



VNIVERSITAT  
E VALÈNCIA

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA**

---

**UTILIZACIÓN DE CÓTILOS DE DOBLE  
MOVILIDAD EN CIRUGÍA PROTÉSICA  
DE CADERA ¿PUEDEN MEJORAR LOS  
ÓPTIMOS RESULTADOS?**

---

**TESIS DOCTORAL**

**DOCTORADO EN CIRUGÍA**

**Director de Tesis**

Doctor Antonio Silvestre Muñoz

**Autor**

Lorenzo José Hernández Ferrando

Valencia, Noviembre 2021

Programa de Doctorado: 753 40 E Medicina





VNIVERSITAT  
ID VALÈNCIA

**Universidad de Valencia**

DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA

**Antonio Silvestre Muñoz**, Profesor de Cirugía Ortopédica y Traumatología de la Universidad de Valencia

**CERTIFICA:**

Que el trabajo realizado por el licenciado Lorenzo José Hernández Ferrando, con el título **“Utilización de cótilos de doble movilidad en cirugía protésica de cadera ¿puede mejorar los óptimos resultados?”** Reúne los requisitos metodológicos y formales para ser depositada y presentada delante del tribunal correspondiente y optar al grado de **Doctor en Medicina y Cirugía** por la Universidad de Valencia.

En Valencia a 21 de enero de 2022



A mi mujer Begoña

Solo su fuerza, su cariño y su amistad han hecho posible mi desarrollo personal y profesional y la consecución de esta Tesis Doctoral.

A mis tres hijos, Begoña, Lorenzo y Carmen

Motivación y fuerza necesaria para mi trabajo y mi vida.

A mis padres

Que me ofrecieron el ambiente de libertad, seguridad y cariño donde deberían crecer todas las personas.



## **Agradecimientos**

Al Profesor Dr. Antonio Silvestre Muñoz, Profesor de Cirugía Ortopédica y Traumatología de la Universidad de Valencia y Jefe de Servicio de COT del Hospital Clínico de Valencia, por asumir la dirección de esta Tesis Doctoral.

Al Dr. Tomás Aparisi, Jefe de Servicio de Traumatología durante mi época de residente, por trasmitirme el método y la trascendencia de mi trabajo como Traumatólogo (DEP)

Al Dr. Antonio Bru, mi Jefe, motor de la evolución de todo el Servicio de Traumatología del Hospital General de Valencia y apoyo incondicional de mi desarrollo profesional y quirúrgico. Gracias por su confianza.

Al Dr. Rafael Colomina, compañero de viaje durante todos estos años, ejemplo del beneficio que nuestra formación quirúrgica y actividad profesional puede transmitir a los pacientes.

A todos mis compañeros del Servicio de COT, especialmente a los Doctores Victor Zarzuela, Vicente Estrems y Pepe Diranzo, compañeros y amigos, que han compartido conmigo las intervenciones quirúrgicas en las que se basa esta Tesis, sus resultados y las alegrías y preocupaciones que de ellos se han derivado.

A la Dr. Begoña Igual, que ha mantenido siempre el espíritu de mejora y desarrollo profesional como base de ayuda a sus pacientes. Su conocimiento científico, su formación y su apoyo continuo han sido imprescindibles para la consecución de este trabajo.

«En la present ciutat ha molta bona obra pia, e de gran caritat e sustentació. Empero n'hi una manca que es de gran necessitat, ço és un spital o casa, hon los pobres Innocents e furiosos follen acollits. Car moltes pobres innocents e furiosos van per aquesta ciutat, los quals passen grans desayres de fam, fret e injúries: per tal, com per sa innocencia i furor no saben guanyar ni emanar ço que han menester per sustentació de llur vida: e per ço dormen per els carrers e perexen de fam e fret; e moltes malvades persones, no havents Deu davant los hulls de sa consciència los fan moltes injuries e enugs, e sanyaladament lla on los troben adonnits los nafran e matan alguns, e a algunes fembres innocents sonten. E axímateix los pobres furiosos fan dan a moltes persones, anants per la ciutat. E aquestes coses son notòries a tota la ciutat. Perquè seria santa cosa e obra molt santa que en la ciutat de València fos feta una habitació o spital, en que semblants folls e innocents estiguessen de tal manera, que no anassen per la ciutat, ni poguessen fer dans nils ne fos fet».

Padre fray Juan Gilibert Jofré, 1409. Origen Hospital General Universitario,

## Resumen

**Objetivo:** El objetivo del estudio es evaluar la utilidad clínica de los cótilos de doble movilidad (DM) en cirugía protésica de cadera en diferentes escenarios clínicos, por un lado en cirugía de recambio acetabular y por otro como tratamiento primario de fracturas subcapitales.

**Métodos:** Estudiamos una cohorte retrospectiva de pacientes a los que se realizó un recambio acetabular con cótilos de doble movilidad (DM) en el Hospital General de Valencia entre Marzo del 2007 y Marzo del 2019. Se realiza asimismo un estudio prospectivo caso-control que incluye 120 pacientes con fractura subcapital de cadera intervenidos entre Julio de 2016 y Marzo del 2020 los cuales se randomizaron a cótilos de DM vs cótilos monopolares como tratamiento primario. A todos los pacientes estudiados se les realizó un protocolo radiológico estandarizado, una evaluación clínico-funcional, evaluación del dolor mediante escala visual analógica y evaluación de dependencia según escala de Barthel. Se incluye también evaluación de complicaciones con interés especial en los episodios de luxación.

**Resultados:** La cohorte retrospectiva incluye 197 pacientes, con edad media de 75,01 años y un 34,52% varones. Se observó una tasa de luxación de 5,08 % y tasa de aflojamiento de 5,58% , además de una mejora significativa en la escala de Harris de  $63,73 \pm 1,02$  prequirúrgico a  $86,15 \pm 0,99$  postquirúrgico. El estudio prospectivo incluye 120 pacientes randomizados en dos grupos, monopolar y DM y con edad media, sexo e IMC sin diferencias significativas. Ambos grupos presentan tasa de luxación del 1,7% y estudios clínico-funcionales, radiológicos y de dependencia sin diferencias.

**Conclusiones:** La utilización de cótilos de DM en revisión acetabular mejora las tasas de luxación protésica respecto a la mayor parte de series de revisión publicadas con cótilos monopolares, con resultados clínicos y de supervivencia similares. Factores como obesidad, sexo femenino, ASA o enfermedad neurológica no aumentan los casos de luxación en nuestra serie por lo que la DM podría mostrarse como un factor de protección. En el tratamiento de fracturas subcapitales ambos grupos de tratamiento (monopolar vs DM) presentan la misma tasa de luxación (1,7%), con resultados radiológicos, clínico-funcionales y de dependencia sin diferencias significativas entre los grupos.

## Summary

**Purpose:** The aim of the study is to evaluate the clinical utility of dual mobility (DM) cups in hip arthroplasty surgery at different clinical settings: acetabular cup revisions and also as primary treatment of femoral neck fractures.

**Methods:** We studied a retrospective cohort of patients who underwent acetabular cup revision surgery with dual mobility (DM) cups at the General Hospital of Valencia between March 2007 and March 2019. In addition, we performed a prospective case-control study including 120 patients with femoral neck fractures who were randomized to dual mobility cups vs monopolar cups as primary treatment between July 2016 and March 2020. All patients had standardized radiological assessment, functional assessment using Harris scale, evaluation of pain using visual analogue scale VAS and level of dependence using Barthel index. Incidence of complications was also recorded with special interest in episodes of dislocation.

**Results:** retrospective cohort includes 197 patients with a mean age of 75,01 years old. 34,52% of them were males. A rate of 5.08 % and 5,58 % of dislocation and loosening respectively were observed in addition to a significant improvement in the Harris scale from  $63.73 \pm 1.02$  pre-surgery to  $86.15 \pm 0.99$  post-surgery. The prospective study included 120 patients randomized into two groups, monopolar and dual mobility without significant differences in sex and gender distribution or BMI. Dislocation rate was 1.7% in both groups. Clinical, radiological and dependence assessment also did not show statistically significant differences.

**Conclusions:** In the setting of acetabular component revision surgery DM cups provide lower dislocation rates and similar clinical and radiological results compared to previously published series using monopolar cups. Factors such as obesity, female sex, ASA classification or neurological disease do not increase dislocation rate in our series, this finding could be related to DM implants. Primary treatment of femoral neck fractures with DM cups shows no differences in terms of dislocation rate (1,7%), clinical and radiological results in comparison to classic monopolar liners.

# Índice de Contenidos

<b>Agradecimientos</b> .....	7
Resumen .....	9
Summary .....	10
Índice de Contenidos .....	11
Índice de Figuras.....	19
Índice de Tablas.....	26
Glosario de Abreviaturas.....	30
1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO .....	32
1.1 Justificación y Motivación Personal .....	34
2. FUNDAMENTOS E INTRODUCCIÓN .....	38
2.1 El problema de la inestabilidad protésica .....	40
2.1.1 Epidemiología. ....	40
2.1.2 Subluxación y luxación.....	42
2.1.3 Factores de riesgo asociados a la luxación protésica. ....	45
2.1.4. Diagnóstico de la luxación protésica. ....	66
2.1.5. Prevención de la luxación. Medidas quirúrgicas. ....	68
2.1.6 Tratamiento de la luxación. Medidas quirúrgicas. ....	72
2.2. Componentes de doble movilidad.....	89
2.2.1. La historia. ....	89
2.2.2 Biomecánica de la doble movilidad. ....	97
2.2.3. Distintos escenarios clínicos y de uso. ....	101
3. HIPÓTESIS DE TRABAJO Y OBJETIVOS .....	105
3.1 Hipótesis de trabajo .....	107

3.2	Objetivos .....	107
4.	MATERIAL Y MÉTODOS .....	109
4.1	Diseño del estudio.....	111
4.2	Material. Pacientes.....	111
4.2.1	Criterios de inclusión. ....	111
4.2.2	Criterios de exclusión. ....	112
4.2.3	Selección de los pacientes. ....	113
4.3	Método. Estudio 1 (DM en Revisión) .....	116
4.3.1	Momento de realización de la prueba. ....	116
4.3.2	Revisión de la historia clínica. ....	117
4.3.3	Estudio radiológico. ....	125
4.3.4	Estudio clínico.....	125
4.3.5	Análisis estadístico. ....	128
4.4	Método. Estudio 2 (DM en Fractura).....	130
4.4.1	Momento de realización del estudio. ....	130
4.4.2	Revisión clínica y radiológica.....	130
4.4.3	Estudio radiológico. ....	137
4.4.4	Estudio clínico.....	139
4.4.5	Análisis estadístico. ....	141
5.	RESULTADOS ESTUDIO1.DOBLE MOVILIDAD EN REVISIÓN.143	
5.1	Características generales de la muestra .....	145
5.1.1	Análisis descriptivo. ....	145
5.1.2	Distribución de diagnósticos. ....	150

5.1.3	Prevalencia de los diagnósticos dividiendo la muestra en 2 grupos de pacientes, ≤ 80 años y > de 80 años.....	152
5.1.4	Valoración de los días de ingreso. ....	154
5.1.5	Grupos de cótilo implantados en la serie. ....	157
5.1.6	Procedimiento y técnica quirúrgica.....	161
5.1.7	Tipo de cótilo de doble movilidad utilizado. ....	168
5.1.8	Defectos acetabulares tratados. ....	174
5.2	Resultados radiológicos .....	175
5.2.1	Implantes de revisión de doble movilidad.....	175
5.2.2	Resultados radiológicos grupo <i>Advantage</i> <sup>®</sup> . ....	177
5.2.3	Resultados radiológicos grupo <i>TT.</i> <sup>®</sup> .....	177
5.2.4	Análisis comparativo ambos grupos.....	180
5.3	Resultados clínicos .....	182
5.3.1	Escala de valoración de la cadera de <i>Harris</i> . ....	182
5.3.2	Escala visual analógica del dolor. ....	186
5.3.3	Escala de valoración de la marcha de <i>Holden</i> . ....	189
5.3.4	Calidad de vida. <i>Sf-36</i> . ....	192
5.3.5	Satisfacción con la cirugía. ....	193
5.4.	Estudio de las complicaciones .....	198
5.4.1.	Complicaciones clínicas primeras 6 semanas.....	198
5.4.2.	Complicaciones clínicas en función del grupo de cótilo.	200
5.4.3	Complicaciones evolutivas relacionadas con los cótilos de doble movilidad. ....	201
5.5	Tasa de mortalidad .....	215
5.6	Curvas de supervivencia Kaplan Meier. ....	217

5.6.1 Curva de supervivencia para complicación luxación y aflojamiento en toda la serie.....	217
5.6.2 Curva supervivencia para luxación para cada uno de los cótilos de la serie. ....	218
5.6.3 Curva supervivencia para cualquier complicación en toda la serie. ....	219
6. DISCUSIÓN ESTUDIO 1. DOBLE MOVILIDAD EN REVISIÓN ..	221
6.1 Características de la muestra estudiada.....	223
6.1.1 Edad y sexo. ....	224
6.1.2 Días de ingreso.....	226
6.1.3 Comorbilidad y complicaciones médicas primeras seis semanas. ....	229
6.1.4 Etiología de la revisión con cótilo de doble movilidad. ...	234
6.1.5 Cótilos de doble movilidad utilizados.....	235
6.1.6 Características del procedimiento quirúrgico. ....	240
6.2 Resultados radiológicos .....	243
6.3 Resultados clínicos .....	246
6.3.1 Resultados funcionales.....	246
6.3.2 Calidad de vida. ....	253
6.3.3 Satisfacción con la cirugía. ....	255
6.4. Complicaciones evolutivas.....	256
6.5 Resumen de la discusión y supervivencia .....	270
7. RESULTADOS ESTUDIO 2. DOBLE MOVILIDAD EN FRACTURA SUBCAPITAL .....	274
7.1 Características generales de la muestra .....	276

7.1.1 Características de la fractura.....	277
7.1.2 Procedimiento quirúrgico.....	278
7.1.3. Técnica quirúrgica.....	279
7.2 Resultados radiológicos.....	282
7.2.1 Grupo monopolar.....	283
7.2.2 Grupo <i>DM</i> .....	284
7.2.3 Análisis comparativo de los resultados radiológicos.....	284
7.3 Análisis descriptivo de ambas cohortes.....	285
7.3.1 Características generales de ambas cohortes.....	285
7.3.2 Características del procedimiento quirúrgico.....	287
7.4 Resultados clínicos.....	288
7.4.1 Escala de valoración de la cadera de <i>Harris</i> .....	288
7.4.2 Valoración funcional según el índice de <i>Womac</i> .....	291
7.4.3 Escala visual analógica del dolor.....	293
7.4.4 Capacidad para la marcha.....	294
7.4.4 Grado de dependencia. Índice de Barthel.....	295
7.4.6 Cambio de lugar de residencia de los pacientes.....	299
7.5 Complicaciones: tasa de reintervención y tasa de reingreso. Supervivencia de los implantes.....	300
7.5.1 Tasa de reintervención por complicaciones.....	300
7.5.2 Tasa de reingreso.....	301
7.5.3 Supervivencia de los implantes.....	303
7.6 Mortalidad.....	305
8. DISCUSIÓN ESTUDIO 2. DOBLE MOVILIDAD EN FRACTURA SUBCAPITAL.....	307

8.1 Doble movilidad en Fractura subcapital. Consideraciones y resultados funcionales iniciales.....	309
8.1.1 Cótiloiditis.....	310
8.1.2 Inestabilidad.....	312
8.1.3 Tasa de reintervención. ....	312
8.1.4 Resultados funcionales.....	312
8.2 Características de la muestra estudiada.....	316
8.2.1 Edad y sexo. ....	316
8.2.2 Comorbilidad.....	317
8.2.3 Tratamiento aplicado. ....	318
8.2.4 Características del procedimiento quirúrgico. ....	320
8.3 Resultados radiológicos.....	324
8.4 Resultados clínicos y funcionales.....	326
8.4.1 <i>Harris</i> Hip Score (HHS). ....	326
8.4.2 Escala Visual Analógica de Dolor.....	328
8.4.3 Capacidad para la marcha.....	329
8.4.4 Lugar de residencia de los pacientes y grado de dependencia. .....	330
8.5. Complicaciones relacionadas con la prótesis.....	331
8.5.1 Luxación protésica.....	331
8.5.2 Fracturas periprotésicas. ....	336
8.5.3 Tasa de reintervención y supervivencia de los cótilos ...	337
8.6 Reingreso hospitalario. ....	338
8.7. Mortalidad.....	340
8.8. Fortalezas y limitaciones del estudio.....	341

8.8.1 Validez interna .....	341
8.8.2 Validez externa .....	342
9. CONCLUSIONES.....	344
9.1 Conclusiones sobre la hipótesis de trabajo, o conclusión principal .....	346
9.1.1 Estudio 1. Revisión acetabular. Conclusiones sobre los objetivos, o conclusiones accesorias:.....	346
9.1.2 Estudio 2. <i>DM</i> en fractura subcapital. Conclusiones sobre los objetivos, o conclusiones accesorias:.....	348
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	351
11. ANEXOS.....	399
ANEXO I: Sistema de clasificación ASA.....	401
ANEXO II: Definición de infección del sitio quirúrgico Center for Disease Control.....	402
ANEXO III: Diagnóstico de infección periprotésica Musculoskeletal Infection Society .....	403
ANEXO IV: Clasificación de Brooker de la aparición de osificaciones heterotópicas.....	404
ANEXO V: Escala de valoración funcional de cadera de Harris.	405
ANEXO VI: Índice de Barthel .....	407
ANEXO VII: Cuestionario de salud <i>Short form 36</i> .....	409



## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Luxación protésica.....	37
<b>Figura 2.</b> Ángulos de Inclinación y anteversión del componente acetabular.....	55
<b>Figura 3.</b> Anteversión del componente femoral .....	56
<b>Figura 4.</b> Voladizo lateral (A) y vertical (B) de la cadera. ....	57
<b>Figura 5.</b> Relación Desplazamiento requerido para luxación / Ángulo de abducción acetabular según tamaño de la cabeza femoral.....	60
<b>Figura 6.</b> Ejemplo de conflicto protésico entre cuello y reborde acetabular.....	61
<b>Figura 7.</b> Ejemplo de impingement hueso-hueso entre trocanter y pelvis.....	61
<b>Figura 8.</b> Diseño de inserto acetabular con borde elevado y estándar. ....	63
<b>Figura 9.</b> RX AP. Luxación protésica en prótesis de recambio .....	67
<b>Figura 10.</b> Proyección “a través de la mesa” ( <i>crosstable</i> ).....	67
<b>Figura 11.</b> Valoración de la orientación acetabular mediante TC .....	68
<b>Figura 12.</b> Rotadores externos de la cadera.....	69
<b>Figura 13.</b> Detalle de reinserción tendinosa de rotadores externos..	69
<b>Figura 14.</b> Imagen de conservación del músculo piramidal. ....	69
<b>Figura 15.</b> Imagen de reparación quirúrgica de rotadores externos .	70
<b>Figura 16.</b> Zona de seguridad de posición acetabular .....	71
<b>Figura 17.</b> Maniobras de reducción cerrada de Bigelow (izquierda) y Allis (derecha) .....	72
<b>Figura 18.</b> <i>Impingement</i> infra-acetabular.....	75
<b>Figura 19.</b> Placas de fijación trocantérea y resultado radiográfico....	76

<b>Figura 20.</b> Artroplastia de resección de Girdlestone .....	79
<b>Figura 21.</b> Elementos modulares.....	80
<b>Figura 22.</b> Polietileno con borde elevado .....	81
<b>Figura 23.</b> Modularidad del cuello protésico.....	82
<b>Figura 24.</b> Implante acetabular de Metal Trabecular.....	85
<b>Figura 25.</b> Diseño y ensamblaje de cótilo constreñido.....	86
<b>Figura 26.</b> Cotiloiditis en prótesis Thompson .....	89
<b>Figura 27.</b> Christiansen´s “ <i>internediary</i> ” <i>cephalic prosthesis</i> . La copa metálica se mueve alrededor del polietileno en un plano perpendicular al cuello .....	90
<b>Figura 28.</b> Saint Etienne team .....	91
<b>Figura 29.</b> a) Desgaste de la convexidad del polietileno en el diseño de “prótesis intermedia cefálica de Bousquet. b) 1976, añadiendo un “escudo” metálico. c) Cotiloiditis y protusión acetabular con estos modelos.....	92
<b>Figura 30.</b> a) 1977. Primer modelo THA con DM creado por Gilles Bousquet. Rambert y J.Rieu, NOVAE <sup>R</sup> “Tripod”. b) 1979, La evolución de la copa no tiene cemento y está recubierta por alúmina. c) Gilles Bousquet .....	93
<b>Figura 31.</b> Copa estriada no retentiva, más tarde llamada LITHIA <sup>R</sup> (creada por D. Noyer).....	95
<b>Figura 32.</b> Dislocación intraprotésica de la doble movilidad. Descrita por F. Lecuire en 2004.....	95
<b>Figura 33.</b> Influencia del cuello femoral en la DM. Con un cuello liso 28 revisiones sobre 169 implantes (4,50%) en una duración promedio de 12,64 años. Con un cuello rugoso 61 revisiones sobre 663 implantes (9,20%) con una duración promedio de 8,3 años. ....	96

<b>Figura 34.</b> Como funciona la doble movilidad .....	97
<b>Figura 35.</b> Aumento del rango de movimiento por el aumento del tamaño de la cabeza femoral (izquierda) y por el cambio de geometría del cuello (derecha) de circular a trapecoidal.....	99
<b>Figura 36.</b> Diferentes copas de doble movilidad disponibles .....	101
<b>Figura 37.</b> Proceso de selección de la muestra. Estudio 1 (DM REVISIÓN ACETABULAR) .....	114
<b>Figura 38.</b> Proceso de selección de la muestra. Estudio 2 (DM FRACTURA SUBCAPITAL) .....	116
<b>Figura 39.</b> Clasificación de Paprosky de los defectos acetabulares	119
<b>Figura 40.</b> Componente <i>Advantage</i> Primario <sup>®</sup> de DM.....	120
<b>Figura 41.</b> Componente <i>Advantage</i> de Revisión <sup>®</sup> de DM.....	121
<b>Figura 42.</b> Componente <i>TONE</i> <sup>®</sup> de DM (LIMA).....	122
<b>Figura 43.</b> Componente <i>TRevision</i> <sup>®</sup> de DM (LIMA) .....	123
<b>Figura 44.</b> Clasificación de Garden de Fracturas subcapitales.....	133
<b>Figura 45.</b> Cótulo <i>Fixa Ti-por</i> <sup>®</sup> ( <i>ADLER ORTHO</i> ) .....	134
<b>Figura 46.</b> Cótulo <i>Trydent</i> <sup>®</sup> ( <i>Strycker</i> ) .....	135
<b>Figura 47.</b> Clasificación de <i>Dorr</i> (1983).....	135
<b>Figura 48.</b> Distribución de las principales patologías en la población muestral.....	147
<b>Figura 49.</b> Distribución de la patología neurológica en la serie.....	147
<b>Figura 50.</b> Edad media de los distintos grupos diagnósticos. ....	151
<b>Figura 51.</b> Distribución de diagnósticos en grupos de menores y mayores de 80 años .....	153
<b>Figura 52.</b> Días de ingreso medio en los grupos mayor y menor de 80 años.....	155

<b>Figura 53.</b> Relación complejidad de la cirugía y días de ingreso....	156
<b>Figura 54.</b> Seguimiento medio de los grupos de cótilo de doble movilidad .....	157
<b>Figura 55.</b> Distribución por sexo de ambos grupos de cótilo .....	159
<b>Figura 56.</b> Relación grupo de cótilo implantado y días de ingreso .	160
<b>Figura 57.</b> Relación entre utilización de injerto y aflojamiento acetabular .....	164
<b>Figura 58.</b> Cirugía de rescate de <i>cut out</i> mediante artroplastia total de cadera de doble movilidad con cótilo TOne® en mujer de 78 años.	166
<b>Figura 59.</b> Cirugía de recambio acetabular complejo en defecto <i>IIIB</i> de <i>Paprosky</i> con discontinuidad pélvica. Paciente mujer de 78 años. Utilización de placa de osteosíntesis en columna posterior + aloinjerto estructural atornillado y cótilo <i>TRevision</i> ® de doble movilidad.....	167
<b>Figura 60.</b> Cótilo <i>Advantage</i> ® Primario .....	169
<b>Figura 61.</b> Cótilo <i>Advantage</i> ® Revisión.....	169
<b>Figura 62.</b> Cótilo TOne® .....	171
<b>Figura 63.</b> Cótilo <i>TRevision</i> ®. Defectos <i>tipo IIIA</i> y <i>IIIB</i> de <i>Paprosky</i> y discontinuidad pélvica. ....	172
<b>Figura 64.</b> Distribución del tipo de cótilos de doble movilidad utilizados .....	172
<b>Figura 65.</b> Edad media en los distintos tipos de cótilo utilizados ....	173
<b>Figura 66.</b> Aflojamiento en los grupos <i>Advantage</i> ® y <i>TT</i> ®.....	180
<b>Figura 67.</b> Valoración escala <i>Harris</i> preoperatoria y postoperatoria	183
<b>Figura 68.</b> Escala de <i>Harris</i> según el grupo de cótilos.....	185
<b>Figura 69.</b> Representación gráfica de pacientes con dolor menor a 4 y mayor a 4 en la Escala <i>EVA</i> .....	187

