casos (70,7%) se optó por cotilos

5. Resultados

primarios con recubrimiento de hidroxiapatita, mientras que en 12 pacientes (29,2%) se utilizaron cotilos de doble movilidad con el fin de disminuir el riesgo de luxación. En 23 pacientes (56,1%) se utilizaron vástagos femorales primarios, usando en los 18 restantes (43,9%) vástagos cilíndricos largos de recubrimiento completo, apoyo diafisario y sustitución de cálcara.

El tamaño de la cabeza femoral utilizada en las 34 prótesis totales fue en 5 casos (14,7%) 22mm; en 26 (76,5%) 28mm; en 1 caso (2,9%) 32mm y en 2 pacientes (5,9%) 36mm. El par de fricción utilizado fue metal - polietileno en 30 casos (88,2%, incluidos cotilos de doble movilidad); cerámica biolox forte - polietileno en 3 (8,8%) y cerámica biolox forte - biolox forte en un paciente (2,9%).

Sólo en dos pacientes (4,9%) con defecto óseo posteromedial severo se utilizó aloinjerto óseo congelado en forma de tabla con cerclajes sobre la cortical medial del fémur.

5.1.3.2 REVISIÓN DE LA OSTEOSÍNTESIS (N=30)

26 pacientes (86,7%) fueron anestesiados mediante anestesia raquídea y 4 (13,3%) mediante anestesia raquídea. La cirugía se llevó a cabo con el paciente colocado en decúbito supino en mesa de tracción utilizándose en todos los casos una vía de abordaje lateral subvasto.

Técnica de rescate: 14 pacientes (46,7%) fueron tratados mediante un nuevo DHS, 7 (23,3%) con tornillo condíleo dinámico (DCS de 95°), 5 (16,7%) mediante enclavado intramedular y 4 (13,3%) mediante placa de Gottfried. (Figura 42)

Se utilizó injerto óseo en 7 pacientes (23,3%) siendo éste en 3 casos aloinjerto de hueso esponjoso y 4 casos sustituto óseo. No se realizó osteotomía valguzante de cadera en ningún caso.

Tabla VIII. Resumen del tratamiento quirúrgico utilizado en toda la muestra.

TRATAMIENTO	Total	%
Artroplastia total de cadera	34	47,9%
Artroplastia parcial de cadera	7	9,9%
Tornillo deslizante (DHS)	14	19,7%
Tornillo condíleo (DCS)	7	9,9%
Enclavado intramedular	5	7%
Placa de Gottfried	4	5,6%

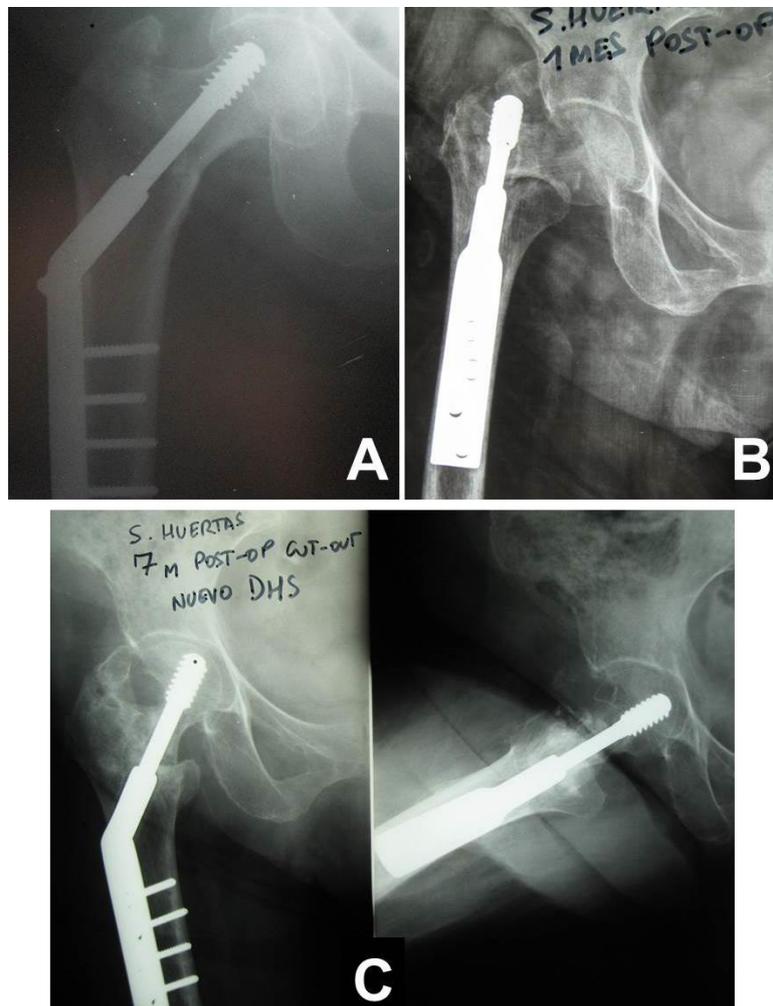


Figura 42. Rescate de cut-out mediante revisión de la osteosíntesis en mujer de 68 años. (A) Control radiográfico tras la cirugía inicial, obsérvese la posición demasiado alta del tornillo cefálico; (B) un mes tras la cirugía se produjo el cut-out del tornillo cefálico; (C) la paciente fue tratada mediante un nuevo DHS, esta vez correctamente colocado, logrando la consolidación de la fractura.

5. Resultados

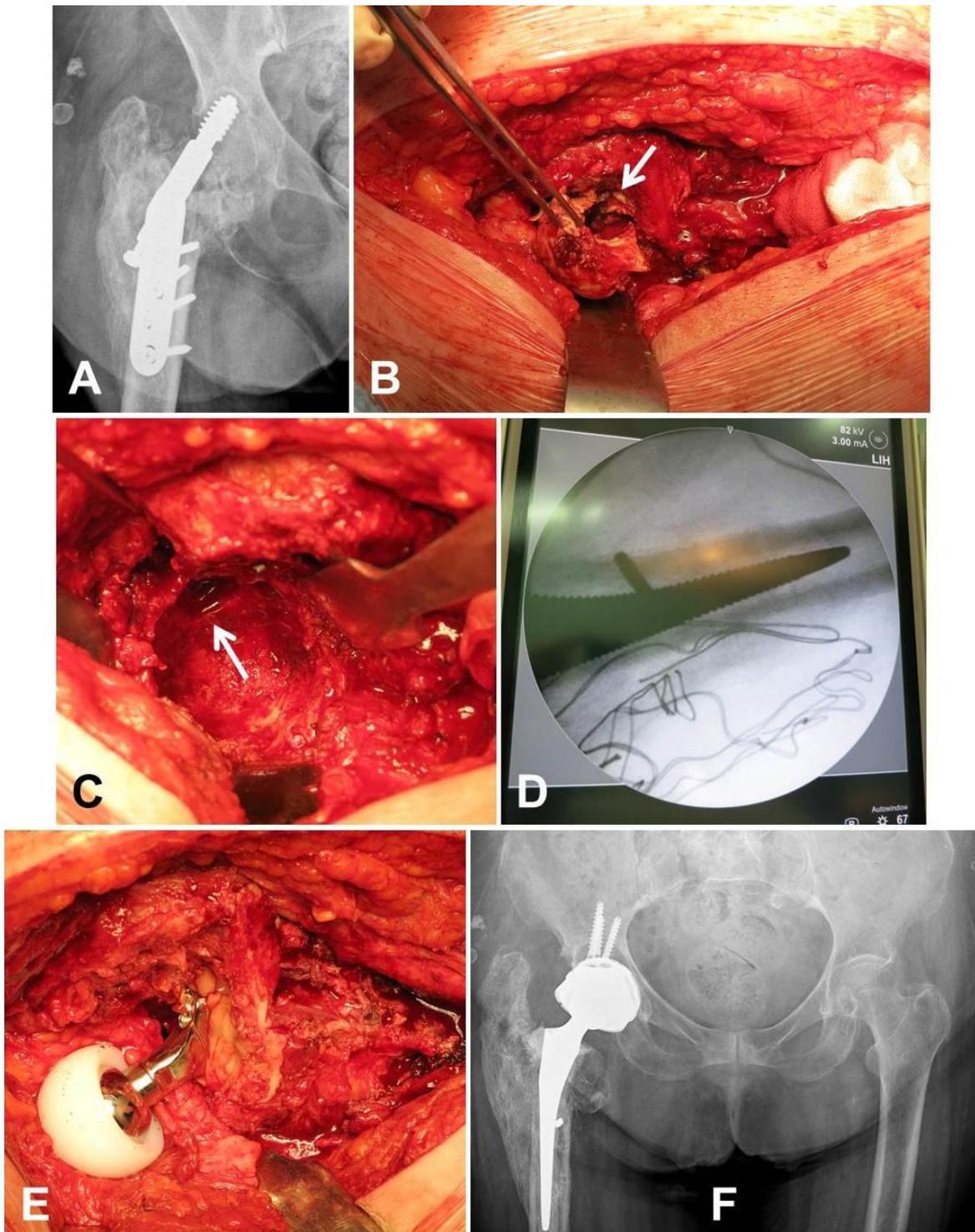


Figura 43. Cirugía de rescate de cut out mediante artroplastia total de cadera en mujer de 78 años. (A) Control radiográfico preoperatorio; (B) orificio en cabeza femoral provocado por el tornillo; (C) defecto acetabular cavitario causado por la protrusión del tornillo; (D) control de escopia confirmando la posición de la última escofina, no fue posible extraer el tornillo diafisario fracturado; (E) en esta paciente se optó por un montaje de doble movilidad; (F) control 2 años tras la cirugía.

5.2 RESULTADOS RADIOLÓGICOS

Presentamos los resultados radiológicos de ambos grupos a estudio, y posteriormente un análisis comparativo de aquellas variables comunes a ambas cohortes.

5.2.1 ARTROPLASTIA DE CADERA

La obtención de una fijación estable de los implantes protésicos en pacientes que han sido intervenidos previamente es en ocasiones dificultoso, debido a la osteoporosis que sufren la mayor parte de los pacientes y a la presencia de orificios provocados por los tornillos que pueden comprometer la presurización del cemento.

En nuestra muestra sólo uno (2,4%) de los pacientes intervenidos mediante artroplastia sufrió el aflojamiento de uno de los componentes (en este caso un vástago femoral cementado). Los 40 restantes (97,6%) no mostraban signos radiológicos de aflojamiento. Puede consultarse el análisis radiográfico de la fijación de los implantes en las tablas IX, X y XI. Del mismo modo, sólo uno de los siete (14,3%) pacientes intervenidos mediante hemiarthroplastia desarrolló una cotiloiditis (de grado leve, sin erosión ósea).

Tabla IX. Valoración radiológica de la fijación de los vástagos femorales cementados. (N=18)

FIJACIÓN	Total	%
Estable	15	83,3%
Aflojamiento posible	2	11,1%
Aflojamiento probable	-	-
Aflojamiento definitivo	1	5,6%

Tabla X. Valoración radiológica de la fijación de los vástagos femorales no cementados (N=23).

FIJACIÓN	Total	%
Estable unión ósea	21	91,3%
Estable fijación fibrosa	2	8,7%
Aflojamiento	-	-

Tabla XI. Valoración radiológica de la fijación del componente acetabular.

FIJACIÓN	Total	%
Estable unión ósea	34	100%
Estable fijación fibrosa	-	-
Aflojamiento	-	-

5.2.2 REVISIÓN DE LA OSTEOSÍNTESIS

24 (80%) de las fracturas tratadas mediante revisión de la osteosíntesis consolidaron frente a 6 (20%) que no consolidaron. No encontramos diferencias en la tasa de consolidación según el tipo de fractura ($p=0,603$) ni el método de osteosíntesis utilizado ($p=0,117$) (Tablas XII y XIII). Tampoco encontramos diferencias significativas en el tiempo transcurrido entre la fractura inicial y la cirugía de rescate entre aquellas fracturas que consolidaron (2 SD 2,2 meses) y aquellas que no consolidaron (1,2 SD 0,9 meses) ($p=0,409$).

El tiempo medio hasta objetivarse la consolidación radiográfica de la fractura fue de 16 SD 4,4 semanas.

El ángulo cérvico diafisario medio en el último control radiológico fue de 125,2 SD 13,6 grados, lo que supone una corrección significativa respecto a la angulación preoperatoria (Tabla XIV).

Tabla XII. Consolidación según el tipo de fractura.

TIPO DE FRACTURA	Consolida	No consolida
Pertrocantérea estable	5 (71,4%)	2 (28,6%)
Pertrocantérea inestable	19 (82,6%)	4 (17,4%)

$p=0,603$

Tabla XIII. Consolidación según el método de osteosíntesis utilizado.

TIPO DE OSTEOSÍNTESIS	Consolida	No consolida
DHS	10 (71,4%)	4 (28,6%)
Enclavado intramedular	5 (100%)	0 (0%)
DCS	7 (100%)	0 (0%)
Placa Gottfried	2 (50%)	2 (50%)

p=0,117

Tabla XIV. Ángulo cérvico diafisario preoperatorio y postoperatorio en pacientes tratados mediante osteosíntesis.

	Preop.	Postop
Ángulo cérvico diafisario (grados)	113,7 SD 10,6	125,2 SD 13,6

p=0,000

5.2.3 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS RESULTADOS RADIOLÓGICOS

Realizamos un análisis comparativo de las variables radiológicas comunes en ambos cohortes a estudio.

Encontramos **diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos a estudio en los valores de discrepancia de longitud de miembros inferiores**. Así en el grupo de artroplastia el valor medio es de 0,7 SD 0,4cm y en el grupo de osteosíntesis 1,2 SD 0,9cm con p=0,0065 (Tabla XV).

En el resto de variables radiológicas estudiadas, no se encontraron diferencias significativas. 5 de 30 (16,7%) pacientes en el grupo de osteosíntesis desarrollaron osificaciones heterotópicas frente a 9 de 41 (21,9%) en el grupo de artroplastia (p=0,627). Tampoco encontramos diferencias significativas en cuanto al tipo de osificaciones desarrolladas según la clasificación de Brooker²⁵³ (Tabla XVI).

5. Resultados

Tabla XV. Comparativa discrepancia longitud miembros inferiores tras la cirugía.

	Artroplastia	Osteosíntesis	Diferencia entre ambos grupos
Discrepancia longitud miembros inferiores (cm)	0,7 SD 0,4	1,2 SD 0,9	0,4 (IC95% 0,1 a 0,8) p=0,0065

Tabla XVI. Comparativa desarrollo osificaciones heterotópicas.

OSIFICACIONES HETEROTÓPICAS	Artroplastia	Osteosíntesis
Ausencia osificaciones	32 (78%)	25 (83,3%)
Brooker tipo I	7 (17,1%)	4 (13,3%)
Brooker tipo II	1 (2,4%)	1 (3,3%)
Brooker tipo III	1 (2,4%)	0 (0%)

p=0,802

5.3 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE AMBAS COHORTES

El análisis comparativo entre los pacientes tratados mediante artroplastia de cadera y los tratados mediante revisión de la osteosíntesis se inició con el análisis de las variables cuantitativas. Se comparó la composición de cada uno de los grupos según edad y sexo, los antecedentes personales y las medidas antropométricas. Posteriormente comparamos las características tanto de la fractura que motiva la intervención quirúrgica como del procedimiento quirúrgico de rescate.

5.3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE AMBAS COHORTES

La cohorte de pacientes tratados mediante artroplastia estaba compuesto por 4 (9,8%) varones y 37 (90,2%) mujeres, mientras la de los tratados mediante osteosíntesis la formaban 30 mujeres (100%). La edad media del grupo Artroplastia en el momento de la cirugía fue de 79,4 SD 7 años, con un rango entre 65-90 años. La edad media del grupo Osteosíntesis fue de 81,9 SD 7,4 años, con un rango entre 65-93 años. No se encontraron diferencias significativas en estas dos variables (Tabla XVII y Tabla XX).

En las mediciones antropométricas encontramos una IMC similar entre ambos grupos, siendo la media en el grupo Artroplastia 27,1 SD 5,1 kg/(m)² y en el grupo Osteosíntesis 27,3 SD 4,8 kg/(m)² con p=0,862 (Tabla XX).

Tampoco encontramos diferencias significativas entre ambas cohortes respecto al estado físico prequirúrgico según la clasificación ASA (Tabla XVIII) ni en el grado de comorbilidad asociada según el Índice de Charlson, que obtuvo una puntuación de 3 SD 0,8 en el grupo Artroplastia frente a 3,3 SD 0,8 en el grupo Osteosíntesis (p=0,140).

En resumen, ambos grupos son comparables en cuanto a sus características generales presentando resultados muy similares en la mayoría de variables estudiadas.

Tabla XVII. Comparativa distribución por sexo.

SEXO	Artroplastia	Osteosíntesis
Varón	4 (9,8%)	0 (0%)
Mujer	37 (90,2%)	30 (100%)

p=0,132

Tabla XVIII. Comparativa estado físico prequirúrgico según la clasificación ASA.

ASA	Artroplastia	Osteosíntesis
ASA II	18 (43,9%)	11 (36,7%)
ASA III	22 (53,7%)	18 (60%)
ASA IV	1 (2,4%)	1 (3,3%)

p=0,821

5.3.2 CARACTERÍSTICAS DE LA FRACTURA

Tras realizar la revisión de las pruebas de imagen, podemos afirmar que existen diferencias significativas en cuanto al tipo de fractura entre ambos grupos; siendo la proporción de fracturas inestables superior en el grupo tratado mediante osteosíntesis (Tabla XIX).

No hallamos diferencias significativas en cuanto a la lateralidad de la fractura, siendo en el grupo de artroplastia 21 caderas derechas (51,2%) y 20 izquierdas (48,8%); y en el grupo de osteosíntesis 17 derechas (56,7%) y 13 izquierdas (43,3%) (p=0,649).

Tabla XIX. Comparativa tipo de fractura pertrocantérea.

TIPO DE FRACTURA	Artroplastia	Osteosíntesis
Estable	20 (48,8%)	7 (23,3%)
Inestable	21 (51,2%)	23 (76,7%)

p=0,029

5.3.3 CARACTERÍSTICAS DEL PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO

El tiempo discurrido entre la cirugía inicial y la cirugía de rescate fue superior en el grupo de pacientes tratados mediante artroplastia, con una media de 3,8 SD 2,2 meses frente a 1,8 SD 2 meses para los tratados con osteosíntesis (p=0,000).

Respecto al acto quirúrgico en sí, no encontramos diferencias significativas en la duración media de la intervención siendo de 91,1 SD 28,2 minutos en el grupo de artroplastia frente a 86 SD 28,5 minutos en el grupo de osteosíntesis (p=0,459).

Sí constatamos que **los pacientes a los que se les implantó una prótesis sufrieron una mayor pérdida sanguínea** (665,9 SD 253,5ml) que aquellos a los que se realizó una revisión de la osteosíntesis (458,3 SD 155,2ml) con $p=0,000$. Sin embargo, esta mayor pérdida hemática no se tradujo en una mayor necesidad de transfusión, precisando el grupo Artroplastia una media de 2,8 SD 1,6 unidades de concentrados de hematíes frente a 2,5 SD 1,7 del grupo Osteosíntesis ($p=0,455$).

Los pacientes a los que se implantó una artroplastia iniciaron la deambulaci3n con carga parcial de forma mucho más temprana (6 SD 7,5 días) que aquellos que fueron tratados mediante osteosíntesis en los que la deambulaci3n con apoyo se demoró una media de 57,4 SD 39,5 días ($p=0,000$). El tiempo medio de hospitalizaci3n no difiri3 de forma significativa entre ambos grupos, siendo de 7,9 SD 2,9 días en los pacientes tratados con prótesis y de 9,2 SD 7,2 en los tratados con fijaci3n interna ($p=0,304$).

Tampoco hayamos diferencias significativas en el tiempo medio de seguimiento de los pacientes desde la intervenci3n quirúrgica al último control clínico y radiológico; siendo de 64,4 SD 32 meses para el grupo Artroplastia y de 59,4 SD 37,5 meses para el grupo Osteosíntesis ($p=0,541$).

El análisis comparativo de las variables cuantitativas referentes al procedimiento quirúrgico queda resumido en la Tabla XX.

Tabla XX. Comparativa variables cuantitativas en ambas cohortes.

	Artroplastia	Osteosíntesis	Diferencia entre ambos grupos	P
Edad	79,4 SD 7	81,9 SD 7,4	2,5 (IC95% -1 a 5,9)	0,157
IMC	27,1 SD 5,1	27,3 SD 4,8	0,2 (IC95% -2,2 a 2,6)	0,862
I. Charlson	3 SD 0,8	3,3 SD 0,8	0,3 (IC95% -0,1 a 0,7)	0,140
Tiempo 1 - 2*	3,8 SD 2,2	1,9 SD 2	-2 (IC95% -3 a -1)	0,000
Duraci3n cirugía	91 SD 28,2	86 SD 28,5	-5,1 (IC95% -18,6 a 8,5)	0,459
Sangrado	665,9 SD 253,5	458,3 SD 155,2	-207,5 (IC95% -312,2 a -102,9)	0,000
Trasfusi3n	2,8 SD 1,6	2,5 SD 1,7	-0,3 (IC95% -1,1 a 0,5)	0,455
Carga parcial	6 SD 7,5	57,4 SD 39,5	51,4 (IC95% 38,8 a 63,9)	0,000
Tiempo ingreso	7,9 SD 2,9	9,2 SD 7,2	1,3 (IC95% -1,2 a 3,8)	0,304
Seguimiento	64,4 SD 32	59,4 SD 37,5	-5,1 (IC95% -21,5 a 11,4)	0,541

*Tiempo 1-2: meses entre la cirugía inicial y la cirugía de rescate.