<b>Figura 70.</b> Relación entre el dolor y el grupo de cótilo .....	187
<b>Figura 71.</b> Relación entre el dolor y el tipo de cótilo .....	188
<b>Figura 72.</b> Necesidad de ayudas para deambulaci3n .....	190
<b>Figura 73.</b> Deambulaci3n seg3n el grupo de c3tilo.....	192
<b>Figura 74.</b> Satisfacci3n con el resultado quir3rgico para nuestra serie de recambio de <i>DM</i> .....	195
<b>Figura 75.</b> Satisfacci3n seg3n el grupo de c3tilo.....	196
<b>Figura 76.</b> Satisfacci3n seg3n el tipo de cirug3a “sencilla” o “compleja” .....	198
<b>Figura 77.</b> Complicaciones cl3nicas seg3n el grupo de c3tilo.....	200
<b>Figura 78.</b> Porcentaje de pacientes con alg3n tipo de complicaci3n evolutiva (12,69%).....	202
<b>Figura 79.</b> Porcentaje de pacientes con luxaci3n prot3sica (5,08%)	202
<b>Figura 80.</b> Porcentaje de pacientes con aflojamiento prot3sica (5,58%) .....	203
<b>Figura 81.</b> Porcentaje pacientes con infecci3n prot3sica (5,08%) ..	203
<b>Figura 82.</b> Distribuci3n de osificaciones heterot3picas .....	203
<b>Figura 83.</b> Presencia de cualquier complicaci3n grupo <i>Advantage®</i> y grupo <i>TT®</i> .....	205
<b>Figura 84.</b> Distribuci3n de complicaciones seg3n grupo de c3tilo ..	206
<b>Figura 85.</b> Presencia cualquier complicaci3n en funci3n del tipo de c3tilo .....	207
<b>Figura 86.</b> Distribuci3n de las complicaciones en funci3n del tipo de c3tilo .....	208
<b>Figura 87.</b> Presencia de complicaciones en funci3n de la edad .....	210

<b>Figura 88.</b> Presencia de complicaciones individualizadas en función de edad.....	211
<b>Figura 89.</b> Distribución de diagnósticos del grupo de estudio.....	212
<b>Figura 90.</b> Presencia de complicaciones en función del diagnóstico.....	213
<b>Figura 91.</b> Complicaciones individualizadas según el diagnóstico.....	215
<b>Figura 92.</b> Curva de supervivencia para luxación .....	217
<b>Figura 93.</b> Curva de supervivencia para aflojamiento .....	218
<b>Figura 94.</b> Curva de supervivencia para luxación para cada uno de los cótilos.....	219
<b>Figura 95.</b> Curva de supervivencia para cualquier complicación en toda la serie .....	220
<b>Figura 96.</b> Representación gráfica (box plot) de la puntuación en la escala de <i>Harris</i> en función del tratamiento. Una mayor puntuación indica mejor resultado funcional .....	289
<b>Figura 97.</b> Representación gráfica de la evolución de la puntuación en la escala de <i>Harris</i> en función del tratamiento.....	290
<b>Figura 98.</b> Representación gráfica (box plot) de la puntuación en el Índice de <i>WOMAC</i> en función del tratamiento. Una mayor puntuación indica mejor resultado funcional.....	291
<b>Figura 99.</b> Representación gráfica de la evolución de la puntuación en el Índice de <i>WOMAC</i> en función del tratamiento.....	293
<b>Figura 100.</b> Representación gráfica de la evolución de las asistencias necesarias para realizar marcha al año tras la intervención en ambos grupos. ....	296
<b>Figura 101.</b> Representación gráfica (Box Plot) de la puntuación en el índice de <i>Barthel</i> . Una mayor puntuación indica mayor independencia para la realización de actividades de la vida diaria .....	298

**Figura 102.** Comparación del domicilio de los pacientes antes de sufrir la fractura respecto al final de tratamiento en ambas cohortes. ....299

**Figura 103.** Curvas de supervivencia (Kaplan Meier) en ambos grupos de tratamiento, considerando como fracaso el recambio acetabular por cualquier causa. Se censuraron los pacientes fallecidos durante el seguimiento. ....304

**Figura 104.** Curvas de supervivencia (Kaplan Meier) en ambos grupos de tratamiento, considerando como fracaso el recambio acetabular por luxación protésica. Se censuraron los pacientes fallecidos o reintervenidos por otras causas. ....304

**Figura 105.** Curvas de supervivencia (Kaplan Meier) en función del tratamiento, considerando como evento adverso la muerte del paciente. ....306

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Clasificación de la luxación protésica .....	42
<b>Tabla 2.</b> Características de los distintos abordajes .....	53
<b>Tabla 3.</b> Edad media de la población muestral en años.....	145
<b>Tabla 4.</b> Frecuencia de antecedentes patológicos en la población muestral.....	146
<b>Tabla 5.</b> Evaluación del estado físico prequirúrgico de la muestra según la clasificación ASA. ....	148
<b>Tabla 6.</b> Distribución de diagnósticos y edad media de los grupos.	151
<b>Tabla 7.</b> Distribución de la muestra en 2 grupos. Menor y mayor de 80 años .....	152
<b>Tabla 8.</b> Clasificación ASA para ambos grupos de cótilo. Estudio comparativo .....	159
<b>Tabla 9.</b> Distribución de los defectos acetabulares tratados en toda la serie de recambio acetabular con implantes de doble movilidad ....	175
<b>Tabla 10.</b> Valoración radiológica de la fijación del componente acetabular.....	176
<b>Tabla 11.</b> Desarrollo de osificaciones heterotópicas. ....	177
<b>Tabla 12.</b> Valoración radiológica de fijación del componente acetabular <i>Advantage</i> ®.....	178
<b>Tabla 13.</b> Desarrollo de osificaciones heterotópicas grupo <i>Advantage</i> ® .....	178
<b>Tabla 14.</b> Valoración radiológica de fijación del componente acetabular <i>TT</i> ®.....	179
<b>Tabla 15.</b> Desarrollo de osificaciones heterotópicas grupo <i>TT</i> ®.....	179

<b>Tabla 16.</b> Comparativa desarrollo osificaciones heterotópicas. ....	181
<b>Tabla 17.</b> Valoración clínico-funcional de <i>Harris</i> según diagnóstico	184
<b>Tabla 18.</b> Escala clínico funcional de <i>Harris</i> pre y postquirúrgica según el grupo de cótilo .....	186
<b>Tabla 19.</b> Escala de valoración de la marcha de <i>Holden</i> .....	190
<b>Tabla 20.</b> Puntuación en las diferentes escalas del <i>SF-36</i> para los dos grupos de cótilo de Doble Movilidad .....	194
<b>Tabla 21.</b> Incidencia de complicaciones médicas postquirúrgicas ..	199
<b>Tabla 22.</b> Comparativa incidencia de complicaciones agudas según el grupo de cótilo .....	201
<b>Tabla 23.</b> Tiempo medio hasta la complicación .....	204
<b>Tabla 24.</b> Tasa de mortalidad de la serie y ambos grupos de cótilo	216
<b>Tabla 25.</b> Edad media de la población a estudio en años. ....	276
<b>Tabla 26.</b> Test de <i>Barthel</i> . ....	277
<b>Tabla 27.</b> Evaluación del estado físico prequirúrgico de la muestra según la clasificación ASA. ....	277
<b>Tabla 28.</b> Distribución entre grupos de las pérdidas de seguimiento y éxitos al año de seguimiento. ....	279
<b>Tabla 29.</b> Resumen del tratamiento quirúrgico utilizado. Grupo Monopolar. ....	281
<b>Tabla 30.</b> Resumen del tratamiento quirúrgico utilizado. Grupo DM.	283
<b>Tabla 31.</b> Distribución respecto al sexo de los pacientes intervenidos en cada grupo de tratamiento. ....	285
<b>Tabla 32.</b> Comparativas variables cuantitativas en ambas cohortes	286
<b>Tabla 33.</b> Comparativa de las variables referentes a las características del proceso quirúrgico en ambas cohortes .....	288

## Índice de tablas

<b>Tabla 34.</b> Comparativa de los resultados obtenidos en la escala de <i>Harris</i> a las 4 semanas, 12 semanas y al año de tratamiento entre ambas cohortes .....	289
<b>Tabla 35.</b> Comparativa entre la puntuación en la escala de <i>Harris</i> el primer control y último control en ambos grupos de tratamiento .....	290
<b>Tabla 36.</b> Comparativa de los resultados obtenidos en Índice de WOMAC a las 4 semanas, 12 semanas y al año de tratamiento entre ambas cohortes .....	292
<b>Tabla 37.</b> Comparativa entre la puntuación obtenida en el Índice de WOMAC en el primer control y último control en ambos grupos de tratamiento.....	292
<b>Tabla 38.</b> Comparativa entre los resultados obtenidos en la Escala Visual Analógica del dolor entre ambos grupos de tratamiento.....	294
<b>Tabla 39.</b> Comparativa de ambos grupos según la puntuación obtenida en el índice de Barthel obtenido previamente a la fractura respecto a la obtenida en el último control .....	297
<b>Tabla 40.</b> Comparativa del grado de dependencia para actividades de la vida diaria en ambos grupos de tratamiento al año de seguimiento	298
<b>Tabla 41</b> Comparación entre ambas cohortes de las complicaciones quirúrgicas agudas, tardías y totales.....	300
<b>Tabla 42.</b> Complicaciones en ambos grupos de tratamiento.....	301
<b>Tabla 43.</b> Causas de reingreso en ambas cohortes durante el primer año de tratamiento.....	302
<b>Tabla 44.</b> Causas de reingreso en ambas cohortes los 30 primeros días .....	303
<b>Tabla 45.</b> Causas de muerte en las distintas cohortes y meses tras la cirugía a los que fallecieron.....	305
<b>Tabla 46.</b> Edad media y porcentaje de mujeres en estudios.....	317

## Índice de Tablas

<b>Tabla 47.</b> <i>Harris Hip</i> en distintas series actuales con ATC DM.....	327
<b>Tabla 48.</b> Comparativa complicaciones .....	334
<b>Tabla 49.</b> Comparativa número de reintervenciones y mortalidad ..	338

## **Glosario de Abreviaturas**

**AP.** Anteroposterior

**ASA.** American Society of Anesthesiologists.

**ATC.** Artroplastia total de cadera.

**AVD.** Actividades de la vida diaria.

**CDC.** Center for Disease Control.

**IMC.** Índice de Masa corporal

**DM.** Doble movilidad

**DMC.** Copa de movilidad dual o copa de doble movilidad

**SD.** Desviación estandar

**DPI.** Dislocación intraprotésica

**DSA.** Abordaje Superior Directo

**EC.** Evidencia científica

**HTA.** Hipertensión arterial

**EVA.** Escala visual analógica.

**HA.** Hemiartroplastia.

**ACV.** Accidente cerebrovascular

**HHS.** Harris Hip Score

**ITU.** Infección tracto urinario.

**IC.** Intervalo de Confianza

**Hb:** Hemoglobina

**PCR.** Proteína C Reactiva

**PE.** Polietileno

**PI.** Incidencia Pélvica

**Cr-Co.** Cromo-Cobalto

**PT.** Inclinación Pélvica

**OH.** Osificaciones Heterotópicas

**RX AP.** Radiografía anteroposterior

**SAMR.** Staphylococcus aureus meticilín resistente.

**SF-36.** Short-Form

**SS.** Pendiente Sacra

**TAC.** Tomografía Axial Computarizada.

**TEP.** Tromboembolismo pulmonar.

**TVP.** Trombosis venosa profunda.

**UHMWPE.** Polietileno de ultra alto peso molecular

**VSG.** Velocidad de sedimentación globular

**WOMAC.** Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Índex.

# **1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**



### **1.1 Justificación y Motivación Personal**

Tras finalizar la etapa de formación especializada en 1998 mi dedicación inicial fue a los problemas de traumatología, con el tratamiento de las distintas fracturas y de forma conjunta a la patología del miembro superior. Es a partir de 2005 cuando inicio mi interés en la patología de la cadera y las lesiones pélvico-acetabulares. En esos años, la cirugía protésica primaria de cadera ocupaba prácticamente toda la actividad quirúrgica dedicada a esta región y eran escasas las cirugías de recambio protésico, que cuando se realizaban consistían prácticamente en todos los casos en el recambio de componentes móviles o recambios acetabulares donde se utilizaban habitualmente cótilos primarios hemisféricos y monopolares.

En aquellos momentos, la luxación protésica como complicación de un implante primario era frecuente en nuestros ingresos diarios y solo la posibilidad de que el paciente hubiera sido intervenido por mí me producía gran preocupación y sensación de culpabilidad, sin llegar a conocer en muchas ocasiones que error técnico podría haber cometido o que causas podrían haber influido en el episodio de inestabilidad.

Estos hechos me empujaron a estudiar e interesarme progresivamente en los aspectos técnicos, teóricos y prácticos de los implantes protésicos de cadera y a iniciar un camino que se prolonga hasta el actual momento en la compleja cirugía de los recambios protésicos y en el abordaje de los graves problemas de reserva ósea acetabular y femoral. Pero este trabajo, seguía siendo truncado puntualmente por episodios de luxación protésica cuyo abordaje en este contexto de revisión protésica resulta cada vez de mayor complejidad y nos llevó a iniciar la utilización de los cótilos de doble movilidad (DM) como una alternativa para prevenir la inestabilidad.

## 1. Justificación del Estudio

El episodio de luxación o dislocación protésica será por lo tanto una complicación de gran trascendencia para el paciente, que sufre un episodio súbito de dolor e incapacidad funcional, viendo truncada su esperanza de mejora tras haberse sometido a una avalada cirugía. Es además un evento de gran importancia para el cirujano que vive habitualmente el episodio de luxación como un fracaso de su técnica quirúrgica y con gran incertidumbre futura por la posibilidad de recidiva.

La luxación se presenta como el segundo problema en frecuencia tras el aflojamiento en la mayoría de los registros nacionales sobre prótesis de cadera <sup>1,2</sup>. La incidencia de la luxación en la artroplastia primaria varía, según las distintas series, entre 0,3% y 10% <sup>3,4,5</sup> y en las cirugías de revisión protésica este porcentaje aumenta hasta el 10-28% <sup>6,7,8</sup>. De forma más frecuente el episodio de luxación ocurrirá durante las primeras seis a ocho semanas tras la intervención quirúrgica y la mayoría de los autores informan entre 50% y 75% de incidencia en esta etapa inicial <sup>9,10</sup>. Coincide con el tiempo de reparación de las partes blandas circundantes a la artroplastia y la formación de una pseudocápsula que dotará de estabilidad a la artroplastia y evitará en cierto modo la inestabilidad <sup>9</sup>. En el 26% de los casos, el primer episodio de luxación ocurrirá más allá de los dos años postoperatorios, dilatándose este plazo más de 5 años en el 0,8% de los casos <sup>11,12</sup>.

Algunos autores invocan como causa de esa inestabilidad «tardía» el progresivo desgaste del polietileno del núcleo acetabular <sup>13</sup>, pero probablemente ese no es el único motivo, debiéndose añadir como razones, al menos coadyuvantes, la disminución de la tensión de las partes blandas y del tono muscular y las modificaciones de postura, coordinación y equilibrio que experimentan los pacientes con el paso del tiempo. El riesgo acumulado de primera luxación es del 2,2% en un año, 3% en 5 años, 3,8% a 10 años y 6% a 20 años <sup>12</sup> y la probabilidad de

## 1. Justificación del Estudio

recurrencia será del 60% de las luxaciones de ATC primarias, y el 70% de las luxaciones post revisión <sup>14</sup>.

Otro problema añadido es el coste de su tratamiento, que se ha estimado en un aumento del 27% ante un único episodio con reducción cerrada exitosa y del 148% cuando precisa de una cirugía de revisión <sup>15</sup>. Teniendo en cuenta que, en España, en el año 2017, se llevaron a cabo en torno a 113 intervenciones de prótesis de cadera por cada 100.000 habitantes, se estarían interviniendo alrededor de 53.000 prótesis de cadera anuales y por lo tanto con un alto impacto social y económico de la complicación luxación ([https://es.statista.com / estadísticas / 597749 / operaciones-de-reemplazo-de-cadera](https://es.statista.com/estadisticas/597749/operaciones-de-reemplazo-de-cadera)).

La posibilidad que tuvimos en 2007 de conocer y utilizar los implantes de doble movilidad se convirtió en una esperanza para solucionar la complicación de luxación protésica, que con el aumento del número de recambios protésicos y con el uso de implantes monopolares y cabezas de 28 mm seguía siendo frecuente en nuestra práctica, así como en la experiencia reportada por otros cirujanos. La idea inicial fue utilizar estos implantes en las cirugías que asociaban un mayor riesgo de luxación, como estas cirugías de recambio acetabular y durante estos últimos 15 años, donde nuestra actividad quirúrgica constaba de 60-70 casos de recambio protésico anuales, he podido recoger los pacientes intervenidos con estos implantes y estudiar los resultados con el fin de conocer si mi práctica clínica ha sido adecuada para estos pacientes sometidos a intervención de recambio protésico.

Iniciado ya este estudio retrospectivo de revisión acetabular, tuvimos la inquietud por conocer si los pacientes intervenidos tras sufrir una fractura subcapital de cadera en nuestro Servicio de COT del Hospital General de Valencia, podrían también beneficiarse de la utilización de estos implantes de doble movilidad. Esta valoración se presenta en este trabajo de Tesis Doctoral como un estudio prospectivo y aleatorizado con

## 1. Justificación del Estudio

la utilización de implantes monopolares vs implantes de doble movilidad en fracturas subcapitales de cadera.

La motivación inicial de esta Tesis ha sido por lo tanto conocer si la utilización de estos implantes de doble movilidad puede mejorar los resultados clínicos y evitar la complicación “luxación” en nuestros dos escenarios de cirugía protésica de cadera, el recambio protésico acetabular y las frecuentes fracturas subcapitales.

Durante el desarrollo de este trabajo describiremos el problema de la inestabilidad, revisaremos los principales factores que influyen en su presentación y expondremos las principales técnicas que han sido utilizadas históricamente para su resolución.

Posteriormente expondremos la opción de los cótilos de doble movilidad, su desarrollo y sus características biomecánicas, para finalmente desarrollar la exposición del trabajo que sustenta esta Tesis sobre nuestra experiencia con la utilización de implantes de doble movilidad (DM) tanto en el contexto de recambio acetabular como en el contexto del tratamiento de fracturas subcapitales.



**Figura 1.** Luxación protésica

## **2. FUNDAMENTOS E INTRODUCCIÓN**



### 2.1 El problema de la inestabilidad protésica

#### 2.1.1 Epidemiología.

La luxación se presenta como el segundo problema en frecuencia tras el aflojamiento en la mayoría de los registros nacionales sobre prótesis de cadera <sup>1,2</sup>. La incidencia de la luxación en la artroplastia primaria varía, según las distintas series, entre 0,3% y 10% <sup>3, 4,5</sup> y en las cirugías de revisión protésica este porcentaje aumenta a 10-28% <sup>6, 7,8</sup>. En varios estudios se ha encontrado que a pesar de la experiencia del cirujano en la realización de este procedimiento, la incidencia sigue manteniéndose estable en estos valores, aunque en algunas series entre la que destaca la de Hedlundh et al. <sup>17</sup>, se ha reportado un aumento de la incidencia en cirujanos que realizan menos de 30 procedimientos al año comparado con sus contrapartes con mayor experiencia <sup>18,19</sup>. Esta complicación a la que frecuentemente se enfrenta el ortopedista tiene una gran morbilidad así como un costo económico elevado. La mayoría de los pacientes que presentan estos problemas requieren ingresar al hospital para una o más reducciones cerradas y en ocasiones necesitan de cirugía de revisión, ascendiendo su cota hasta un 148% en estos casos <sup>15</sup>.

Hay varias clasificaciones para la luxación protésica de cadera (tabla 1). La clasificación por temporalidad, de acuerdo con el procedimiento quirúrgico, es la que encontramos de mayor utilidad, ya que puede orientar al cirujano hacia los posibles problemas que están condicionando una luxación y el éxito que tendrá el paciente con un tratamiento conservador o quirúrgico. Siguiendo este criterio de temporalidad, las luxaciones de cadera pueden clasificarse en 3 grupos:

- Temprana: Ocurre dentro de los primeros 6 meses tras la cirugía.

## 2. Fundamentos e Introducción

- Intermedia: Ocurre en el período después de los 6 meses hasta los 5 años.
- Tardía: Ocurre después de 5 años del procedimiento quirúrgico.

De manera general, las luxaciones tempranas responden de manera favorable a tratamiento no quirúrgico y tienen un menor índice de recurrencia. Las causas más frecuentes son; insuficiencia de la musculatura abductora intrínseca al paciente o por un inadecuado restablecimiento del offset (brazo de palanca de los abductores), mala posición de los implantes y un pobre apego al tratamiento postquirúrgico<sup>20</sup>. En el caso de las luxaciones tardías, las causas por las que se luxa la prótesis generalmente son intrínsecas a la misma, dentro de las más frecuentes están el aflojamiento aséptico, el desgaste de las superficies de fricción y en ocasiones, el deterioro progresivo de la masa muscular del paciente. En estos casos tardíos, la necesidad de realizar una cirugía de revisión es mucho mayor<sup>21,22</sup>. Otro modelo de clasificación de la luxación es el reportado por Dorr<sup>23</sup> que se basa en la etiología de la luxación y diferenciará las luxaciones cuya causa es una mala posición de la extremidad frente a las que se deben a una debilidad de las partes blandas o a una mala posición de los componentes.

La mortalidad de los pacientes que sufren una o varias luxaciones de su ATC es significativamente mayor ( $p = 0,001$ ) que los pacientes con una ATC estable, siendo así tanto en mujeres ( $p = 0,002$ ) como en hombres ( $p = 0,02$ ). También se establece esta relación en lo referido a pacientes con artritis reumatoide ( $p = 0,008$ ) o en pacientes con ATC secundarias a fracturas de cadera ( $p = 0,03$ )<sup>24</sup>.

<b>DIRECCIÓN</b>	<b>TEMPORALIDAD</b>	<b>DORR (ETIOLÓGICO)<sup>23</sup></b>
Anterior	Temprana	1. Mala posición extremidad
Posterior	Intermedia	2. Imbalance tejidos blandos
	Tardía	3. Mala posición implantes

**Tabla 1.** Clasificación de la luxación protésica

### 2.1.2 Subluxación y Luxación.

Conviene definir la diferencia entre los conceptos de “luxación” o “subluxación”, que son empleados a veces indistintamente y de forma errónea ante episodios de inestabilidad de la cadera. La luxación es la pérdida completa de contacto y relación entre las superficies articulares. La fuerza actuante sobrepasa la resistencia ofrecida por la morfología articular y la restricción de las partes blandas circundantes derivado de un exceso del rango de movimiento donde dichas superficies permanecen en íntima relación. Como en las articulaciones normales, puede deberse a un episodio traumático que dispense una gran violencia o, como es la norma en el caso que nos ocupa, ser la culminación de un estado de inestabilidad de la artroplastia, con episodio(s) previo(s) de subluxación que no finalizaron en una luxación pura, hasta que finalmente provocan el episodio de luxación que puede convertirse en una luxación recurrente, secundaria más a las condiciones de inestabilidad articular que a la fuerza aplicada.

A su vez, la subluxación se ha definido como cualquier sensación de dislocación incompleta. Puede ocurrir con la cadera en flexión mayor de 90°, con o sin rotación interna y la rodilla más alta que la cadera en el

## 2. Fundamentos e Introducción

plano transversal (subluxación posterior), o con la cadera en hiperextensión, con o sin rotación externa, la rodilla en extensión y el pie por detrás de la cadera en el plano frontal (subluxación anterior)<sup>25,26</sup>.

Esta situación, que puede presentarse en actividades de la vida cotidiana y no necesita de situaciones excepcionales o extremas para que ocurra, es momentánea y transitoria, y la restitución a la total normalidad después de ella es la norma. Algunos autores<sup>27</sup> refieren que frente a una tasa de luxación del 9% de las ATC se puede presentar un cierto grado de inestabilidad protésica (subluxaciones) en el 22,5%. Practicando una anestesia epidural, ha podido detectarse radiológicamente una inestabilidad axial y subluxación de la prótesis en un 3% de los casos dentro de los 6 primeros meses después de la intervención y un 7% de esas subluxaciones terminó en una luxación.

Ciñéndonos a la luxación, el primer episodio sobreviene en el 74% de los casos durante los primeros dos años postoperatorios y el 26% más allá de los dos años postoperatorios, dilatándose este plazo más de 5 años en el 0,8% de los casos<sup>28,29</sup>. Algunos autores invocan como causa de esa inestabilidad «tardía» el progresivo desgaste del polietileno del núcleo acetabular<sup>30,31</sup>. Pero probablemente ese no es el único motivo, debiéndose añadir como razones, al menos coadyuvantes, la pérdida o disminución de la tensión de las partes blandas y del tono muscular y las modificaciones de postura, coordinación y equilibrio que experimentan los pacientes con el paso del tiempo.

La recurrencia tras el primer episodio de luxación es del 60% en ATC primarias, y el 70% en casos de revisión<sup>32</sup>. La determinación de la verdadera prevalencia de la luxación postoperatoria es difícil debido a factores variables de pacientes, quirúrgicos y de implantes. La mayoría de los informes de los centros hospitalarios de alto volumen sugieren que esta complicación ocurre en el 0,3 al 3% de los pacientes<sup>33</sup>.

En series históricas se ha publicado incidencias de luxación que oscilan entre el 0,5 y 9,2%. El problema es la heterogeneidad de las muestras poblacionales y del diseño de los diferentes estudios que, por ejemplo, pueden referirse solamente a prótesis primarias o contabilizar conjuntamente las luxaciones consecutivas a prótesis primarias y a revisiones <sup>34,35</sup>.

En una serie de ATC cementadas de baja fricción de un grupo español <sup>36</sup>, se registró una incidencia del 2,97%. De ellas un 33% fueron atribuidas a la malposición de los componentes, un 34% a la insuficiencia de las partes blandas, un 26% a una combinación de ambos factores y el 7% restante a causas imprecisas, «postural» o «posicional» tal como la denominó el grupo de estudio de Dorr <sup>23</sup> al postular su clasificación etiológica.

En otras series recientes se observan también oscilaciones con una cierta disminución de la tasa de luxaciones en prótesis primarias, cifrándola entre el 2,5 y el 3,9% <sup>37</sup>. En la serie presentada por Gava R. et al. En ATC no cementadas, la tasa de luxaciones observada fue del 2,8% <sup>38</sup>.

Parece obvio que el porcentaje de luxaciones sea significativamente mayor tras la cirugía de recambio o revisión protésica que después de prótesis primarias. En un trabajo con nivel II de evidencia científica (EC), la tasa de luxaciones fue del 3,1% en la cirugía primaria y del 8,4% en revisiones <sup>39</sup>. Si esta cirugía de revisión se debía a una infección de la prótesis, la incidencia según el artículo publicado por Hartman CW et al. se multiplicaba por 4 <sup>40</sup>. Por lo tanto, si la prevalencia de la luxación de cadera en la artroplastia primaria varía, según las distintas estadísticas, entre 0,3% y 10% <sup>41,42,43,44</sup>, en las cirugías de revisión este porcentaje aumenta a 8,4-25% <sup>4, 5,6</sup>.

La luxación protésica se produce, en general, en los primeros meses de la cirugía y hay que recordar que:

## 2. Fundamentos e Introducción

a) no es un problema antes de la artroplastia, sino que aparece como consecuencia de ésta y que puede deberse a una técnica quirúrgica deficiente, al diseño del implante y/o al fallo en la fijación del mismo.

b) produce una gran incapacidad y con frecuencia precisa cirugía adicional.

c) de todos los procedimientos quirúrgicos realizados en la cadera, la reintervención por inestabilidad, probablemente, es la más impredecible en términos de satisfacción, tanto para el paciente como para el cirujano<sup>31</sup>

### 2.1.3 Factores de riesgo asociados a la luxación protésica.

Se han descrito multitud de factores de riesgo para la aparición de una luxación en la artroplastia de cadera. En algunas ocasiones no llega a conocerse cuál es la causa desencadenante del episodio y en otras muchas la etiología es multifactorial. El diagnóstico de la causa que ha producido la luxación es lo más complejo de todo el proceso terapéutico en la luxación de la artroplastia de cadera y lo verdaderamente fundamental a la hora de instaurar el tratamiento adecuado para su resolución. De una forma didáctica, los factores de riesgo se pueden dividir en cuatro grupos<sup>45</sup>.

#### I. Factores relacionados con el paciente:

- Género
- Edad
- Hábito corporal
- Diagnóstico subyacente
- Cirugía previa de cadera
- Disfunción neuromuscular
- Falta de cumplimiento de las normas profilácticas anti-luxación

- Disfunción cognitiva
- Abuso de alcohol y drogas

**II. Factores relacionados con la técnica quirúrgica:**

- Vía de abordaje
- Orientación de los componentes
- Tensión de las partes blandas
- Tipo de cierre quirúrgico
- Ausencia de consolidación del trocánter mayor.
- Experiencia del cirujano
- Infección

**III. Factores relacionados con el diseño del implante:**

- Tamaño de la cabeza
- Relación de tamaño cabeza-cuello
- Relación de tamaño cabeza-acetábulo
- Vuelo u "Offset" femoral
- Diseño del componente acetabular

**IV. Factores relacionados con el tratamiento postoperatorio**

A continuación, pasaremos a desarrollar cada uno de estos factores.

2.1.3.1 Factores relacionados con el paciente.

**A. Género:** Los estudios muestran un mayor riesgo de luxación en el sexo femenino con una proporción de 2/1, aumentando a 3/1 en las luxaciones tardías por encima de 5 años tras la cirugía primaria. Hay cierta controversia en la literatura. Estudios como los de Woo y Morrey publican que el riesgo de luxación en las mujeres es 2 veces superior al de los hombres<sup>46,47</sup>. El mismo hallazgo es encontrado por Kim y cols<sup>48</sup> con un riesgo de luxación en las mujeres 2'5 veces superior al de los hombres. Por el contrario, estudios como los de Paterno y cols., Woolson

## 2. Fundamentos e Introducción

y Rahimtoola y Masaoka y cols<sup>35, 49,50</sup> no encuentran diferencias entre ambos sexos.

Se desconoce la causa, pero una mayor inestabilidad en las mujeres podría deberse a la mayor elasticidad de los tejidos que permite un mayor rango de movilidad y quizás por su menor fuerza o tono muscular<sup>51</sup>.

**B. Edad:** La edad avanzada en el momento de la intervención quirúrgica se asocia a un mayor riesgo de luxación. En un trabajo de Kim et al<sup>48</sup>, se halló diferencia estadísticamente significativa en los mayores de 70 años. Este hecho se explica porque la mayoría de los factores de riesgo asociados a la luxación protésica son más frecuentes en las personas de mayor edad<sup>49</sup>. Morrey y Ekelund et al.<sup>47,52</sup> mostraron que en pacientes mayores de 80 años tuvo un aumento de dos a tres veces en la tasa de dislocación en comparación con un grupo más joven de pacientes.

La edad siempre ha sido un factor estudiado de forma conjunta con otros factores como el sexo y el diagnóstico que ha llevado a la artroplastia, pero estudiada de forma específica individualizada, en otros estudios, no se ha podido demostrar la mayor incidencia de inestabilidad a una edad avanzada y los resultados no han sido significativos ni en artroplastia primaria<sup>51</sup>, ni en artroplastia de revisión<sup>53</sup>.

Otros trabajos que valoran la influencia de la edad como el realizado por Von Knoch<sup>29</sup> indica que la luxación tardía después de 5 años tras la cirugía primaria se produjo con más frecuencia en los pacientes que fueron operados a edades más jóvenes.

**C. Hábito Corporal:** Se ha valorado que la obesidad podría estar inversamente relacionada con la dislocación debido a la disminución del arco de movilidad secundaria al exceso de tejido adiposo<sup>51</sup>, pero en la mayoría de los estudios asocia un mayor índice de luxación. Considerando un índice de masa corporal de 30 kg/m<sup>2</sup> como límite para

considerar obeso a un individuo, los que lo sobrepasan sufren 3,6 veces más luxaciones que los que están por debajo de ella ( $p = 0,006$ )<sup>54</sup>. La luxación se muestra 2,3 veces más frecuente en pacientes obesos; cuando se segregan estos según su sexo esa cifra es del 3% para las mujeres y del 1,8% en los hombres<sup>55</sup>.

De igual manera, en lo referido a la luxación tras revisión de ATC, la tasa de luxaciones en obesos es del 19% frente a un 3% en no obesos ( $p = 0,012$ )<sup>48</sup>.

**D. Diagnóstico Subyacente:** Existe controversia al respecto de si el diagnóstico previo a la implantación de la prótesis influye en la tasa de luxación. Parece que la mayoría coincide en que existe mayor riesgo de luxación en el caso de fractura de cadera que en el caso de coxartrosis<sup>56</sup>. En las fracturas de cadera la cifra de inestabilidad es mayor por existir un rango preoperatorio de movilidad de la cadera más amplio y quizás también relacionado con el traumatismo de partes blandas sufrido junto a la fractura. En la coxartrosis la inestabilidad podría ser menor por existir una hipertrofia capsular y una restricción móvil prequirúrgica que actuarán como elemento estabilizador.

En lo relacionado a la necrosis avascular, se ha definido como un diagnóstico asociado a mayor tasa de inestabilidad por razones similares a la fractura, pero no siempre se ha demostrado con resultados significativos. También se observa mayor inestabilidad cuando el diagnóstico inicial es displasia de cadera por alteración de la morfología normal.

Con respecto a las artropatías inflamatorias (artritis reumatoide) Zwartele y cols<sup>57</sup> publican una incidencia de luxación del 10% frente al 3% para el tratamiento de la artrosis. Esto podría ser debido a la peor calidad de los tejidos blandos y también a la asociación de artropatías en otras articulaciones como rodillas, tobillos, cadera contralateral, etc. que obliguen, por la mejor movilidad adquirida tras la artroplastia, a una

## 2. Fundamentos e Introducción

hipermovilidad articular al realizar actividades habituales como por ejemplo sentarse en una silla. Estos hallazgos coinciden con los publicados por Khatod y cols<sup>58</sup>.

**E. Cirugía Previa de Cadera:** La cirugía previa de cadera se ha identificado como un factor de riesgo importante para la aparición de una luxación protésica. Cualquier tipo de intervención quirúrgica previa sobre la cadera a la que se va a implantar una artroplastia aumenta el riesgo de luxación de esta. La explicación a este hecho puede ser que los pacientes que han sufrido una cirugía previa pueden tener comprometida la función abductora, una pérdida ósea y/o una deformidad a nivel óseo que puede llevar a una implantación anómala de los componentes protésicos. Sin embargo, en cuanto a la incidencia de recidivas de la luxación, no se ha encontrado correlación entre la existencia de cirugía previa de la cadera y la aparición de recurrencias<sup>58</sup>.

**F. Disfunción Neuromuscular:** Se ha observado que los pacientes con alteraciones de tipo neuromuscular presentan un riesgo más elevado de luxación protésica. Aunque es difícil determinar si la luxación se produce por la debilidad muscular únicamente o por la dificultad o imposibilidad de estos pacientes para cumplir con las normas profilácticas antiluxación<sup>30</sup>.

Es más frecuente la inestabilidad en los trastornos motores y las enfermedades neuromusculares, como las hemiplejias, paresias, enfermedad de Parkinson, etc., por debilidad muscular, contracturas, dificultad para controlar las extremidades, alteraciones del equilibrio y desequilibrio muscular. La alteración de la función neuromuscular es importante sobre todo en las luxaciones tardías después de 5 años<sup>29</sup>.

Otro parámetro a tener en cuenta es el estado general preoperatorio del paciente. Los que presentan un ASA 3-4 sufren aproximadamente el doble de luxaciones que aquellos con un ASA 1-2 ( $p \leq 0,031$ )<sup>59</sup>.

**G. Disfunción Cognitiva y Neurológica:** Las alteraciones cognitivas que se han asociado a un mayor riesgo de luxación son la demencia, la confusión, la psicosis, el alcoholismo y la epilepsia. Un consumo alto de alcohol supone un índice de luxaciones del 23% frente al 5% de los pacientes con bajo consumo ( $p = 0,00005$ )<sup>49</sup>.

En pacientes con alteración de la función cognitiva se han encontrado tasas de luxación 4 veces superiores a las presentadas por pacientes con función cognitiva normal<sup>49</sup>.

2.1.3.2 Factores relacionados con la técnica quirúrgica.

**A. Vía de abordaje (Tabla 2):** Este es uno de los aspectos más comentados y recurrentes en las publicaciones sobre esta complicación. Para la implantación de una artroplastia total de cadera se han utilizado clásicamente 3 vías de abordaje, la anterior o anterolateral, la posterior o posterolateral y la lateral transtrocantérica. Las tasas de incidencia de luxación que se han publicado varían entre el 0-5% para la vía transtrocantérica, 0-3'5% para la vía anterior y 1-9% para la vía posterior<sup>60</sup>.

Clásicamente se ha dicho y admitido que la vía posterior tiene mayor riesgo de luxación que las otras vías de abordaje. Así, por ejemplo, según una revisión sistemática de la literatura, la vía posterior encabeza la frecuencia de esta complicación con una incidencia promediada de 3,23%, seguida de la vía anterolateral con un 2,18%, la transtrocantérica con un 1,27% y la anterior directa con un 0,55%<sup>33</sup>.

Lamentablemente los trabajos de donde se extraen esas cifras no tienen un nivel de EC suficiente y probablemente se mezclan en ellos diversos factores que introducen sesgos y perturban los resultados. Por el contrario, cuando se estudia la influencia de la vía de abordaje en la tasa de luxaciones, dos trabajos con nivel II de EC concluyen que la vía posterior no está relacionada con más luxaciones que otras vías<sup>61,62</sup>.

## 2. Fundamentos e Introducción

Como ya hemos descrito, el problema es multifactorial. Algún estudio analiza conjuntamente la vía de abordaje y el rango de movilidad preoperatoria de la cadera y relaciona la vía posterior en pacientes con una movilidad de cadera igual o superior a 115° con un mayor riesgo de luxación. Los que poseen ese rango de movimiento preoperatorio sufren un 5,6% de luxaciones frente a un 3,1% en los de menor movilidad ( $p = 0,007$ )<sup>62</sup>.

También se ha comunicado la vía posterior como más insegura para la luxación que la anterolateral en una ATC en casos de con fractura previa<sup>63</sup>. Frente a un 8% de luxaciones en estos pacientes cuando se aborda posteriormente, se observa un 2% si se hace anteriormente ( $p = 0,01$ ), debiendo hacer mención de que este trabajo de Enocson et al. tiene un nivel II de EC<sup>63</sup>.

La vía transtrocanterica está en desuso en la actualidad salvo para algunos casos de artroplastia de revisión. No se ha relacionado con mayor tasa de luxación si bien una de sus complicaciones como es la pseudoartrosis del trocánter mayor sí que se ha relacionado con un mayor riesgo de luxación<sup>64</sup>.

La posible mayor incidencia de luxación protésica cuando se emplea una vía de abordaje posterior se ha explicado por dos hechos:

- Mayor tendencia a la malposición del componente acetabular usando esta vía, con menor anteversión de la debida. Morrey objetivó que el componente acetabular era colocado entre 5° y 7° menos de anteversión que por otras vías<sup>47</sup>.
- Pérdida de las partes blandas posteriores que confieren estabilidad a la artroplastia. La pérdida de la cápsula posterior y la lesión de la musculatura rotadora externa favorecen la luxación debido a que en condiciones normales estos elementos limitan la rotación interna aportando estabilidad a la artroplastia.

La sutura de estas estructuras puede reducir la incidencia de luxación cuando se utiliza un abordaje posterior.

Kwoon et al.<sup>65</sup> en un metaanálisis en 2006, encontraron una disminución significativa en la tasa de dislocación utilizando un abordaje posterior del 4,46% sin reparación de cápsula y rotadores externos, a 0,49% después de la reparación de tejidos. Con estas modificaciones, otros autores han visto reducida su tasa de luxaciones de un 4% a un 0% y de un 6,2% a un 0,8%<sup>66</sup>. Especialmente la capsulorrafia parece tener una importancia considerable ya que con ella la incidencia de luxación para algunos autores con la vía posterior es del 0% y sin ella asciende al 2,3%<sup>67</sup>.

Combinando la vía de abordaje con otro factor de riesgo de luxación como es el tamaño de la cabeza del componente femoral, se ha comprobado que la asociación de una vía posterior con un tamaño de cabeza pequeño se relaciona con mayor riesgo de luxación que si se emplea una cabeza femoral mayor. Las mayores diferencias de tasa de luxación entre la vía posterior, la anterior y la transtrocantérica se observan cuando se coloca una cabeza femoral de 22 milímetros de diámetro. Esa diferencia disminuye cuando el tamaño de la cabeza femoral es de 28 o de 32 milímetros<sup>68</sup>.

Mención especial requiere el uso de la miniincisión anterior o abordaje anterior directo como vía de abordaje, muy común en los últimos años. Se trata de realizar una incisión de 5 a 10 cm. sin sección de ningún tendón ni estructura muscular. La ventaja que presenta publicada por algunos autores con respecto a otras vías es la menor pérdida de sangre, menor estancia hospitalaria y recuperación más corta para el paciente. En un estudio utilizando esta vía, Siguiet et al. publican una tasa de luxación del 0'96%<sup>69</sup>.

Otro de los abordajes desarrollados en el momento actual será el abordaje DSA (abordaje superior directo). Se trata de una modificación

## 2. Fundamentos e Introducción

del abordaje posterolateral que desarrolla una mini incisión superior y posterior al trocánter mayor y realiza una apertura exclusiva de la zona superior capsular. Mantiene toda la cápsula articular y una reparación completa de rotadores y parece asociarse a una tasa muy baja de luxación, así como una más rápida recuperación en el postoperatorio inmediato <sup>70</sup>.

ABORDAJE	VENTAJAS	DESVENTAJAS	RIESGO DE LUXACIÓN
<b>ANTERIOR DIRECTO</b>	Disminuye el daño a los tejidos blandos preservando mayoría de la cápsula articular y la musculatura abductora	Abordaje técnicamente demandante con una curva de aprendizaje prolongada	0,6-1,3%
<b>ANTEROLATERAL Y LATERAL DIRECTO</b>	Curva de aprendizaje corta, daño parcial de musculatura abductora con buena recuperación postquirúrgica	Fallo en reparación de la musculatura abductora en ocasiones asociada con claudicación	3,1%
<b>POSTEROLATERAL</b>	Permite una exposición completa del fémur y acetábulo, no hay daño de la musculatura abductora	Más riesgo de luxación, mayor riesgo de lesión del nervio ciático	3,4-6,9%

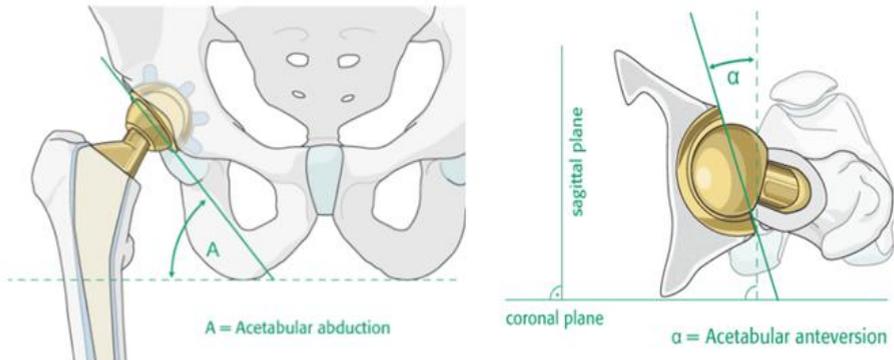
**Tabla 2.** Características de los distintos abordajes

**B. Orientación de los componentes:** Aunque parece obvio lo contrario, existen algunos autores que defienden la nula influencia de la orientación del implante sobre la posibilidad de luxación<sup>35</sup>. Evidentemente no es el factor único ya que las luxaciones pueden presentarse también en ATC bien orientadas, pero parece que alguna influencia debe tener una malposición apreciable. Dos medidas son de vital importancia a la hora de implantar el componente acetabular, la inclinación y la anteversión.

Debemos evitar por todos los medios que la copa desborde por delante o por detrás el acetábulo anatómico óseo más allá de 5mm, sea por una posición defectuosa o por un tamaño o diámetro externo excesivo<sup>71</sup>. Del mismo modo, en cuanto al componente femoral hay que tener especial cuidado con la anteversión de este. La inclinación acetabular es el ángulo formado por una línea tangencial al componente acetabular con una línea horizontal que pase por ambas tuberosidades isquiáticas. La anteversión acetabular es el ángulo formado por una línea tangencial al cótilo con respecto al eje longitudinal del paciente, que aplicado a la proyección radiológica anteroposterior se define como el ángulo entre el eje acetabular y el plano coronal<sup>72</sup>.

Lewinnek y cols<sup>73</sup> describieron una zona de seguridad en la que el riesgo de luxación es menor. Esta zona comprende una angulación de  $40^{\circ} \pm 10^{\circ}$  y una anteversión de  $15^{\circ} \pm 10^{\circ}$ . Fuera de esta zona de seguridad, Lewinnek encontró una incidencia de luxación del 6% frente al 1'5 % cuando el componente acetabular se encontraba dentro de esas medidas. Igualmente sucede con otros autores que registran un aumento significativo de dicha tasa si la abducción o inclinación del acetábulo es igual o mayor a  $50^{\circ}$  ( $p = 0,001$ ) o la anteversión es igual o menor a  $5^{\circ}$  o igual o mayor de  $20^{\circ}$  ( $p = 0,02$ )<sup>70</sup> (Figura 2)<sup>28</sup>.

## 2. Fundamentos e Introducción

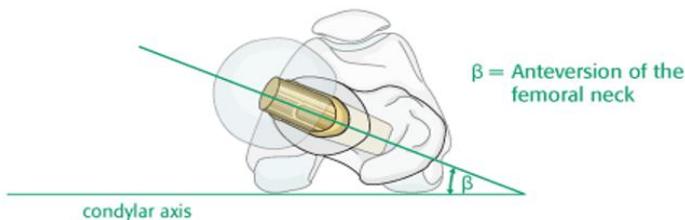


**Figura 2.** Ángulos de Inclinación y anteversión del componente acetabular<sup>28</sup>

Si el componente acetabular supera estos grados de inclinación se dice que se encuentra verticalizado y si es inferior se dice que está horizontalizado. Del mismo modo, si el grado de anteversión excede de la zona de seguridad el cótilo se encuentra en excesiva anteversión, mientras que si se encuentra por debajo de esa zona se halla en retroversión. La excesiva anteversión del componente acetabular predispone a la luxación anterior, mientras que la retroversión lo hace a la luxación posterior. Biedermann et al.<sup>74</sup> estudió este fenómeno y observó que las luxaciones producidas cuando el componente acetabular se encontraba a 15° de anteversión eran anteriores o posteriores con la misma frecuencia, mientras que si el componente acetabular se encontraba con una anteversión menor a 4° (retroversión) todas las luxaciones eran posteriores y si se encontraba a 34° o más (excesiva anteversión) todas las luxaciones eran anteriores.

Las alteraciones más frecuentemente encontradas en la orientación de los componentes protésicos son las que afectan al componente acetabular, probablemente porque son las más fáciles de valorar en el estudio radiológico. La mala orientación de la copa acetabular puede llegar a anular la ventaja que otorga el empleo de pares articulares de gran diámetro<sup>75</sup>.

En cuanto al componente femoral, la alteración más frecuente es la excesiva anteversión (Figura 3). Para evitar este problema han sido diseñados vástagos en anteversión que estarían especialmente indicados en los abordajes posteriores porque hay una excesiva tendencia a la colocación del vástago en neutro o retroversión, sobre todo en los no cementados. En el abordaje anterolateral directo de *Hardinge* utilizando este vástago, existiría riesgo de excesiva anteversión facilitando la inestabilidad anterior.



**Figura 3.** Anteversión del componente femoral <sup>28</sup>

Deberemos tener en cuenta la suma de la orientación de los componentes tanto acetabular como femoral, pues la mala orientación de uno de los componentes puede compensarse por la posición del otro componente o bien sumarse y empeorar la situación, hasta cierto punto pues no existe una correlación lineal (es decir, una orientación extrema o “*outliner*” del cótilo no podrá compensarse llevando el vástago al extremo contrario con garantías de éxito suficientes).

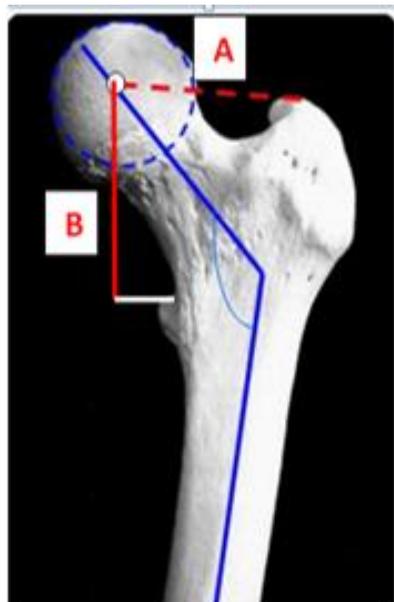
La anteversión sumados ambos componentes no debe sobrepasar los 40 grados. Teniendo en cuenta la anteversión acetabular y femoral, si es menor de 40° o mayor de 60° el riesgo de luxación se multiplica por 7 <sup>76</sup>. En general puede decirse que en la literatura la malposición de los componentes es una de las causas más frecuentes de luxación y la causa más frecuentes de recurrencia de la luxación <sup>30</sup>.

**C. Tensión de las partes blandas:** La restauración de las partes blandas que rodean la artroplastia de cadera una vez implantada

## 2. Fundamentos e Introducción

previene la luxación protésica. Esta tensión depende de la posición del componente acetabular y femoral, del voladizo femoral, de la función de los músculos periarticulares y de la elasticidad de las partes blandas de la cadera. La tensión de las partes blandas se reduce si el componente acetabular se coloca demasiado proximalmente, si se acorta la longitud de la extremidad inferior, si se produce migración proximal del trocánter mayor y/o musculatura abductora o si se reduce el voladizo femoral, lo que condicionará un mayor riesgo de luxación.