5.4 RESULTADOS CLÍNICOS

5.4.1 RESULTADOS FUNCIONALES

5.4.1.1 ESCALA DE VALORACIÓN DE LA CADERA DE HARRIS

En cuanto a la valoración funcional de los pacientes, ambos grupos partían de una situación similar, puesto que no encontramos diferencias significativas en la puntuación en la escala de Harris previa a la cirugía de rescate (paciente que ha sufrido fracaso de la osteosíntesis) entre la cohorte de pacientes tratados mediante artroplastia con 27,8 SD 9,4 puntos, frente al grupo tratado mediante osteosíntesis con 26 SD 6,4 puntos ($p=0,366$) (Tabla XXI).

Mediante una prueba T para muestras relacionadas comprobamos la cirugía tuvo efectos beneficiosos en ambos grupos: el grupo Artroplastia mejoró desde una puntuación media de 27,8 SD 9,4 hasta una puntuación final de 74,5 SD 14,2 ($p=0,000$). El grupo Osteosíntesis mejoró desde una puntuación de 26 SD 6,4 hasta una puntuación final de 49,7 SD 16,7 puntos ($p=0,000$).

Al realizar un análisis comparativo de la puntuación final de ambos grupos podemos afirmar que **el resultado funcional fue significativamente mejor en los pacientes tratados mediante artroplastia de cadera ($p=0,000$)** (Tabla XXI y Figura 44).

Dentro del grupo Artroplastia no encontramos diferencias significativas entre los intervenidos con prótesis total (Harris 75,6 SD 13,5) y los intervenidos con hemiarthroplastia (68,9 SD 17,6 puntos) ($p=1,000$).

Tabla XXI. Comparativa resultados funcionales pre y postquirúrgicos según la escala de Harris.

	Artroplastia	Osteosíntesis	Diferencia entre ambos grupos	P
Harris PREquirúrgico	27,8 SD 9,4	26 SD 6,4	-1,8 (IC95% -5,8 a 2,2)	0,366
Harris POSTquirúrgico	74,5 SD 14,2	49,7 SD 16,7	-24,8 (IC95% -32,1 a -17,4)	0,000

5.4.1.2 RESULTADOS FUNCIONALES: ANÁLISIS DE REGRESIÓN LOGÍSTICA

Con el fin de analizar la influencia de una serie de variables sobre el resultado funcional realizamos un **análisis univariante de regresión logística**. Utilizamos como variable dependiente la puntuación postquirúrgica en la escala de Harris, y como variables independientes el grupo de tratamiento (artroplastia / osteosíntesis); incidencia de complicaciones agudas o evolutivas; comorbilidad según el Índice de Charlson; IMC y edad del paciente. Los resultados del análisis univariante indicaron que (Tabla XXII):

- El tratamiento de los pacientes con artroplastia de cadera se asocia a un incremento significativo en la puntuación en la escala de Harris ($p=0,000$).
- La aparición de complicaciones evolutivas se asocia con una peor puntuación en la escala de Harris ($p=0,000$).
- Una mayor comorbilidad asocia una puntuación menor en la escala de Harris. ($p=0,011$).
- El incremento de la edad asocia un peor resultado en la escala de Harris ($p=0,013$).
- Los cambios en el IMC y la aparición o no de complicaciones agudas no están asociados a cambios significativos en la escala de Harris ($p=0,521$ y $p=0,425$ respectivamente).

Posteriormente se realizó un **análisis multivariante**. La selección de las variables utilizadas en éste se llevó a cabo mediante Backward Stepwise guiada por el investigador, obteniendo que el modelo que mejor explicaba las diferencias observadas incluía como variables independientes el grupo de tratamiento (artroplastia / osteosíntesis); incidencia de complicaciones evolutivas y comorbilidad según el Índice de Charlson. Los resultados fueron los siguientes (Tabla XXIII):

- **El tipo de tratamiento se constata como la variable que más influencia tiene sobre la puntuación en la escala de Harris.** El tratamiento con artroplastia se asocia con un incremento medio de 20,7 puntos en la escala de Harris respecto al tratamiento con osteosíntesis ($p=0,000$).
- Pese a que se observa una tendencia negativa en la escala de Harris con el incremento de la comorbilidad y de la edad del paciente, esta asociación no guarda significación estadística ($p=0,098$ y $p=0,051$ respectivamente).

5. Resultados

Tabla XXII. Resultados del análisis univariante de regresión logística.

	B*	IC 95%	P
Grupo de tratamiento	24,8	17,4 a 32,1	0,000
Complic. Agudas (si/no)	-3,8	-13,4 a 5,7	0,425
Complic. Evolutivas (si/no)	-19,5	-29,6 a -9,3	0,000
Comorbilidad (Charlson)	-6,9	-12,2 a -1,6	0,011
IMC	-0,3	-1,2 a 0,7	0,541
Edad	-0,8	-1,4 a -0,2	0,013

***B: Coeficiente de regresión**

Tabla XXIII. Resultados del análisis multivariante de regresión logística.

	B*	IC 95%	P
Grupo de tratamiento	20,7	12,8 a 28,6	0,000
Complic. Evolutivas (si/no)	-7,8	-17 a 1,5	0,098
Comorbilidad (Charlson)	-4,2	-8,4 a 0,01	0,051

***B: Coeficiente de regresión**

5.4.1.3 ESCALA VISUAL ANALÓGICA DEL DOLOR

No encontramos diferencias significativas en cuanto a la gravedad del dolor preoperatorio entre ambos grupos. Siendo 0 “ausencia de dolor” y 10 “dolor máximo” el grupo de artroplastia presentó una puntuación media de 6,6 SD 1,1 en la escala EVA frente a 6,6 SD 1,3 del grupo tratado con osteosíntesis ($p=0,796$) (Tabla XXIV).

Ambos grupos mejoraron tras la cirugía: el grupo de artroplastia disminuyó el dolor hasta una media de 1,3 SD 1,1 puntos en la escala EVA ($p=0,000$); y el grupo de osteosíntesis disminuyó hasta una media de 3,3 SD 2 puntos ($p=0,000$).

Tras comparar la puntuación postquirúrgica en la escala EVA podemos afirmar que **los pacientes tratados con prótesis de cadera presentaron un menor dolor que los tratados mediante osteosíntesis ($p=0,000$)** (Tabla XXIV y Figura 45).

Tabla XXIV. Comparativa gravedad del dolor pre y postquirúrgico según la escala EVA.

	Artroplastia	Osteosíntesis	Diferencia entre ambos grupos	P
EVA PREquirúrgico	6,6 SD 1,1	6,6 SD 1,3	0,1 (IC95% 0,5 a 0,6)	0,796
EVA POSTquirúrgico	1,3 SD 1,1	3,3 SD 2	2 (IC95% 1,3 a 2,7)	0,000

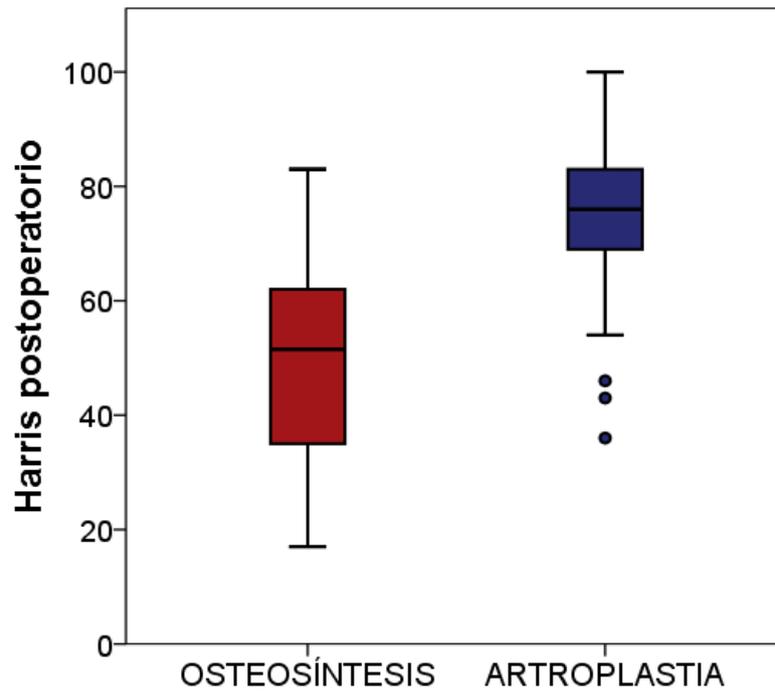


Figura 44. Representación gráfica (box plot) de la puntuación en la escala de Harris en función del tratamiento. Una mayor puntuación indica mejor resultado funcional.

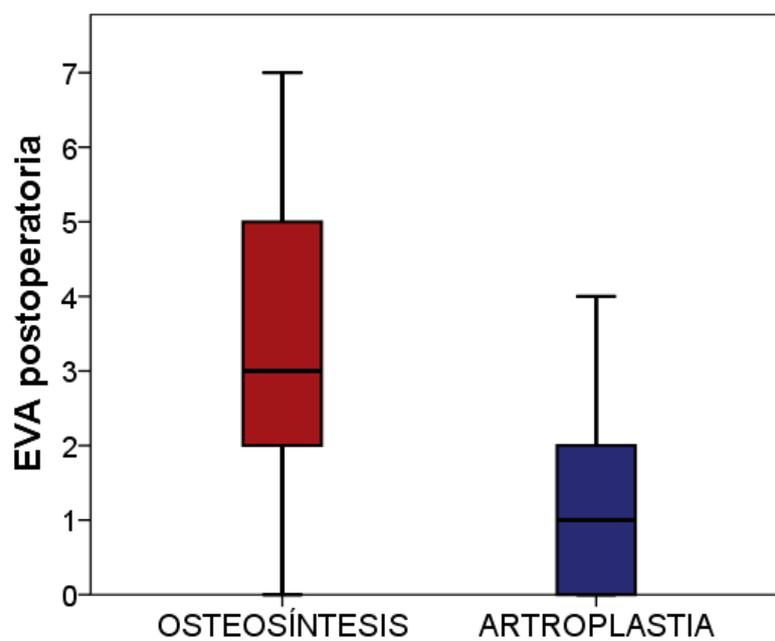


Figura 45. Representación gráfica de la puntuación en la escala EVA del dolor. Una mayor puntuación indica mayor gravedad del dolor.

5.4.1.4 ESCALA DE VALORACIÓN DE LA MARCHA DE HOLDEN

Previamente a sufrir una fractura de cadera ambos grupos no presentaban diferencias significativas en cuanto al grado de independencia para la marcha medido por la escala de Holden ($p=0,794$).

Tras la cirugía sólo 1 de los 30 pacientes (3,3%) pacientes tratados mediante revisión de la osteosíntesis recuperó su nivel de marcha pre fractura, frente a 12 de 41 pacientes (29,3%) tratados mediante artroplastia de cadera (Figura 46).

Tras realizar el estudio estadístico podemos afirmar que **el grado de independencia para la marcha de los pacientes tratados mediante prótesis de cadera fue mayor que el de los tratados mediante osteosíntesis ($p=0,024$)** (Tabla XXV).

Tabla XXV. Comparativa del grado de independencia para la marcha.

	Artroplastia	Osteosíntesis
Holden 0: marcha nula o con ayuda de 2 personas	3 (7,3%)	11 (36,7%)
Holden 1: marcha con gran ayuda de 1 persona	1 (2,4%)	1 (3,3%)
Holden 2: marcha con ligero contacto de 1 persona	2 (4,9%)	1 (3,3%)
Holden 3: marcha solo pero supervisión de 1 persona	11 (26,8%)	10 (33,3%)
Holden 4: marcha indep en llano, no en escaleras	19 (46,3%)	6 (20%)
Holden 5: marcha independiente en llano y escaleras	5 (12,2%)	1 (3,3%)

$p=0,024$

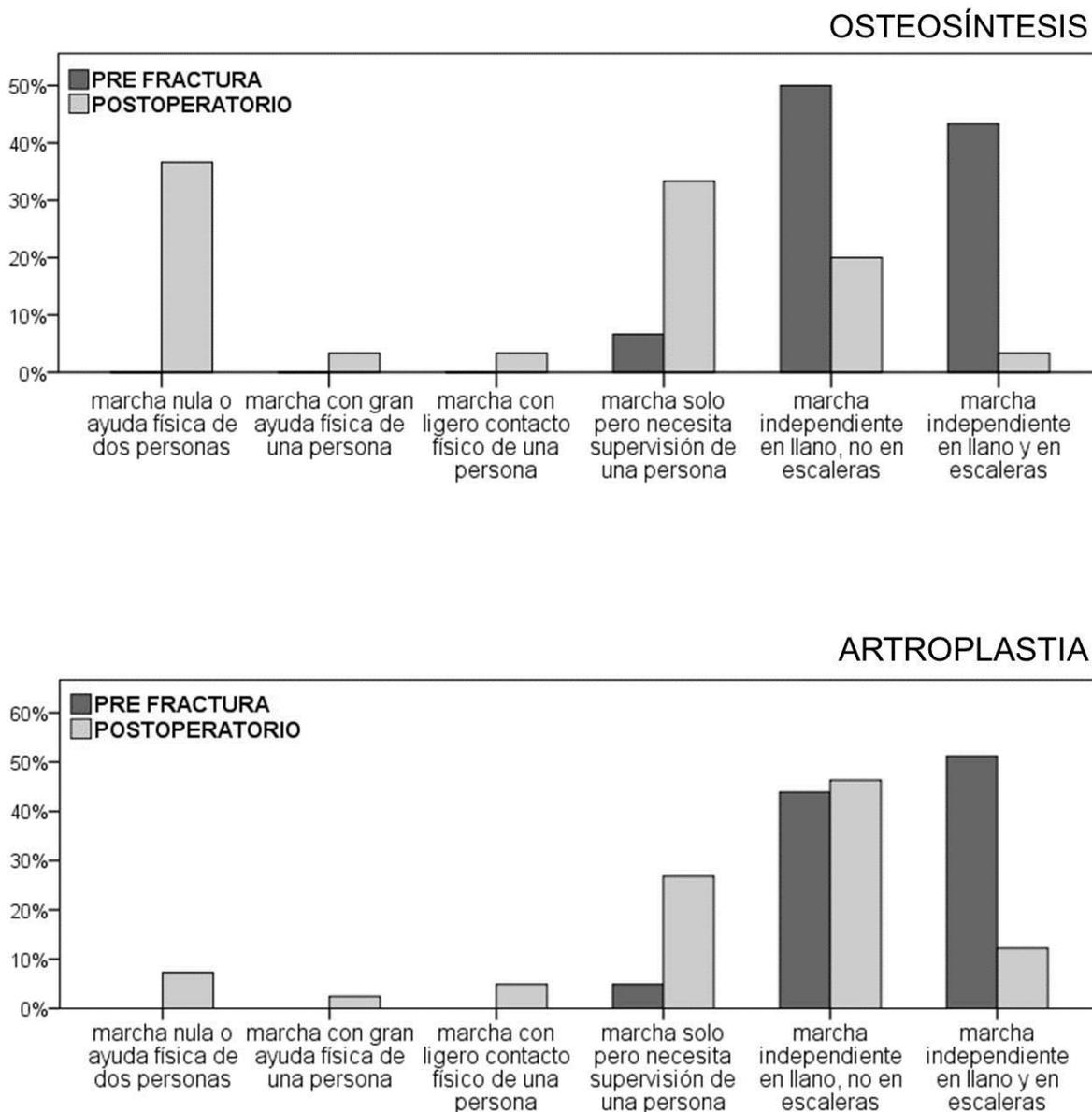


Figura 46. Representación gráfica de la evolución de la marcha respecto al nivel previo a sufrir la fractura de cadera, en función del tratamiento. Tal y como puede objetivarse, el deterioro de la marcha fue menor en los pacientes tratados con artroplastia.

5.4.2 GRADO DE DEPENDENCIA. ÍNDICE DE BARTHEL

No encontramos diferencias significativas en la puntuación media del índice de Barthel previo a la fractura de ambos grupos (Tabla XXVI). Por lo tanto, podemos afirmar que ambos grupos partían de un estado similar en cuanto a su capacidad para realizar de forma independiente las actividades de la vida diaria.

Ninguno de los grupos recuperó su nivel de independencia prefractura: los pacientes tratados con artroplastia obtuvieron una puntuación final de 72,6 SD 19,8 frente a 86,4 SD 13,2 pre fractura ($p=0,000$). El deterioro fue mayor en los pacientes tratados con osteosíntesis, los cuales obtuvieron una puntuación de 52,5 SD 22 frente a 83,1 SD 16,7 pre fractura ($p=0,000$).

Sin embargo, tras realizar el análisis estadístico comprobamos que **el grupo tratado con prótesis de cadera obtuvo una mejor puntuación en el índice de Barthel** (Tabla XXVI, Figura 47) **y presentaron un mayor nivel de independencia para realizar actividades de la vida diaria** (Tabla XXVII).

Tabla XXVI. Comparativa puntuación índice de Barthel pre fractura y postquirúrgico según el tratamiento.

	Artroplastia	Osteosíntesis	Diferencia entre ambos grupos	P
PRE fractura	86,4 SD 13,2	83,1 SD 16,7	-3,3 (IC95% -10,4 a 3,8)	0,796
POSTquirúrgico	72,6 SD 19,8	52,5 SD 22	-20,1 (IC95% -30,2 a -9,9)	0,000

Tabla XXVII. Comparativa del grado de dependencia para actividades de la vida diaria en ambos grupos de tratamiento.

	Artroplastia	Osteosíntesis
Independiente	6 (14,6%)	0 (0%)
Dependencia leve	29 (70,7%)	12 (40%)
Dependencia moderada	3 (7,3%)	6 (20%)
Dependencia grave	3 (7,3%)	11 (36,7%)
Dependencia total	0 (0%)	1 (3,3%)

p=0,001

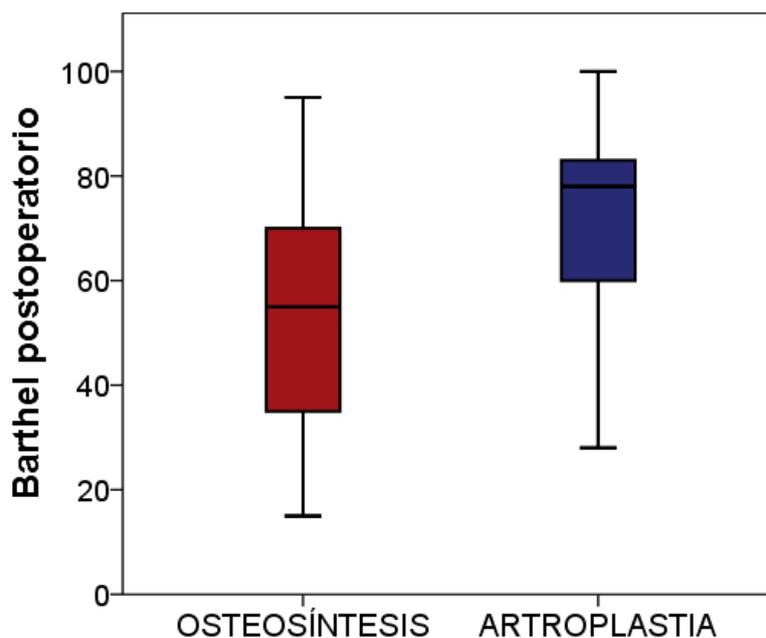


Figura 47. Representación gráfica de la puntuación en el índice de Barthel. Una mayor puntuación indica mayor independencia para la realización de actividades de la vida diaria.

5.4.3 CALIDAD DE VIDA. SF-36

50 (70,4%) de los 71 pacientes que componían la muestra completaron el cuestionario de calidad de vida SF-36. 32 pertenecían al grupo de artroplastia y 18 al grupo tratado con osteosíntesis.

Los resultados de ambos grupos respecto a las variables: “función física”, “rol físico”, “dolor corporal”, “salud general”, “rol emocional”, “salud mental”, “componente físico” y “componente mental” se compararon utilizando el test de Wilcoxon (no paramétrico) pues estas variables no siguen una distribución normal.

Las variables “vitalidad” y “función social” sí siguen una distribución normal por lo que comparamos las puntuaciones de ambos grupos mediante la prueba T student para muestras independientes.

Los pacientes intervenidos con artroplastia de cadera obtuvieron mejores resultados en las escalas: función física, rol físico, dolor corporal, salud general, función social y rol emocional. No encontramos diferencias significativas entre ambos grupos en las escalas: vitalidad y salud mental (Tabla XXVIII).

Si analizamos los resultados obtenidos por ambos grupos en los componentes resumen del SF-36, “componente físico” y “componente mental” que representan las puntuaciones globales en salud física y salud mental podemos concluir que **la calidad de vida percibida por los pacientes intervenidos con artroplastia de cadera es superior a la de los tratados con osteosíntesis** (Tabla XXVIII, Figura 48).

Tabla XXVIII. Comparativa puntuación en las diferentes escalas del SF-36 según el tratamiento.