El voladizo u *offset* lateral será la distancia entre el centro de rotación de la cadera y la punta del trocánter mayor y el voladizo u *offset* vertical será la distancia que una el centro de rotación de la cadera y un punto de referencia que puede ser el trocánter menor. Las distancias preoperatorias del paciente deben ser restituidas con la implantación de la prótesis de cadera y de esta forma mantener una buena tensión de partes blandas y como consecuencia una correcta biomecánica articular (Figura 5).



**Figura 4.** Voladizo lateral (A) y vertical (B) de la cadera.

**D. Tipo de cierre quirúrgico:** La reparación de las partes blandas aumenta la estabilidad de la artroplastia disminuyendo la incidencia de luxación, sobre todo tras el uso de una vía de abordaje posterior. El mantenimiento capsular y la reparación o capsulorrafia y el mantenimiento del músculo piramidal o su reparación y la del resto de rotadores externos influirán en la estabilidad articular y por lo tanto disminuirán las posibilidades de luxación. El aumento de la estabilidad observada tras la capsulorrafia posterior se debe a distintas circunstancias, entre otras, la prevención de la excesiva flexión y rotación, sobre todo interna, en el postoperatorio inmediato y la aceleración en la formación de una pseudocápsula que interviene como elemento estabilizador de la artroplastia <sup>67,77</sup>.

**E. Ausencia de consolidación trocantérica:** Se ha demostrado que la ausencia de consolidación del trocánter mayor tras la osteotomía que se realiza en la vía lateral directa transtrocanterica aumenta el riesgo de luxación protésica. En un estudio realizado en la Clínica Mayo se evidenció que el riesgo de luxación se multiplicaba por seis en pacientes que sufrían una pseudoartrosis del trocánter mayor, incrementándose la incidencia de luxación del 2'8% al 18% <sup>47</sup>.

**F. Experiencia del cirujano:** Hay una clara relación en la producción de la luxación con la experiencia del cirujano. Se ha establecido el límite mínimo de experiencia en 30 casos intervenidos, a partir de los cuales la incidencia sería la misma. La incidencia de luxación disminuiría un 50% por cada 10 artroplastias totales de cadera realizadas <sup>78</sup>.

En 2001, Katz et al. <sup>79</sup> vuelven a demostrar esa tendencia: cuantas más ATC se realizan al año menor es el índice de luxaciones. Si se efectúan entre 1 y 5 esa incidencia alcanza el 4,2%; entre 6 y 10 al año, el 3,4%; entre 11 y 25 al año, un 2,6%; entre 26 y 50 al año, un 2,4% y si se hacen más de 50 al año la tasa de luxaciones es del 1,5%.

## 2. Fundamentos e Introducción

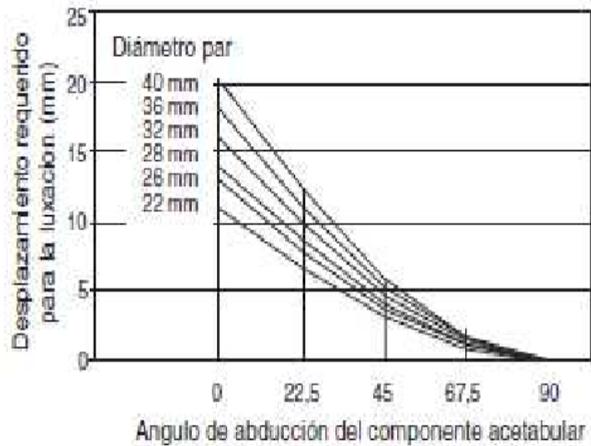
**G. Infección:** Han sido descritos casos de luxaciones recurrentes por acúmulo de líquido periprotésico que llegaron a ser estables tras artrocentesis evacuadora. Cuando se produce este acúmulo de líquido, el aumento de presión hidrostática distrae la articulación haciéndola más vulnerable a la luxación. Por este mecanismo una infección puede predisponer a la luxación, de forma que en todas las luxaciones inexplicables deberían determinarse VSG y PCR para descartar un proceso séptico.

### 2.1.3.3 Factores relacionados con el diseño del implante.

**A. Tamaño de la cabeza:** Se ha estudiado la influencia del tamaño de la cabeza protésica como elemento de estabilización de la artroplastia de cadera (Figura 5). Teóricamente cabezas de mayor diámetro proporcionarían mayor estabilidad a la artroplastia <sup>47</sup>, fundamentalmente por dos razones:

- Las cabezas de mayor diámetro permiten un mayor rango de movilidad antes de producirse el choque (“*impingement*”) del cuello femoral con el componente acetabular, lo que favorecería la luxación protésica.
- Se necesita mayor desplazamiento para conseguir la luxación cuanto mayor es el radio de la cabeza femoral.

Berry y cols <sup>31</sup> encuentran diferencias estadísticamente significativas en el riesgo de luxación dependiendo del tamaño de la cabeza femoral, con riesgo mayor cuanto menor es el diámetro de la cabeza femoral, publicando un riesgo relativo para la luxación 1'7 veces mayor y 1'3 veces mayor usando cabezas de 22 mm y 28 mm respectivamente en comparación con cabezas de 32 mm de diámetro.



**Figura 5.** Relación Desplazamiento requerido para luxación / Ángulo de abducción acetabular según tamaño de la cabeza femoral <sup>31</sup>

Como ya se comentó en el apartado de “Vía de abordaje”, la asociación de cabezas femorales pequeñas con vía de abordaje posterior aumenta el riesgo de luxación. Amlie E. et al.<sup>80</sup> realizaron un ensayo controlado aleatorizado prospectivo para comparar las cabezas de 28 mm a 36 mm implantadas en el abordaje posterolateral. La tasa de luxación fue 5 veces mayor con las cabezas más pequeñas.

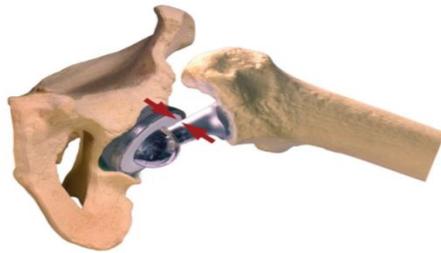
Por otro lado, Alberton y cols <sup>53</sup>, también han encontrado esta relación entre luxación y menor diámetro de la cabeza femoral en la artroplastia de revisión, publicando un 10'6% de incidencia en artroplastias con cabeza femoral de 22 mm y 6'3% en cabezas de 32 mm.

En un estudio experimental realizado con piezas de cadáver fresco y mediante simulación con elementos finitos Scifert y cols <sup>81</sup>, encuentran que el tamaño de la cabeza es importante en cuanto a la movilidad protésica y estabilidad de la cadera. El máximo movimiento en flexión se obtuvo con las cabezas más grandes simuladas, de 32 mm,

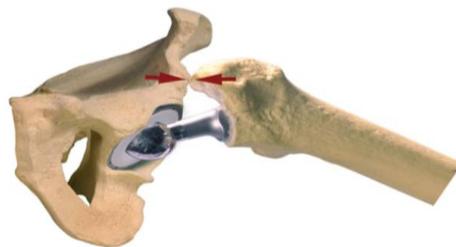
## 2. Fundamentos e Introducción

disminuyendo la movilidad progresivamente conforme iban disminuyendo los tamaños de las cabezas hasta la más pequeña de 22 mm. El mecanismo de luxación fue más frecuente en las cabezas pequeñas por choque entre el cuello protésico y el reborde acetabular protésico, mientras que en las cabezas más grandes el mecanismo de luxación fue en flexión, por choque óseo entre el trocánter femoral y el techo óseo del acetábulo (Figura 6 y 7)

Bader y cols<sup>82</sup> en un estudio biomecánico experimental encuentran que las cabezas de mayor tamaño son más estables y tienen más movilidad que las pequeñas y que la relación entre los diámetros de cabeza y cuello debe ser siempre superior a 2.



**Figura 6.** Ejemplo de conflicto protésico entre cuello y reborde acetabular<sup>83</sup>



**Figura 7.** Ejemplo de Impingement hueso-hueso entre trocánter y pelvis<sup>83</sup>

En resumen, estudiando de forma aislada la influencia del tamaño de la cabeza femoral en la inestabilidad de cadera, no parece haber resultados concluyentes, aunque si existen firmes apoyos sobre que las cabezas de mayor tamaño actúan como elemento estabilizador de la artroplastia de cadera.

**B. Relación del tamaño cabeza-cuello:** Un factor que se relaciona con la aparición de luxación protésica es el “*impingement*” o choque del cuello protésico contra el componente acetabular, ya que este hecho hace que el cuello actúe a modo de palanca y se produzca la luxación de la cabeza femoral.

El choque se produce más fácilmente cuanto mayor es el diámetro del cuello de la prótesis o cuanto mayor sea la longitud del mismo <sup>84</sup>. A mayor tamaño de la cabeza femoral mayor es el rango de movilidad antes de que se produzca el choque entre el cuello y el componente acetabular. De estas dos condiciones se deduce que cuanto mayor sea la relación del tamaño cabeza-cuello menor es el riesgo de luxación. Como ya se ha dicho con anterioridad, la relación entre los diámetros de cabeza y cuello debe ser siempre superior a 2 <sup>82</sup>.

**C. Relación cabeza-componente acetabular:** Ha sido descrito un aumento del riesgo de luxación cuando se coloca una cabeza pequeña de 22 mm en un componente acetabular grande. Parece que podría ser debido a una inserción capsular más alejada del componente protésico y al choque del cuello femoral con el reborde acetabular. Este riesgo desaparecería en la cabeza de 22 mm siempre y cuando se utilizaran cótilos inferiores a 50 mm. Es decir que el tamaño de la cabeza debería estar en proporción del tamaño de la esfera del cótilo.

A este respecto el estudio experimental de Scifert y cols <sup>81</sup> han encontrado que el aumento del tamaño del cótilo produce progresivamente una disminución de la estabilidad, pero también un aumento de la movilidad de la cadera protésica.

## 2. Fundamentos e Introducción

**D. Offset femoral:** Se define como offset, vuelo o voladizo femoral a la distancia que se encuentra entre el centro de la cabeza femoral y el ápex del trocánter mayor (Figura 4). Se ha observado que, si el offset femoral tras la implantación de una artroplastía es menor al offset que poseía el paciente antes de la sustitución protésica, el riesgo de que se produzca una luxación es mayor.

Este hecho estará en relación con la pérdida de tensión de partes blandas, en especial la relajación del aparato abductor de la cadera, así como el aumento en la probabilidad de choque o “*impingement*” óseo entre fémur y acetábulo.

**E. Diseño del componente acetabular:** Uno de los diseños acetabulares que ha demostrado conferir mayor estabilidad a la artroplastía de cadera es el de borde elevado en los componentes de polietileno (Figura 8).

Alberton y cols <sup>53</sup> publican una incidencia de luxación de 3'8% en artroplastias de revisión con borde elevado frente al 8'4% en aquellos con componente acetabular sin ceja antiluxante.



**Figura 8.** Diseño de inserto acetabular con borde elevado y estándar <sup>71</sup>

Las complicaciones asociadas a este tipo de implantes son por un lado la disminución del rango de movilidad protésico y por el otro, el aflojamiento de componente acetabular precoz debido al choque repetido del cuello con el mismo <sup>45</sup>. A su vez, el desgaste del polietileno de más de 2 mm aumenta el riesgo de luxación mediante dos mecanismos <sup>29</sup>:

- La penetración de la cabeza femoral en el componente acetabular va a favorecer el choque del cuello protésico en el cótilo.
- Las partículas del polietileno desprendidas van a llevar consigo la formación de granulomas y osteolisis con aflojamiento e incluso migración del componente acetabular.

#### 2.1.3.4 Factores relacionados con el tratamiento postoperatorio.

**A. Factores relacionados con la luxación protésica:** El mayor porcentaje de luxaciones se produce en las primeras semanas del postoperatorio, lo que determina la importancia de este periodo en la prevención de la luxación. El cirujano tiene poco control sobre algunos de los factores que predisponen a la inestabilidad protésica. El primer paso del cirujano sería identificar los pacientes que presentan preoperatoriamente un mayor riesgo de luxación, para poner o tomar las medidas postoperatorias adecuadas en su prevención.

Es preciso informar al paciente del riesgo de luxación y de los movimientos que pueden producirla, advirtiéndole que los traslados son la maniobra de mayor riesgo y es recomendable la utilización en su domicilio de asideros, suplementos de elevación en el inodoro o bancos elevados en la ducha. A pesar de las precauciones comentadas, el uso de restrictores de movilidad, cojines de abducción, elevadores de asiento, limitar la flexión por debajo de 90°, las rotaciones por debajo de 45° y la adducción, preconizados e indicados clásicamente para las primeras 6 semanas, se han demostrado totalmente inútiles en dos trabajos de *nivel I y II* de EC <sup>85,86</sup>.

Las férulas de adducción se revelan también ineficaces en la prevención de la recurrencia después de la reducción cerrada de la luxación de una prótesis total de cadera <sup>87</sup>. Se ha descrito la disfunción cerebral, psicosis,

## 2. Fundamentos e Introducción

alcoholismo etc., como factores importantes en la producción de la luxación protésica. Su causa, entre otras, sería la falta de cumplimiento de las prescripciones postoperatorias.

**B. Factores de riesgo para la luxación tardía:** La mayor parte de las luxaciones se produce precozmente, sin embargo, hay un grupo de luxaciones que se producen tardíamente cuyas causas son complejas de definir. Ha sido descrito un posible origen mecánico como el desgaste del reborde cótiloideo que sería un factor desestabilizante, al igual que el desgaste del fondo del componente acetabular de polietileno que profundiza la cabeza aumentando las posibilidades de choque entre el cuello y el reborde acetabular<sup>88</sup>. También se han observado otras causas funcionales, pues de forma tardía se producirá un mayor rango de movilidad, sobre todo en flexión, debido probablemente a una distensión capsular que favorecería la luxación<sup>29</sup>.

Existe una diferencia fundamental entre la luxación precoz y tardía. La precoz se debería esencialmente a problemas operatorios y de partes blandas derivados de la cirugía recibida, mientras que las luxaciones tardías se deberían a una desestabilización de una artroplastia que hasta entonces habría sido estable, es decir, se habría producido un cambio en las características del paciente o de la prótesis que habrían determinado su inestabilidad, lo que hace lógicamente muy compleja su resolución.

**C. Factores de riesgo para la recidiva de la luxación:** Parece que factores que influirían en la recidiva de la luxación serían, sobre todo, el momento de la luxación y la cirugía previa de la cadera, de forma que, si el primer episodio se produce antes de las primeras 5 semanas tras la cirugía, las posibilidades de recidiva serían de un tercio (33%), mientras que si se produce después serían de hasta el 60%<sup>30</sup>.

De cualquier forma, las causas de recidiva descritas con más frecuencia serían la malposición de los componentes y la insuficiencia del mecanismo abductor. No hay relación con la edad y el diagnóstico,

aunque quizás si la haya con el sexo pues se han descrito más recidivas en hombres <sup>28</sup>.

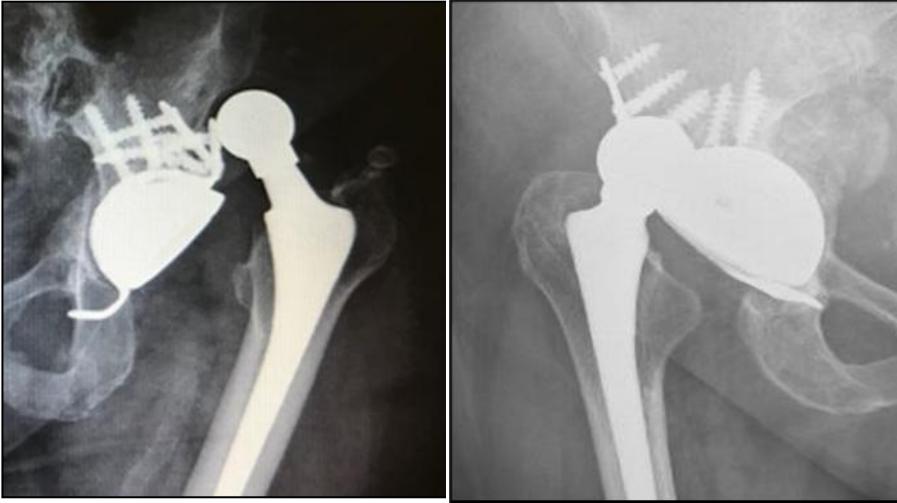
#### 2.1.4. Diagnóstico de la luxación protésica.

El diagnóstico de una luxación de cadera es relativamente sencillo de realizar, ya que el cuadro clínico es muy típico. La mayoría de las veces el paciente identifica que, tras realizar una flexión o rotación interna excesiva (ej. sentarse en una silla de escasa altura y calzarse), aparece un dolor agudo y posiblemente un ruido o chasquido y la articulación protésica está fuera de su lugar. Se asociarían por lo tanto un chasquido audible, deformidad y dificultad para la movilización por dolor e impotencia funcional.

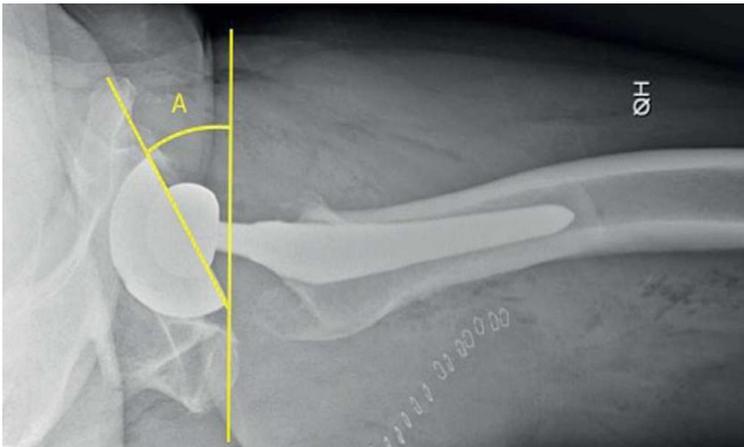
Generalmente, el paciente solicita asistencia médica dentro de la primera hora tras el evento desencadenante con un cuadro de dolor intenso en la ingle y la región proximal del muslo, con el miembro afectado en deformidad de acortamiento, flexión y rotación interna cuando la cadera se ha luxado en dirección posterior (más frecuente) y en rotación externa y extensión cuando se ha luxado en dirección anterior. A la llegada a urgencias, el paciente debe ser evaluado clínicamente y con estudios radiológicos.

Generalmente se requiere únicamente una radiografía anteroposterior de pelvis (RX AP) (Figura 9) y en ocasiones, una proyección “a través de la mesa” (*crosstable*) (Figura 10), la cual es especialmente útil si hay duda de la dirección de la luxación, aunado a que nos proporciona datos en relación con la orientación de los componentes protésicos, como la anteversión del componente acetabular.

## 2. Fundamentos e Introducción



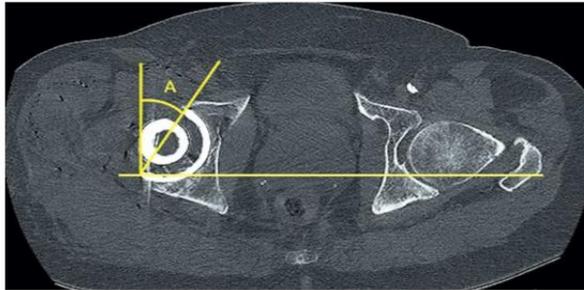
**Figura 9.** RX AP. Luxación protésica en prótesis de recambio



**Figura 10.** Proyección “a través de la mesa” (*crosstable*)

El reto en la luxación de cadera radica en identificar de manera temprana los factores de riesgo y causas que predisponen a que ocurra el evento, con ello, podremos realizar un tratamiento adecuado y dar un pronóstico en cuanto al riesgo de recurrencia.

En caso de sospechar una mala orientación de los componentes se recomienda realizar una tomografía computarizada (TC) ya que esta logra definir de manera muy precisa la posición de estos y nos orienta sobre las intervenciones necesarias para su corrección<sup>89,90</sup>.



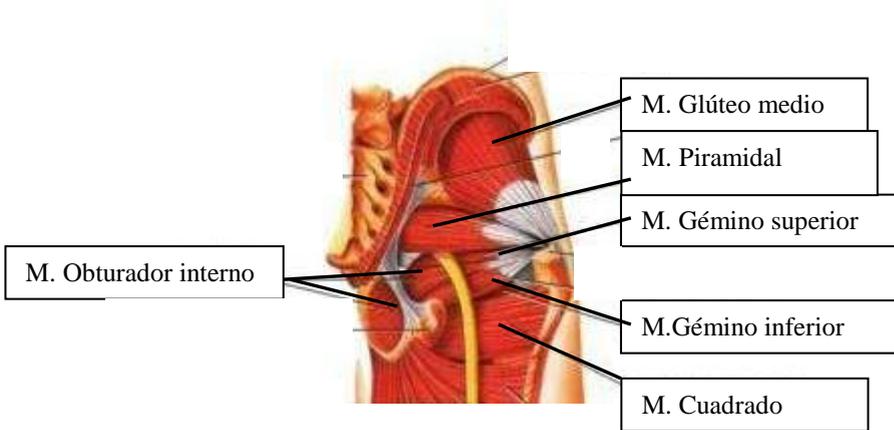
**Figura 11.** Valoración de la orientación acetabular mediante TC<sup>108</sup>

### 2.1.5. Prevención de la luxación. Medidas quirúrgicas.

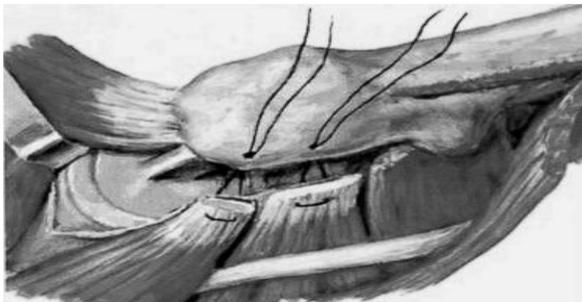
El mejor tratamiento de la inestabilidad de cadera es su prevención. Para ello hay que tener en cuenta una serie de medidas que abarcan desde la planificación quirúrgica, las medidas intraoperatorias o quirúrgicas que pueden influir en la inestabilidad y las medidas postquirúrgicas que debemos aconsejar a los pacientes una vez implantada la prótesis. Expondremos a continuación los principales aspectos quirúrgicos o intraoperatorios que pueden prevenir un episodio de luxación.

Una de las mejores medidas para prevenir la luxación, que está documentalmente demostrada, es la correcta reparación y cierre de los tejidos seccionados para acceder a la articulación (Figura 12,13,14 y 15). El mejor consejo durante la realización de la cirugía es «no salir del quirófano con la más mínima duda sobre la estabilidad de la artroplastia que acabamos de realizar»<sup>91</sup>.

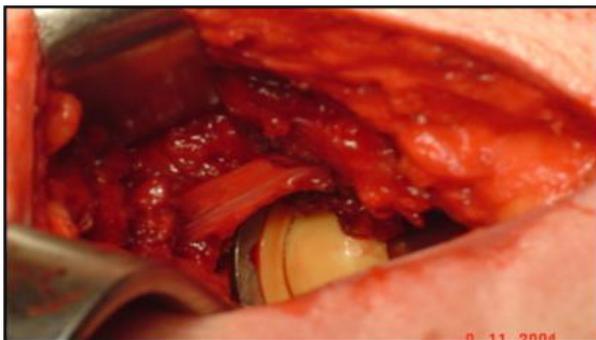
## 2. Fundamentos e Introducción



**Figura 12.** Rotadores externos de la cadera



**Figura.13.** Detalle de reinsersión tendinosa de rotadores externos <sup>92</sup>



**Figura 14.** Imagen de conservación del músculo piramidal.



**Figura 15.** Imagen de reparación quirúrgica de rotadores externos

Esta tendencia a la reparación completa de los elementos posteriores con reinscripción no sólo de los rotadores externos, sino también de la cápsula posterior en el abordaje posterolateral, ha logrado una menor incidencia de luxación posoperatoria con esta técnica, lo cual ha sido contrastado por distintos autores <sup>93</sup>, que igualan sus casos de luxación a los presentados en otras vías de abordaje <sup>94</sup>.

La orientación de los componentes protésicos es el factor que más depende de la experiencia y la destreza del cirujano <sup>43,44,47,49,95,96</sup>. Se debe procurar colocar los componentes en la posición óptima. Para ello se deben usar siempre los componentes de prueba para comprobar con ellos el arco de movimiento. Barrack y cols <sup>97</sup>, utilizando un modelo computarizado, definieron la posición óptima del componente acetabular (45° de abducción y 20° de anteversión)

Esta zona de seguridad ha sido apoyada posteriormente por autores como Seagrave K et al. <sup>98</sup> (Figura 16), sin embargo, existen muchos

## 2. Fundamentos e Introducción

casos de cótilos situados fuera de este rango que no han sufrido episodios de luxación.



**Figura 16.** Zona de seguridad de posición acetabular <sup>98</sup>

Otro factor que afecta la estabilidad del componente protésico es el sitio de implantación para restituir el centro de rotación de la cadera. De esta correcta reproducción dependerá la eficiencia de los músculos abductores, la tensión de las partes blandas y la probabilidad de efectos de “*impingement*” de las partes blandas y óseas.

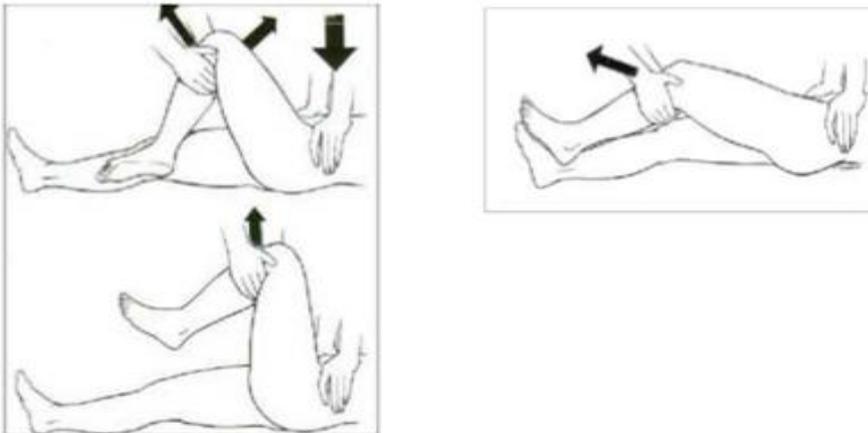
Una medialización aumentada del cótilo (en consecuencia, del centro de rotación) puede provocar efectos de palanca del fémur contra la pelvis, sobre todo en flexión y rotación interna favoreciendo la inestabilidad y ocasionar al mismo tiempo la insuficiencia del mecanismo abductor glúteo (esta desventaja biomecánica podría compensarse con una prótesis femoral de offset aumentado).

Una posición excesivamente superior del componente acetabular representa un aumento de posibilidad del efecto de choque entre el fémur y el isquion (choque isquiofemoral) en adducción, extensión y

rotación externa de cadera teniendo como consecuencia el dolor y la posibilidad de luxación por efecto de palanca. En lo que respecta a las partes blandas este ascenso del centro de rotación provocaría una insuficiencia del mecanismo abductor glúteo y acortamiento del miembro inferior con mayor tendencia a la inestabilidad.

### 2.1.6 Tratamiento de la luxación. Medidas quirúrgicas.

El sesenta por ciento de las luxaciones ocurren dentro de las primeras 5 semanas, y la mayoría de estas caderas pueden ser tratarse con éxito de forma conservadora mediante reducción cerrada (Figura 17), no produciéndose más episodios de inestabilidad en alrededor del 67% de estos pacientes <sup>46</sup>. En otros casos, la inestabilidad articular es de difícil solución, con una incidencia de nueva luxación, tras una primera vez, que oscila en distintas publicaciones entre un 8,2 a un 51% <sup>74</sup>.



**Figura 17.** Maniobras de reducción cerrada de Bigelow (izquierda) y Allis (derecha) <sup>99</sup>

## 2. Fundamentos e Introducción

En general, se admite que el tratamiento quirúrgico debe tenerse en cuenta a partir del tercer o cuarto episodio, cuando hay evidencias radiológicas de desgaste de polietileno y/o hay mala orientación o movilización de los componentes protésicos. La indicación de un tratamiento quirúrgico debe realizarse siempre teniendo en cuenta la salud y el nivel de actividad y demanda funcional del paciente <sup>100</sup>.

Se han descrito diversas técnicas quirúrgicas para tratar la cadera inestable, tales como la corrección de componentes mal orientados <sup>97,101</sup>, el recambio de polietileno con el uso de un inserto con ceja antiluxante, el aumento del diámetro de la cabeza femoral, la colocación de una articulación bipolar o tripolar <sup>30,101</sup>, la actuación sobre partes blandas <sup>102,103,104</sup> y/o la utilización de implantes de doble movilidad <sup>105,106</sup>, cuya valoración tanto en cirugía primaria como en cirugía de revisión es objeto de esta tesis y podrían ser útiles en todos aquellos casos donde el índice de luxación es elevado (cirugía de recambio protésico, prótesis tras fracaso de osteosíntesis de cadera, prótesis en fractura subcapital, prótesis tumorales, pacientes con enfermedad neurológica...).

Ante el fracaso de las opciones de tratamiento presentadas es posible recurrir a los conocidos como “cótilos retentivos”, aunque estos implantes están asociados a problemas como los altos índices de aflojamiento acetabular y la disociación de componentes <sup>107</sup> y solo en aquellos casos donde han fracasado las posibilidades quirúrgicas y pacientes con mínima o nula demanda funcional podría recurrirse a la artroplastia de resección articular o cirugía de Girdlestone.

Expondremos a continuación los procesos quirúrgicos más utilizados en casos de inestabilidad protésica, su indicación y su utilidad según el siguiente esquema:

- Eliminación del efecto choque o “*impingement*”.
- Avance trocantérico o reinserción de pseudoartrosis trocantérica.
- Procedimientos sobre partes blandas.

- Conversión a hemiartroplastia.
- Artroplastia de resección (Girdlestone)
- Revisión de los componentes protésicos modulares
  - A. Aumento del tamaño de la cabeza femoral e inserto
  - B. Inserto de borde elevado
  - C. Aumento de la longitud y/o ángulo del cuello femoral (suplementos)
- Revisión de los componentes protésicos fijos
  - A. Cótilo de borde elevado
  - B. Cótilos constreñidos
  - C. Cótilos de doble movilidad

#### **2.1.6.1 Eliminación del efecto choque o “impingement”.**

El efecto de choque puede producirse por estructuras protésicas (cuello protésico contra reborde del componente acetabular), sobre estructuras no protésicas, como son los osteofitos y el cemento que son fácilmente visibles en radiografías o en algún caso por fibrosis de las partes blandas que podrían producir un efecto de fulcro en aducción si están en la parte acetabular inferior o en flexión y rotación interna si se sitúan en la parte anterior acetabular. Su presentación más frecuente se debe al conflicto entre el cuello femoral protésico con el reborde de la copa acetabular, lo que provoca un mecanismo de palanca que causa la luxación.

Es conveniente dividir esta causa en las que se originan por un motivo no relacionado con el implante y aquellas producidas por el diseño o la incorrecta posición de este. En el primer caso, la fuente del “impingement” puede estar dada por el tope del fémur contra la pelvis, por la interposición de partes blandas o por la presencia de hueso

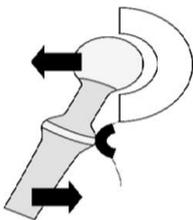
## 2. Fundamentos e Introducción

heterotópico o restos de cemento. El conflicto se genera de forma más frecuente al llevar la cadera en flexión y rotación interna, y el tope se produce entre el trocánter mayor y la pelvis, lo cual podría subsanarse resecando algo de la porción anterior del trocánter mayor, o removiendo partes blandas heterotópicas en la región anterior de la cápsula articular.

En los casos de luxación protésica anterior, esta puede deberse al choque entre el fémur y el isquion en extensión-rotación externa, lo cual puede resolverse con la resección de parte de un isquion prominente o una hipertrofia capsular posterior.

En el caso de que el problema sea del implante <sup>108</sup> (Figura 18), la causa puede residir en una mala orientación de los componentes, una pobre relación entre el diámetro de la cabeza y el cuello, o cuando el diseño del componente acetabular presenta un anillo periférico muy elevado.

En estas circunstancias el tratamiento consiste en revisar la orientación de los componentes, mejorar la relación entre el diámetro de la cabeza y el cuello protésico y utilizar cótilos con insertos de anillos no elevado, reorientando o eliminando las cejas de polietileno.



**Figura 18.** *Impingement* infra-acetabular <sup>108</sup>

### 2.1.6.2 Avance de trocánter o reinserción de pseudoartrosis

La alternativa de realizar el tensado del aparato abductor a partir de una osteotomía del trocánter y el avance de este, en el caso de luxaciones

recidivantes sin causa aparente con orientación correcta de los componentes protésicos, es una posibilidad interesante, aunque en desuso. Se desarrolló cuando los implantes monobloque constituían el arsenal terapéutico y el cirujano no tenía opción de utilizar longitudes crecientes de cuello femoral con implantes modulares.

Charnley realizaba de rutina un avance del trocánter mayor de 1 cm para asegurar la correcta tensión de las partes blandas. Sin embargo, sigue siendo una opción ante la migración proximal de un trocánter no consolidado tras una osteotomía. El descenso del trocánter ( $18 \pm 6$  mm), tensa los músculos abductores y aumenta su brazo de palanca, permitiendo así mayor estabilidad en el 81% al 90% de los casos<sup>52,109</sup>.

Ekelund y cols<sup>52</sup> informaron sobre el éxito con esta técnica en 19 de 21 pacientes y todos los autores coinciden en que es fundamental para realizarla que los implantes estén correctamente orientados y en el riesgo de pseudoartrosis del trocánter que conlleva su realización.

Los sistemas de fijación del trocánter mayor han mejorado en su diseño y estabilidad<sup>101</sup> y pueden mejorar el índice de pseudoartrosis del trocánter (Figura 19)



**Figura 19.** Placas de fijación trocantérea y resultado radiográfico<sup>101</sup>

## 2. Fundamentos e Introducción

### 2.1.6.3 Procedimientos sobre partes blandas.

Se recomiendan estas técnicas cuando un paciente portador de una artroplastia total de cadera tiene inestabilidad con luxaciones recidivantes sin causa identificable, la posición de los componentes es la correcta, la tensión de las partes blandas y musculatura abductora es óptima y no existe choque del cuello femoral. En este caso, como alternativa podríamos recurrir a incrementar la estabilidad limitando la movilidad de la cadera dentro del rango en el que la artroplastia resulte ser estable. Los procedimientos para conseguirlo son las plastias.

En la plastia de la fascia lata se descuelga de forma subcutánea un colgajo de unos 4 cm de ancho de base proximal, cuyo borde libre se pasa por debajo del vasto lateral para anclar el borde libre en el margen acetabular posterior limitando el rango de movilidad protésico <sup>100,110</sup>. La plastia de tendón de Aquiles es un aloinjerto del tendón con una pastilla de calcáneo que es fijada al isquion mediante dos tornillos, siendo la porción libre llevada por la cara inferior del cuello protésico y anclada al trocánter. El fémur es colocado entonces a 90° de flexión con abducción y rotación interna neutra.

El aloinjerto con tendón de Aquiles es preferido por algunos autores a la plastia con fascia lata debido a su largo tamaño, su fuerza y su inserción mediante la pastilla ósea del calcáneo, que permite una fijación más rígida y estable del injerto en el isquion con tornillos <sup>104</sup>. También ha sido descrito para tratar un caso de inestabilidad recurrente anterior la reconstrucción del ligamento ileofemoral con plastia Leeds-Keio con buenos resultados <sup>111</sup>.

### 2.1.6.4 Conversión a hemiarthroplastia.

La utilización de cótilos constreñidos o implantes de doble movilidad son prioritarias actualmente frente a la reconversión en una hemiarthroplastia.

No obstante, la hemiartroplastia estaría más indicada que los cótilos constreñidos en casos en los que existiera un defecto óseo del cótilo. Consiste en sustituir la artroplastia total por una hemiartroplastia o artroplastia parcial de tipo bipolar, cuyo tamaño de cabeza es mayor por lo que va a conferir más estabilidad. Parvizi y Morrey <sup>112</sup> describen los resultados en 27 pacientes tratados con esta técnica y durante un promedio de 5 años. 22 pacientes (81%) estabilizaron la cadera y 2 pacientes (7%) experimentaron un solo episodio de inestabilidad, que fue gestionado con éxito con una reducción cerrada. Tres pacientes (11%) presentaban inestabilidad recurrente que requirió nueva cirugía de revisión.

Debemos tener en cuenta que esta reconversión estaría indicada únicamente en pacientes mayores, poco colaboradores, con función limitada, en inestabilidades de origen desconocido o bien tras múltiples intentos quirúrgicos estabilizadores de la artroplastia. La principal desventaja de estas artroplastias bipolares fue la fricción del implante con el acetábulo, resultando en dolor inguinal residual y erosión gradual del hueso acetabular por lo que se trata de una técnica no planteable en pacientes activos e independientes.

#### **2.1.6.5 Artroplastia de resección (Girdlestone)**

La artroplastia de resección de la cadera o técnica de Girdlestone consiste en la resección completa de la cabeza y cuello del fémur, así como de los márgenes salientes del acetábulo (Figura 20). Actualmente se realiza como último recurso, cuando el resto de las técnicas quirúrgicas han fracasado, complicado por una infección, o cuando la situación general del paciente no permite otros procedimientos reconstructivos (pérdidas óseas muy extensas, pacientes incapaces de obedecer las indicaciones preventivas (ej. en alteraciones psiquiátricas) y pacientes de edad avanzada sin independencia funcional. Conlleva un

## 2. Fundamentos e Introducción

acortamiento de la extremidad de entre 2'5 a 5'5 cm, inestabilidad de la cadera y actitud en rotación externa.

A la mayor parte de pacientes les permitirá la sedestación y a largo plazo el dolor es tolerado. En los casos en los que el paciente consiga deambular de nuevo, requerirá un calzado con alza y la ayuda de al menos un bastón. Permite una función articular extremadamente limitada por lo que el grado de satisfacción del paciente dependerá de las expectativas puestas en el procedimiento <sup>113</sup>.



**Figura 20.** Artroplastia de resección de Girdlestone

### 2.1.6.6 Revisión de componentes protésicos modulares.

El intercambio de componentes modulares se suele reservar para los pacientes que no tienen una malposición grosera de los componentes fijos o disfunción de los abductores (Figura 21)



**Figura 21.** Elementos modulares <sup>172</sup>

Uno de los problemas más frecuentes por los que el paciente presenta inestabilidad recurrente temprana es la inadecuada orientación de los componentes protésicos. El cambio de uno o varios de los componentes móviles en las prótesis modulares es una alternativa muy atractiva ya que supone una opción en la cual no se requiere la retirada de componentes fijos, evitando sacrificar la reserva ósea que esto supone y corrigiendo la orientación y desgaste si es el caso.

Existen diversas opciones, que se exponen a continuación:

**A. Aumento del diámetro de la cabeza femoral:** Esto se puede lograr realizando un cambio del polietileno por otro de mayor diámetro para alojar una cabeza de mayor tamaño. Debe tenerse en cuenta que se debe conservar un grosor mínimo de polietileno de 4 mm (ya que, de lo contrario, la vida de la prótesis se reduce de manera significativa). Pueden utilizarse también insertos de polietileno con bordes elevados que den mayor contención. Sin embargo, es necesario cerciorarnos de que la posición del acetábulo no sea gravemente irregular, cayendo en la tentación de no revisar este componente completamente por que se encuentre bien fijado. En este sentido, se han obtenido tasas de fracaso muy altas al revisar el polietileno de forma aislada <sup>114</sup>.

## 2. Fundamentos e Introducción

En pacientes que tienen un acetábulo no cementado y bien fijado, se puede cementar un inserto de polietileno en la posición apropiada dentro del acetábulo metálico. La tasa de supervivencia a 5 años con este método fue del 78% en un estudio de Beaulé et al.<sup>115</sup>

**B. Insertos de borde elevado:** Otro método de estabilización consiste en incrementar la profundidad de la copa. Para este objetivo se utilizarán insertos de bordes elevados, que fueron sugeridos por primera vez por Charnley en 1979. Permiten la estabilización manteniendo la misma cúpula, lo que disminuye el tiempo y agresión quirúrgica. McConway et al.<sup>116</sup> informaron una tasa de recurrencia del 1,6% en 302 casos después de un seguimiento medio de casi 7 años y con menos del 2% de acentuación de líneas de radiolucencia.

Sin embargo, estos polietilenos de borde elevado y mayor profundidad están asociados con “*impingement*” contra el cuello protésico, incremento de tensiones mecánicas al aumentar el voladizo lateral y debilitamiento del polietileno por las trayectorias de los tornillos. Además, estos dispositivos pueden disminuir el rango de movilidad de la prótesis en hasta un 40% .



**Figura 22.** Polietileno con borde elevado<sup>135</sup>

Existen en el mercado implantes acetabulares diseñados para prevenir la luxación de la cabeza femoral consistentes en un labio o borde elevado desde  $10^{\circ}$  a  $20^{\circ}$  que aporta una mejor cobertura (Figura 22). La colocación de este borde en posición posterior incrementa la estabilidad en flexión y rotación interna, evitando la luxación posterior, pero a expensas de reducir la extensión y rotación externa. Sultan y cols <sup>118</sup> observan que la rotación interna necesaria para producir una luxación protésica en pacientes con reborde elevado respecto a aquellos con componente acetabular estándar debía de ser  $8'9^{\circ}$  mayor.

**C. Aumento de la longitud y/o ángulo del cuello femoral:** Otro de los componentes que se pueden modificar es la altura del cuello, permitiendo acortar o aumentar el offset, dando mayor tensión a la musculatura abductora al presionar la cabeza femoral en la cavidad acetabular. Esta variación de la longitud del cuello femoral protésico puede lograrse mediante suplementos adaptados al cuello protésico en vástagos monobloque o con recambio del cuello protésico en vástagos modulares (Figura 23). Debemos tener en cuenta que los módulos de suplemento adaptados al cuello femoral aumentan su diámetro y por lo tanto favorecerán el “*impingement*” contra el reborde acetabular. El cirujano debe evaluar y eliminar cualquier tejido blando u osteofito que aumente o provoque un conflicto de choque. En estos pacientes, el intercambio modular de componentes ha sido reportado como exitoso en 69% a 96% de los pacientes <sup>119,120</sup>.



**Figura 23.** Modularidad del cuello protésico

### 2.1.6.7. Revisión de componentes protésicos fijos.

Si a pesar de la modularidad de la prótesis ésta no se puede estabilizar, o nos enfrentamos a una prótesis no modular, la revisión de los componentes fijos es indispensable. Cuando el problema está en el acetábulo, por un cótilo vertical (exceso de abducción), una situación en excesiva anteversión o en retroversión, puede resolverse con la reorientación del componente. Daly y cols <sup>121</sup> tuvieron un 81% de buenos resultados (22 de 28 caderas) en casos de caderas inestables por mala orientación acetabular realizando la revisión del acetábulo con su reposicionamiento.

En casos de revisión del componente acetabular por aflojamiento con pérdida ósea superior, se pueden utilizar aloinjerto estructural o módulos de metal trabecular para rellenar el defecto óseo en el acetábulo y colocar el componente en su centro de rotación. Otra opción sería colocar el componente en una posición algo superior aceptando esta variación del centro de rotación aun siendo conscientes de que producirá una debilidad del aparato abductor. La reorientación del componente acetabular puede estabilizar la articulación, pero debemos prever las consecuencias de que, si mantenemos fijo el componente femoral, una anteversión acetabular aumentada puede restringir el movimiento de rotación externa y una retroversión aumentada puede restringir los movimientos de flexión y ambas reorientaciones provocar *“impingement”* entre cuello protésico y borde acetabular.

Tal como ocurre con el componente acetabular, si se demuestra que la causa de la luxación se debe a una mala orientación con o sin aflojamiento del componente femoral con rotación de este en anteversión o retroversión estaría indicada la sustitución de dicho componente.

Durante el recambio del componente acetabular por una luxación o inestabilidad recidivante existen diversas opciones como la utilización de un componente hemiesférico reorientado, la utilización de componentes constreñidos que retienen la cabeza femoral con el polietileno o la utilización de un componente de doble movilidad, que puede estabilizar la articulación, manteniendo el rango móvil y evitando los problemas asociados a la utilización de las opciones constreñidas. La utilidad de la DM en casos donde están aumentados los índices de luxación como son el recambio acetabular o las fracturas subcapitales de cadera es el objeto de esta tesis doctoral.

Estudiamos a continuación las distintas opciones de recambio acetabular, centrándonos posteriormente en la presentación de los implantes de doble movilidad, su historia, sus principios biomecánicos y sus posibles indicaciones

#### **A. Cótilo hemiesférico**

Utilizaremos implantes clásicos hemiesféricos cuando tras el estudio clínico y de imagen del paciente con luxación recidivante de cadera se evidencia una clara malposición del componente acetabular como causa clara de la inestabilidad protésica y no existan otras causas asociadas como debilidad del aparato abductor o problemas neurológicos o psiquiátricos que asocien mal control de la movilidad. Debemos tener en cuenta dos aspectos básicos:

- Si es posible, utilizaremos implantes con superficie de alta integración (Titanio trabecular o Tantalio) y posibilidad de múltiples tornillos. Se trata de metales altamente porosos, con una trabeculación y módulo de elasticidad similar al hueso, con alta adherencia y un elevado coeficiente de fricción. Estas características favorecerán la fijación primaria y la posterior fijación secundaria por crecimiento óseo invadiendo la trabecularidad del metal (*ingrowth*)<sup>122</sup> (Figura 24).

## 2. Fundamentos e Introducción

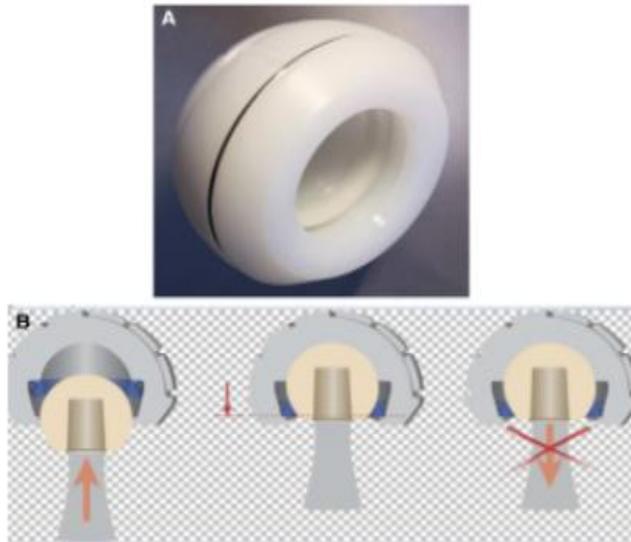
- En revisión por luxación utilizaremos implantes que permitan la utilización de cabezas protésicas de gran diámetro. El aumento del diámetro de la cabeza femoral protésica minimiza el riesgo de luxación al aportar una mayor distancia de salto y mejorar la relación entre cabeza y cuello protésico disminuyendo así la posibilidad de “*impingement*”. Tenderemos a utilizar cabezas femorales de 36 o 40 mm.



**Figura 24.** Implante acetabular de Metal Trabecular

### **B- Cótilos constreñidos.**

El cótilo constreñido consta de una cabeza articulada y atrapada en un polietileno fijo (llamados unipolares) y otros diseños con una articulación bipolar dentro del polietileno (llamados bipolares). Está diseñado para retener la cabeza femoral dentro del componente acetabular. Las fuerzas que usualmente provocarían la luxación son absorbidas y transferidas a un mecanismo de bloqueo, al cótilo metálico o a la interfase hueso-prótesis<sup>101</sup> (Figura 25).



**Figura 25.** Diseño y ensamblaje de cótilo constreñido<sup>101</sup>

Su utilización resulta sencilla y aporta estabilidad inmediata, lo cual es reflejado en múltiples series, que demuestran una prevención de la luxación en el 80-95% de los casos<sup>123, 124,125</sup>. Muchas veces, representa la única alternativa para resolver un problema de inestabilidad grave, aunque en estos momentos su indicación se imbrica en algunos casos con los implantes acetabulares de doble movilidad.

Las principales indicaciones para la implantación de uno de estos diseños constreñidos como tratamiento de una inestabilidad de artroplastia de cadera serán:

- Fallo de otros métodos de estabilización usados con anterioridad.
- Causa de la inestabilidad no específica y alta probabilidad de falla con otros métodos.
- Pacientes con problemas cognitivos o neurológicos, en quienes no se podría confiar en el cumplimiento de las medidas de prevención de luxación.

## 2. Fundamentos e Introducción

- Déficit severo de mecanismo abductor.
- Pacientes en quienes la utilización de otro método sería de mayor riesgo que el de un cótilo constreñido.

La utilización de cótilos constreñidos está desaconsejada cuando existe una mala calidad ósea que condicione la fijación del componente acetabular. En estos implantes, las fuerzas de cizallamiento se concentran en la transición implante-hueso huésped y si no existe una correcta estabilización primaria puede provocarse su movilización. Si existe un defecto de orientación acetabular también está desaconsejada la reconversión de este componente a cótilo constreñido pues un mal funcionamiento articular con choque protésico repetido podría facilitar igualmente su aflojamiento.

La tasa de luxación protésica tras la implantación de uno de estos diseños constreñidos varía según las series entre el 4% y el 29%. Stanton y cols <sup>126</sup> no encuentran ningún caso de luxación en su serie tras la implantación de un componente acetabular constreñido en pacientes a los que fue implantado por luxación o inestabilidad, tras un seguimiento medio de 43 meses. No sólo no encuentran ningún episodio de luxación, sino que además publican unos buenos resultados clínicos con el uso de estos diseños, con un 84% de los pacientes sin dolor o dolor moderado y un 60% de pacientes sin cojera o con mínima cojera. Estos resultados son similares a los publicados por otros autores <sup>124,127</sup>.

A pesar de estos buenos resultados, existen una serie de inconvenientes asociados a este tipo de diseños constreñidos:

- Incremento del ángulo de abducción acetabular (verticalización).
- Pérdida de hueso acetabular.
- Los cótilos constreñidos, al bloquear la cabeza femoral en el acetábulo transmiten fuerza a la interfaz hueso-cemento del componente acetabular predisponiendo a un aflojamiento más

precoz de este componente con tasas de fallo en algunas series de hasta 29% <sup>128</sup>.