	Artroplastia	Osteosíntesis	Diferencia entre ambos grupos	P
Función física	51,6 SD 23,8	22,8 SD 20,3	-28,8 (IC95% -42,2 a -15,4)	0,000
Rol físico	59,3 SD 28,9	26,4 SD 23,4	-33 (IC95% -49 a -16,9)	0,000
Dolor corporal	72,3 SD 14,8	55,2 SD 18	-17,2 (IC95% -26,7 a -7,7)	0,002
Salud general	48,1 SD 16,7	37,7 SD 15,1	-10,4 (IC95% -20 a -0,8)	0,034
Vitalidad	43,7 SD 14,2	36,3 SD 12,3	-7,5 (IC95% -15,5 a 0,6)	0,068
Función social	74,6 SD 14	47,8 SD 17,3	-26,9 (IC95% -35,9 a -17,8)	0,000
Rol emocional	82,3 SD 22,4	41,6 SD 29,3	-40,7 (IC95% -55,5 a -25,8)	0,000
Salud mental	72,2 SD 9	68,2 SD 12,6	-4 (IC95% -10,2 a 2,1)	0,322
COMPONENTE FÍSICO	38,5 SD 9,9	29,1 SD 7,3	-9,4 (IC95% -14,8 a -4)	0,001
COMPONENTE MENTAL	50,4 SD 4,7	45 SD 7,1	-5,3 (IC95% -9,2 a -1,4)	0,001

5. Resultados

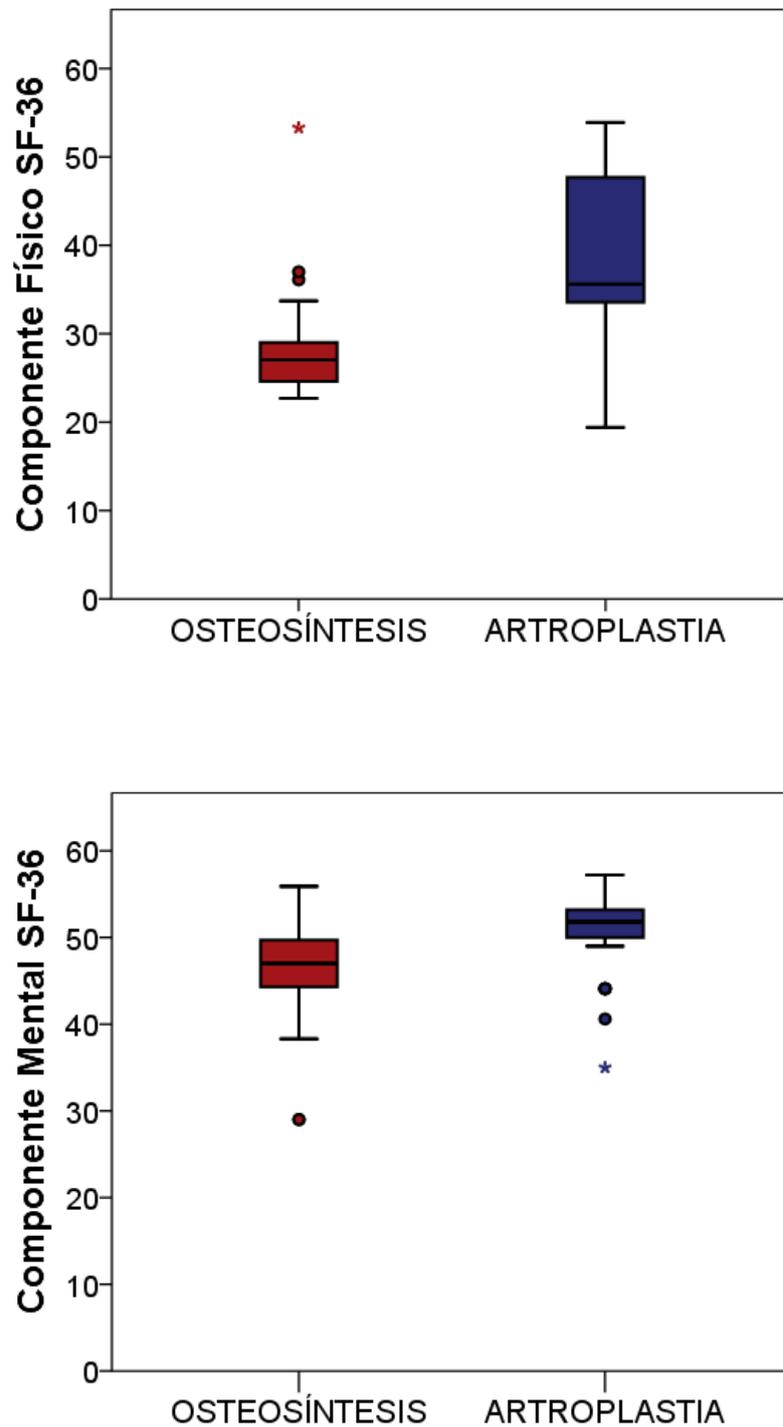


Figura 48. Representación gráfica de la puntuación en los componentes resumen del SF-36. Una mayor puntuación indica una mayor calidad de vida percibida.

5.5 COMPLICACIONES. TASA DE REINTERVENCIÓN

5.5.1 COMPLICACIONES

Analizamos la incidencia de complicaciones postoperatorias agudas (dentro de las primeras 6 semanas tras la cirugía), y evolutivas (≥ 6 semanas).

No encontramos diferencias en la incidencia de complicaciones postoperatorias agudas entre ambos grupos. 9 (30%) de los 30 pacientes intervenidos con una nueva osteosíntesis presentaron complicaciones agudas frente a 7 (17,1%) de los 41 intervenidos con prótesis ($p=0,198$). No encontramos diferencias significativas en la frecuencia de presentación de cada tipo de complicación aguda entre ambos grupos (Tabla XXIX).

Sin embargo, **el grupo tratado con osteosíntesis sí que presentó una mayor incidencia de complicaciones evolutivas**: 13 (43,3%) de los pacientes sufrieron complicaciones frente a 3 (7,3%) del grupo de artroplastia ($p=0,000$). No encontramos diferencias en la incidencia de infección crónica del sitio quirúrgico, única complicación evolutiva común a ambos grupos: 3 (10%) pacientes tratados con osteosíntesis presentaron infección crónica frente a ninguno (0%) de los tratados con artroplastia ($p=0,067$). El resto de complicaciones evolutivas quedan expuestas en la Tabla XXX. El germen patógeno causante de las de las infecciones está descrito en la Tabla XXXI.

Tabla XXIX. Comparativa incidencia de complicaciones agudas según el tratamiento.

Complicaciones AGUDAS	Artroplastia	Osteosíntesis	P
Infección tracto urinario	3 (7,3%)	2 (6,7%)	1,000
Neumonía	1 (2,4%)	2 (6,7%)	0,570
Sangrado gastrointestinal	0 (0%)	2 (6,7%)	0,237
Fracaso renal agudo	1 (2,4%)	1 (3,3%)	1,000
Infección aguda sitio quirúrgico	1 (2,4%)	3 (10%)	0,304
Fractura intraoperatoria de fémur	1 (2,4%)	0 (0%)	1,000

5. Resultados

Tabla XXX. Complicaciones evolutivas en ambos grupos a estudio.

ARTROPLASTIA	OSTEOSÍNTESIS
1 fractura periprotésica (2,4%)	8 nuevo cut out (26,7%)
2 luxaciones prótesis (4,9%)	2 fractura perimplante (6,7%)
	3 infección crónica (10%)
	3 Necrosis avascular (10%)

Tabla XXXI. Resultados del cultivo bacteriológico en función de la cronología de la infección.

Microorganismo	Infección aguda (n=4)	Infección crónica (n=3)
Staph. Aureus meticilín resistente (SAMR)	2 (50%)	1 (33,3%)
Staph. Aureus meticilín sensible	-	1 (33,3%)
Staph. Epidermidis	-	2 (66,6%)
Acinetobacter baumannii	1 (25%)	-
E. coli	1 (25%)	-

5.5.2 TASA DE REINTERVENCIÓN

Valoramos la tasa de reintervención quirúrgica de la cadera intervenida en ambos grupos de tratamiento. **Los pacientes tratados con osteosíntesis presentaron una mayor tasa de reintervención que los intervenidos con artroplastía** (Tabla XXXII). El tipo y la etiología de las cirugías de revisión se exponen en la Tabla XXXIII.

Tabla XXXII. Tasa de reintervención quirúrgica en ambos grupos a estudio.

REINTERVENCIÓN	Artroplastia	Osteosíntesis
SI	1 (2,4%)	7 (23,3%)
NO	40 (97,6%)	23 (76,7%)

p=0,008

Tabla XXXIII. Tipo y etiología de las cirugías de revisión.

ARTROPLASTIA	OSTEOSÍNTESIS
1 Limpieza y recambio de componentes móviles por infección aguda.	4 ATC por nuevo cut out. 2 Limpieza quirúrgica por infección aguda. 1 Extracción material de osteosíntesis por infección crónica.

5.6 MORTALIDAD

No hallamos diferencias significativas en la tasa mortalidad durante el primer y segundo años postquirúrgico entre ambos grupos de tratamiento (Tablas XXXIV y XXXV). Tampoco hayamos diferencias significativas en la curva de supervivencia de ambos grupos ($p=0,590$) (Figura 49).

Tabla XXXIV. Comparativa mortalidad primer año postquirúrgico.

Exitus durante 1er año	Artroplastia (N=41)	Osteosíntesis (N=30)
SI	2 (4,9%)	5 (16,7%)
NO	39 (95,1%)	25 (83,3%)

$p=0,125$

Tabla XXXV. Comparativa mortalidad segundo año postquirúrgico.

Exitus durante 2º año	Artroplastia (N=39)	Osteosíntesis (N=25)
SI	4 (10,3%)	1 (4%)
NO	35 (89,7%)	24 (96%)

$p=0,640$

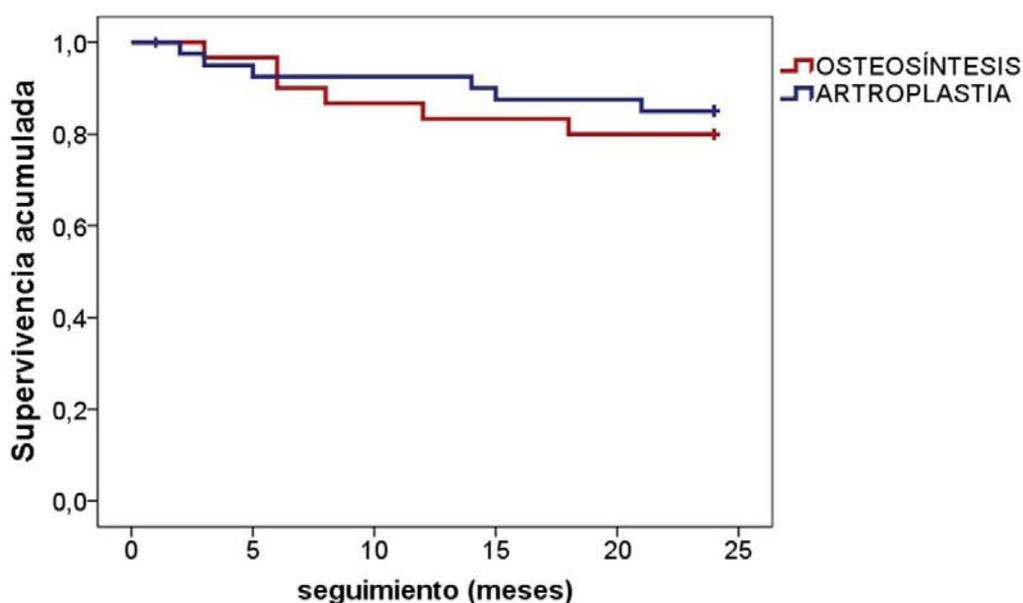


Figura 49. Curvas de supervivencia (Kaplan Meier) en función del tratamiento.

6. DISCUSIÓN

DISCUSIÓN

Las fracturas de cadera constituyen uno de los problemas socio sanitarios más graves en el mundo occidental actual. En nuestro país se tratan anualmente más de 47.000 fracturas de cadera¹¹, número que seguirá ascendiendo de forma paralela al aumento de la expectativa de vida y al envejecimiento poblacional.

Más de la mitad de estas lesiones se localizan en la región trocantérea¹²⁰ y pueden ser tratadas con éxito mediante reducción abierta y fijación interna, obteniendo resultados clínicos satisfactorios y tasas de consolidación cercanas al 100%^{217,271}. Sin embargo, en un porcentaje no desdeñable de pacientes la osteosíntesis fracasa. El riesgo de complicaciones aumenta en fracturas inestables o conminutas^{113,210}, pacientes con baja calidad ósea^{213,219}, y sobre todo cuando la técnica quirúrgica no es correcta^{167,168,214}. El colapso en varo de la fractura y la protrusión intraarticular del tornillo cefálico o cut-out es la complicación más frecuente del tratamiento, con una incidencia entre el 6% y el 19%^{6,210,211}.

Muchos estudios han analizado la morbilidad, mortalidad, y complicaciones asociadas a las fracturas de cadera^{15,74,203,234,245}, sin embargo, las referencias bibliográficas acerca de las consecuencias del fracaso de la osteosíntesis y la necesidad de una segunda cirugía son escasas.

El propósito de este estudio fue comparar los resultados y las complicaciones de dos alternativas terapéuticas, la artroplastia de cadera frente a la revisión de la osteosíntesis, en pacientes ancianos con fractura pertrocantérea que habían sufrido un desmontaje por efecto cut-out del tornillo deslizante.

Somos conscientes de la existencia de otros trabajos que abordan el tratamiento del fracaso de la osteosíntesis en fracturas de cadera, sin embargo, la mayoría son series cortas en las que se describen aspectos técnicos de la cirugía^{209,230,272-275}, o trabajos más amplios centrados en una única opción de tratamiento y que no profundizan en cuestiones como la repercusión sobre la calidad de vida del paciente o su nivel de dependencia^{166,227,228,271,276}.

6.1 CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA ESTUDIADA

Creemos es de interés comentar que nuestra muestra de 71 pacientes con cut-out de tornillo deslizante corresponden a un 7,2% de las 984 fracturas pertrocantéreas intervenidas con DHS en nuestro centro durante un período de diez años. La incidencia de esta complicación en la literatura se sitúa entre el 6% en fracturas pertrocantéreas estables y el 19% en fracturas inestables^{6,210,211}, por lo que podemos afirmar que nuestra incidencia de complicaciones no es superior a la descrita.

Edad y sexo

La edad media de los pacientes incluidos en el estudio es de 80,4 años, con una desviación estándar de 7,2 años. Coincide con la de trabajos epidemiológicos sobre fracturas de cadera realizados en España^{11,12,16,277}.

El grupo de pacientes que fue tratado mediante artroplastia de cadera en nuestro estudio presentó una edad media de 79,4 SD 7 años; muy similar a la encontrada en los trabajos donde se utilizó el mismo tratamiento tras fracaso de osteosíntesis (entre 78 y 83 años^{220,222,227,278,279}).

Sí hallamos diferencias importantes entre la edad de los pacientes que fueron tratados mediante osteosíntesis en nuestro estudio (81,9 SD 7,4 años) y las presentadas por otros autores, que suelen reservar el tratamiento de rescate con fijación interna y preservación de la cabeza femoral para pacientes más jóvenes, con edades comprendidas entre los 55 y los 71 años^{166,223,230,231}.

En cuanto a la distribución por sexos, el elevado porcentaje de mujeres en nuestro estudio (94,4% frente al 5,6% de hombres), es claramente superior al de otros trabajos españoles que suelen presentar una proporción de 3:1 a favor de las mujeres^{11,12,16}. Creemos que esta diferencia se puede deber a la mayor prevalencia de osteoporosis en mujeres. Una baja calidad ósea compromete los resultados de la fijación interna de las fracturas y aumenta el riesgo de cut-out^{213,219}.

Comorbilidad

Los pacientes incluidos en nuestra muestra presentaban una media de 2,3 SD 1,1 comorbilidades por individuo. Esto es significativamente inferior al de otros trabajos: la publicación en el 2003 del Acta de Fracturas Osteoporóticas en España del Grupo de

Estudio de la Osteoporosis por la SECOT, así como otros estudios descriptivos revelan una media de 3,7 patologías concomitantes por paciente²⁸⁰.

La puntuación media en la escala de Charlson ha sido de 3,1 SD 0,8, sin que existan diferencias significativas entre ambos grupos a estudio. Según la interpretación establecida por la propia escala de Charlson podríamos esperar una mortalidad al año del 52% (sin tener en cuenta la morbilidad añadida de la fractura y de su reintervención). Sin embargo la mortalidad total durante el primer año ha sido del 9,8% por lo que puede interpretarse que el Índice de Charlson sobreestima la mortalidad.

Características de la fractura

En 27 casos (38%) se consideró la fractura inicial como petrocantérea estable y en 44 (62%) como inestable. Este predominio de fracturas con patrón inestable concuerda con el hecho, ampliamente contrastado en la literatura, de que las fracturas inestables presentan un mayor riesgo de cut-out^{6,213}.

Tratamiento aplicado

En 41 pacientes de nuestra muestra (57,7%) se utilizó la artroplastia de cadera como método de rescate tras el cut-out y en 30 pacientes (42,3%) se realizó una nueva osteosíntesis.

En la literatura no existe consenso acerca de cuál es el tratamiento de elección del cut-out en pacientes ancianos. Algunos autores consideran que la edad avanzada es una contraindicación relativa para el rescate mediante osteosíntesis, prefiriendo la sustitución protésica^{220,222,281-283}. Otros, sin embargo, consideran que el tratamiento mediante re-osteosíntesis es adecuado en pacientes con buen estado general, stock óseo suficiente y ausencia de daño articular^{166,272,284-286}.

En consonancia con trabajos previos²²⁵ el tipo de prótesis utilizada se seleccionó en base las expectativas del paciente y el estado de la superficie articular²²⁵, utilizándose 34 ATC en pacientes con mayor demanda funcional y lesión del cartílago acetabular y 7 HA en pacientes con menores expectativas funcionales y ausencia de daño articular. El uso de vástagos femorales de tamaño estándar en el 56% de pacientes discrepa de lo publicado previamente. La mayoría de los autores aconsejan la utilización de vástagos femorales largos con apoyo diafisario que permiten sobrepasar los orificios de los tornillos del DHS, con el fin de disminuir el riesgo de fractura periprotésica de fémur^{222,228,278,279,287,288}. En nuestra serie, sin embargo, ninguno de los pacientes con vástago corto sufrió fractura

6. Discusión

periprotésica, por lo que creemos que podrían ser considerados de primera elección en cirugía tras fracaso de osteosíntesis al presentar una mejor relación coste-efectividad que los vástagos largos.

En cuanto a la técnica quirúrgica utilizada en los pacientes tratados mediante revisión de la osteosíntesis, pensamos que es de interés discutir dos puntos: en primer lugar, en ningún caso realizamos osteotomía valguizante correctora; ello difiere de lo publicado por otros autores que consideran la osteotomía necesaria para la corrección del ángulo cérvico-diafisario²³¹. En nuestra serie conseguimos una corrección satisfactoria de 113,7° preoperatorio a 125,2° postoperatorio sin el uso de la osteotomía por lo que al igual que Haidukewych et al²²³, creemos que no es necesaria, evitando así las potenciales complicaciones de la misma: deformidad del fémur proximal²⁸⁹ y riesgo de pseudoartrosis del foco de la osteotomía. En segundo lugar, llama la atención que pese a que el 76% de las fracturas fueran consideradas inestables casi la mitad de las mismas fueran tratadas mediante un nuevo DHS. En la actualidad el uso de este dispositivo no se aconseja en patrones de fractura inestables¹⁴⁷ presentando hasta un 56% de complicaciones⁸. Opinamos que ello puede ser la causa del elevado número de nuevos cut-outs sufrido por el grupo tratado con osteosíntesis.

Características del procedimiento quirúrgico

La pérdida hemática sufrida por los pacientes de nuestra serie ha sido significativamente menor que la reflejada en la bibliografía. Los pacientes tratados mediante artroplastia presentaron un sangrado intraoperatorio de 665,9 SD 253,5ml frente a los 822 a 1378ml publicados por otros autores^{222,226-228,278,290}. En los pacientes tratados con osteosíntesis el sangrado medio fue de 458,3 SD 155,2ml comparado con los 300 a 1200ml descritos previamente^{223,273,291}. Pensamos que estas diferencias se deben fundamentalmente a una disminución de la duración de la intervención (91 minutos en el grupo Artroplastia y 86 en el de osteosíntesis) respecto a otros trabajos: 109 - 240 minutos en artroplastia tras fracaso de osteosíntesis^{222,226-228,278,290} y 70 - 260 minutos en revisión de osteosíntesis^{223,273,291}. Consideramos se trata de un hallazgo de interés pues la necesidad de transfusión postquirúrgica se ha asociado con un incremento en la mortalidad postquirúrgica²⁹², riesgo de infección^{293,294}, delirium²⁹⁵, mayor tiempo de estancia hospitalaria y peor resultado funcional en pacientes intervenidos por fractura de cadera^{296,297}.

Respecto al inicio de deambulaci3n con carga, los pacientes que fueron tratados mediante osteosíntesis lo hicieron, por prescripci3n m3dica, de forma mucho m3s tardía

(59,4 SD 39,5 días) que los pacientes a los que se implantó una artroplastia (6 SD 7,5 días). Revisada a posteriori, esta indicación por parte del facultativo no parece justificada. En dos estudios retrospectivos sobre un total de 27 pacientes con cut-out de tornillo deslizante tratados mediante revisión de la osteosíntesis, los autores indicaron el inicio de la deambulación con carga tan pronto como el paciente lo tolere sin encontrar complicaciones asociadas a esta recomendación^{230,273}. Koval et al^{298,299} en sendos artículos de 1996 y 1998 consideran que debería de permitirse la deambulación con carga temprana tras la cirugía, pues es el propio paciente quien voluntariamente limita la carga sobre la extremidad lesionada. Por su parte, Ariza-Vega et al, en un estudio realizado en nuestro país, refieren que el mantener al paciente en descarga durante un período de dos a cuatro semanas tras la cirugía se asocia con un incremento en la tasa de mortalidad durante el primer año postoperatorio³⁰⁰.

No encontramos diferencias significativas en la duración media de estancia hospitalaria entre ambos grupos: 7,9 SD 2,9 días en los pacientes tratados con prótesis y 9,2 SD 7,2 días en los tratados con fijación interna. Se trata de una cifra inferior a los 13,3 días de estancia media tras fractura de cadera en España, dato divulgado por el Ministerio de Sanidad en 2010¹¹ y muy inferior a los 39,5 días (rango 12 a 93 días) que publica Thakar et al refiriéndose a los pacientes con fracaso de osteosíntesis en fractura de cadera que precisan una segunda cirugía⁹. Junto a este último, algunos autores manifiestan que tanto el tiempo de estancia hospitalaria como el coste total de la atención se duplican en los pacientes con fractura de cadera que necesitan una segunda cirugía^{9,10,240}. Opinamos que la inferior duración de la estancia hospitalaria de nuestra serie puede ser debida en primer lugar, al menor número de comorbilidades que presenta nuestra muestra respecto a estudios epidemiológicos previos; y en segundo lugar, a que el protocolo de rehabilitación postquirúrgica seguido en nuestro centro permite dar de alta a los pacientes (si su estado general lo permite) el primer día tras ser capaces de mantener la bipedestación con andador, siendo visitados posteriormente de forma regular en su domicilio por un fisioterapeuta. La utilización de la rehabilitación domiciliaria o en centros específicos ha sido descrita especialmente por autores del norte de Europa con muy buenos resultados³⁰¹.

6.2 RESULTADOS RADIOLÓGICOS

24 (80%) de las fracturas tratadas mediante revisión de la osteosíntesis consolidaron en un tiempo medio de 4 meses; 6 (el 20%) desarrollaron una pseudoartrosis del foco de fractura. La principal causa de ausencia de consolidación en nuestra serie fue un nuevo cut-out en cuatro pacientes. La pseudoartrosis es una complicación poco frecuente en fracturas pertrocantéreas debido al abundante suministro sanguíneo y a la gran cantidad de hueso esponjoso en esta parte del fémur²⁰⁷. Nuestros resultados son peores que los presentados por otros autores: Haidukewych et al²²³ presentan una tasa de consolidación del 95% en 20 pacientes con fracaso de osteosíntesis en fractura pertrocantérea tratados mediante fijación interna y aloinjerto esponjoso. Por su parte Wu et al²³⁰ y Lee et al²⁸⁶ describen un 100% de consolidación en 16 y 11 pacientes respectivamente, tratados con DHS y osteotomía valguizante o con DHS y placa de soporte trocántereo. Creemos que los inferiores resultados obtenidos en nuestra serie podrían deberse a la mayor edad de nuestros pacientes (81,9 años) respecto a las de las series descritas anteriormente: 58, 71 y 67,7 años respectivamente.

Por su parte, los resultados radiológicos de los pacientes intervenidos mediante artroplastia de cadera fueron muy satisfactorios, objetivándose sólo un caso (2,4%) de aflojamiento de un vástago femoral cementado. Nuestros resultados son similares a los presentados por otros autores, que describen tasas de aflojamiento tras artroplastia de rescate del 0% al 7%^{226,228,276,279,287}. La obtención de una fijación estable de los componentes protésicos es difícil en pacientes que han sufrido un cut-out de DHS^{222,226,279}. La mayoría presentan defectos óseos cavitarios en la metáfisis femoral y la cavidad acetabular, así como orificios diafisarios provocados por los tornillos previos que pueden comprometer la presurización del cemento. El uso de componentes con recubrimiento de hidroxiapatita o metales porosos como el tantalio puede contribuir a la obtención de una fijación duradera³⁰².

Por último, cabe mencionar que los pacientes tratados con prótesis de cadera presentaron una menor discrepancia de longitud de miembros inferiores (0,7 SD 0,4cm) que los pacientes intervenidos con osteosíntesis en los que la diferencia fue de media 1,2 SD 0,9cm. Ello puede parecer irrelevante, sin embargo, diversos autores han demostrado que acortamientos superiores a 8-10mm debido al colapso en varo de la fractura pueden tener un efecto deletéreo, disminuyendo el brazo de palanca de la musculatura abductora y produciendo cojera^{303,304}.

6.3 RESULTADOS CLÍNICOS

Resultados funcionales

En respuesta a la hipótesis central del presente estudio, los datos obtenidos indican que el tratamiento con artroplastia de los pacientes que han sufrido cut-out de DHS ofrece mejores resultados funcionales que el tratamiento con una nueva osteosíntesis. De esta forma, los pacientes tratados con prótesis de cadera obtuvieron una mayor puntuación en la escala de Harris, tenían menos dolor y una mayor capacidad de marcha que los tratados con osteosíntesis.

Nuestros resultados coinciden con los de Cuervas Mons et al²⁸⁵, única referencia en la bibliografía en la que se comparan los resultados funcionales de diferentes alternativas terapéuticas en pacientes con cut-out. En el citado estudio 36 pacientes fueron tratados mediante prótesis, en su mayoría hemiartroplastias, 18 con revisión de la osteosíntesis y 2 con tratamiento conservador. Los pacientes tratados con artroplastia obtuvieron mejores resultados funcionales según una escala ordinal de valoración de la marcha.

Los resultados de los pacientes tratados con artroplastia en nuestra serie fueron comparables a los presentes en la literatura: Haidukewych et al presentan 60 pacientes (edad media 78 años) tratados mediante PTC tras fracaso de osteosíntesis en fractura pertrocanterea. En el último control clínico el 89% de los pacientes no presentaban dolor, el 91% eran capaces de caminar, y un 56% precisaban únicamente una muleta o bastón para hacerlo. Hammad et al²⁹⁰ estudiaron la evolución de 32 pacientes tratados con PTC tras fracaso de DHS, obteniendo un 78% de resultados clínicos buenos o excelentes. Archibeck et al²⁷⁶ implantaron 102 artroplastias totales tras fracaso de osteosíntesis en fractura de cadera (39 fracturas pertrocanterea y 63 subcapitales). La puntuación media obtenida en la escala de Harris fue de 82,8 puntos (rango 30 a 100 puntos).

Sin embargo, los resultados de los pacientes tratados con revisión de la osteosíntesis fueron claramente peores que los publicados previamente. Wu et al²³⁰ presentan los resultados de 20 pacientes con cut-out de DHS tratados mediante nuevo tornillo deslizante y osteotomía valguizante. Todos los pacientes recuperaron la capacidad de deambular con o sin ayudas (el 36% de nuestros pacientes eran incapaces de caminar o precisaban la asistencia de dos personas). Haidukewych et al²²³ en un grupo de 20 pacientes con fracaso de osteosíntesis en los que se realizó una revisión de la fijación y aporte de injerto óseo refiere que 15 deambulaban sin ayudas o con un bastón y 16 no tenían dolor. Opinamos que los peores resultados funcionales observados en nuestra

serie podrían deberse a la mayor edad de nuestros pacientes o al elevado período de tiempo en descarga tras la cirugía (2 meses) que podría provocar una incapacidad permanente.

Sólo 12 de los 41 pacientes (29,3%) de nuestra serie tratados con artroplastia y 1 (3,3%) tratado con osteosíntesis recuperaron su nivel de marcha prefractura. Consideramos muy importante matizar que los resultados funcionales de los pacientes que requieren una segunda cirugía no son comparables a los del tratamiento primario de la fractura. Clásicamente se ha descrito que alrededor del 40 al 70% de los ancianos que se fracturan la cadera recuperan su nivel de marcha previo^{6,179}. Sin embargo estas cifras no son válidas para aquellos que precisan ser reintervenidos, en los que el grado de discapacidad aumenta con cada nueva cirugía^{244,305}.

Grado de dependencia

La recuperación de la independencia para AVD tras fractura de cadera es de suma importancia en pacientes de edad avanzada. Debe de tenerse en cuenta que en España el 73% de los pacientes que sufren una fractura de cadera viven en su domicilio, pero de ellos el 25% viven solos, o con compañía inoperante por la extrema edad del cónyuge¹⁶. Según diversos autores, el porcentaje de pacientes que recupera el nivel de independencia previo a la fractura se sitúa entre el 60% y el 70%³⁰⁶.

En nuestra serie, el 61% de los pacientes tratados con artroplastia recuperó su nivel de independencia previo a la fractura, obteniendo una puntuación media de 72,6 puntos (grado de dependencia leve) en la escala de Barthel. Sin embargo, sólo el 33,3% de los pacientes tratados con osteosíntesis lo hicieron con una puntuación media de 52,5 puntos en la escala de Barthel (dependencia moderada).

Calidad de vida

Tras analizar los resultados obtenidos podemos concluir que los pacientes que fueron intervenidos con artroplastia presentan una mayor calidad de vida percibida que los tratados con osteosíntesis, obteniendo mejores puntuaciones tanto en los parámetros que valoran la salud física como en aquellos relacionados con la salud mental.

Es una obviedad que todos los pacientes que sufren una fractura de cadera experimentan una disminución de su calidad de vida. De acuerdo con diversos autores las fracturas subtrocantéreas son las que tienen un mayor impacto en la calidad de vida del paciente, seguidas de las pertrocantéreas y, en último lugar, las subcapitales³⁰⁷⁻³⁰⁹. Creemos que

nuestro trabajo es el primero en valorar la calidad de vida de aquellos pacientes con fractura pertrocanterea que precisan una segunda cirugía. Dos publicaciones previas han comparado la calidad de vida de los pacientes con fractura subcapital en función de la necesidad, o no, de ser reintervenidos: Tidermark et al²⁴³ señalan que la calidad de vida (según el índice EQ-5D) fue mayor en cada seguimiento en los pacientes con fractura consolidada respecto a aquellos que sufrieron un fracaso de la osteosíntesis. Por su parte, un grupo de estudio sueco³¹⁰ examinó la calidad de vida a 5 años de seguimiento de 56 pacientes con fractura subcapital de cadera, encontrando que aquellos pacientes en los que la fractura consolidó sin incidencias tenían menos dificultades para conciliar el sueño, con el trabajo doméstico y en sus aficiones que aquellos que habían requerido un procedimiento quirúrgico secundario.

6.4 COMPLICACIONES. TASA DE REINTERVENCIÓN

Pese a que el grupo tratado con osteosíntesis presentó una mayor incidencia de complicaciones agudas (30% de los pacientes) que el grupo tratado con artroplastia (17,1%) estas diferencias no alcanzaron significación estadística.

La complicación más frecuente en los pacientes tratados con prótesis fue la infección del tracto urinario. Ello concuerda con lo publicado previamente pues se considera que las complicaciones más frecuentes tras el tratamiento de las fracturas pertrocanterea son el infarto de miocardio, la neumonía y las ITU²⁰³.

Llama la atención el elevado porcentaje de infecciones agudas (10%) en los pacientes tratados con fijación interna. En la literatura la incidencia de esta complicación se sitúa entre el 1% y el 2%^{205,206,311}. Pensamos que el incremento en el número de infecciones puede deberse al aumento del tiempo quirúrgico y sangrado intraoperatorio respecto a la cirugía primaria, y a la presencia de tejido inflamatorio o necrótico que puede actuar como lecho de infección. De acuerdo con trabajos previos²⁰⁶, en nuestra serie el microorganismo causal más frecuente de las infecciones fue el SAMR.

En cuanto a las complicaciones evolutivas, sí encontramos importantes diferencias entre ambos grupos: sólo el 7,3% de los pacientes tratados con artroplastia sufrieron complicaciones frente al 43,3% de los intervenidos con osteosíntesis. En este último grupo la complicación más frecuente fue, en ocho de los 30 pacientes, un nuevo cut-out del tornillo cefálico. Trabajos recientes que utilizan el mismo tratamiento en fracaso de

6. Discusión

osteosíntesis describen una incidencia del 0% de nuevo cut-out^{223,230,285}. Opinamos que la alta incidencia de esta complicación en nuestra serie se debe a varios motivos: en primer lugar la edad elevada de los pacientes (81,9 años, rango 65 a 93) constituye per se un factor de riesgo de cut out²¹³. En segundo lugar creemos que la elección del método de osteosíntesis fue en ocasiones incorrecta, utilizando DHS en fracturas inestables susceptibles de tratamiento con clavo IM^{6,8,202}. Por último, tras realizar una revisión del historial radiológico de los 8 pacientes que sufrieron un nuevo cut-out, llegamos a la conclusión de que pudieron influir errores técnicos, como la colocación elevada del tornillo cefálico dentro de la cabeza femoral^{167,210,213,215,217}, o la sobrestimación del remanente óseo. Consideramos que la incidencia de cut-out podría haber disminuido mediante el uso de técnicas como el aumento de la fijación con cemento intraóseo en la cabeza femoral^{142,143,272}.

Respecto a la tasa de reintervención, fue del 23,3% en el grupo de pacientes tratados con osteosíntesis frente al 2,3% de los operados con artroplastia. La tasa de reintervención de los pacientes tratados con fijación interna es superior a la publicada en estudios similares, situada entre el 0% y el 5%^{223,230,231,285}. Tal y como se ha comentado previamente, la mayoría de las reintervenciones fueron motivadas por un nuevo cut-out.

Por contra, cabe destacar la baja tasa de reintervención del grupo Artroplastia respecto a series previas en las que se sitúa entre el 3,4% y el 16%^{222,227,278,285,312}. Según la literatura las complicaciones más frecuentes en ATC tras fracaso de osteosíntesis son la luxación³¹³ con hasta un 20% de incidencia, seguida de las infecciones³¹⁴ y las fracturas periprotésicas²²⁷. Creemos que la baja tasa de luxación en nuestra serie es debida, en parte, al uso de cotilos de doble movilidad en pacientes con demencia o lesión del aparato abductor²⁷⁸.

6.5 MORTALIDAD

No hallamos diferencias significativas en la tasa de mortalidad entre ambos grupos, siendo en el primer año postoperatorio del 4,9% en los pacientes intervenidos con artroplastia de cadera y del 16,7% en los intervenidos con osteosíntesis ($p=0,125$).

Según varios autores extranjeros, la tasa de mortalidad global asociada a las fracturas de cadera ha disminuido de forma lenta y paulatina durante las últimas décadas, situándose en el 24% de los pacientes intervenidos en los años 80, 23% en los 90 y 21% a partir del

año 2000³¹⁴. La mortalidad asociada a las fracturas pertrocanteréas siempre ha sido uno o dos puntos porcentuales superior al resto de fracturas.

En España, la mortalidad hospitalaria de ancianos con fractura de cadera es del 5% variando entre un 2-3% hasta un 8%^{11,12,16}, y alcanza el 30% de los pacientes a los 12 meses de la fractura^{11,12,16,315}. Por lo tanto, tras comparar estos datos con la tasa de mortalidad de nuestra serie, comprobamos que el fracaso de la osteosíntesis y la necesidad de una segunda cirugía no han asociado un incremento de la mortalidad respecto a la media de pacientes con fractura de cadera.

Nuestro trabajo no es el primero en tratar de esclarecer la mortalidad de los pacientes con fractura de cadera que precisan una reintervención quirúrgica, otros autores lo han hecho previamente hallando resultados contradictorios: Thakar et al⁹ encontraron que el tiempo medio de supervivencia de los pacientes que precisaban una segunda cirugía era mitad (209 días) respecto a los casos no complicados (496 días). Por contra, otros autores sólo refieren un incremento transitorio de la mortalidad en los primeros seis meses tras la reintervención³¹⁶, sin encontrar diferencias en la mortalidad a largo plazo^{10,241}. Nuestros hallazgos corroborarían estos últimos resultados.

En resumen:

El cut out del tornillo deslizante constituye la complicación más frecuente del DHS en fracturas pertrocanteréas de cadera.

Las opciones de rescate consisten en la revisión de la osteosíntesis o la sustitución protésica de la articulación.

En nuestra experiencia, el rescate mediante osteosíntesis asocia pobres resultados funcionales y una alta tasa de complicaciones y necesidad de reintervención en pacientes de edad avanzada; quedando relegado su uso a pacientes jóvenes en los que la preservación de la articulación sea primordial.

Por el contrario, la sustitución protésica de la articulación logra aliviar el dolor y recuperar una función aceptable en la mayor parte de los pacientes, pudiendo considerarse el tratamiento de elección de los fracasos de DHS en ancianos.

6.6 FORTALEZAS Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Validez interna

La validez interna evalúa si un experimento es capaz de demostrar una relación inequívoca, excluyendo explicaciones alternativas a los resultados obtenidos.

En un estudio como el nuestro en el que se comparan dos tratamientos, diferencias en las características de ambos grupos a estudio podrían generar hipótesis alternativas. Con el fin de minimizar este problema, conocido como “selección diferencial”, realizamos un análisis comparativo de las características generales de ambas cohortes a estudio sin que hallásemos diferencias significativas en cuanto a edad media, distribución por sexo, IMC, estado físico prequirúrgico según la clasificación ASA ni en el grado de comorbilidad asociada según el Índice de Charlson, por lo que consideramos que ambos grupos son comparables.

La naturaleza retrospectiva del estudio, y el hecho de que 21 de los 71 pacientes (29,6%) hubiesen fallecido previamente al período de recogida de datos también podrían limitar la validez interna del trabajo. Sin embargo, no encontramos diferencias significativas en la mortalidad entre ambos grupos; además, la valoración funcional de todos los pacientes fallecidos se obtuvo mediante revisión de la historia clínica o contactando con familiares de primer grado.

Otros factores que consideramos pueden aumentar la validez interna del estudio:

- El tratamiento quirúrgico de los pacientes con fracaso de osteosíntesis ha sido llevado a cabo por las unidades habituales de traumatología y cirugía de cadera, con amplia experiencia en este tipo de patología.
- La recogida de datos, evaluación de los pacientes y contacto telefónico con los familiares (en caso de exitus) han sido realizados de forma sistemática por el mismo investigador con el fin de evitar dispersión en la metodología de recogida de datos.

Validez externa

La validez externa se refiere a la extensión y la forma en que los resultados de un experimento pueden ser generalizados a diferentes sujetos, poblaciones, lugares, experimentadores, etc. La validez externa evalúa el grado con que pueden generalizarse los resultados de un experimento.

Decidimos realizar el estudio acerca del fracaso de osteosíntesis exclusivamente en fracturas pertrocanteréas, descartando los ocurridos en otros tipos de fractura (p.ej. subcapitales). Estudios recientes concluyen que los pacientes que sufren una fractura pertrocanterea son más ancianos, más dependientes para AVD y presentan una mayor mortalidad que aquellos diagnosticados de fractura intracapsular^{120,317,318} por lo que reunir ambos tipos de fractura en el mismo estudio podría aportar resultados confusos.

Del total de 110 pacientes con fractura pertrocanterea que precisaron reintervención quirúrgica en nuestro servicio durante el período comprendido entre Enero de 2000 y Diciembre de 2010 sólo fueron seleccionados 71 pacientes para su inclusión en el estudio. Los criterios de exclusión apartan del estudio algunos pacientes por diferentes motivos:

- Se han descartado los pacientes con fractura patológica de cadera secundaria a neoplasia dado que su enfermedad de base podría condicionar una mortalidad prematura³¹⁹ así como un peor resultado del tratamiento quirúrgico.
- También se excluyen aquellos en los que la cirugía de revisión estuviese originada por una causa distinta al cut-out. Ello viene motivado porque los pacientes que son reintervenidos por causas como la infección o dehiscencia de la herida quirúrgica presentan una mortalidad mayor^{9,10}.
- Por último, se han descartado los pacientes intervenidos inicialmente con un método de fijación diferente al DHS, ya que la literatura describe peores resultados en la cirugía de revisión tras enclavado IM³²⁰.

Creemos que estos criterios de exclusión están suficientemente justificados. Pueden suponer algún sesgo de selección, pero sirven para crear un grupo más homogéneo que permite responder a la hipótesis y objetivos del estudio con mayor facilidad.

7. CONCLUSIONES

Conclusiones sobre la hipótesis de trabajo, o conclusión principal:

- El tratamiento de rescate del cut-out de tornillo placa deslizante en fracturas pertrocanteréas de fémur mediante artroplastia de cadera presenta mejores resultados funcionales (mayor puntuación en la escala de Harris, menos dolor y una mayor independencia para la marcha) respecto al rescate con revisión de la osteosíntesis.