- Disminución del rango de movilidad.
- Mayor riesgo potencial de aparición de choque.

Por los motivos expuestos, la utilización de un componente acetabular constreñido debería reservarse para aquellos pacientes cuyos riesgos de luxación recurrente o cirugía adicional exceden a los riesgos asociados al uso de un componente constreñido; situaciones tales como la insuficiencia grave de abductores secundario a trastornos neurológicos, la cirugía de reconstrucción tumoral o la cirugía de revisión compleja, entre otras.

En la actualidad este método ha desplazado parcialmente la utilización de la cabeza bipolar y ha dado una alternativa a los casos de inestabilidad severa que antes no tenían solución, pero por otra parte, la estabilidad articular que proporcionan los implantes de doble movilidad, sumado a una superior movilidad articular y menores tasas de aflojamiento hacen que los implantes retentivos se sustituyan en muchos casos por los de doble movilidad y su utilización se restringiría al fracaso último de la doble movilidad.

### **C. Componentes de doble movilidad**

Se trata de cúpulas con un cótilo fino de metal, que contiene una cabeza grande de polietileno de gran diámetro que va a articular a la vez que con la cabeza femoral habitualmente de 28 mm (los componentes de menor tamaño pueden mantener el uso de cabezas de 22 mm). Su función es aumentar el área de contención en movimientos extremos, evitando la luxación sin transmitir fuerzas de cizallamiento a la transición metal-hueso. Su historia, biomecánica y utilidad se desarrollarán el siguiente punto.

## 2.2. Componentes de doble movilidad

### 2.2.1. La historia.

Inicialmente, en la década de 1950, se utilizaron los implantes de A. Moore y Thompson<sup>129,130</sup>. Se trataba de prótesis unipolares para tratar fracturas de cuello femoral<sup>131, 132,133</sup>. Pero estos implantes iniciales asociaban de forma temprana un desgaste por fricción y erosión del hueso acetabular (Figura 37).

Unos años posteriormente, en 1962, Sir J. Charnley utilizó una prótesis total de cadera añadiendo un componente de polietileno en el lado acetabular, que evitaba el daño óseo acetábulo, aunque al utilizar una cabeza de 22,2 mm asociaba una alta tasa de luxaciones<sup>170-174</sup>. A partir de aquí se planteaba solucionar ambos problemas, evitar la luxación utilizando cabezas femorales de mayor diámetro (mayor de 22,2 mm) y al mismo tiempo utilizar un componente acetabular para evitar el desgaste a este nivel.



**Figura 26.** Cotiloiditis en prótesis Thompson

### **2.2.1.1 El primer paso, comenzó en 1964.**

Christiansen <sup>134</sup> imaginó la primera artroplastia intermedia y bipolar de cadera. Inicialmente la copa fue hecha de teflón, pero posteriormente, en 1968, el teflón fue reemplazado por polietileno de peso molecular ultra alto (*UHMWPE*). La copa de polietileno (PE) intermedia tenía una movilidad dual (movilidad con la cabeza metálica atrapada en el polietileno y movilidad entre la copa de polietileno y el acetábulo primitivo). Luego se añadió una cubierta metálica sobre el polietileno frente al acetábulo: eso resultó en un tipo de artroplastias que se denominó “intermedia”.

La originalidad de este implante fue el movimiento axial único entre la copa de PE y la copa metálica y esta era móvil frente a la superficie del cartílago acetabular (Figura 39). En su desarrollo se pensó que, con un mejor movimiento de deslizamiento, el desgaste acetabular sería menos significativo y más pequeño, y que la incidencia de desgaste disminuiría. En 1978, en su tesis, M. Bertrand describió otros implantes similares a los de Christiansen’s, como los de MONK en 1970 o los de Giliberty en 1971 <sup>135</sup>. Sin embargo, el desgaste del cartílago acetabular seguía siendo un problema para estos implantes descritos.



**Figura 27.** Christiansen’s “*intermediary*” *cephalic prosthesis*. La copa metálica se mueve alrededor del polietileno en un plano perpendicular al cuello <sup>134</sup>

## 2. Fundamentos e Introducción

### 2.2.1.2 El segundo paso comenzó en 1974.

Fue el período de diseño y fabricación de los primeros componentes de doble movilidad: G. Bousquet, el cirujano, y A. Rambert, el ingeniero (Figura 28), entraron en la fase de investigación y desarrollaron y trabajaron en el diseño de la doble movilidad (DM). En 1974, su primer desafío fue encontrar una prótesis intermedia mejor, con una cabeza o copa de PE que tuviera un movimiento libre en una cabeza esférica de 22 mm alojada en su interior (movimiento tridimensional) sin carcasa metálica como tenía la descripción anterior de Christiansen (Figura 29). El objetivo era mover el componente cefálico de 22 mm más fácilmente en el PE, que el PE en el cartílago acetabular. Además, la elasticidad de una copa de PE también era mejor que las grandes cabezas metálicas de las anteriores prótesis ya que el cartílago se erosionaba menos contra el PE que amortiguaba las fuerzas de fricción y presión.

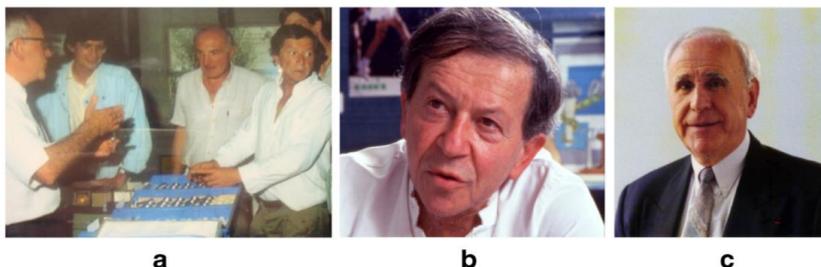
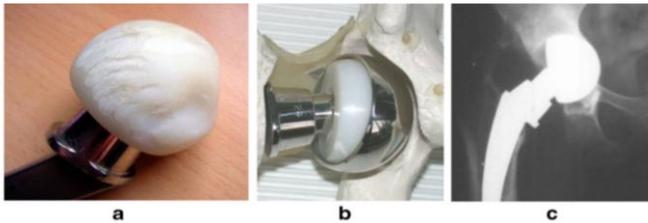


Figura 28. a) Saint Etienne team: Gilles Bousquet (1º por la derecha), André Rambert (1º por la izda.), Daniel Noyer (2º por la izda.). b) Gilles Bousquet. c) André Rambert <sup>136</sup>

En 1978, en su tesis médica, M. Bertrand <sup>135</sup> estudia el primer seguimiento de este concepto utilizado desde 1976 y aunque sus resultados no fueron muy concluyentes dado el poco tiempo de evolución pudo apreciarse que también se producía una importante erosión de los componentes de polietileno contra el acetábulo primitivo (Figura 29 a). Ante los resultados de desgaste del polietileno y erosión acetabular, en

1976, el equipo de Bousquet decidió agregar un caparazón metálico, similar a los modelos de Christiansen (Figura 29 b). Este cambio es el nacimiento de la “copa intermedia blindada de Bousquet”. Sin embargo, estos diseños, a pesar de su movimiento libre, resultaron rápidamente en la erosión del cartílago y del acetábulo óseo, con el consecuente desarrollo de problemas de protrusión acetabular (Figura 29 c).



**Figura 29.** a) Desgaste de la convexidad del polietileno en el diseño de “prótesis intermedia cefálica de Bousquet. b) 1976, añadiendo un “escudo” metálico. c) Cotiloiditis y protusión acetabular con estos modelos <sup>136</sup>

En 1977, J.L. Rhenter <sup>137</sup>, en su tesis médica, dio los primeros resultados sobre este sistema. Y también en 1977, D. Noyer <sup>133</sup>, un joven residente en este momento, a través de experimentos con conejos, corroboró el desgaste del cartílago acetabular en las artroplastias <sup>138-141</sup>.

En un trabajo clínico, que fue expuesto en el Simposium de la Sociedad Francesa (SOFCOT) sobre “la cara acetabular de una prótesis de cabeza femoral”, presidido por L.P. Fischer y H. Olivier <sup>138</sup>, y en la tesis médica de Alacoque <sup>131</sup>, se llegó a la conclusión de que una copa acetabular metálica fija sería mejor <sup>131,141</sup> y esto introducirá la siguiente etapa en el diseño de DM.

### **2.2.1.3 El tercer paso comienza en 1977.**

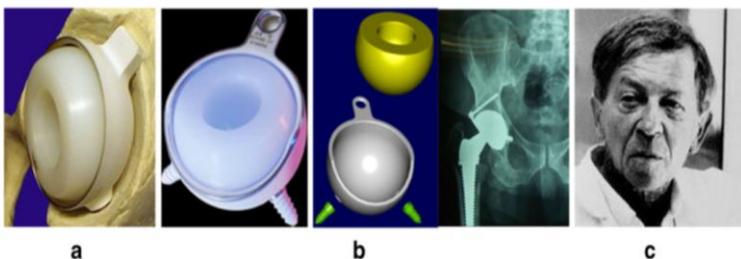
**Artroplastia total de cadera (ATC) con doble movilidad (DM), nacimiento de la copa de DM (DMC).**

## 2. Fundamentos e Introducción

En 1977, G. Bousquet, A. Rambert y J. Rieu tuvieron la genial idea de unir el concepto de una ATC junto con una artroplastia intermedia. Esta era una copa con forma de trípode y cementada (Figura 30 a), en su interior una cabeza de polietileno que bloqueaba una cabeza metálica de 22 28 mm. Inicialmente se llamaba "Tripod", porque G. Bousquet, al igual que previamente Sir J. Charnley, decidió integrar tres puntos de anclaje en el implante acetabular <sup>142-144</sup>. Este sería el inicio de la copa de movilidad dual o copa de doble movilidad (DMC), que era una "prótesis de cadera total intermedia" con el componente metálico acetabular fijo. Su objetivo era "ni desgaste ni dislocación" ya que este diseño proporcionaba una mayor distancia de salto como ventaja de utilizar una cabeza grande y para disminuir el desgaste utilizaba dos áreas de movilidad y una cabeza interna de 22 mm que disminuía la fricción.

Se alcanzó el objetivo, y habían concluido un trabajo que conciliaba dos ventajas: baja fricción (es decir, menos desgaste) y cabezas grandes (es decir, menos dislocación). De hecho, se trataba de un THA tipo Charnley, solo que sin dislocación.

En Francia, este tercer ensayo puede considerarse como el punto de partida para la utilización de los componentes de doble movilidad (DMC).



**Figura 30. a)** 1977. Primer modelo THA con DM creado por Gilles Bousquet, Rambert y J.Rieu, NOVAE<sup>R</sup> "Tripod". **b)** 1979, La evolución de la copa no tiene cemento y está recubierta por alúmina. **c)** Gilles Bousquet <sup>177</sup>

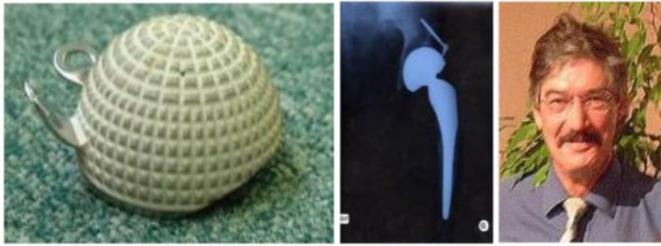
#### **2.2.1.4 Cuarto paso a partir de 1979: mejoras y evolución de los implantes.**

1979 fue el año en que se hicieron mejoras sobre el implante de doble movilidad. Muy rápidamente, G. Bousquet desarrolló una copa metálica no cementada (Figura 30 b), con una pestaña para un tornillo superior y dos “tetones” de anclaje inferiores. Mantuvo el concepto de los “3 puntos de anclaje” de *Charnley*. Este DMC se llamaba *NOVAE®* y fue fabricado por *SERF-Decines* en Francia.

Sobre la convexidad de la copa metálica, se pulverizó alúmina con el fin de promover el crecimiento óseo. Los resultados fueron excelentes con respecto a la luxación <sup>183,184</sup>, con un índice de luxación en recambio de 2,2 % a 3 años y en prótesis primaria de 0,74% a los 10 años. Después de un seguimiento de 40 años, el concepto de movilidad dual sigue siendo el mismo en la actualidad <sup>145-147</sup>.

Al mismo tiempo, D. Noyer introdujo algunos cambios en el diseño y sugirió agregar estructuras de fijación en la parte posterior de la copa con el objetivo de conseguir un mejor soporte mecánico y también sugirió la adición de pestañas ubicadas en el hemisferio de la copa para añadir fijación primaria atornillada y para evitar los orificios en el interior. Este concepto se llamó *LITHIA®*, y también fue fabricado por *SERF* <sup>148</sup>. Estas pestañas o bridas se agregaron para orientar la copa en un plano horizontal y para mejorar su fijación. Los componentes no tenían agujeros en su interior, para evitar el aumento de desechos de polietileno (PE) (Figura 31).

En su tesis médica, en 1992, D. Muller <sup>186</sup> describió los primeros resultados de la primera generación de dispositivos sin pestañas y de dispositivos cementados o no cementados sin diferencias significativas en los resultados.



**Figura 31.** Copa estriada no retentiva, más tarde llamada *LITHIA*<sup>R</sup> (creada por D. Noyer)

### 2.2.1.5 Quinto paso: desarrollo del Cotilo de doble movilidad y mejoras realizadas en el dispositivo.

Con el tiempo, se reveló una falla específica: no se apreció desgaste externo de la convexidad del PE contra la copa interna metálica <sup>149</sup>, pero en algunos casos de este dispositivo de primera generación ocurría una dislocación protésica interna (dislocación intraprotésica) debido al desgaste del borde retentivo de PE por su choque repetitivo contra el cuello femoral (Figura 32). La pérdida de retención haría chocar la cabeza interna contra el borde de la copa provocando metalosis y sinovitis por liberación de iones y fallo funcional de la cadera. En 2004, F. Lecuire fue el primero en describir esta dislocación intraprotésica (DPI) <sup>150</sup>.



**Figura 32.** Dislocación intraprotésica de la doble movilidad. Descrita por F. Lecuire en 2004 <sup>150</sup>

En 2001, D. Noyer realizó un estudio sobre los resultados a medio plazo de esta movilidad dual, y demostró lo importante que era el diseño de la superficie del cuello del vástago femoral y del inserto de PE libre cuando se usaban copas de movilidad doble <sup>151</sup>. De 1282 casos, hubo 89 revisiones a nivel mundial. Con un superficie rugosa y áspera del cuello protésico el número de revisiones fue mayor (9.2%) y si utilizaba un cuello liso y pulido el número de revisiones descendía (4.5%). La duración promedio cuando se usan cuellos ásperos fue de 8.3 años, mientras que se extendió a 12.6 años cuando se usan cuellos pulidos y redondos.

Por lo tanto, las revisiones ocurrieron antes con un cuello áspero que con un cuello pulido (Figura 33). Se recomienda el uso de un cuello delgado y pulido contra un inserto de PE achaflanado para evitar choque entre el cuello y el polietileno peligrosos con el revestimiento, a fin de evitar este fenómeno.



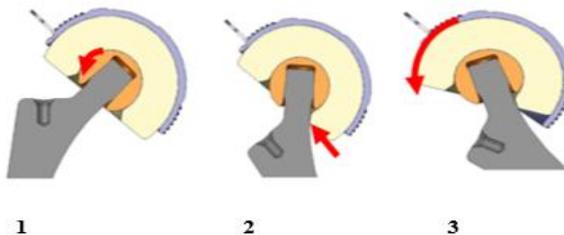
**Figura 33.** Influencia del cuello femoral en la DM. Con un cuello liso 28 revisiones sobre 169 implantes (4,50%) en una duración promedio de 12,64 años. Con un cuello rugoso 61 revisiones sobre 663 implantes (9,20%) con una duración promedio de 8,3 años. <sup>151</sup>

## 2. Fundamentos e Introducción

### 2.2.2 Biomecánica de la doble movilidad.

El concepto de doble movilidad es un inserto de PE, bloqueando la cabeza femoral protésica y que se mueve libremente sobre una carcasa metálica perfectamente ajustada. Las dos movibilidades de DM son posibles gracias a tres puntos de contacto. Es necesario tener una primera articulación mecánica grande entre la carcasa metálica y la convexidad externa de PE, una segunda articulación pequeña entre la cabeza y el inserto de PE interno y una tercera zona de contacto entre la copa de PE achafanada y el cuello del vástago femoral <sup>152</sup>. Diferenciamos tres pasos en el movimiento entre las articulaciones.

- El primer paso, la articulación pequeña, o articulación de baja fricción, se usa cuando solo se requiere un pequeño rango de movimientos, como caminar.
- Segundo paso, cuando se incrementa el rango de movimientos, el cuello entrará en contacto con el inserto de PE, y el inserto de PE comenzará a moverse.
- Tercer paso, el rango de movimientos aumenta, la articulación pequeña dejará de moverse y solo se moverá la articulación grande externa de polietileno contra la carcasa metálica a lo largo del diámetro más ancho del inserto de PE para evitar así la dislocación de la cadera (Figura 34)



**Figura 34.** Como funciona la doble movilidad <sup>150</sup>

Las dos articulaciones nunca se moverán al mismo tiempo, inicialmente lo hará la articulación pequeña interna y posteriormente la articulación grande externa. Una de las primeras ventajas que se pueden señalar aquí es que el revestimiento libre de polietileno actuará como un resorte y no se bloquea cuando el cuello choca con el polietileno manteniendo la movilidad y evitando la transmisión de fuerzas a la superficie entre la carcasa metálica y el hueso, preservando así el ajuste a presión o el manto de cemento que hayamos utilizado.

Por lo tanto, será importante actuar sobre el diámetro de la cabeza femoral, la forma y la superficie del cuello femoral para obtener un mecanismo de deslizamiento efectivo. La forma, la elasticidad y la plasticidad del inserto de polietileno (*UHMWPE*) deben ser lo suficientemente rígidas para evitar el desgaste o la deformación del PE (pérdida de su forma o fracturas por tensión).

El área o borde de retención debe tener suficiente elasticidad para evitar la deformidad, la distorsión o el riesgo de producir una fractura del área retentiva de polietileno en el momento de insertarlo sobre la cabeza femoral. Es necesario tener un diámetro de borde retentivo menor que el diámetro de la cabeza y por tanto no debe deformarse durante su inserción.

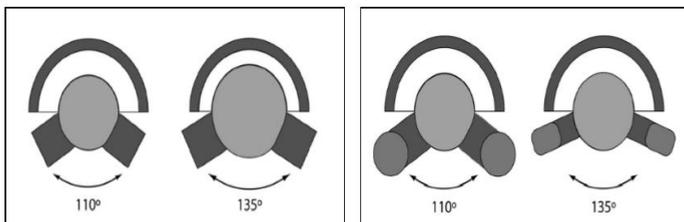
Es necesario tener cuidado con las cabezas de 22 mm y los cuellos largos, en este caso el choque del cuello femoral contra el reborde del polietileno se produce antes y si el área distal al cono morse es áspera puede llevar al desgaste de la retentividad. También se recomienda evitar cuellos abrasivos o cuellos con formas angulares. Con respecto a la influencia del diámetro de la cabeza femoral, el aumento del tamaño de la cabeza femoral incrementa la estabilidad por dos motivos (Figura 35):

## 2. Fundamentos e Introducción

- El aumento de la relación del tamaño cabeza-cuello permite un mayor rango de movilidad antes de que aparezca el choque del cuello con el componente acetabular.
- Una cabeza de más tamaño posee un recorrido mayor antes de producirse la luxación. La cabeza femoral deber ser desplazada una distancia igual a su radio antes de ser luxada (distancia de salto).

Estas dos circunstancias hacen que el aumento del tamaño de la cabeza femoral se emplee para el tratamiento de la inestabilidad protésica. Los tamaños de las cabezas femorales utilizadas en estos casos de DM son mayores que las utilizadas de forma estándar y este es uno de los factores decisivos en la prevención de la luxación protésica.

Otro factor para tener en cuenta en el diseño de estos implantes de DM, es el diámetro del cuello femoral. A medida que aumenta el grosor o tamaño del cuello femoral antes se produce el choque o “*impingement*” contra el componente acetabular que puede favorecer la inestabilidad articular.



**Figura 35.** Aumento del rango de movimiento por el aumento del tamaño de la cabeza femoral (izquierda) y por el cambio de geometría del cuello (derecha) de circular a trapecoidal<sup>83</sup>

Estos cambios aportados por el diseño de Gilles Bousquet influirán de manera decisiva en disminuir los índices de luxación protésica en las Prótesis primarias de cadera.

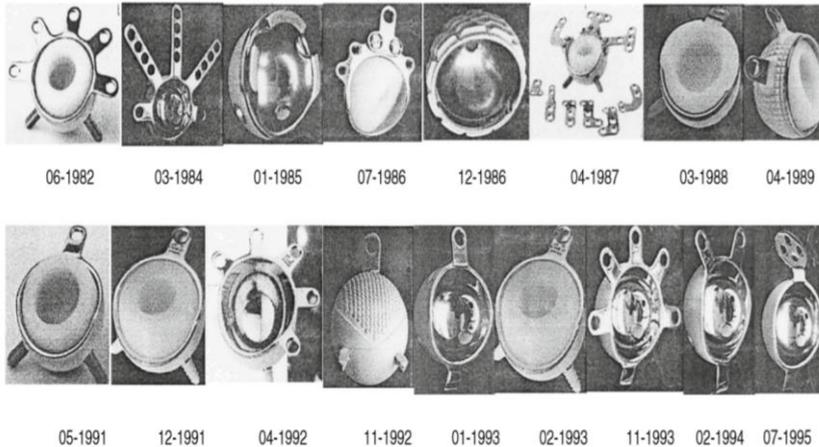
En el proceso de pasar de utilizar la DM en prótesis primaria de cadera a utilizarla en los casos de revisión protésica, G. Bousquet desarrolló muchas innovaciones en los componentes de DM: bridas o pestañas en 1982; grandes bridas en 1984; bridas removibles en 1985; bridas atornilladas en la copa en 1986; con un gancho obturador inferior en 1997; con una muesca de la parte inferior de la copa metálica para evitar problemas con el tendón del psoas; refuerzos cruzados en 1997, y así sucesivamente (Figura 36).

Se realizaron estudios mecánicos y clínicos en St. Etienne, Lyon y otras ciudades universitarias francesas (HM Fessy, J. Bejui, F. Farizon, O. Guyen, P. Adam, R. Philippot, JH Aubriot, S. Leclerc, JL. Prudhon, A. Ferreira, J. Ccaton). Desde 1990, todos los fabricantes pueden desarrollar DM. Se han creado muchos patrones y modelos, y en Francia, la primera causa de la revisión de la ATC no es la luxación como en otros países. En Francia, donde existe un uso generalizado de la doble movilidad, la dislocación se relega al tercer lugar para la revisión de prótesis de cadera y en los últimos diez años, la tasa de dislocación global disminuyó del 10 al 6%.

En este momento la doble movilidad es escasamente usada por algunos cirujanos y sin embargo otros la utilizan en todos sus casos donde no pueda existir una contraindicación precisa, pero parece que hay consenso en que puede ser la mejor medida para evitar la luxación en la ATC. Las fallas específicas (DPI) y las desventajas han desaparecido con los nuevos modelos de DM de tercera generación. Un mejor conocimiento del movimiento pélvico mecánico, la incidencia pélvica, los nuevos materiales y estudios de mayor evidencia científica buscan conocer si la DM se puede convertir en el “patrón oro” de las futuras prótesis totales de cadera y en los recambios protésicos.

Esta tesis tiene como objetivo demostrar la utilidad de estos implantes tanto en cirugía primaria como en cirugía de recambio protésico.

## 2. Fundamentos e Introducción



**Figura 36.** Diferentes copas de doble movilidad disponibles <sup>150</sup>

### 2.2.3. Distintos escenarios clínicos y de uso.

Se han desarrollado multitud de implantes que mantienen el concepto de la doble movilidad. Se trata de cúpulas con un cótilo fino de metal, que contiene una cabeza grande de polietileno de gran diámetro que va a articular a la vez que con la cabeza femoral habitualmente de 28 mm (los componentes de menor tamaño pueden mantener el uso de cabezas de 22 mm). Su objetivo último es reducir las luxaciones, ampliar la movilidad articular y disminuir el desgaste de los implantes. El componente acetabular está compuesto habitualmente por una aleación de acero o cobalto-cromo.

El rango de movilidad de esta articulación se ve influido por las características del implante y es directamente proporcional al diámetro de la cabeza femoral y del componente de polietileno, unos 51° para el diámetro 22 mm y de 76° para la cabeza de 28mm La ganancia de movilidad comprende entre 20 y 40° en comparación con una prótesis clásica <sup>153,154</sup>.

Como el inserto de polietileno es móvil en el interior de la cúpula, las fuerzas de cizallamiento disminuyen y se distribuyen mejor en la interfaz hueso-cúpula, lo que se asocia con una fijación duradera del implante.