Conclusiones sobre los objetivos, o conclusiones accesorias:

- Los pacientes con cut-out de DHS tratados con artroplastia de cadera presentan una menor discrepancia de longitud de miembros inferiores que los tratados con osteosíntesis. No existen diferencias significativas en el desarrollo de osificaciones heterotópicas entre ambos grupos de tratamiento.
- El 61% de los pacientes con cut-out de DHS tratados con artroplastia de cadera, y el 33% de los pacientes tratados con revisión de la osteosíntesis recuperan su nivel de independencia para actividades de la vida diaria previo a la fractura.
- La calidad de vida percibida por los pacientes con cut-out de DHS tratados con artroplastia de cadera es superior a la de los pacientes tratados con revisión de la osteosíntesis.
- No existen diferencias significativas en la tasa de complicaciones postoperatorias agudas entre los pacientes con cut out de DHS tratados con artroplastia de cadera y los tratados con revisión de la osteosíntesis.
- La tasa de complicaciones evolutivas de los pacientes con cut-out de DHS intervenidos con artroplastia de cadera es inferior a la de los tratados con revisión de la osteosíntesis.
- La tasa de reintervención quirúrgica de los pacientes con cut-out de DHS tratados con artroplastia de cadera es inferior a la de los tratados con revisión de la osteosíntesis.
- No existen diferencias significativas en la tasa de mortalidad al año de la cirugía entre los pacientes con cut-out de DHS tratados con artroplastia de cadera y los tratados con revisión de la osteosíntesis.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gullberg B, Johnell O, Kanis JA. World-wide projections for hip fracture. *Osteoporos Int.* 1997;7:407-13.
2. Kannus P, Parkkari J, Sievänen H, Heinonen A, Vuori I, Järvinen M. Epidemiology of hip fractures. *Bone.* 1996;18(1 Suppl):57-63.
3. Ooi LH, Wong TH, Toh CL, Wong HP. Hip fractures in nonagenarians--a study on operative and non-operative management. *Injury.* 2005;36:142-7.
4. National Clinical Guideline Centre (UK). *The Management of Hip Fracture in Adults.* London: Royal College of Physicians (UK); 2011. (NICE Clinical Guidelines, Num. 124.) Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK83014/>
5. Parker MJ, Handoll HH. Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010;9:CD000093.
6. Adams CI, Robinson CM, Court-Brown CM, McQueen MM. Prospective randomized controlled trial of an intramedullary nail versus dynamic screw and plate for intertrochanteric fractures of the femur. *J Orthop Trauma.* 2001;15:394-400.
7. Lorich DG, Geller DS, Nielson JH. Osteoporotic pertrochanteric hip fractures: management and current controversies. *Instr Course Lect.* 2004;53:441-54.
8. Haidukewych GJ, Israel TA, Berry DJ. Reverse obliquity fractures of the intertrochanteric region of the femur. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83:643-50.
9. Thakar C, Alsousou J, Hamilton TW, Willett K. The cost and consequences of proximal femoral fractures which require further surgery following initial fixation. *J Bone Joint Surg Br.* 2010;92:1669-77.
10. Palmer SJ, Parker MJ, Hollingworth W. The cost and implications of reoperation after surgery for fracture of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 2000;82:864-6.
11. Instituto de Información Sanitaria. Estadísticas comentadas. La atención a la fractura de cadera en los hospitales del SNS. Madrid: Ministerio de Sanidad y Política Social; 2010. Disponible en: <http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/cmbdhome.htm>
12. Alvarez-Nebreda ML, Jiménez AB, Rodríguez P, Serra JA. Epidemiology of hip fracture in the elderly in Spain. *Bone.* 2008;42:278-85.

8. Referencias bibliográficas

13. Cirera E, Pérez K, Santamariña-Rubio E, Novoa AM, Olabarria M. Improvements in hip fracture incidence counterbalanced by the rise of other fracture types: data from Spain 2000-2010. *Injury*. 2014;45:2076-83.
14. National Institute for Health and Care Excellence. Commissioning Guides. Management of hip fractures in adults. 2012. Disponible en: <http://www.nice.org.uk/guidance/cm46>
15. Brauer CA, Coca-Perraillon M, Cutler DM, Rosen AB. Incidence and mortality of hip fractures in the United States. *JAMA*. 2009;302:1573-9.
16. Serra JA, Garrido G, Vidán M, Marañón E, Brañas F, Ortiz J. Epidemiología de la fractura de cadera en ancianos en España. *Ann Med Intern*. 2002;19:389-95.
17. Karagas MR, Lu-Yao GL, Barrett JA, Beach ML, Baron JA. Heterogeneity of hip fracture: age, race, sex, and geographic patterns of femoral neck and trochanteric fractures among the US elderly. *Am J Epidemiol*. 1996;143:677-82.
18. Agnus D, Aorin JA, Arei T, Era P. Informe sobre la osteoporosis en la Comunidad Europea. *Revista Española de Enfermedades Metabólicas Óseas*. 1998;7:227-30.
19. Cheng SY, Levy AR, Lefavre KA, Guy P, Kuramoto L, Sobolev B. Geographic trends in incidence of hip fractures: a comprehensive literature review. *Osteoporos Int*. 2011;22:2575-86.
20. Dhanwal DK, Dennison EM, Harvey NC, Cooper C. Epidemiology of hip fracture: Worldwide geographic variation. *Indian J Orthop*. 2011;45:15-22.
21. Grisso JA, Kelsey JL, Strom BL, O'Brien LA, Maislin G, LaPann K, et al. Risk factors for hip fracture in black women. The Northeast Hip Fracture Study Group. *N Engl J Med*. 1994;330:1555-9.
22. Melton LJ 3rd. Hip fractures: a worldwide problem today and tomorrow. *Bone*. 1993;14 Suppl 1:S1-8.
23. Gardner TN, Simpson AH, Booth C, Sprukkelhorst P, Evans M, Kenwright J, et al. Measurement of impact force, simulation of fall and hip fracture. *Med Eng Phys*. 1998;20:57-65.
24. Parkkari J, Kannus P, Palvanen M, Natri A, Vainio J, Aho H, et al. Majority of hip fractures occur as a result of a fall and impact on the greater trochanter of the femur: a

prospective controlled hip fracture study with 206 consecutive patients. *Calcif Tissue Int.* 1999;65:183-7.

25. Farmer ME, Harris T, Madans JH, Wallace RB, Cornoni-Huntley J, White LR. Anthropometric indicators and hip fracture. The NHANES I epidemiologic follow-up study. *J Am Geriatr Soc.* 1989;37:9-16.

26. Grisso J1, Kelsey JL, Strom BL, Chiu GY, Maislin G, O'Brien LA, et al. Risk factors for falls as a cause of hip fracture in women. The Northeast Hip Fracture Study Group. *N Engl J Med.* 1991;324:1326-31.

27. Cummings SR, Black DM, Nevitt MC, Browner W, Cauley J, Ensrud K, et al. Bone density at various sites for prediction of hip fractures. The Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Lancet.* 1993;341:72-5.

28. Fiechtner JJ. Hip fracture prevention. Drug therapies and lifestyle modifications that can reduce risk. *Postgrad Med.* 2003;114:22-8, 32.

29. Marshall D, Johnell O, Wedel H. Meta-analysis of how well measures of bone mineral density predict occurrence of osteoporotic fractures. *BMJ.* 1996;312:1254-9.

30. Melton LJ, Ilstrup DM, Riggs BL, Beckenbaugh RD. Fifty-year trend in hip fracture incidence. *Clin Orthop Relat Res.* 1982;162:144-9.

31. Lauritzen JB. Hip fractures. Epidemiology, risk factors, falls, energy absorption, hip protectors, and prevention. *Dan Med Bull.* 1997;44:155-68.

32. Sheppard MC, Holder R, Franklyn JA. Levothyroxine treatment and occurrence of fracture of the hip. *Arch Intern Med.* 2002;162:338-43.

33. Greenspan SL, Myers ER, Kiel DP, Parker RA, Hayes WC, Resnick NM. Fall direction, bone mineral density, and function: risk factors for hip fracture in frail nursing home elderly. *Am J Med.* 1998;104:539-45.

34. Schuenke M, Schulte E, Schumacher U. Thieme Atlas of Anatomy: general anatomy and musculoskeletal system. 1^ªed. New York: Thieme; 2006.

35. Kim YH. Acetabular dysplasia and osteoarthritis developed by an eversion of the acetabular labrum. *Clin Orthop Relat Res.* 1987;215:289-95.

36. Ferguson SJ, Bryant JT, Ganz R, Ito K. An in vitro investigation of the acetabular labral seal in hip joint mechanics. *J Biomech.* 2003;36:171-8.

8. Referencias bibliográficas

37. Gautier E, Ganz K, Krügel N, Gill T, Ganz R. Anatomy of the medial femoral circumflex artery and its surgical implications. *J Bone Joint Surg Br.* 2000;82:679-83.
38. Trueta J, Harrison MHN. The normal vascular anatomy of the femoral head in adult man. *J Bone Joint Surg Br.* 1953;35:442-61.
39. Teanby DN, Monsell FP, Ross ERS. Avascular necrosis of the femoral capital epiphysis following insertion of an intramedullary nail: a case report and discussion of etiology. *J Orthop Trauma.* 1995;5:183-4.
40. Krebs DE, Robbins CE, Lavine L, Mann RW. Hip biomechanics during gait. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1998;28:51-9.
41. Bowman KF, Fox J, Sekiya JK. A clinically relevant review of hip biomechanics. *Arthroscopy.* 2010;26:1118-29.
42. Singh M, Nagrath AR, Maini PS. Changes in trabecular pattern of the upper end of the femur as an index of osteoporosis. *J Bone Joint Surg Am.* 1970;52:457-67.
43. Koot VC, Kesselaer SM, Clevers GJ, de Hooge P, Weits T, van der Werken C. Evaluation of the Singh index for measuring osteoporosis. *J Bone Joint Surg Br.* 1996;78:831-4.
44. Mostafa MM. Femoral head fractures. *Int Orthop.* 2001;25:51-4.
45. Epstein HC, Wiss DA, Cozen L. Posterior fracture dislocation of the hip with fractures of the femoral head. *Clin Orthop Relat Res.* 1985;201:9-17.
46. Thompson VP, Epstein HC. Traumatic dislocation of the hip: a survey of two hundred and four cases covering a period of twenty one years. *J Bone Joint Surg Am.* 1951;33:746-78.
47. Funsten RV, Kinser P, Frankel CJ. Dashboard dislocation of the hip: a report of twenty cases of traumatic dislocation. *J Bone Joint Surg Am.* 1938;20:124-32.
48. Lang-Stevenson A, Getty CJ. The Pipkin fracture-dislocation of the hip. *Injury.* 1987;18:264-9.
49. Roeder Jr LF, DeLee JC. Femoral head fractures associated with posterior hip dislocation. *Clin Orthop Relat Res.* 1980;147:121-30.

50. DeLee JC, Evans JA, Thomas J. Anterior dislocation of the hip and associated femoral-head fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 1980;62:960-4.
51. Pipkin G. Treatment of grade IV fracture-dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* 1957;39:1027-42.
52. Brumback RJ, Kenzora JE, Levitt LE, Burgess AR, Poka A. Fractures of the femoral head. *Hip.* 1987;181-206.
53. Tonetti J, Ruatti S, Lafontan V, Loubignac F, Chiron P, Sari-Ali H, et al. Is femoral head fracture-dislocation management improvable: a retrospective study in 110 cases. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2011;96:623-31.
54. Ross JR, Gardner MJ. Femoral head fractures. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2012;5:199-205.
55. Epstein HC. Posterior fracture-dislocations of the hip: long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 1974;56:1103-27.
56. Swiontkowski MF, Thorpe M, Seiler JG, Hansen ST. Operative management of displaced femoral head fractures: case-matched comparison of anterior versus posterior approaches for Pipkin I and Pipkin II fractures. *J Orthop Trauma.* 1992;6:437-42.
57. Ganz R, Gill TJ, Gautier E, et al. Surgical dislocation of the adult hip: a technique with full access to the femoral head and acetabulum without risk of avascular necrosis. *J Bone Joint Surg Br.* 2001;83:1119-24.
58. Henle P, Kloen P, Siebenrock KA. Femoral head injuries: Which treatment strategy can be recommended? *Injury.* 2007;38:478-88.
59. Epstein HC. Traumatic dislocations of the hip. *Clin Orthop Relat Res.* 1973;92:116-42.
60. Matsuda DK. A rare fracture, an even rarer treatment: the arthroscopic reduction and internal fixation of an isolated femoral head fracture. *Arthrosc.* 2009;25:408-12.
61. Chen ZW, Lin B, Zhai WL, Guo ZM, Liang Z, Zheng JP, et al. Conservative versus surgical management of Pipkin type I fractures associated with posterior dislocation of the hip: a randomized control trial. *Int Orthop.* 2011;35:1077-81.
62. Holmes WJ, Solberg B, Bay BK, Laubach JE, Olson SA. Biomechanical consequences of excision of displaced Pipkin femoral head fractures. *J Orthop Trauma.* 2000;14:149-50.

8. Referencias bibliográficas

63. Yoon TR, Rowe SM, Chung JY, Song EK, Jung ST, Anwar IB. Clinical and radiographic outcome of femoral head fractures: 30 patients followed for 3-10 years. *Acta Orthop Scand*. 2001;72:348-53.
64. Garden RS. Low-angle fixation in fractures of the femoral neck. *J Bone Joint Surg Br*. 1961;43-B:647-63.
65. Pauwels F. Der schenkelhalsbruch ein mechanisches problem: grundlagen des heilungsvorganges prognose und kausale therapie. Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag; 1935.
66. Marsh JL, Slongo TF, Agel J, Broderick JS, Creevey W, DeCoster TA, et al. Fracture and dislocation classification compendium - 2007: Orthopaedic Trauma Association classification, database and outcomes committee. *J Orthop Trauma*. 2007;21:S1-133.
67. Johnstone DJ, Radford WJ, Parnell EJ. Interobserver variation using the AO/ASIF classification of long bone fractures. *Injury*. 1993;24:163-5.
68. Tanaka J, Seki N, Tokimura F, Hayashi Y. Conservative treatment of Garden stage I femoral neck fracture in elderly patients. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2002;122:24-8.
69. Holmberg S, Kalén R, Thorngren KG. Treatment and outcome of femoral neck fractures. An analysis of 2418 patients admitted from their own homes. *Clin Orthop Relat Res*. 1987;218:42-52.
70. Raaymakers EM, Marti RK. Non-operative treatment of impacted femoral neck fractures. A prospective study of 170 cases. *J Bone Joint Surg Br*. 1991;73:950-4.
71. Conn KS, Parker MJ. Undisplaced intracapsular hip fractures: results of internal fixation in 375 patients. *Clin Orthop Relat Res*. 2004;421:249-54.
72. Egol KA, Strauss EJ. Perioperative considerations in geriatric patients with hip fractures: what is the evidence? *J Orthop Trauma*. 2009;23:386-94.
73. 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;16:596-607.
74. Simunovic N, Devereaux PJ, Sprague S, Guyatt GH, Schemitsch E, Debeer J, et al. Effect of early surgery after hip fracture on mortality and complications: systematic review and meta-analysis. *CMAJ*. 2010;182:1609-16.

75. Rodríguez-Merchán EC. In situ fixation of nondisplaced intracapsular fractures of the proximal femur. *Clin Orthop Relat Res.* 2002;399:42-51.
76. Parker MJ, Stockton G. Internal fixation implants for intracapsular proximal femoral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2001;4:CD001467.
77. Bray TJ. Femoral neck fracture fixation. Clinical decision making. *Clin Orthop Relat Res.* 1997;339:20-31.
78. Zlowodzki MP, Wijdicks CA, Armitage BM, Cole PA. Value of washers in internal fixation of femoral neck fractures with cancellous screws: a biomechanical evaluation. *J Orthop Trauma.* 2015;29:69-72.
79. Gjertsen JE, Fevang JM, Matre K, Vinje T, Engesæter LB. Clinical outcome after undisplaced femoral neck fractures. *Acta Orthop.* 2011;82:268-74.
80. Kain MS, Marcantonio AJ, Iorio R. Revision surgery occurs frequently after percutaneous fixation of stable femoral neck fractures in elderly patients. *Clin Orthop Relat Res.* 2014;472:4010-4.
81. Weinrobe M, Stankewich CJ, Mueller B, Tencer AF. Predicting the mechanical outcome of femoral neck fractures fixed with cancellous screws: an in vivo study. *J Orthop Trauma.* 1998;12:27-36.
82. Krischak G, Beck A, Wachter N, Jakob R, Kinzl L, Suger G. Relevance of primary reduction for the clinical outcome of femoral neck fractures treated with cancellous screws. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2003;123:404-9.
83. Chua D, Jaglal SB, Schatzker J. Predictors of early failure of fixation in the treatment of displaced subcapital hip fractures. *J Orthop Trauma.* 1998;12:230-4.
84. Ly TV, Swiontkowski MF. Treatment of femoral neck fractures in young adults. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90:2254-66.
85. Bonnaire F, Schaefer DJ, Kuner EH. Hemiarthrosis and hip joint pressure in femoral neck fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1998;353:148-55.
86. Liu Y, Tao X, Wang P, Zhang Z, Zhang W, Qi Q. Meta-analysis of randomised controlled trials comparing unipolar with bipolar hemiarthroplasty for displaced femoral-neck fractures. *Int Orthop.* 2014;38:1691-6.

8. Referencias bibliográficas

87. Enocson A, Hedbeck CJ, Törnkvist H, Tidermark J, Lapidus LJ. Unipolar versus bipolar Exeter hip hemiarthroplasty: a prospective cohort study on 830 consecutive hips in patients with femoral neck fractures. *Int Orthop*. 2012;36:711-7.
88. Kanto K, Sihvonen R, Eskelinen A, Laitinen M. Uni- and bipolar hemiarthroplasty with a modern cemented femoral component provides elderly patients with displaced femoral neck fractures with equal functional outcome and survivorship at medium-term follow-up. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2014;134:1251-9.
89. Sabnis B, Brenkel IJ. Unipolar versus bipolar uncemented hemiarthroplasty for elderly patients with displaced intracapsular femoral neck fractures. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2011;19:8-12.
90. Jameson SS, Jensen CD, Elson DW, Johnson A, Nachtsheim C, Rangan A. Cemented versus cementless hemiarthroplasty for intracapsular neck of femur fracture—a comparison of 60,848 matched patients using national data. *Injury*. 2013;44:730-4.
91. Gjertsen JE, Lie SA, Vinje T, Engesæter LB, Hallan G, Matre K, et al. More re-operations after uncemented than cemented hemiarthroplasty used in the treatment of displaced fractures of the femoral neck: an observational study of 11,116 hemiarthroplasties from a national register. *J Bone Joint Surg Br*. 2012;94:1113-9.
92. Evaniew N, Madden K, Bhandari M. Cochrane in CORR®: Arthroplasties (with and without bone cement) for proximal femoral fractures in adults. *Clin Orthop Relat Res*. 2014;472:1367-72.
93. Taylor F, Wright M, Zhu M. Hemiarthroplasty of the hip with and without cement: a randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2012;94:577-83.
94. Rogmark C, Fenstad AM, Leonardsson O, Engesæter LB, Kärrholm J, Furnes O, et al. Posterior approach and uncemented stems increases the risk of reoperation after hemiarthroplasties in elderly hip fracture patients. *Acta Orthop*. 2014;85:18-25.
95. Langlois J, Delambre J, Klouche S, Faivre B, Hardy P. Direct anterior Hueter approach is a safe and effective approach to perform a bipolar hemiarthroplasty for femoral neck fracture. *Acta Orthop*. 2015;86:358-62.
96. Miller BJ, Callaghan JJ, Cram P, Karam M, Marsh JL, Noiseux NO. Changing trends in the treatment of femoral neck fractures: a review of the american board of orthopaedic surgery database. *J Bone Joint Surg Am*. 2014;96:e149.

97. Zi-Sheng A, You-Shui G, Zhi-Zhen J, Ting Y, Chang-Qing Z. Hemiarthroplasty vs primary total hip arthroplasty for displaced fractures of the femoral neck in the elderly: a meta-analysis. *J Arthroplasty*. 2012;27:583-90.
98. Avery PP, Baker RP, Walton MJ, Rooker JC, Squires B, Gargan MF, et al. Total hip replacement and hemiarthroplasty in mobile, independent patients with a displaced intracapsular fracture of the femoral neck: a seven- to ten-year follow-up report of a prospective randomised controlled trial. *J Bone Joint Surg Br*. 2011;93:1045-8.
99. Yu L, Wang Y, Chen J. Total hip arthroplasty versus hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures: meta-analysis of randomized trials. *Clin Orthop Relat Res*. 2012;470:2235-43.
100. Haidukewych GJ, Rothwell WS, Jacofsky DJ, Torchia ME, Berry DJ. Operative treatment of femoral neck fractures in patients between the ages of fifteen and fifty years. *J Bone Joint Surg Am*. 2004;86:1711-6.
101. Heetveld MJ, Rogmark C, Frihagen F, Keating J. Internal fixation versus arthroplasty for displaced femoral neck fractures: what is the evidence? *J Orthop Trauma*. 2009;23:395-402.
102. Enocson A, Hedbeck CJ, Tidermark J, Pettersson H, Ponzer S, Lapidus LJ. Dislocation of total hip replacement in patients with fractures of the femoral neck. *Acta Orthop*. 2009;80:184-9.
103. Wiss DA, Brien WW. Subtrochanteric fractures of the femur. Results of treatment by interlocking nailing. *Clin Orthop Relat Res*. 1992;283:231-6.
104. Waddell J. Subtrochanteric fractures of the femur. A review of 130 patients. *J Trauma*. 1979;19:582-92.
105. Boyd HB, Griffin LL. Classification and treatment of trochanteric fractures. *Arch Surg*. 1949;58:853-66.
106. Kloen 1, Rubel IF, Lyden JP, Helfet DL. Subtrochanteric fracture after cannulated screw fixation of femoral neck fractures: a report of four cases. *J Orthop Trauma*. 2003;17:225-9.
107. Goh SK, Yang KY, Koh JS, Wong MK, Chua SY, Chua DT, et al. Subtrochanteric insufficiency fractures in patients on alendronate therapy: a caution. *J Bone Joint Surg Br*. 2007;89:349-53.

8. Referencias bibliográficas

108. Russell TA, Taylor JC. Subtrochanteric fractures of the femur. En: Browner BD, Jupiter JJ, Levine AM, editores. Skeletal trauma. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders; 1992. p. 1832-78.
109. Seinsheimer F. Subtrochanteric fractures of the femur. J Bone Joint Surg. 1978;60:300-6.
110. Guyver PM, McCarthy MJ, Jain NP, Poulter RJ, McAllen CJ, Keenan J. Is there any purpose in classifying subtrochanteric fractures? The reproducibility of four classification systems. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2014;24:513-8.
111. Velasco RU, Comfort TH. Analysis of treatment problems in subtrochanteric fractures of the femur. J Trauma. 1978;18:513-23.
112. Koch JC. The laws of bone architecture. Am J Anat. 1917;21:177-298.
113. Haidukewych GJ, Israel TA, Berry DJ. Reverse obliquity fractures of the intertrochanteric region of the femur. J Bone Joint Surg Am. 2001;83:643-50.
114. Brien WW, Wiss DA, Becker V Jr, Lehman T. Subtrochanteric femur fractures: a comparison of the Zickel nail, 95 degrees blade plate, and interlocking nail. J Orthop Trauma. 1991;5:458-64.
115. Vaidya SV, Dholakia DB, Chatterjee A. The use of a dynamic condylar screw and biological reduction techniques for subtrochanteric femur fracture. Injury. 2003;34:123-8.
116. Yoo MC, Cho YJ, Kim KI, Khairuddin M, Chun YS. Treatment of unstable peritrochanteric femoral fractures using a 95 degrees angled blade plate. J Orthop Trauma. 2005;19:687-92.
117. Sadowski C, Lübbecke A, Saudan M, Riand N, Stern R, Hoffmeyer P. Treatment of reverse oblique and transverse intertrochanteric fractures with use of an intramedullary nail or a 95 degrees screw-plate: A prospective, randomized study. J Bone Joint Surg. Am 2002;84:372-81.
118. Matre K, Havelin LI, Gjertsen JE, Vinje T, Espehaug B, Fevang JM. Sliding hip screw versus IM nail in reverse oblique trochanteric and subtrochanteric fractures. A study of 2716 patients in the Norwegian Hip Fracture Register. Injury. 2013;44:735-42.

119. Kuzyk PR, Bhandari M, McKee MD, Russell TA, Schemitsch EH. Intramedullary versus extramedullary fixation for subtrochanteric femur fractures. *J Orthop Trauma*. 2009;23:465-70.
120. Koval KJ, Aharonoff GB, Rokito AS, Lyon T, Zuckerman JD. Patients with femoral neck and intertrochanteric fractures: Are they the same? *Clin Orthop Relat Res*. 1996;330:166-72.
121. Evans EM. The treatment of trochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Br*. 1949;31:190-203.
122. Fracture and dislocation compendium. Orthopaedic Trauma Association Committee for Coding and Classification. *J Orthop Trauma*. 1996;10(suppl 1):1-154.
123. Müller ME. The comprehensive classification of fractures of long bones. Berlin: Springer-Verlag; 1990.
124. Pervez H, Parker M, Pryor G, Lutchman L, Chirodian N. Classification of trochanteric fracture of the proximal femur: a study of the reliability of current systems. *Injury*. 2002;33:713-5.
125. Van Embden D, Rhemrev SJ, Meylaerts SA, Roukema GR. The comparison of two classifications for trochanteric femur fractures: the AO/ASIF classification and the Jensen classification. *Injury*. 2010;41:377-81.
126. Koval KJ, Zuckerman JD. Intertrochanteric fractures. En: Bucholz RW, Heckman JD, editores. *Rockwood and Green's Fractures in Adults*. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins;2001.p.1635-63.
127. Kregor PJ, Obremskey WT, Kreder HJ, Swiontkowski MF, Evidence-Based Orthopaedic Trauma Working Group. Unstable pertrochanteric femoral fractures. *J Orthop Trauma*. 2005;19:63-6.
128. Laohapoonrungsee A, Arpornchayanon O, Phornputkul C. Two-hole side-plate DHS in the treatment of intertrochanteric fracture: results and complications. *Injury*. 2005;36:1355-60.
129. Zhang Q, Chen W, Liu HJ, Li ZY, Song ZH, Pan JS, et al. The role of the calcar femorale in stress distribution in the proximal femur. *Orthop Surg*. 2009;1:311-6.

8. Referencias bibliográficas

130. Bendo JA, Weiner LS, Strauss E, Yang E. Collapse of intertrochanteric hip fractures fixed with sliding screws. *Orthop Rev.* 1994;Suppl:30-7.
131. Aktselis I, Papadimas D, Fragkomichalos E, Deligeorgis A, Kokoroghiannis C. Intramedullary nailing of trochanteric fractures--operative technical tips. *Injury.* 2012;43:961-5.
132. Sims SH. Subtrochanteric femur fractures. *Orthop Clin North Am.* 2002;33:113-26.
133. Gotfried Y. The lateral trochanteric wall: a key element in the reconstruction of unstable pertrochanteric hip fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;425:82-6.
134. Palm H, Jacobsen S, Sonne-Holm S, Gebuhr P; Hip Fracture Study Group. Integrity of the lateral femoral wall in intertrochanteric hip fractures: an important predictor of a reoperation. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:470-5.
135. Audige L, Hanson B, Swiontkowski M F. Implant-related complications in the treatment of unstable intertrochanteric fractures: meta-analysis of dynamic screw-plate versus dynamic screw-intramedullary nail devices. *International Orthopaedics.* 2003;27:197-203.
136. Hsu CE, Shih CM, Wang CC, Huang KC. Lateral femoral wall thickness. A reliable predictor of post-operative lateral wall fracture in intertrochanteric fractures. *Bone Joint J.* 2013;95:1134-8.
137. Babst R, Renner N, Biedermann M, Rosso R, Heberer M, Harder F, et al. Clinical results using the trochanter stabilizing plate (TSP): the modular extension of the dynamic hip screw (DHS) for internal fixation of selected unstable intertrochanteric fractures. *J Orthop Trauma.* 1998;12:392-9.
138. Tawari AA, Kempegowda H, Suk M, Horwitz DS. What makes an intertrochanteric fracture unstable in 2015? Does the lateral wall play a role in the decision matrix? *J Orthop Trauma.* 2015;29 Suppl 4:S4-9.
139. Massoud EI. Fixation of basicervical and related fractures. *Int Orthop.* 2010;34:577-82.
140. Broderick JM, Bruce-Brand R, Stanley E, Mulhall KJ. Osteoporotic hip fractures: the burden of fixation failure. *ScientificWorldJournal.* 2013;2013:515197.

141. Hou Z, Bowen TR, Irgit KS, Matzko ME, Andreychik CM, Horwitz DS, et al. Treatment of pertrochanteric fractures (OTA 31-A1 and A2): long versus short cephalomedullary nailing. *J Orthop Trauma*. 2013;27:318-24.
142. Kammerlander C, Doshi H, Gebhard F, Scola A, Meier C, Linhart W, et al. Long-term results of the augmented PFNA: a prospective multicenter trial. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2014;134:343-9.
143. Lee PC, Hsieh PH, Chou YC, Wu CC, Chen WJ. Dynamic hip screws for unstable intertrochanteric fractures in elderly patients--encouraging results with a cement augmentation technique. *J Trauma*. 2010;68:954-64.
144. Jain R, Basinski A, Kreder HJ: Nonoperative treatment of hip fractures. *Int Orthop*. 2003;27:11-7.
145. Navarrete-Fauble FE, Baixauli-Perelló E, Baixauli-García F, Baixauli-Castellá F. Fracturas de cadera con tratamiento conservador: estudio epidemiológico. *Rev Ortop Traumatol*. 2001;45:222-7.
146. Hornby R, Evans JG, Vardon V: Operative or conservative treatment for trochanteric fractures of the femur: A randomized epidemiological trial in elderly patients. *J Bone Joint Surg Br*. 1989;71:619-23.
147. Roberts KC, Brox WT, Jevsevar DS, Sevarino K. Management of hip fractures in the elderly. *J Am Acad Orthop Surg*. 2015;23:131-7.
148. Moran CG, Wenn RT, Sikand M, Taylor AM. Early mortality after hip fracture: is delay before surgery important? *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87:483-9.
149. Al-Ani AN, Samuelsson B, Tidermark J, Norling A, Ekström W, Cederholm T, et al. Early operation on patients with a hip fracture improved the ability to return to independent living. A prospective study of 850 patients. *J Bone Joint Surg Am*. 2008;90:1436-42.
150. Khan SK, Kalra S, Khanna A, Thiruvengada MM, Parker MJ. Timing of surgery for hip fractures: a systematic review of 52 published studies involving 291,413 patients. *Injury*. 2009;40:692-7.
151. Shabani F, Farrier AJ, Krishnaiyan R, Hunt C, Uzoigwe CE, Venkatesan M. Common contra-indications and interactions of drugs in orthopaedic practice. *Bone Joint J*. 2015;97-B:434-41.

8. Referencias bibliográficas

152. Horgas AL, Tsai PF. Analgesic drug prescription and use in cognitively impaired nursing home residents. *Nurs Res.* 1998;47:235-42.
153. Handoll HH, Queally JM, Parker MJ. Pre-operative traction for hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011;12:CD000168.
154. Rosen JE, Chen FS, Hiebert R, Koval KJ. Efficacy of preoperative skin traction in hip fracture patients: a prospective, randomized study. *J Orthop Trauma.* 2001;15:81-5.
155. Parker MJ, Handoll HH, Griffiths R. Anaesthesia for hip fracture surgery in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2004;4:CD000521.
156. Covert CR, Fox GS. Anaesthesia for hip surgery in the elderly. *Can J Anaesth.* 1989;36:311-9.
157. Ennis RS. Postoperative deep vein thrombosis prophylaxis: a retrospective analysis in 1000 consecutive hip fracture patients treated in a community hospital setting. *J South Orthop Assoc.* 2003;12:10-7.
158. Handoll HH, Farrar MJ, McBirnie J, Tytherleigh-Strong G, Milne AA, Gillespie WJ. Heparin, low molecular weight heparin and physical methods for preventing deep vein thrombosis and pulmonary embolism following surgery for hip fractures. *Cochrane Database Syst Rev.* 2002;4:CD000305.
159. Marsland D, Mears SC, Kates SL. Venous thromboembolic prophylaxis for hip fractures. *Osteoporos Int.* 2010;21(Suppl 4):S593-604.
160. Jacobs RR, McClain O, Armstrong HJ. Internal fixation of intertrochanteric hip fractures: a clinical and biomechanical study. *Clin Orthop Relat Res.* 1980;146:62-70.
161. Rha JD, Kim YH, Yoon SI, Park TS, Lee MH. Factors affecting sliding of the lag screw in intertrochanteric fractures. *Int Orthop.* 1993;17:320-4.
162. Baixauli F, Vicent V, Baixauli E, Serra V, Sanchez-Alepuz E, Gomez V, et al. A reinforced rigid fixation device for unstable intertrochanteric fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1999;361:205-15.
163. Kim WY, Han CH, Park JI, Kim JY. Failure of intertrochanteric fracture fixation with a dynamic hip screw in relation to pre-operative fracture stability and osteoporosis. *Int Orthop.* 2001;25:360-2.

164. Olsson O, Kummer FJ, Ceder L, Koval KJ, Larsson S, Zuckerman JD. The Medoff sliding plate and a standard sliding hip screw for unstable intertrochanteric fractures: a mechanical comparison in cadaver femurs. *Acta Orthop Scand*. 1998;69:266-72.
165. Lunsjö K, Ceder L, Thorngren KG, Skytting B, Tidermark J, Berntson PO, et al. Extramedullary fixation of 569 unstable intertrochanteric fractures: a randomized multicenter trial of the Medoff sliding plate versus three other screw-plate systems. *Acta Orthop Scand*. 2001;72:133-40.
166. Mariani EM, Rand JA: Nonunion of intertrochanteric fractures of the femur following open reduction and internal fixation: Results of second attempts to gain union. *Clin Orthop Relat Res*. 1987;218:81-9.
167. Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM, Keggi JM. The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of peritrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Am*. 1995;77:1058-64.
168. Kashigar A, Vincent A, Gunton MJ, Backstein D, Safir O, Kuzyk PR. Predictors of failure for cephalomedullary nailing of proximal femoral fractures. *Bone Joint J*. 2014;96-B:1029-34.
169. McLoughlin SW, Wheeler DL, Rider J, Bolhofner B. Biomechanical evaluation of the dynamic hip screw with two- and four-hole side plates. *J Orthop Trauma*. 2000;14:318-23.
170. Zhou Z, Zhang X, Tian S, Wu Y. Minimally invasive versus conventional dynamic hip screw for the treatment of intertrochanteric fractures in older patients. *Orthopedics*. 2012;35:e244-9.
171. Rosenblum SF, Zuckerman JD, Kummer FJ, Tam BS. A biomechanical evaluation of the Gamma nail. *J Bone Joint Surg Br*. 1992;74:352-7.
172. Yli-Kyyny TT, Sund R, Juntunen M, Salo JJ, Kröger HP. Extra- and intramedullary implants for the treatment of pertrochanteric fractures -- results from a Finnish National Database Study of 14,915 patients. *Injury*. 2012;43:2156-60.
173. McConnell T, Tornetta P 3rd, Benson E, Manuel J. Gluteus medius tendon injury during reaming for gamma nail insertion. *Clin Orthop Relat Res*. 2003;407:199-202.
174. Parker MJ, Pryor GA. Gamma versus DHS nailing for extracapsular femoral fractures. Metaanalysis of ten randomised trials. *Int Orthop*. 1996;20:163-8.

8. Referencias bibliográficas

175. Harrington P, Nihal A, Singhania AK, Howell FR. Intramedullary hip screw versus sliding hip screw for unstable intertrochanteric femoral fractures in the elderly. *Injury*. 2002;33:23-8.
176. Hardy DC, Descamps PY, Krallis P, Fabeck L, Smets P, Bertens CL, et al. Use of an intramedullary hip-screw compared with a compression hip-screw with a plate for intertrochanteric femoral fractures. A prospective, randomized study of one hundred patients. *J Bone Joint Surg Am*. 1998;80:618-30.
177. Ahrengart L, Tornkvist H, Fornander P, Thorngren KG, Pasanen L, Wahlstrom P, et al. A randomized study of the compression hip screw and Gamma nail in 426 fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2002;401:209-22.
178. Saudan M, Lübbecke A, Sadowski C, Riand N, Stern R, Hoffmeyer P. Pterochanteric fractures: is there an advantage to an intramedullary nail? A randomized, prospective study of 206 patients comparing the dynamic hip screw and proximal femoral nail. *J Orthop Trauma*. 2002;16:386-93.
179. Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM. Intramedullary versus extramedullary fixation for the treatment of intertrochanteric hip fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1998;348:87-94.
180. Mingo-Robinet 1, Torres-Torres M, Martínez-Cervell C, Alonso Del Olmo JA, Rivas Laso JA, Aguado-Hernández H, et al. Comparative study of the second and third generation of gamma nail for trochanteric fractures: review of 218 cases. *J Orthop Trauma*. 2015;29:e85-90.
181. Queally JM, Harris E, Handoll HH, Parker MJ. Intramedullary nails for extracapsular hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;9:CD004961.
182. Haidukewych GJ. Intertrochanteric fractures: ten tips to improve results. *Instr Course Lect*. 2010;59:503-9.
183. Ostrum RF, Marcantonio A, Marburger R. A critical analysis of the eccentric starting point for trochanteric intramedullary femoral nailing. *J Orthop Trauma*. 2005;19:681-6.
184. Ostrum RF, Levy MS. Penetration of the distal femoral anterior cortex during intramedullary nailing for subtrochanteric fractures: a report of three cases. *J Orthop Trauma*. 2005;19:656-60.

185. Boone C, Carlberg KN, Koueiter DM, Baker KC, Sadowski J, Wiater PJ, et al. Short versus long intramedullary nails for treatment of intertrochanteric femur fractures (OTA 31-A1 and A2). *J Orthop Trauma*. 2014;28:e96-e100.
186. Bojan AJ, Beimel C, Taglang G, Collin D, Ekholm C, Jönsson A. Critical factors in cut-out complication after Gamma Nail treatment of proximal femoral fractures. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013;14:1.
187. Goffin JM, Pankaj P, Simpson AH, Seil R, Gerich TG. Does bone compaction around the helical blade of a proximal femoral nail anti-rotation (PFNA) decrease the risk of cut-out?: A subject-specific computational study. *Bone Joint Res*. 2013;2:79-83.
188. López-Vega M, Gil-Monzó ER, Rodrigo-Pérez JL, López-Valenciano J, Salanova-Paris RH, Peralta-Nieto J, et al. Estudio prospectivo aleatorizado sobre la influencia del bloqueo distal del clavo Gamma 3 en el tratamiento de las fracturas pertrocanteréas de fémur. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2015;59:26-35.
189. Bogoch ER, Ouellette G, Hastings DE. Intertrochanteric fractures of the femur in rheumatoid arthritis patients. *Clin Orthop Relat Res*. 1993;294:181-6.
190. Bonnevalle P, Saragaglia D, Ehlinger M, Tonetti J, Maisse N, Adam P. Trochanteric locking nail versus arthroplasty in unstable intertrochanteric fracture in patients aged over 75 years. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2011;97(6 Suppl):S95-100.
191. Berend KR, Hanna J, Smith TM, Mallory TH, Lombardi AV. Acute hip arthroplasty for the treatment of intertrochanteric fractures in the elderly. *J Surg Orthop Adv*. 2005;14:185-9.
192. Kim SY, Kim YG, Hwang JK. Cementless calcar-replacement hemiarthroplasty compared with intramedullary fixation of unstable intertrochanteric fractures. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87:2186-92.
193. Stappaerts KH, Deldycke J, Broos PL, Staes FF, Rommens PM, Claes P. Treatment of unstable peritrochanteric fractures in elderly patients with a compression hip screw or with the Vandeputte (VDP) endoprosthesis: A prospective randomized study. *J Orthop Trauma*. 1995;9:292-7.
194. Haentjens P, Casteleyn PP, De Boeck H, Handelberg F, Opdecam P. Treatment of unstable intertrochanteric and subtrochanteric fractures in elderly patients: Primary bipolar arthroplasty compared with internal fixation. *J Bone Joint Surg Am*. 1989;71:1214-25.

8. Referencias bibliográficas

195. Parker MJ, Handoll HH. Replacement arthroplasty versus internal fixation for extracapsular hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006;2:CD000086.
196. Bridle SH, Patel AD, Bircher M, Calvert PT. Fixation of intertrochanteric fractures of the femur: A randomised prospective comparison of the gamma nail and the dynamic hip screw. *J Bone Joint Surg Br.* 1991;73:330-4.
197. Radford PJ, Needoff M, Webb JK. A prospective randomised comparison of the dynamic hip screw and the gamma locking nail. *J Bone Joint Surg Br.* 1993;75:789-93.
198. Aktselis I, Kokoroghiannis C, Fragkomichalos E, Koundis G, Deligeorgis A, Daskalakis E, et al. Prospective randomised controlled trial of an intramedullary nail versus a sliding hip screw for intertrochanteric fractures of the femur. *Int Orthop.* 2014;38:155-61.
199. Barton TM, Gleeson R, Topliss C, Greenwood R, Harries WJ, Chesser TJ. A comparison of the long gamma nail with the sliding hip screw for the treatment of AO/OTA 31-A2 fractures of the proximal part of the femur: a prospective randomized trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92:792-8.
200. Nuber S, Schönweiss T, Rüter A. Stabilization of unstable trochanteric femoral fractures: Dynamic hip screw (DHS) with trochanteric stabilisation plate vs. proximal femur nail (PFN). *Unfallchirurg.* 2003;106:39-47.
201. Pajarinen J, Lindahl J, Michelsson O, Savolainen V, Hirvensalo E. Pertrochanteric femoral fractures treated with a dynamic hip screw or a proximal femoral nail: A randomised study comparing post-operative rehabilitation. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87:76-81.
202. Zeng C, Wang YR, Wei J, Gao SG, Zhang FJ, Sun ZQ, et al. Treatment of trochanteric fractures with proximal femoral nail antirotation or dynamic hip screw systems: a meta-analysis. *J Int Med Res.* 2012;40:839-51.
203. Lawrence VA, Hilsenbeck SG, Noveck H, Poses RM, Carson JL. Medical complications and outcomes after hip fracture repair. *Arch Intern Med.* 2002;162:2053-7.
204. Aharonoff GB, Koval KJ, Skovron ML, Zuckerman JD. Hip fractures in the elderly: Predictors of one year mortality. *J Orthop Trauma.* 1997;11:162-5.