A pesar de las cuatro décadas de experiencia clínica con este tipo de implantes, hay quienes piensan que al haber dos articulaciones el desgaste es mucho mayor. Esto tendría lugar si las dos articulaciones fueran completamente independientes, pero solo actúan de esta forma en la fase de descarga. Además, la superficie interior de la cúpula está pulida para evitar el desgaste del polietileno. Los estudios muestran un desgaste de la superficie convexa del polietileno casi despreciable, con una cifra anual de 0.01 mm al año <sup>155</sup>. En la superficie cóncava, el desgaste es de 0.08 mm/año <sup>155</sup> y si lo comparamos con los datos aportados por Wroblewski <sup>156</sup> (0.19 mm/año) para clásicas superficies metal-polietileno es similar a estos pares de fricción.

Fessy <sup>157</sup> analizó 50 copas explantadas con nueve años de seguimiento. Según su trabajo, la convexidad no presenta desgaste significativo, mientras que en su concavidad es del mismo orden que el observado en las artroplastias comunes. Este autor afirma que la doble movilidad permite obtener una buena estabilidad, sin aumento de la emisión de partículas de polietileno.

Los inconvenientes de la doble movilidad son bastante escasos. Corresponden esencialmente a lo que se denomina "luxación intraprotésica". Es una complicación rara y sobre todo tardía y se pueden definir tres grandes grupos según el mecanismo de producción <sup>158</sup>:

- El primer grupo es la luxación intraprotésica por un desgaste puro del borde retentivo del PE. Al perder su retentividad se decapsula de la cabeza femoral.
- El segundo grupo es la luxación intraprotésica tras un aflojamiento del cótilo acompañado de una importante metalosis.

## 2. Fundamentos e Introducción

Las partículas metálicas actúan como un tercer cuerpo y aceleran el desgaste del PE alterando su retentividad.

- El tercer grupo es la luxación intraprotésica originada tras un bloqueo del PE in situ, creado por una fibrosis o una gran calcificación, lo que bloquea la articulación grande del cótilo con doble movilidad. Al no tener continuidad el movimiento de la cabeza interna con la cabeza externa bloqueada puede producirse la disociación.

El porcentaje descrito de aparición de esta complicación en los cótilos clásicos de doble movilidad es de 2% a los 10 años y de 3% a los 15 años, aunque en las series actuales esta complicación ha disminuido o incluso desaparecido.

En cirugía de recambio protésico, los resultados tras la implantación de cúpulas de doble movilidad para casos de inestabilidad protésica se han evaluado en numerosos estudios, de los cuales el más temprano fue conducido por Leclercq et al.<sup>159</sup>. Después de 2,5 años de seguimiento, se estabilizaron 13 caderas con dislocación recurrente independientemente de las causas de la inestabilidad. Guyen et al.<sup>160</sup>, en 54 casos, informaron una tasa de recurrencia del 5,5% después de un seguimiento medio de 4 años y 47 de estos casos se trataban de inestabilidad de prótesis primaria. Hamadouche et al.<sup>161</sup> sobre 51 pacientes intervenidos por luxación recidivante registró una tasa de recurrencia del 4% después de 6 años.

En un estudio prospectivo sobre 2107 primeras revisiones, que incluía un 62% de cótilos de doble movilidad, Delaunay et al.<sup>162</sup> encontraron una tasa de dislocación en 3 meses de solo 4%.

En las fases iniciales de utilización de componentes de doble movilidad fueron utilizados con indicaciones compartidas con los componentes protésico clásicos (osteoartrosis, necrosis avascular, displasia de cadera o enfermedad reumática como etiología inicial)<sup>164,165</sup> con bajas o nulas

tasas de luxación y supervivencia de más del 85% a largo plazo. La comunicación de su beneficio respecto a la tasa de luxación protésica en las distintas series publicadas conlleva una utilización progresiva en aquellas patologías de cadera que asocian un mayor riesgo de inestabilidad articular. Problemas secundarios como los fracasos de osteosíntesis de cadera tras fractura pertrocantérea o subtrocantérea, la pseudoartrosis y/o necrosis avascular tras osteosíntesis en fractura subcapital y la cirugía de revisión protésica se asocian en los distintos trabajos publicados a una mayor tasa de luxación protésica y podrían beneficiarse de la utilización de DM.

Otra indicación posible sería su utilización en fracturas subcapitales de cadera asociadas también en la bibliografía a un mayor índice de luxación protésica.

El desarrollo de esta tesis tendrá como objetivo evidenciar la utilidad de estos componentes de doble movilidad en la cirugía protésica de cadera, tanto en el ámbito de los recambios protésicos (estudio retrospectivo sobre 197 recambios con implantes de DM) como en el ámbito de las fracturas subcapitales de cadera (estudio prospectivo y comparativo sobre 120 fracturas subcapitales tratadas con implantes de DM vs implantes monopolares clásicos) y conocer si con la utilización de estos implantes conseguimos mejorar las tasas de luxación protésica manteniendo una supervivencia y una tasa de complicaciones comparable con los implantes monopolares clásicos.

# **3. HIPÓTESIS DE TRABAJO Y OBJETIVOS**



### **3.1 Hipótesis de trabajo**

- Hipótesis: La utilización de cótilos de doble movilidad mejora los índices de luxación en cirugía de recambio de prótesis de cadera, así como en el tratamiento de fracturas subcapitales agudas, con una supervivencia de los cótilos y presencia de otras complicaciones similar a los diseños monopolares.

### **3.2 Objetivos**

- Analizar los resultados radiográficos de los componentes de doble movilidad utilizados en caso de recambio acetabular de prótesis de cadera como consecuencia del fracaso de una cirugía previa.
- Analizar los resultados funcionales, el dolor, la cojera y los índices de satisfacción de los pacientes intervenidos de un recambio protésico de cadera con un cótilo de doble movilidad.
- Analizar la tasa de complicaciones postoperatorias agudas y evolutivas de los pacientes intervenidos con un cótilo de doble movilidad en cirugía de recambio protésico con especial atención a los índices de luxación.
- Analizar la tasa de supervivencia de los cótilos de doble movilidad en pacientes intervenidos con estos implantes en cirugía de recambio protésico acetabular.
- Analizar los resultados radiográficos tras la utilización de cótilos de doble movilidad y cótilos monopolares clásicos en el

tratamiento de fracturas subcapitales agudas intervenidas con prótesis de cadera.

- Analizar la evolución del nivel de independencia para la realización de actividades básicas de la vida diaria en pacientes con fractura subcapital aguda intervenidos con cótilos de doble movilidad y cótilos monopolares clásicos.
- Analizar los resultados funcionales, el dolor, la cojera y los índices de satisfacción de los pacientes intervenidos por fractura subcapital aguda con cótilos de doble movilidad y cótilos monopolares clásicos.
- Analizar la tasa de complicaciones postoperatorias agudas y evolutivas de los pacientes intervenidos por una fractura subcapital aguda con cótilos de doble movilidad y cótilos monopolares clásicos con especial atención a los índices de luxación.
- Analizar la tasa de supervivencia y la tasa de reintervención quirúrgica en pacientes intervenidos por una fractura subcapital aguda con cótilos de doble movilidad y cótilos monopolares clásicos.
- Analizar la tasa de mortalidad al año de la cirugía en pacientes intervenidos por una fractura subcapital aguda con cótilos de doble movilidad y cótilos monopolares clásicos.

# **4. MATERIAL Y MÉTODOS**



## 4.1 Diseño del estudio

Durante este trabajo de Tesis doctoral se desarrollaron dos estudios sobre los cótilos de doble movilidad:

- ESTUDIO 1 (DOBLE MOVILIDAD EN REVISIÓN): con un diseño de cohortes, longitudinal, retrospectivo de carácter observacional sobre cótilos de doble movilidad en recambio protésico de cadera
- ESTUDIO 2 (DOBLE MOVILIDAD EN FRACTURA SUBCAPITAL): con un diseño caso control, randomizado, longitudinal, prospectivo y comparativo sobre cótilos de doble movilidad vs cótilos monopolares en casos de Fractura subcapital aguda de cadera.

## 4.2 Material. Pacientes

### 4.2.1 Criterios de inclusión

ESTUDIO 1: Consideramos criterios de inclusión en el estudio:

- Fracaso de una prótesis primaria de cadera por luxación recidivante, por aflojamiento acetabular o fracaso de una prótesis parcial o un sistema de osteosíntesis de cadera con daño del hueso acetabular, que precisen una cirugía de recambio protésico acetabular o total.
- Pacientes intervenidos quirúrgicamente en el Hospital General Universitario de Valencia
- Intervenido con cótilo de doble movilidad
- Cualquier edad

## 4. Material y Métodos

ESTUDIO 2: Consideramos criterios de inclusión en el estudio:

- Diagnóstico de fractura subcapital aguda de cadera.
- Pacientes intervenidos quirúrgicamente en el Hospital General Universitario de Valencia.
- Edad igual o superior a 65 años y menor de 85 años donde consideramos indicación de una prótesis total de cadera.

### 4.2.2 Criterios de exclusión.

ESTUDIO 1 (DM REVISIÓN): Consideramos criterios de exclusión en el estudio:

- Pacientes que no hayan sido intervenidos previamente de su cadera.
- Pacientes intervenidos en un centro hospitalario distinto al Hospital General Universitario de Valencia.
- Pacientes que no hayan mantenido seguimiento clínico anual o bianual en consulta externa de traumatología.
- Pacientes cuyo seguimiento sea inferior a un año.
- Mortalidad del paciente por causa ajena a la cirugía que impida completar el seguimiento clínico o radiológico
- Rechazo por parte del paciente a participar en el estudio.

ESTUDIO 2 (DM FRACTURA): Consideramos criterios de exclusión en el estudio:

- Pacientes con fractura patológica de cadera secundaria a neoplasia.
- Pacientes intervenidos en un centro hospitalario distinto al Hospital General Universitario de Valencia.
- Pacientes con edad inferior a 65 años o superior a 85 años.

## 4. Material y Métodos

- Pacientes en los que no se disponga de un seguimiento clínico y radiológico mínimo de un año.
- Rechazo por parte del paciente a participar en el estudio.

### 4.2.3 Selección de los pacientes.

#### 4.2.3.1 Estudio 1 (DM Revisión) (Figura 37)

Con el fin de seleccionar a los pacientes utilizamos el registro de altas informatizado existente en nuestro centro (Hospital General Universitario de Valencia), el cual utiliza como sistema de codificación la clasificación CIE-9-MC. Utilizando como criterio de búsqueda el código CIE-9-MC 81.53 correspondiente a “Revisión de sustitución de cadera”. La búsqueda se ha completado mediante la base de datos en programa estadístico *SPSS* de la Unidad de Cadera y Pelvis de este hospital. Identificamos en el período comprendido entre Marzo del año 2007 y Marzo del 2019, 636 pacientes con diagnóstico al alta de revisión de sustitución de cadera. De este grupo de pacientes se escogieron 282 pacientes cuya cirugía de recambio se realizó con un cótilo de doble movilidad y 262 cumplían los criterios de inclusión y exclusión expuestos de este estudio.

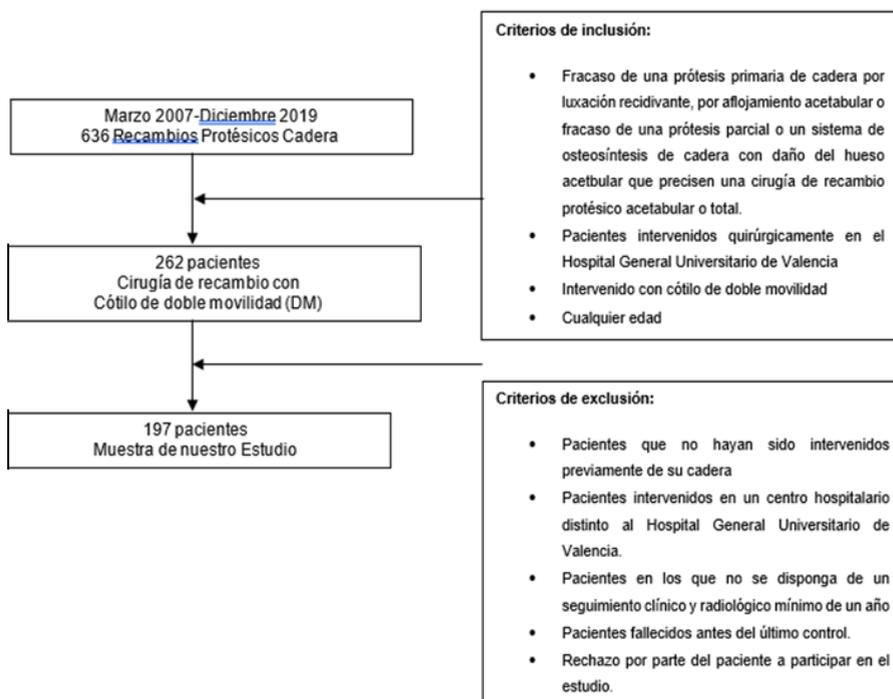
Posteriormente se solicitó la autorización del Jefe de Servicio de Traumatología, así como la aprobación del Comité Ético del Hospital General Universitario de Valencia, para llevar a cabo la revisión de la historia clínica de los pacientes.

Se realizó una revisión manual de la historia clínica en formato electrónico en 175 casos y en 87 pacientes, se precisó recurrir al formato impreso para la recuperación de datos clínicos. Se contactó con los pacientes y fueron citados a consulta externa de traumatología, proponiéndoles la participación en el estudio. Se les explicó en qué

## 4. Material y Métodos

consistía el mismo, así como la finalidad del estudio. Se obtuvo el pertinente consentimiento informado por escrito de los pacientes.

Se identificaron 65 *éxitus* en la serie de 262 pacientes con implantes de doble movilidad por lo que la valoración clínica y radiológica en el último control solo se pudo completar en 197 pacientes, que fueron finalmente los pacientes incluidos en el estudio.



**Figura 37.** Proceso de selección de la muestra. Estudio 1 (DM REVISIÓN ACETABULAR)

### 4.2.3.2 Estudio 2 (DM EN Fractura) (Figura 38)

Se trata de un estudio prospectivo, longitudinal, caso control y comparativo, realizado en el período entre Julio de 2016 y Marzo de 2020. En la primera búsqueda se incluyeron todos los pacientes

#### 4. Material y Métodos

intervenidos quirúrgicamente en el Hospital General de Valencia y con el diagnóstico de fractura subcapital de cadera, con una edad comprendida entre 65 y 85 años. De un total de 552 pacientes que cumplían los criterios de inclusión, 360 fueron intervenidos mediante hemiartroplastia, 62 mediante osteosíntesis y 126 mediante artroplastia total de cadera.

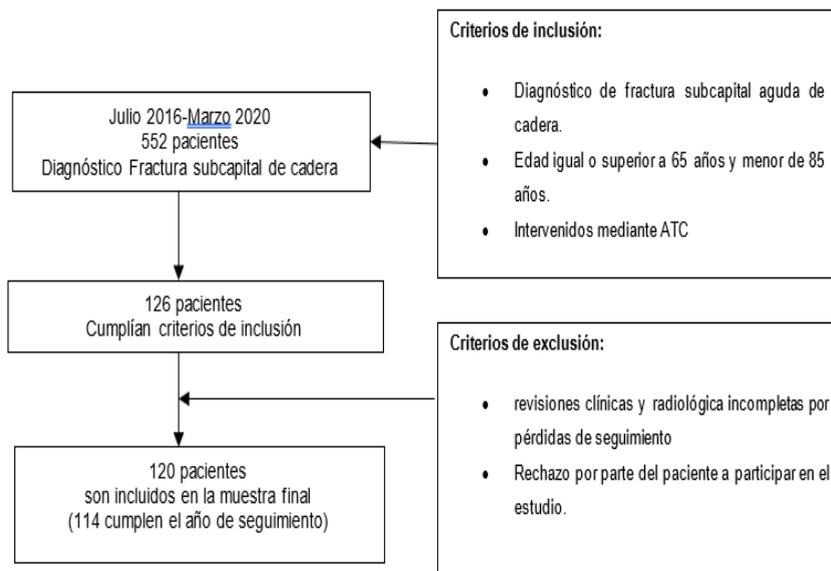
Como objeto de nuestro estudio, los 126 pacientes intervenidos mediante ATC se randomizaron en dos grupos de tratamiento: el primero de ellos con la implantación de una prótesis total con cótilo de doble movilidad y el otro con prótesis total con cótilo monopolar. Todos los ingresos con este diagnóstico y tratamiento han sido asentados en el registro de ingresos de la Unidad de Documentación del Hospital General Universitario de Valencia y en la base de datos de la Unidad de Cadera y Pelvis, en el programa informático estadístico *SPSS*.

De estos 126 pacientes, seis pacientes no pudieron completar adecuadamente las revisiones clínicas y radiológicas al no acudir a los controles en la consulta externa del hospital o no poder ser localizados y seis pacientes habían fallecido antes de cumplir el año de seguimiento. Por tanto, la muestra final incluida en el estudio fue de 114 pacientes. 57 intervenidos con prótesis monopolar y 57 con prótesis de doble movilidad.

Previamente se había solicitado la autorización del Jefe de Servicio de Traumatología, 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.

Todos los pacientes han sido revisados clínica y radiológicamente durante el seguimiento, 1 mes, 3 meses y 1 año tras la cirugía protésica. Los pacientes fueron informados a su ingreso de su participación en el estudio, 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.

## 4. Material y Métodos



**Figura 38.** Proceso de selección de la muestra. Estudio 2 (DM FRACTURA SUBCAPITAL)

### 4.3 Método. Estudio 1 (DM en Revisión)

#### 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 2018 y finalizaron en Diciembre del 2019.

De los 262 pacientes que cumplían los criterios de inclusión en el estudio se comprobaron 61 *éxitus* (23,28%) en la serie de recambio. De los 201 pacientes que permanecían vivos, en 185 se pudo realizar un control clínico y radiológico en consulta externa de traumatología de nuestro hospital y 12 pacientes fueron entrevistados telefónicamente para obtener los resultados de la escala clínico-funcional de *Harris* y otros datos clínicos como presencia de dolor, ayudas para deambulación o satisfacción con la cirugía de recambio. También se confirmó la

## 4. Material y Métodos

presencia o no de complicaciones. 4 pacientes no pudieron ser localizados.

Finalmente se pudo completar el seguimiento clínico y radiológico en 197 pacientes con recambio acetabular con cótilo de doble movilidad.

### 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 revisión con el implante de doble movilidad.

- Datos epidemiológicos: sexo y edad.
- Características antropométricas: Índice de masa corporal (IMC)
- Antecedentes patológicos: determinándose la presencia o ausencia de hipertensión arterial; obesidad; diabetes Mellitus o enfermedad neurológica.
- Estado físico prequirúrgico: según la clasificación ASA (Anexo I).

#### 4.3.2.2 Diagnóstico que motiva la cirugía de recambio

Se realizó una revisión de las pruebas de imagen previas a la cirugía de recambio con el fin de determinar las causas/diagnóstico que motivo dicho recambio dividiéndose estas en:

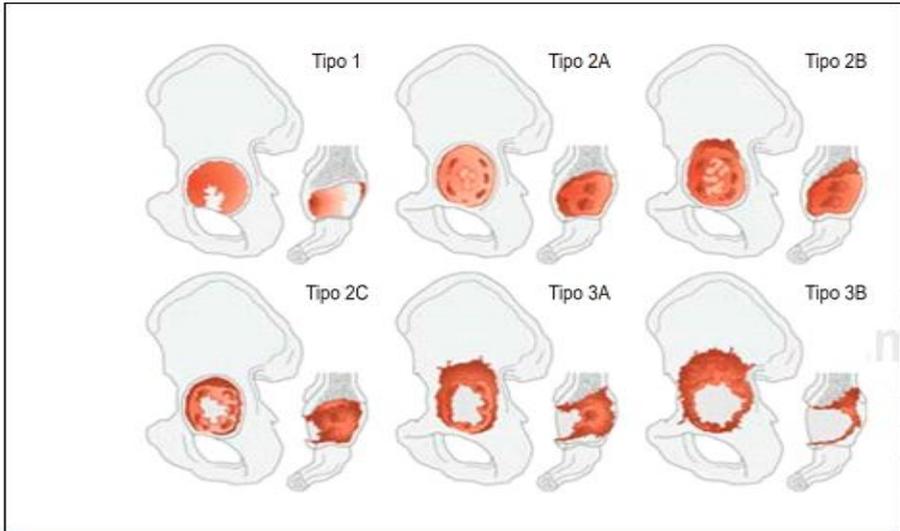
- Luxación recidivante
- Aflojamiento acetabular
- Fracaso de osteosíntesis de cadera con daño acetabular
- Aflojamiento de una prótesis parcial de cadera con daño acetabular

## 4. Material y Métodos

### 4.3.2.3 Procedimiento quirúrgico.

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

- Fecha de quirófano y fecha de alta
- Tiempo de ingreso (días): desde la fecha de la cirugía hasta el alta del paciente.
- Utilización de injerto y procedencia de este: aloinjerto, autoinjerto o sustituto óseo.
- Número de unidades homólogas de concentrados de hematíes transfundidas durante el ingreso.
- Datos sobre la cirugía de revisión:
  - ✓ Se ha recogido el tipo de defecto acetabular encontrado durante la revisión del componente según la clasificación de Paprosky <sup>166</sup> (Figura 39).
  - ✓ Cirugía realizada: recambio acetabular vs recambio total.
  - ✓ Especificación de uno de los cuatro modelos de implante acetabular de DM utilizado (“*Advantage*®” y “*Advantage de Revisión*®” de la casa comercial ZIMMER/BIOMET y cótilo “*TTONE*®” o “*TTREVISION*®” de la casa comercial LIMA) y el tamaño del implante acetabular.
  - ✓ Los 4 componentes utilizados y sus indicaciones se exponen a continuación:



**Clasificación de Paprosky de defectos acetabulares.**

Categoría	Borde acetabular	Pared acetabular	Columna acetabular	Migración	Lisis de la lágrima
1	Intacto	Intacto	Intacto/con soporte	Ninguna	Ninguna
2	Afectado	Afectada	Intacto/con soporte	Menor a 2 cm	
2A	Afectado	Intacto	Intacto/con soporte	Superomedial	Mínimo
2B	Perdido	Afectada	Intacto/con soporte	Superolateral	Mínimo
2C	Afectado	Intacto	Intacto/con soporte	Medial	Severo
3	Perdido	Comprometido	Sin soporte	Mayor a 2 cm	
3A	Perdido	Comprometido	Sin soporte	Superolateral	Moderado
3B	Perdido	Comprometido	Sin soporte	Superomedial	Severo

Tomado de: Paprosky WG, Perona PG. Acetabular defect classification and surgical reconstruction in revision arthroplasty. A 6-year follow up evaluation. J Arthroplasty. 1994; 9: 33.

**Figura 39.** Clasificación de Paprosky de los defectos acetabulares<sup>166</sup>

**Cótilo Advantage Primario® (Biomet).**

Implante que copia los implantes inicialmente diseñados por Gilles Bousquet. Con una fijación inicial a presión y con el principio de fijación “en trípode” sobre un tornillo de 4,5 mm de acero inoxidable y 2 “pivotes” inferiores que mejoran la estabilidad rotacional.

Se trata de una cúpula metálica de acero inoxidable y espesor fino que sobrepasa la hemiesfera y mejora por tanto la superficie de contacto

#### 4. Material y Métodos

metal-hueso y la estabilidad al aumentar la distancia de salto. Presenta un componente de polietileno perfectamente esférico que sobrepasa la hemiesfera y garantiza una superficie contacto cúpula-polietileno incluso en movimientos extremos.

Su diámetro aumenta de 2 en 2 mm y aumenta proporcionalmente el diámetro del componente móvil de polietileno que aloja.

El componente de polietileno presenta una geometría interna para retención cabezas de 22 o 28 mm La cabeza interna podrá ser de cromo-cobalto o cerámica.

Utilizado en revisión acetabular con presencia de defectos leves, defectos *tipo I* y *IIA* de la Clasificación de Paprosky<sup>166</sup>



**Figura 40.** Componente *Advantage* Primario<sup>®</sup> de doble movilidad

#### **Cótilo *Advantage* Revision<sup>®</sup> (Biomet)**

Implante de acero inoxidable y espesor fino.

Añade como fijación primara tres aletas superiores, una aleta que admite 5 tornillos de 4,5 mm y dos aletas anterior y posterior para suplementar la fijación inicial.

Su diámetro aumenta de 2 en 2 mm y aumenta proporcionalmente el diámetro del componente móvil de polietileno que aloja.

## 4. Material y Métodos

Utilizado en defectos *IIB*, *IIC* y dudoso en *IIIA* de la clasificación de *Paprosky*<sup>166</sup>



**Figura 41.** Componente *Advantage* de Revisión<sup>®</sup> de doble movilidad

### **Cótilo Hemiesférico Ttone<sup>®</sup>(Lima)**

Cótilo de titanio Trabecular como estructura del implante (no es un recubrimiento). Se trata de un metal con elevada fricción y adherencia y un módulo de elasticidad similar al hueso. Presenta 6 orificios internos para tornillos de esponjosa y titanio de 6,5 mm. Estas características buscan mejorar la estabilidad inicial y la posterior integración del implante.

Acepta inserto de cerámica, polietileno e inserto metálico para doble movilidad. Puede adaptarse un módulo intermedio que permite una ceja de elevación de 10 o 20° y adaptable a lo largo de los 360° de la hemiesfera con el objetivo de proporcionar mayor estabilidad articular.

Permite un componente de polietileno de doble movilidad exclusivamente de 40 o 42 mm y este diámetro no aumentará con el diámetro del implante.