205. Bodoky A, Neff U, Heberer M, Harder F. Antibiotic prophylaxis with two doses of cephalosporin in patients managed with internal fixation for a fracture of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* 1993;75:61-5.
206. Edwards C, Counsell A, Boulton C, Moran CG. Early infection after hip fracture surgery: risk factors, costs and outcome. *J Bone Joint Surg Br.* 2008;90:770-7.
207. Angelini M, McKee MD, Waddell JP, Haidukewych G, Schemitsch EH. Salvage of failed hip fracture fixation. *J Orthop Trauma.* 2009;23:471-8.
208. Altner PC. Reasons for failure in treatment of intertrochanteric fractures. *Orthop Rev.* 1982;11:117.
209. Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J, Dousa P. Valgus intertrochanteric osteotomy for malunion and nonunion of trochanteric fractures. *J Orthop Trauma.* 2003;17:606-12.
210. De Bruijn K, den Hartog D, Tuinebreijer W, Roukema G. Reliability of predictors for screw cutout in intertrochanteric hip fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94:1266-72.
211. Davis TR, Sher JL, Horsman A, Simpson M, Porter BB, Checketts RG. Intertrochanteric femoral fractures. Mechanical failure after internal fixation. *J Bone Joint Surg Br.* 1990;72:26-31.
212. Bolhofner BR, Russo PR, Carmen B. Results of intertrochanteric femur fractures treated with a 135-degree sliding screw with a two-hole side plate. *J Orthop Trauma.* 1999;13:5-8.
213. Hsueh KK, Fang CK, Chen CM, Su YP, Wu HF, Chiu FY. Risk factors in cutout of sliding hip screw in intertrochanteric fractures: an evaluation of 937 patients. *Int Orthop.* 2010;34:1273-6.
214. Pervez H, Parker MJ, Vowler S. Prediction of fixation failure after sliding hip screw fixation. *Injury.* 2004;35:994-8.
215. Andruszkow H, Frink M, Frömke C, Matityahu A, Zeckey C, Mommsen P, et al. Tip apex distance, hip screw placement, and neck shaft angle as potential risk factors for cut-out failure of hip screws after surgical treatment of intertrochanteric fractures. *Int Orthop.* 2012;36:2347-54.

8. Referencias bibliográficas

216. Kane P, Vopat B, Heard W, Thakur N, Paller D, Koruprolu S, et al. Is tip apex distance as important as we think? A biomechanical study examining optimal lag screw placement. *Clin Orthop Relat Res.* 2014;472:2492-8.
217. Baumgaertner MR, Solberg BD. Awareness of tip-apex distance reduces failure of fixation of trochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 1997;79:969-71.
218. Wright J, Kahane S, Moeed A, MacDowell A. Accuracy of the surgeon's eye: Use of the tip-apex distance in clinical practice. *Injury.* 2015;46:1346-8.
219. Goffin JM, Jenkins PJ, Ramaesh R, Pankaj P, Simpson AH. What Is the Relevance of the Tip-Apex Distance as a Predictor of Lag Screw Cut-Out? *Plos One.* 2013;8:e71195.
220. Haentjens P, Casteleyn PP, Opdecam P. Hip arthroplasty for failed internal fixation of intertrochanteric and subtrochanteric fractures in the elderly patient. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1994;113:222-7.
221. Lombardi AV Jr, Skeels MD, Berend KR. Total hip arthroplasty after failed hip fractures: a challenging act. *Orthopedics.* 2007;30:752-3.
222. Haidukewych GJ, Berry DJ. Hip arthroplasty for salvage of failed treatment of intertrochanteric hip fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85-A:899-904.
223. Haidukewych GJ, Berry DJ. Salvage of failed internal fixation of intertrochanteric hip fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;412:184-8.
224. Dziadosz D. Considerations with failed intertrochanteric and subtrochanteric femur fractures: how to treat, revise, and replace. *J Orthop Trauma.* 2015;29 Suppl 4:S17-21.
225. Hedbeck CJ, Enocson A, Lapidus G, Blomfeldt R, Törnkvist H, Ponzer S, et al. Comparison of bipolar hemiarthroplasty with total hip arthroplasty for displaced femoral neck fractures: a concise four-year follow-up of a randomized trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93:445-50.
226. Zhang B, Chiu KY, Wang M. Hip arthroplasty for failed internal fixation of intertrochanteric fractures. *J Arthroplasty.* 2004;19:329-33.
227. Enocson A, Mattisson L, Ottosson C, Lapidus LJ. Hip arthroplasty after failed fixation of trochanteric and subtrochanteric fractures. *Acta Orthop.* 2012;83:493-8.

228. Chen YT, Chen WM, Lee KS, Huang CK, Chiang CC, Chen TH. Diaphyseal locking hip arthroplasty for treatment of failed fixation of intertrochanteric hip fractures. *J Arthroplasty*. 2008;23:241-6.
229. Chen DW, Lin CL, Hu CC, Tsai MF, Lee MS. Biomechanical consideration of total hip arthroplasty following failed fixation of femoral intertrochanteric fractures - a finite element analysis. *Med Eng Phys*. 2013;35:569-75.
230. Wu CC, Shih CH, Chen WJ, Tai CL. Treatment of cutout of a lag screw of a dynamic hip screw in an intertrochanteric fracture. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1998;117:193-6.
231. Sarathy MP, Madhavan P, Ravichandran KM. Nonunion of intertrochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Br*. 1995;77:90-92.
232. Said GZ, Farouk O, El-Sayed A, Said HG. Salvage of failed dynamic hip screw fixation of intertrochanteric fractures. *Injury*. 2006;37:194-202.
233. Wehren LE, Hawkes WG, Orwig DL, Hebel JR, Zimmerman SI, Magaziner J. Gender differences in mortality after hip fracture: the role of infection. *J Bone Miner Res*. 2003;18:2231-7.
234. Chehade MJ, Carbone T, Awward D, Taylor A, Wildenauer C, Ramasamy B, et al. The influence of fracture stability on early patient mortality and reoperation after pertrochanteric and intertrochanteric hip fractures. *J Orthop Trauma*. 2015. Pendiente de publicación.
235. Melton LJ 3rd, Ilstrup DM, Beckenbaugh RD, Riggs BL. Hip fracture recurrence. A population-based study. *Clin Orthop Relat Res*. 1982;167:131-8.
236. Colón-Emeric CS, Sloane R, Hawkes WG, Magaziner J, Zimmerman SI, Pieper CF, et al. The risk of subsequent fractures in community-dwelling men and male veterans with hip fracture. *Am J Med*. 2000;109:324-6.
237. Van der Steenhoven TJ, Staffhorst B, Van de Velde SK, Nelissen RG, Verhofstad MH. Complications and institutionalization are almost doubled after second hip fracture surgery in the elderly patient. *J Orthop Trauma*. 2015;29:103-8.
238. Pearse EO, Redfern DJ, Sinha M, Edge AJ. Outcome following a second hip fracture. *Injury*. 2003;34:518-21.

8. Referencias bibliográficas

239. Cleveland M, Bosworth DM, Thomson FR, Wilson HJ, Ishizuka TA. A ten year analysis of intertrochanteric fractures in the femur. *J Bone Joint Surg Am.* 1959;41:1399-408.
240. Frihagen F, Waaler GM, Madsen JE, Nordsletten L, Aspaas S, Aas E. The cost of hemiarthroplasty compared to that of internal fixation for femoral neck fractures: 2-year results involving 222 patients based on a randomized controlled trial. *Acta Orthop.* 2010;81:446-52.
241. Foss NB, Palm H, Krasheninnikoff M, Kehlet H, Gebuhr P. Impact of surgical complications on length of stay after hip fracture surgery. *Injury.* 2007;38:780-4.
242. Eastwood HD. The social consequences of surgical complications for patients with proximal femoral fractures. *Age Ageing.* 1993;22:360-4.
243. Tidermark J. Quality of life and femoral neck fractures. *Acta Orthop Scand Suppl.* 2003;74:1-42.
244. Magaziner J, Simonsick EM, Kashner TM, Hebel JR, Kenzora JE. Predictors of functional recovery one year following hospital discharge for hip fracture: a prospective study. *J Gerontol.* 1990;45:101-7.
245. Kopp L, Edelmann K, Obruba P, Procházka B, Blstáková K, Dzupa V. Mortality risk factors in the elderly with proximal femoral fracture treated surgically. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2009;76:41-6.
246. Della Pietra GL, Savio K, Oddone E, Reggiani M, Monaco F, Leone MA. Validity and reliability of the Barthel index administered by telephone. *Stroke.* 2011;42:2077-9.
247. García M, Rohlf s I, Vila J, Sala J, Pena A, Masiá R, et al. Comparison between telephone and self-administration of Short Form Health Survey Questionnaire (SF-36). *Gac Sanit.* 2005;19:433-9.
248. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis.* 1987;40:373-83.
249. De Groot V, Beckerman H, Lankhorst GJ, Bouter LM. How to measure comorbidity. a critical review of available methods. *J Clin Epidemiol.* 2003;56:221-9.

250. Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1992;13:606-8.
251. Proceedings of the International Consensus Meeting on Periprosthetic Joint Infection. Philadelphia: Musculoskeletal Infection Society; 2013. Disponible en: <http://www.msis-na.org/wp-content/themes/msis-temp/pdf/ism-periprosthetic-joint-information.pdf>
253. Brooker AF, Bowerman JW, Robinson RA, Riley LH Jr. Ectopic ossification following total hip replacement. Incidence and a method of classification. *J Bone Joint Surg Am.* 1973;55:1629-32.
254. Baker RP, Squires B, Gargan MF, Bannister GC. Total hip arthroplasty and hemiarthroplasty in mobile, independent patients with a displaced intracapsular fracture of the femoral neck. A randomized, controlled trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88:2583-9.
255. Valle AG, Zoppi A, Peterson MG, Salvati EA. Clinical and radiographic results associated with a modern, cementless modular cup design in total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86-A:1998-2004.
256. Engh CA, Bobyn JD, Glassman AH. Porous-coated hip replacement. The factors governing bone ingrowth, stress shielding, and clinical results. *J Bone Joint Surg Br.* 1987;69:45-55.
257. Harris WH, McCarthy JC Jr, O'Neill DA. Femoral component loosening using contemporary techniques of femoral cement fixation. *J Bone Joint Surg Am.* 1982;64:1063-7.
258. Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation. *J Bone Joint Surg Am.* 1969;51:737-55.
259. Söderman P, Malchau H. Is the Harris hip score system useful to study the outcome of total hip replacement? *Clin Orthop Relat Res.* 2001;384:189-97.
260. Huskisson EC. Measurement of pain. *Lancet.* 1974;2:1127-31.
261. Holden MK, Gill KM, Magliozzi MR, Nathan J, Piehl-Baker L. Clinical gait assessment in the neurologically impaired. Reliability and meaningfulness. *Phys Ther.* 1984;64:35-40.

8. Referencias bibliográficas

262. Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: the Barthel Index. *Md State Med J*. 1965;14:61-5.
263. Granger CV, Dewis LS, Peters NC, Sherwood CC, Barrett JE. Stroke rehabilitation: analysis of repeated Barthel index measures. *Arch Phys Med Rehabil*. 1979;60:14-7.
264. Abizanda P, Gallejo J, Sánchez P, Díaz C. Instrumentos de Valoración Geriátrica Integral en los servicios de Geriátrica de España: uso heterogéneo de nuestra principal herramienta de trabajo. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2000;35:261-8.
265. Cid J, Damián J. Valoración de la discapacidad física: el índice de Barthel. *Rev Esp Salud Publica [Internet]*. 1997 [consulta el 14 de enero de 2015];71:127-37. Disponible en: http://www.scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57271997000200004&lng=es
266. Alonso J, Prieto L, Anto JM. La versión española del SF-36 Health Survey (Cuestionario de Salud SF-36): un instrumento para la medida de los resultados clínicos. *Med Clin (Barc)*. 1995;104:771-6.
267. Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). *Med Care*. 1992;30:473-83.
268. Cáceres E, López F, Mesa M, Sánchez J, Suso S. Valoración de resultados en Cirugía Ortopédica y Traumatología. *Rev Ortop Traumatol*. 2005;49:119-42.
269. Ferrer M, Alonso J. The use of the Short Form (SF)-36 questionnaire for older adults (letters to the editor). *Age Ageing*. 1998;27:755-6.
270. Vilagut G, Ferrer M, Rajmil L, Rebollo P, Permanyer-Miralda G, Quintana JM, et al. El Cuestionario de Salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gac Sanit [Internet]*. 2005 [consulta el 14 de enero de 2015];19:135-50. Disponible en: http://www.scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0213-91112005000200007&script=sci_arttext
271. Kyle RF, Gustilo RB, Premer RF. Analysis of six hundred and twenty-two intertrochanteric hip fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 1979;61:216-21.
272. Scola A, Gebhard F, Dehner C, Röderer G. The PFNA® Augmented in Revision Surgery of Proximal Femur Fractures. *Open Orthop J*. 2014;8:232-6.

273. Lee PC, Yu SW, Hsieh PH, Chuang TY, Tai CL, Shih CH. Treatment of early cut-out of a lag screw using a trochanter supporting plate: 11 consecutive patients with unstable intertrochanteric fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2004;124:119-22.
274. Patterson BM, Salvati EA, Huo MH. Total hip arthroplasty for complications of intertrochanteric fracture. A technical note. *J Bone Joint Surg Am.* 1990;72:776-7.
275. Campbell AC, Goyal S, Miller NJ, Sinha S. New technique for revising dynamic hip screw fixations with lag screw in situ. *J Orthop Trauma.* 2010;24:653-5.
276. Archibeck MJ, Carothers JT, Tripuraneni KR, White RE. Total hip arthroplasty after failed internal fixation of proximal femoral fractures. *J Arthroplasty.* 2013;28:168-71.
277. Bravo MF, Cuellar E, Collado F, Jódar CM, Villanueva F. Factores pronósticos de incapacidad funcional en pacientes con fractura de cadera. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2011;55:334-9.
278. Laffosse JM, Molinier F, Tricoire JL, Bonnevalle N, Chiron P, Puget J. Cementless modular hip arthroplasty as a salvage operation for failed internal fixation of trochanteric fractures in elderly patients. *Acta Orthop Belg.* 2007;73:729-36.
279. Thakur RR, Deshmukh AJ, Goyal A, Ranawat AS, Rasquinha VJ, Rodriguez JA. Management of failed trochanteric fracture fixation with cementless modular hip arthroplasty using a distally fixing stem. *J Arthroplasty.* 2011;26:398-403.
280. Herrera A y cols. *Acta de Fracturas Osteoporóticas en España (AFOE). Grupo de Estudio e investigación en Osteoporosis SECOT.* Madrid: Medical & Marketing Communications; 2003.
281. Haidukewych GJ, Berry DJ. Salvage of failed treatment of hip fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2005;13:101-9.
282. Kim YH, Oh JH, Koh YG. Salvage of neglected unstable intertrochanteric fracture with cementless porous-coated hemiarthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1992;277:182-7.
283. Stoffelen D, Haentjens P, Reynders P, Casteleyn PP, Broos P, Opdecam P. Hip arthroplasty for failed internal fixation of intertrochanteric and subtrochanteric fractures in the elderly patient. *Acta Orthop Belg.* 1994;60:135-9.
284. Chen T, Li K, Wang X, Lan H, Zhang J. Revision cause and effect of gamma nail fixation. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* 2010;24:78-81.

8. Referencias bibliográficas

285. Cuervas-Mons M, Mora F, López Fernández J, Chana F, Vaquero J. Desmontaje por efecto cut-out en el enclavado de fracturas pertrocanteréas de fémur: ¿cuál es el tratamiento de rescate de elección? *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2014;58:357-63.
286. Lee PC, Yu SW, Hsieh PH, Chuang TY, Tai CL, Shih CH. Treatment of early cut-out of a lag screw using a trochanter supporting plate: 11 consecutive patients with unstable intertrochanteric fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2004;124:119-22.
287. Abouelela AA. Salvage of failed trochanteric fracture fixation using the Revitan curved cementless modular hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2012;27:1382-8.
288. D'Arrigo C, Perugia D, Carcangiu A, Monaco E, Speranza A, Ferretti A. Hip arthroplasty for failed treatment of proximal femoral fractures. *Int Orthop.* 2010;34:939-42.
289. Ferguson GM, Cabanela ME, Ilstrup DM. Total hip arthroplasty after failed intertrochanteric osteotomy. *J Bone Joint Surg Br.* 1994;76:252-7.
290. Hammad A, Abdel-Aal A, Said HG, Bakr H. Total hip arthroplasty following failure of dynamic hip screw fixation of fractures of the proximal femur. *Acta Orthop Belg.* 2008;74:788-92.
291. Vidyadhara S, Rao SK, Pandian S, Gnanadoss J. Closing lateral wedge valgus osteotomy with dynamic hip screw for the treatment of varus nonunion of pertrochanteric fracture: can restoration of biomechanics and stabilization alone heal? *Arch Orthop Trauma Surg.* 2009;129:827-32.
292. Engoren M, Mitchell E, Perring P, Sferra J. The effect of erythrocyte blood transfusions on survival after surgery for hip fracture. *J Trauma.* 2008;65:1411-5.
293. Nielsen HJ. Detrimental effects of perioperative blood transfusion. *Br J Surg.* 1995;82:582-7.
294. 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.* 1999;39:694-700.
295. Marcantonio ER, Goldman L, Orav EJ, Cook EF, Lee TH. The association of intraoperative factors with the development of postoperative delirium. *Am J Med.* 1998;105:380-4.

296. Foss NB, Kristensen MT, Kehlet H. Anaemia impedes functional mobility after hip fracture surgery. *Age Ageing*. 2008;37:173-8.
297. Lawrence VA, Silverstein JH, Cornell JE, Pederson T, Noveck H, Carson JL. Higher Hb level is associated with better early functional recovery after hip fracture repair. *Transfusion*. 2003;43:1717-22.
298. Koval KJ, Friend KD, Aharonoff GB, Zukerman JD. Weight bearing after hip fracture: a prospective series of 596 geriatric hip fracture patients. *J Orthop Trauma*. 1996;10:526-30.
299. Koval KJ, Sala DA, Kummer FJ, Zuckerman JD. Postoperative weight-bearing after a fracture of the femoral neck or an intertrochanteric fracture. *J Bone Joint Surg Am*. 1998;80:352-6.
300. Ariza-Vega P, Kristensen MT, Martín-Martín L, Jiménez-Moleón JJ. Predictors of Long-Term Mortality in Older People With Hip Fracture. *Arch Phys Med Rehabil*. 2015;96:1215-21.
301. Huusko TM, Karppi P, Avikainen V, Kautiainen H, Sulkava R. Intensive geriatric rehabilitation of hip fracture patients: a randomized, controlled trial. *Acta Orthop Scand*. 2002;73:425-31.
302. Banerjee S, Issa K, Kapadia BH, Pivec R, Khanuja HS, Mont MA. Systematic review on outcomes of acetabular revisions with highly-porous metals. *Int Orthop*. 2014;38:689-702.
303. Zlowodzki M, Brink O, Switzer J, Wingerter S, Woodall J Jr, Petrisor BA, et al. The effect of shortening and varus collapse of the femoral neck on function after fixation of intracapsular fracture of the hip: a multi-centre cohort study. *J Bone Joint Surg Br*. 2008;90:1487-94.
304. Zlowodzki M, Ayieni O, Petrisor BA, Bhandari M. Femoral neck shortening after fracture fixation with multiple cancellous screws: incidence and effect on function. *J Trauma*. 2008;64:163-9.
305. Keating JF, Grant A, Masson M, Scott NW, Forbes JF. Randomized comparison of reduction and fixation, bipolar hemiarthroplasty, and total hip arthroplasty. Treatment of displaced intracapsular hip fractures in healthy older patients. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88:249-60.

8. Referencias bibliográficas

306. Cree M, Carriere KC, Soskolne CL, Suarez-Almazor M. Functional dependence after hip fracture. *Am J Phys Med Rehabil.* 2001;80:736-43.
307. Ekström W, Németh G, Samnegård E, Dalen N, Tidermark J. Quality of life after a subtrochanteric fracture: a prospective cohort study on 87 elderly patients. *Injury.* 2009;40:371-6.
308. Ekström W, Miedel R, Ponzer S, Hedström M, Samnegård E, Tidermark J. Quality of life after a stable trochanteric fracture--a prospective cohort study on 148 patients. *J Orthop Trauma.* 2009;23:39-44.
309. Tidermark J, Zethraeus N, Svensson O, Törnkvist H, Ponzer S. Quality of life related to fracture displacement among elderly patients with femoral neck fractures treated with internal fixation. *J Orthop Trauma.* 2002;16:34-8.
310. Nilsson LT, Franzen H, Stromqvist B, Wiklund I. Function of the hip after femoral neck fractures treated by fixation or secondary total hip replacement. *Int Orthop.* 1991;15:315-8.
311. Partanen J, Syrjälä H, Vähänikkilä H, Jalovaara P. Impact of deep infection after hip fracture surgery on function and mortality. *J Hosp Infect.* 2006;62:44-9.
312. Mortazavi SM, R Greenky M, Bican O, Kane P, Parvizi J, Hozack WJ. Total hip arthroplasty after prior surgical treatment of hip fracture is it always challenging? *J Arthroplasty.* 2012;27:31-6.
313. Mehlhoff T, Landon GC, Tullos HS. Total hip arthroplasty following failed internal fixation of hip fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1991;269:32-7.
314. Mundi S, Pindiprolu B, Simunovic N, Bhandari M. Similar mortality rates in hip fracture patients over the past 31 years. *Acta Orthop.* 2014;85:54-9.
315. Sánchez-Crespo MR, Bolloque R, Pascual-Carra A, Pérez-Aguilar MD, Rubio-Lorenzo M, Alonso-Aguirre, et al. Mortalidad al año en fracturas de cadera y demora quirúrgica. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2010;54: 34-38.
316. Söreide O, Lillestøl J. Mortality patterns following internal fixation for acute femoral neck fractures in the elderly with special emphasis on potential excess mortality following reoperations. *Age Ageing.* 1980;9:59-63.

317. Fox KM, Magaziner J, Hebel JR, Kenzora JE, Kashner TM. Intertrochanteric versus femoral neck hip fractures: differential characteristics, treatment, and sequelae. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 1999;54:M635-40.
318. Haentjens P, Autier P, Barette M, Venken K, Vanderschueren D, Boonen S, et al. Survival and functional outcome according to hip fracture type: a one-year prospective cohort study in elderly women with an intertrochanteric or femoral neck fracture. *Bone.* 2007;41:958-64.
319. Parker MJ, Khan AZ, Rowlands TK. Survival after pathological fractures of the proximal femur. *Hip Int.* 2011;21:526-30.
320. Bercik MJ, Miller AG, Muffly M, Parvizi J, Orozco F, Ong A. Conversion total hip arthroplasty: a reason not to use cephalomedullary nails. *J Arthroplasty.* 2012;27:117-21.

9. ANEXOS

ANEXO I:**Sistema de clasificación asa**

El sistema de clasificación del estado físico de la American Society of Anesthesiologists (ASA) fue introducido en 1941 por la American Society of Anesthetist, organización que posteriormente se transformaría en la ASA. El propósito del sistema de clasificación es evaluar el grado de enfermedad o estado físico de un paciente antes de realizar el acto anestésico que precede a la cirugía. Ello facilita la creación de registros, la comunicación científica, así como la creación de un sistema uniforme para el análisis estadístico de resultados. El sistema de clasificación no está destinado para ser utilizado como medida del riesgo preoperatorio. Consiste en seis categorías, tal y como se describe a continuación.

Categoría ASA	Estado físico preoperatorio
ASA I	Paciente saludable no sometido a cirugía electiva.
ASA II	Paciente con enfermedad sistémica leve, controlada y no incapacitante. Puede o no relacionarse con la causa de la intervención.
ASA III	Paciente con enfermedad sistémica grave, pero no incapacitante. Por ejemplo: cardiopatía severa o descompensada, diabetes mellitus no compensada acompañada de alteraciones orgánicas vasculares sistémicas (micro y macroangiopatía diabética), insuficiencia respiratoria de moderada a severa, angor pectoris, infarto al miocardio antiguo, etc.
ASA IV	Paciente con enfermedad sistémica grave e incapacitante, que constituye además amenaza constante para la vida, y que no siempre se puede corregir por medio de la cirugía. Por ejemplo: insuficiencias cardíaca, respiratoria y renal severas (descompensadas), angina persistente, miocarditis activa, diabetes mellitus descompensada con complicaciones severas en otros órganos, etc
ASA V	Se trata del enfermo terminal o moribundo, cuya expectativa de vida no se espera sea mayor de 24 horas, con o sin tratamiento quirúrgico. Por ejemplo: ruptura de aneurisma aórtico con choque hipovolémico severo, traumatismo craneoencefálico con edema cerebral severo, embolismo pulmonar masivo, etc. La mayoría de estos pacientes requieren la cirugía como medida heroica con anestesia muy superficial.
ASA VI	Paciente declarado en muerte cerebral.

ANEXO II:**Índice de comorbilidad de Charlson**

El índice de comorbilidad de Charlson predice la mortalidad a un año para un paciente que puede tener un abanico de condiciones comórbidas como enfermedad cardíaca, sida o cáncer (para un total de 19 condiciones definidas a partir de los códigos diagnósticos del CIE-9-MC). Cada categoría tiene un peso asociado, según describió Charlson²⁴⁶. La puntuación final se obtiene según el número y la gravedad de cada uno de los procesos asociados y refleja la probabilidad de muerte al año de seguimiento.

- **Infarto de miocardio:** 1
Debe existir evidencia en la historia clínica de que el paciente fue hospitalizado por ello, o bien evidencias de que existieron cambios en enzimas y/o en ECG.
- **Insuficiencia cardíaca:** 1
Debe existir historia de disnea de esfuerzos y/o signos de insuficiencia cardíaca en la exploración física que respondieron favorablemente al tratamiento con digital, diuréticos o vasodilatadores. Los pacientes que estén tomando estos tratamientos, pero no podamos constatar que hubo mejoría clínica de los síntomas y/o signos, no se incluirán como tales.
- **Enfermedad arterial periférica:** 1
Incluye claudicación intermitente, intervenidos de by-pass arterial periférico, isquemia arterial aguda y aquellos con aneurisma de la aorta (torácica o abdominal) de > 6 cm de diámetro.
- **Enfermedad cerebrovascular:** 1
Pacientes con AVC con mínimas secuelas o AVC transitorio.
- **Demencia:** 1
Pacientes con evidencia en la historia clínica de deterioro cognitivo crónico.
- **Enfermedad respiratoria crónica:** 1
Debe existir evidencia en la historia clínica, en la exploración física y en exploración complementaria de cualquier enfermedad respiratoria crónica, incluyendo EPOC y asma.
- **Enfermedad del tejido conectivo:** 1
Incluye lupus, polimiositis, enf. mixta, polimialgia reumática, arteritis cel. gigantes y artritis reumatoide.

- **Úlcera gastroduodenal:** 1
Incluye a aquellos que han recibido tratamiento por un úlcus y aquellos que tuvieron sangrado por úlceras.
- **Hepatopatía crónica leve:** 1
Sin evidencia de hipertensión portal, incluye pacientes con hepatitis crónica.
- **Diabetes:** 1
Incluye los tratados con insulina o hipoglicemiantes, pero sin complicaciones tardías, no se incluirán los tratados únicamente con dieta.
- **Hemiplejia:** 2
Evidencia de hemiplejia o paraplejia como consecuencia de un AVC u otra condición.
- **Insuficiencia renal crónica moderada/severa:** 2
Incluye pacientes en diálisis, o bien con creatininas > 3 mg/dl objetivadas de forma repetida y mantenida.
- **Diabetes con lesión en órganos diana:** 2
Evidencia de retinopatía, neuropatía o nefropatía, se incluyen también antecedentes de cetoacidosis o descompensación hiperosmolar.
- **Tumor o neoplasia sólida:** 2
Incluye pacientes con cáncer, pero sin metástasis documentadas.
- **Leucemia:** 2
Incluye leucemia mielóide crónica, leucemia linfática crónica, policitemia vera, otras leucemias crónicas y todas las leucemias agudas.
- **Linfoma:** 2
Incluye todos los linfomas, Waldstrom y mieloma.
- **Hepatopatía crónica moderada/severa:** 3
Con evidencia de hipertensión portal (ascitis, varices esofágicas o encefalopatía).
- **Tumor o neoplasia sólida con metástasis:** 6
- **Sida definido:** 6
No incluye portadores asintomáticos.

El índice de comorbilidad se obtiene de la suma de la puntuación total.

En general, se considera ausencia de comorbilidad: 0-1 puntos, comorbilidad baja: 2 puntos y alta > 3 puntos.

Predicción de mortalidad en seguimientos cortos (< 3 años); índice de 0: (12% mortalidad/año); índice 1-2: (26%); índice 3-4: (52%); índice > 5: (85%).

ANEXO III:**Definición de infección del sitio quirúrgico****Center for Disease Control**

	Infección superficial de la herida quirúrgica	Infección profunda de la herida quirúrgica
Criterio temporal	Aparición dentro de los 30 días siguientes a la cirugía	En los primeros 30 días, o dentro del primer año si existen implantes
Localización	Afectan a la piel, tejido celular subcutáneo o músculo por encima de la fascia	En relación con el sitio quirúrgico y afecta tejidos profundos
Criterios adicionales	<p>Debe cumplir uno de los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Drenaje purulento ▪ Aislamiento de microorganismos en herida cerrada de forma primaria ▪ Herida abierta deliberadamente, excepto en casos en los que el cultivo sea negativo ▪ Diagnóstico de infección por el médico o cirujano 	<p>Debe cumplir uno de los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Drenaje purulento ▪ Dehiscencia espontánea en paciente febril y/o dolor o hipersensibilidad localizados, excepto los casos en los que el cultivo es negativo ▪ Absceso diagnosticado por inspección, cirugía o examen histopatológico ▪ Diagnóstico de infección por el médico o el cirujano

ANEXO IV:

Diagnóstico de infección periprotésica

Musculoskeletal Infection Society

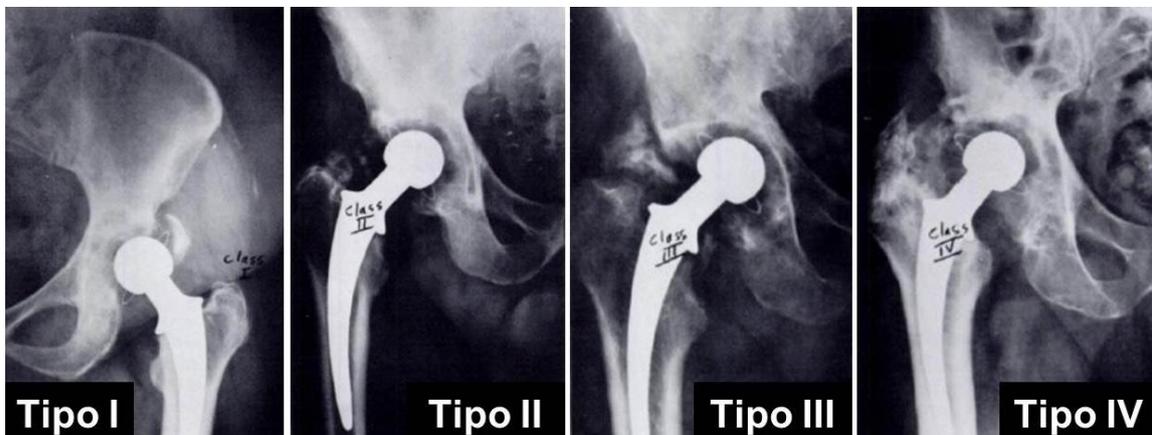
Se considera diagnóstico de infección periprotésica la presencia de uno de los siguientes:

- Dos cultivos periprotésicos positivos con microorganismos fenotípicamente idénticos.
- Presencia de fístula que comunica con la articulación.
- Presencia de tres de los criterios menores:
 - Proteína C reactiva (PCR) y velocidad de sedimentación globular (VSG) elevadas en suero.
 - Recuento leucocitario elevado o resultado ++ en test de esterasa leucocitaria en líquido sinovial.
 - Porcentaje de neutrófilos polimorfonucleares elevado en líquido sinovial.
 - Cultivo histológico positivo.

ANEXO V:

Clasificación de Brooker de la aparición de osificaciones heterotópicas

- **TIPO I:** Islotes de hueso dentro en los tejidos blandos alrededor de la cadera.
- **TIPO II:** Exóstosis óseas que crecen desde la pelvis o el extremo proximal del fémur, dejando como mínimo 1 centímetro entre ambas superficies óseas.
- **TIPO III:** Exóstosis óseas que crecen desde la pelvis o el extremo proximal del fémur, reduciendo el espacio entre ambas superficies a menos de 1 centímetro.
- **TIPO IV:** Anquilosis ósea de la cadera.



ANEXO VI:**Clasificación de baker et al del desarrollo de cotiloiditis en portadores de artroplastia parcial de cadera**

Grade	Radiographic Appearance
<p data-bbox="614 786 699 853">0 Normal</p>	
<p data-bbox="550 1021 762 1182">1 Narrowing of articular cartilage; No bone erosion</p>	
<p data-bbox="576 1301 737 1462">2 Acetabular bone erosion; Early migration</p>	
<p data-bbox="603 1619 710 1715">3 Protrusio acetabuli</p>	

ANEXO VII:

Escala de valoración funcional de la cadera de Harris

I. Dolor (máx. 44 puntos)

- Nada o lo ignora (44)
- Mínimo, ocasional, no compromete actividad (40)
- Leve, no afecta a las actividades habituales, rara vez es moderado con actividades poco habituales; puede requerir aspirina (30)
- Moderado, tolerable pero modifica actividad; limita la actividad normal o el trabajo; puede requerir analgesia más potente (20)
- Intenso, gran limitación de actividad (10)
- Totalmente incapacitado, limitado, dolor en la cama, encamado (0)

II. Función (máx 47 puntos)

1. Claudicación

- No (11)
- Leve (8)
- Moderada (5)
- Grave (0)

2. Apoyo

- No (11)
- Bastón para largos paseos (7)
- Bastón casi todo el tiempo (5)
- Una muleta (3)
- Dos bastones (2)
- Dos muletas (0)
- Incapaz de andar (0)

3. Distancia caminada

- Sin límite (11)
- Seis manzanas (8)
- Dos o tres manzanas (5)
- Sólo por casa (2)
- Cama y sillón (0)

4. Escaleras

- Habitualmente sin usar barandilla (4)
- Habitualmente usando barandilla (2)
- De alguna forma (1)
- Incapaz de subir escaleras (0)

5. Calzado y calcetines

- Con facilidad (4)
- Con dificultad (2)
- Incapaz (0)

6. Sedestación

- Cómodo en un sillón normal una hora (5)
- En una silla alta media hora (3)
- Incapaz de sentarse cómodamente en ninguna silla (0)

7. Uso transporte público: Sí (1) - No (0)**III. Ausencia de deformidad (máx. 4 puntos)**

- Los 4 puntos son dados si el paciente demuestra todos los siguientes:
- Contractura en flexión fija menor de 30°
- Aducción fija menor de 10°
- Rotación interna fija en extensión menor de 10°
- Discrepancia de longitud de miembros inferiores menor de 3,2cm

IV. Arco de movilidad (máx. 5 puntos)

Suma de los grados totales en flexión; rotación externa, rotación interna, abducción y aducción para obtener el arco de movilidad:

211°-300° (5)	161°-210° (4)	101°-160° (3)
61°-100° (2)	31°-60° (1)	0°-30° (0)

Suma de las puntuaciones en cada apartado, puntuación máxima 100 puntos.

ANEXO VIII:

Índice de Barthel

I. Comida (máx. 10 puntos)

- Independiente. Capaz de comer por si solo en un tiempo razonable. La comida puede ser cocinada y servida por otra persona (10)
- Necesita ayuda para cortar la carne, extender la mantequilla, etc, pero es capaz de comer solo (5)
- Dependiente. Necesita ser alimentado por otra persona (0)

II. Baño (máx. 5 puntos)

- Independiente. Capaz de lavarse entero, de entrar y salir del baño sin ayuda y de hacerlo sin necesidad de que otra persona supervise (5)
- Dependiente. Necesita algún tipo de ayuda o supervisión (0)

III. Vestido (máx. 10 puntos)

- Independiente. Capaz de ponerse y quitarse la ropa sin ayuda (10)
- Necesita ayuda. Realiza sin ayuda más de la mitad de estas tareas en un tiempo razonable (5)
- Dependiente. Necesita ayuda para las mismas (0)

IV. Aseo personal (máx. 5 puntos)

- Independiente. Realiza todas las actividades personales sin ayuda alguna. Los complementos pueden ser provistos por otra persona (5)
- Dependiente. Necesita alguna ayuda (0)

V. Control de la deposición (máx. 10 puntos)

- Continente. No presenta episodios de incontinencia (10)
- Accidente ocasional. Menos de una vez por semana o necesita ayuda para colocar enemas o supositorios (5)
- Incontinente. Más de un episodio semanal. Incluye administración de enemas o supositorios por otra persona (0)

VI. Control de la micción (máx. 10 puntos)

- Continente. No presenta episodios de incontinencia. Capaz de utilizar cualquier dispositivo por si solo (sonda, orinal, pañal, etc) (10)
- Accidente ocasional. Presenta un máximo de un episodio en 24horas o requiere ayuda para la manipulación de sondas u otros dispositivos (5)
- Incontinente. Más de un episodio en 24 horas. Incluye pacientes con sonda incapaces de manejarse (0)

VII. Ir al retrete (máx. 10 puntos)

- Independiente. Entra y sale solo y no necesita ayuda alguna por parte de otra persona (10)
- Necesita ayuda. Capaz de manejarse con una pequeña ayuda: es capaz de usar el baño. Puede limpiarse solo (5)
- Dependiente. Incapaz de acceder a él o de utilizarlo sin ayuda mayor (0)

VIII. Traslado cama /sillón (máx. 15 puntos)

- Independiente. No requiere ayuda para sentarse o levantarse de una silla ni para entrar o salir de la cama (15)
- Mínima ayuda. Incluye una supervisión o una pequeña ayuda física (10)
- Gran ayuda. Precisa la ayuda de una persona fuerte o entrenada. Capaz de estar sentado sin ayuda (5)
- Dependiente. Necesita una grúa o el alzamiento por dos personas. Es incapaz de permanecer sentado (0)

IX. Deambulación (máx. 15 puntos)

- Independiente. Puede andar 50 metros o su equivalente en una casa sin ayuda ni supervisión. Puede utilizar cualquier ayuda mecánica excepto su andador. Si utiliza una prótesis, puede ponérsela y quitársela solo (15)
- Necesita ayuda. Necesita supervisión o una pequeña ayuda física por parte de otra persona o utiliza andador (10)
- Independiente. En silla de ruedas, no requiere ayuda ni supervisión (5)
- Dependiente. Si utiliza silla de ruedas, precisa ser empujado por otro (0)

X. Subir y bajar escaleras (máx. 10 puntos)

- Independiente. Capaz de subir y bajar un piso sin ayuda ni supervisión de otra persona (10)
- Necesita ayuda. Necesita ayuda o supervisión (5)
- Dependiente. Es incapaz de salvar escalones. Necesita ascensor (0)

Suma de las puntuaciones en cada apartado, puntuación máxima 100 puntos.

ANEXO IX:**Questionario de salud Short form 36**

1.- En general, usted diría que su **salud** es:

- 1 Excelente
- 2 Muy buena
- 3 Buena
- 4 Regular
- 5 Mala

2.- ¿Cómo diría que es su **salud actual**, comparada con la de hace un año?

- 1 Mucho mejor ahora que hace un año
- 2 Algo mejor ahora que hace un año
- 3 Más o menos igual que hace un año
- 4 Algo peor ahora que hace un año
- 5 Mucho peor ahora que hace un año

3.- Las siguientes preguntas se refieren a actividades o cosas que usted podría hacer en un día normal. Su salud actual, ¿le limita para hacer esas actividades o cosas? Si es así, ¿cuánto?

ACTIVIDADES	Sí, me limita mucho	Sí, me limita un poco	No, no me limita nada
Esfuerzos intensos, tales como correr, levantar objetos pesados, o participar en deportes agotadores	1	2	3
Esfuerzos moderados, como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de una hora	1	2	3
Coger o llevar la bolsa de la compra	1	2	3
Subir varios pisos por la escalera	1	2	3
Subir un solo piso por la escalera	1	2	3
Agacharse o arrodillarse	1	2	3
Caminar un kilómetro o más	1	2	3
Caminar varias manzanas (varios centenares de metros)	1	2	3
Caminar una sola manzana (unos 100 metros)	1	2	3
Bañarse o vestirse por sí mismo	1	2	3

4.- Durante las 4 últimas semanas, ¿ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

	SÍ	NO
¿Tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas?	1	2
¿Hizo menos de lo que hubiera querido hacer?	1	2
¿Tuvo que dejar de hacer algunas tareas en su trabajo o en sus actividades cotidianas?	1	2
¿Tuvo dificultad para hacer su trabajo o sus actividades cotidianas (por ejemplo, le costó más de lo normal)?	1	2

5.- Durante las 4 últimas semanas, ¿ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido o nervioso)?

	SÍ	NO
¿Tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, por algún problema emocional?	1	2
¿Hizo menos de lo que hubiera querido hacer, por algún problema emocional?	1	2
¿No hizo su trabajo o sus actividades cotidianas tan cuidadosamente como de costumbre, por algún problema emocional?	1	2

6.- Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto su salud física o los problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales habituales con la familia, los amigos, los vecinos u otras personas?

1. Nada
2. Un poco
3. Regular
4. Bastante
5. Mucho

7.- ¿Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo durante las 4 últimas semanas?

1. No, ninguno
2. Sí, muy poco
3. Sí, un poco
4. Sí, moderado
5. Sí, mucho
6. Sí, muchísimo

8.- Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?

1. Nada
2. Un poco
3. Regular
4. Bastante
5. Mucho

9.- Las preguntas que siguen se refieren a cómo se ha sentido y cómo le han ido las cosas durante las 4 últimas semanas. En cada pregunta responda lo que se parezca más a cómo se ha sentido usted. Durante las 4 últimas semanas ¿cuánto tiempo...

	Siempre	Casi siempre	Muchas veces	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
se sintió lleno de vitalidad?	1	2	3	4	5	6
estuvo muy nervioso?	1	2	3	4	5	6
se sintió tan bajo de moral que nada podía animarle?	1	2	3	4	5	6
se sintió calmado y tranquilo?	1	2	3	4	5	6
tuvo mucha energía?	1	2	3	4	5	6
se sintió desanimado y triste?	1	2	3	4	5	6
se sintió agotado?	1	2	3	4	5	6
se sintió feliz?	1	2	3	4	5	6
se sintió cansado?	1	2	3	4	5	6

10.- Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a los amigos o familiares)?

1. Siempre
2. Casi siempre
3. Algunas veces
4. Sólo alguna vez
5. Nunca

11.- Por favor diga si le parece cierta o falsa cada una de las siguientes frases:

	Totalmente cierta	Bastante cierta	No lo sé	Bastante falsa	Totalmente falsa
Creo que me pongo enfermo más fácilmente que otros	1	2	3	4	5
Estoy tan sano como cualquiera	1	2	3	4	5
Creo que mi salud va a empeorar	1	2	3	4	5
Mi salud es excelente	1	2	3	4	5