Utilizado en defectos acetabulares *tipo I*, *IIA*, *IIB*, *IIC* y dudoso en defectos *IIIA* de la Clasificación de *Paprosky*<sup>166</sup>

#### 4. Material y Métodos



**Figura 42.** Componente *TTONE*® de doble movilidad (LIMA)

#### **Cótilo TTRevision® (Lima)**

Cótilo de titanio Trabecular como estructura del implante (no es un recubrimiento). Se trata de un metal con elevada fricción y adherencia y un módulo de elasticidad similar al hueso.

Ofrece 6 orificios internos para tornillos de esponjosa y titanio de 6,5 mm y añade tres aletas superiores para fijación tectal. La aleta anterior y posterior presentan 2 orificios para tornillos de 6,5 mm y la aleta central ofrece opción para tres tornillos. Se trata de un implante con estructura de caja y mejora la fijación primaria en defectos acetabulares graves. Se ha utilizado en defectos *IIIA* y *IIIB* de la Clasificación de *Paprosky*<sup>203</sup>.

Añade una aleta inferior que se estabilizará en la entrada del orificio obturador. Pueden acoplarse módulos de titanio trabecular para defectos óseos que se estabilizan en distintos posicionamientos del implante, acepta inserto de cerámica, polietileno e inserto metálico para doble

#### 4. Material y Métodos

movilidad. Puede adaptarse un módulo intermedio que permite una ceja de elevación de 10 o 20° y adaptable a lo largo de los 360° de la hemiesfera con el objetivo de proporcionar mayor estabilidad articular.

Permite componente de polietileno de doble movilidad exclusivamente de 40 o 42 mm y este diámetro no aumentará con el diámetro del implante.



**Figura 43.** Componente *TTR Revision*® de doble movilidad (LIMA)

#### 4. Material y Métodos

- Utilización de injerto y procedencia de este: aloinjerto, autoinjerto o sustituto óseo.
- Número de unidades homólogas de concentrados de hematíes transfundidas durante el ingreso.
- 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 estas:

- 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 cadera <sup>167</sup>: infección del tracto urinario, enfermedad cardiovascular, neumonía, sangrado gastrointestinal, TVP, TEP, fracaso renal agudo e infección del sitio quirúrgico.
- Complicaciones evolutivas: las derivadas de los problemas con la intervención quirúrgica realizada (infección quirúrgica, fractura periimplante, luxación del nuevo componente de doble movilidad y aflojamiento del componente).
- El diagnóstico de infección del sitio quirúrgico se realizó en base a los criterios del *Center for Disease Control* <sup>168</sup> (CDC, Anexo II). En la cohorte de pacientes tratados mediante artroplastia de cadera también se utilizaron los criterios diagnósticos de infección periprotésica propuestos por la *Musculoskeletal Infection Society* <sup>169</sup> (Anexo III).

Del mismo modo, obtuvimos la incidencia de éxitus 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 postoperatorias inmediatas y evolutivas de todos los pacientes. Para el análisis radiográfico utilizamos un visor de imágenes médicas *DICOM 3.0*.

En la cohorte de pacientes intervenidos mediante prótesis de doble movilidad en revisión se obtuvo la información siguiente:

- Desarrollo de osificaciones heterotópicas. Se valoró siguiendo la clasificación establecida por Brooker<sup>170</sup> (Anexo IV)
- Estabilidad del componente acetabular mediante el método de González Della Valle et al.<sup>171</sup> que valora la fijación del cótilo en base a la aparición de líneas radiolucientes o migración de este clasificándolo en:
  - ✓ Estable: ausencia de migración ni líneas radiolucientes alrededor del cótilo.
  - ✓ Fijación fibrosa estable: línea radioluciente  $\leq 1\text{mm}$  de espesor sin migración.
  - ✓ Aflojamiento: líneas radiolucientes progresivas o migración del componente acetabular.

### 4.3.4 Estudio clínico.

#### 4.3.4.1 Valoración funcional

Tratamos de estudiar los resultados clínicos en el grupo de revisión, no sólo en términos absolutos, sino también considerando la evolución funcional de los pacientes respecto a su nivel previo a la intervención. Con ese objetivo utilizamos dos herramientas de valoración funcional que serán desarrolladas a continuación:

#### 4. Material y Métodos

Escala de valoración de la cadera de *Harris* (Anexo V) pre-cirugía de rescate y en el último control: creada por Harris en 1969 <sup>172</sup>, 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)*

<sup>173</sup>.

- Escala visual analógica del dolor (*EVA*) <sup>174</sup> 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 con su percepción individual, midiendo el dolor en centímetros desde el punto cero.
- Escala de valoración de la marcha de Holden et al. <sup>175</sup> 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.

## 4. Material y Métodos

- ✓ *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 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 castellano <sup>175</sup>, durante la entrevista a los pacientes. Tres pacientes fueron entrevistados telefónicamente (Anexo VII)

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 Unidos <sup>176</sup>, para su uso en el Estudio de los Resultados Médicos (*Medical Outcomes Study, MOS*). En la actualidad, es el instrumento genérico más utilizado tanto en patología de cadera <sup>177</sup> 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 4). 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 nos proporciona una puntuación global final.

#### 4. Material y Métodos

El cuestionario puede rellenarse en tan sólo cinco a siete minutos y su puntuación es igualmente válida independientemente de que sea autoadministrado por el paciente, administrado por teléfono <sup>178</sup>, 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 avanzada <sup>179</sup>. 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 clínica <sup>180</sup>. El anexo IX incluye la versión española del cuestionario *SF-36* utilizado para este estudio.

##### 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 diagnóstico inicial que provoca el recambio con cótilo de doble movilidad y en función del tipo de implante de doble movilidad utilizado. 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

#### 4. Material y Métodos

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*.

Se realizó un análisis de supervivencia (*Kaplan-Meier*) para evaluar la supervivencia individual de cada implante y la supervivencia global de la serie. Se realizó un análisis de supervivencia (*Kaplan-Meier*) para evaluar la supervivencia con respecto a la complicación “luxación”. El test *Log Rank* fue calculado para obtener la significación estadística.

Las curvas de supervivencia de *Kaplan-Meier* se trazaron con los intervalos de confianza del 95% (IC del 95%), utilizando *StatView 3.0* (*Abacus Concepts, Berkeley, CA, EE. UU.*) Y *R 2.10.1* (*R Foundation for Statistical Computing, Viena, Austria*). Se aplicó el método de *Kaplan-Meier* para analizar la supervivencia, utilizando dos definiciones de fracaso, es decir, revisión quirúrgica del cótilo por cualquier motivo y revisión del cótilo quirúrgico por luxación. El análisis de supervivencia incluyó el cálculo de los IC del 95%, hasta el intervalo que incluye al menos 30 casos de estudio. En todos los análisis estadísticos el nivel de significación se estableció en el 5%.

## *4. Material y Métodos*

### **4.4 Método. Estudio 2 (DM en Fractura)**

#### 4.4.1 Momento de realización del estudio.

Todos los pacientes fueron intervenidos en el periodo comprendido entre Julio del 2016 y Marzo del 2020. Tanto las entrevistas con los pacientes como la revisión clínica y radiológica se realizaron en tres momentos del seguimiento: 4 semanas, 12 semanas y un año posterior a la cirugía protésica.

De los 126 pacientes que cumplían inicialmente los criterios de inclusión en el estudio, 120 fueron incluidos en la muestra a estudio final ya que seis pacientes no pudieron completar adecuadamente las revisiones clínicas y radiológicas por lo que fueron excluidos del estudio.

El estudio de seguimiento pudo completarse en 114 pacientes con entrevistas presenciales y estudio clínico-radiológico a las 4 semanas, 12 semanas y 1 año tras la cirugía. Seis pacientes fallecieron durante el primer año de seguimiento. La revisión de todos los pacientes incluidos en el estudio finalizó en Marzo del 2021.

#### 4.4.2 Revisión clínica y radiológica

##### **4.4.2.1 Características de los pacientes.**

Los pacientes ingresaron en el Hospital General Universitario de Valencia con el diagnóstico de Fractura Subcapital de cadera (Fractura del cuello femoral) en todos los casos tras una caída casual desde su misma altura. Tras el ingreso, si cumplían los criterios de inclusión del estudio (edad entre 65 y 85 años) y firmaban su consentimiento informado para participación en el estudio, se les asignó de forma randomizada un grupo de tratamiento (“Grupo Monopolar” o “Grupo DM”). Inicialmente se obtuvo información acerca de las siguientes características de los pacientes:

#### 4. Material y Métodos

- Datos epidemiológicos: sexo (hombre/mujer) y edad.
- Cadera Fracturada: Derecha/Izquierda
- Fractura previa de cadera contralateral
- Características antropométricas: IMC
- Antecedentes patológicos: determinándose la presencia o ausencia de HTA; Diabetes Mellitus; enfermedad neurológica; enfermedad respiratoria crónica; hepatopatía; insuficiencia renal; tumor o neoplasia sólida; síndrome linfoma o mieloproliferativo.
- Estado físico prequirúrgico: según la clasificación ASA (Anexo I)
- Residencia habitual: Se individualizó este dato sobre su residencia con tres posibilidades: domicilio propio; vivienda de familiares; asilo/residencia ancianos. Este dato de residencia se implementa al ingreso y 4 semanas, 12 semanas y 1 año tras la intervención quirúrgica.
- Grado de dependencia: Se ha utilizado el Índice de *Barthel* (Anexo VI) para calcular el grado de dependencia de los pacientes en cuatro momentos temporales: previamente a la fractura de cadera, a las 4 semanas de evolución postquirúrgica, a las 12 semanas y 1 año tras la cirugía en el último control realizado expreso para nuestro estudio.

Descrito en el año 1965 por Mahomey y Barthel <sup>181</sup> y modificado posteriormente por Granger en 1979 <sup>182</sup> 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 1993 <sup>183</sup>, es la escala de evaluación funcional más utilizada en servicios de geriatría en España. Su validez y fiabilidad han sido probadas en múltiples publicaciones <sup>184</sup>.

## 4. Material y Métodos

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, deambulaci3n y escaleras. Las actividades se valoraron 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 informaci3n se obtuvo de forma verbal mediante entrevista directa o telef3nica al paciente o a su cuidador habitual, siendo ambas formas igualmente fiables <sup>185</sup>.

Con el fin de facilitar su interpretaci3n los resultados de nuestro estudio se han agrupado en cinco categorías: dependencia total (menor a 20 puntos), grave (20-35 puntos), moderada (40-55 puntos), leve (mayor o igual a 60 puntos) e independiente (100 puntos).

### 4.4.2.2 Características de la fractura

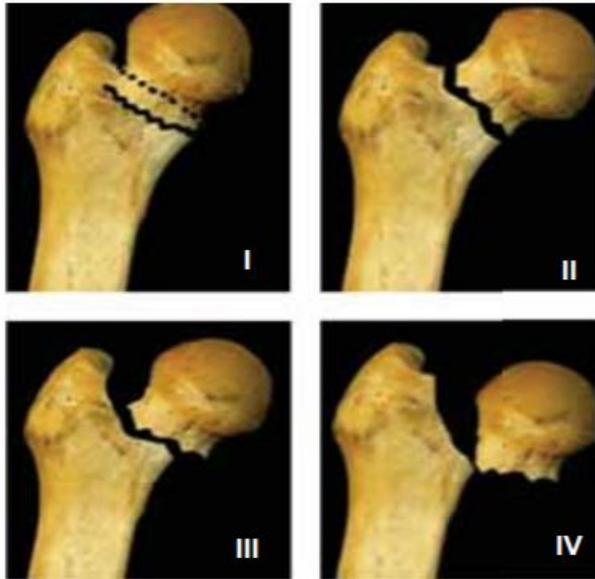
Las pruebas de imagen que motivaron el ingreso determinaron el diagn3stico de Fractura subcapital de cadera, que fue clasificada seg3n la clasificaci3n de *Garden* <sup>186</sup>, que divide las Fracturas del Cuello femoral en 4 tipos: (Figura 44)

*Tipo I:* Fracturas sin desplazamiento incompleta e impactada en valgo

*Tipo II:* Fractura completa del cuello sin desplazamiento

*Tipo III:* Fractura con desplazamiento menor del 50%

*Tipo IV:* Fractura con desplazamiento mayor del 50%



**Figura 44.** Clasificación de Garden de Fracturas subcapitales<sup>224</sup>

Se tomaron datos de Lateralidad: miembro inferior izquierdo o derecho.

#### **4.4.2.3 Procedimiento quirúrgico.**

Previamente y de forma randomizada a cada paciente se le asignó un tipo de los dos implantes protésicos del estudio (Prótesis Primaria de Cadera Monopolar Clásica vs Prótesis de cadera con componente acetabular de doble movilidad). Obtuvimos información acerca de las siguientes variables relacionadas con la cirugía protésica de cadera mediante la revisión de la hoja operatoria y de la evolución postquirúrgica de cada paciente.

#### **Prótesis implantada**

En este estudio prospectivo sobre fracturas subcapitales intervenidas de forma randomizada con prótesis total monopolar y prótesis total de doble movilidad hemos utilizado en ambos grupos dos tipos de implante acetabular que comparten características comunes: Cótilos

#### 4. Material y Métodos

hemisféricos de utilización impactada a presión y posibilidad de ser atornillados. Aceptan en su interior un inserto de polietileno para crear un par monopolar y un inserto metálico para crear un componente de doble movilidad. Sus características son:

##### **Cótilo *fixa ti-por*<sup>®</sup> (Adler Ortho).**

Copa hemisférica de aleación de titanio no cementada producida íntegramente con tecnología en polvo. Disponible en 12 tamaños (de 42 a 66 mm con incrementos de 2 mm). Superficie de crecimiento óseo monolítico tridimensional exclusivo *Ti-Por*<sup>®</sup>.

Acepta en su interior inserto de polietileno o cerámica para crear una movilidad monopolar y acepta en su interior inserto metálico con el fin de articular con la cabeza de polietileno de doble movilidad



**Figura 45.** Cótilo *Fixa Ti-por*<sup>®</sup> (ADLER ORTHO)

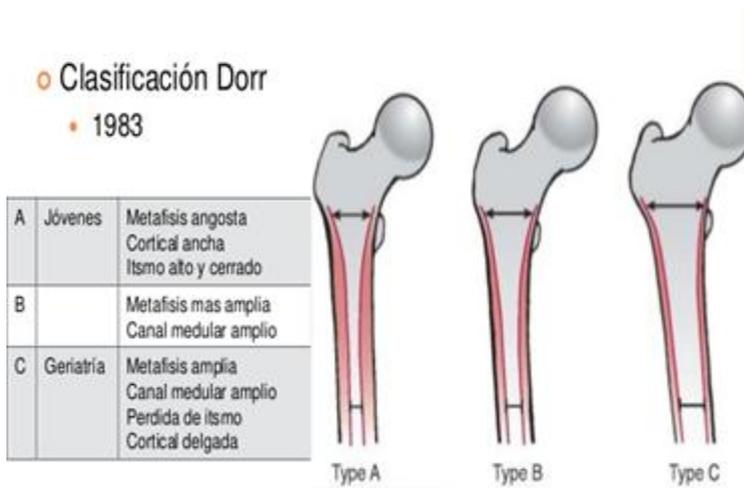
##### **Cótilo *trydent*<sup>®</sup> (stryker).**

Implante acetabular comercial formado por Titanio puro. Implantado a presión con encaje a presión de 1,8 mm en la periferia. Recubrimiento de hidroxiapatita (osteoinductor). 5 orificios para fijación atornillada con tornillos de 6.5 mm de titanio.



**Figura 46.** Cótilo *Trydent<sup>R</sup>* (Strycker)

Los vástagos protésicos utilizados no son el objeto principal de este estudio. Se ha utilizado un vástago impactado o un vástago cementado de forma variable condicionados por la edad, calidad ósea del paciente y el tipo de fémur según la Clasificación de *Dorr*<sup>187</sup> (Figura 47)



**Figura 47.** Clasificación de *Dorr* (1983)<sup>187</sup>

En fémures *tipo A* y *B* se han utilizado vástagos impactados. En fémures *tipo C* vástagos cementados.

- Días desde el ingreso hasta la intervención quirúrgica
- Sangrado quirúrgico

#### 4. Material y Métodos

- Datos sobre hemoglobina (Hb) preoperatoria y postoperatoria: según analítica pre y postoperatoria, valorando diferencial de hematocrito.
- Número de unidades homólogas de concentrados de hematíes transfundidas durante el ingreso.
- Complicaciones intraoperatorias: Fractura periprotésica, lesión vascular o neural.
- Días hasta inicio de deambulaci3n.
- Tiempo de ingreso (días): desde la fecha de la cirugía hasta el alta del paciente.
- Escala visual anal3gica del dolor (EVA)<sup>174</sup>. Se toman datos de la escala EVA en postoperatorio inmediata (24 horas tras la cirugía) y en el momento del alta hospitalaria: 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 con su percepci3n individual, midiendo el dolor en centímetros desde el punto cero.

##### 4.4.2.4 Complicaciones.

Se registró la aparici3n de complicaciones derivadas de la intervenci3n quirúrgica en base a la temporalidad de estas:

- Complicaciones postoperatorias agudas: aquellas que ocurrieron durante el ingreso postquirúrgico y hasta el alta hospitalaria. Haciendo hincapié en las patologías más frecuentes tras el tratamiento quirúrgico de las fracturas de cadera<sup>167</sup>: infecci3n del tracto urinario, enfermedad cardiovascular, neumonía, sangrado gastrointestinal, TVP, TEP, fracaso renal agudo, hematoma quirúrgico e infecci3n del sitio quirúrgico, luxaci3n articular protésica.

## 4. Material y Métodos

- Complicaciones evolutivas: las que tuvieron lugar a partir del alta hospitalaria: Infección del sitio quirúrgico, fractura periprotésica, luxación de la artroplastia de cadera.

El diagnóstico de infección del sitio quirúrgico se realizó en base a los criterios del *Center for Disease Control*<sup>168</sup> (CDC, Anexo II).

En la cohorte de pacientes tratados mediante artroplastia de cadera también se utilizaron los criterios diagnósticos de infección periprotésica propuestos por la *Musculoskeletal Infection Society*<sup>169</sup> (Anexo III).

### 4.4.3 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 todos los pacientes.

Tanto en la cohorte de pacientes intervenidos con prótesis total monopolar como en la cohorte de prótesis de doble movilidad se obtuvo la información siguiente durante el postoperatorio inmediato y durante las revisiones de las 4 semanas, 12 semanas y 1 año tras la cirugía. En todos los pacientes se realizó estudio radiológico anteroposterior (AP) de ambas caderas, AP de la cadera protésica y Axial de la cadera protésica. En toda la serie se evaluó:

- Desarrollo de osificaciones heterotópicas. Se valoró siguiendo la clasificación establecida por Brooker<sup>170</sup>.
- Estabilidad del componente acetabular mediante el método de González Della Valle et al.<sup>171</sup> el cual ahora la fijación del cótilo en base a la aparición de líneas radiolucidas o migración de este clasificándolo en:
  - ✓ Estable: ausencia de migración ni líneas radiolucidas alrededor del cótilo.

#### 4. Material y Métodos

- ✓ Fijación fibrosa estable: línea radioluciente menor o igual a 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 Engh<sup>188</sup>:
  - ✓ 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 al.<sup>189</sup>:
  - ✓ 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.

### 4.4.4 Estudio clínico

#### 4.4.4.1 Valoración funcional.

Tratamos de comparar los resultados clínicos funcionales de ambos grupos de tratamiento, no sólo en términos absolutos, si no también considerando la evolución funcional de los pacientes.

La valoración funcional se realizará en los tres momentos establecidos de control clínico-radiológico mediante tras escalas o valoraciones que se muestran a continuación:

- Escala de valoración de la cadera de Harris pre-cirugía de rescate y en el último control: creada por Harris en 1969 <sup>172</sup>, 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)* <sup>173</sup>.
- Escala visual analógica del dolor (EVA) <sup>174</sup> 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

## 4. Material y Métodos

acuerdo con su percepción individual, midiendo el dolor en centímetros desde el punto cero.

- Valoración de la marcha respecto al nivel pre-fractura de cadera y en el último control: clasificamos el grado de independencia para la marcha en cuatro tipos:
  - ✓ El paciente deambula sin asistencia
  - ✓ Precisa de 1 bastón/muleta para deambular
  - ✓ Precisa de 2 bastones, muletas o andador
  - ✓ Incapaz para deambular por su cuenta.

### 4.4.4.2 Grado de dependencia.

Se ha utilizado el Índice de Barthel para calcular el grado de dependencia de los pacientes en 4 momentos temporales: en el momento de su ingreso y en los controles establecidos a las 4 semanas, 12 semanas y 1 año postquirúrgico.

Descrito en el año 1965 por Mahomey y Barthel <sup>181</sup> y modificado posteriormente por Granger en 1979 <sup>182</sup> 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 1993 <sup>183</sup> es la escala de evaluación funcional más utilizada en servicios de geriatría en España. Su validez y fiabilidad han sido probadas en múltiples publicaciones <sup>184</sup>.

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).

## 4. Material y Métodos

La información se obtiene de forma verbal mediante entrevista directa o telefónica al paciente o a su cuidador habitual, siendo ambas formas igualmente fiables <sup>185</sup>.

Con el fin de facilitar su interpretación los resultados de nuestro estudio se han agrupado en cinco categorías: dependencia total (menor a 20 puntos), grave (20-35 puntos), moderada (40-55 puntos), leve (mayor o igual a 60 puntos) e independiente (100 puntos).

### 4.4.5 Análisis estadístico.

El tratamiento estadístico se ha realizado mediante el programa *SPSS 22* (IBM, Chicago, IL).

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 (Prótesis monopolar o prótesis de doble movilidad). 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*.

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.

#### *4. Material y Métodos*

Las curvas de supervivencia de *Kaplan-Meier* se trazaron con los intervalos de confianza del 95% (IC del 95%). Se aplicó el método de *Kaplan-Meier* para analizar la supervivencia, utilizando dos definiciones de fracaso, es decir, revisión quirúrgica del cótilo por cualquier motivo y revisión del cótilo quirúrgico por luxación. El análisis de supervivencia incluyó el cálculo de los IC del 95%, hasta el intervalo que incluye al menos 30 casos de estudio.

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

# **5. RESULTADOS**

## **ESTUDIO1. DOBLE**

### **MOVILIDAD EN REVISIÓN**



## 5.1 Características generales de la muestra

### 5.1.1 Análisis descriptivo.

La muestra inicial está formada por un total de 262 pacientes intervenidos quirúrgicamente. Se han excluido de este estudio 65 pacientes fallecidos previamente al último control clínico y radiológico, por lo que se ha podido completar la recogida de datos en 197 casos. Se trata de un grupo de 68 hombres (34,52%) y 129 mujeres (65,48%). La edad media del grupo es de 75,01 años con un rango entre 34 y 96 años.

Edad media de la población muestral (años)	Desviación típica	Rango
75,01	SD 1,50	34 – 96

**Tabla 3.** Edad media de la población muestral en años.

El 50,76% de los pacientes presentan afectación en la cadera derecha y el 49,24% en la izquierda, además el 23,86% habían sido intervenidos con anterioridad de la cadera contralateral por fractura o implantación protésica por patología ortopédica.

Hemos valorado también los antecedentes patológicos de nuestro grupo de pacientes. Si consideramos obesidad la constatación de un índice de masa corporal mayor de 30 (*National Heart, lung, and blood Institute. U.S Department of Health*), tenemos que 84 pacientes (42,86% de nuestra serie) presentaban obesidad.

## 5. Resultados Estudio 1

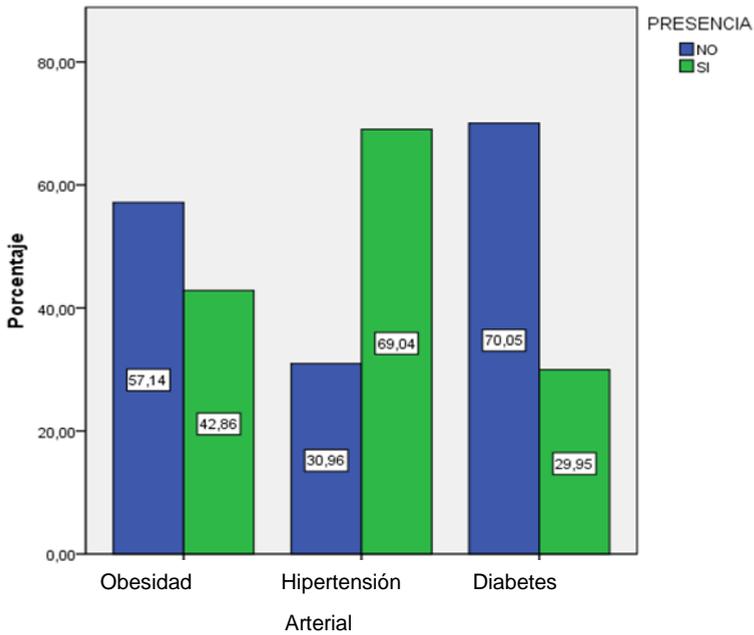
Otras patologías también valoradas en los apartados de antecedentes patológicos han sido la HTA (136 pacientes, 69,04%), la cardiopatía isquémica (46 pacientes, 23,3%), la Diabetes (59 pacientes, 29,9%) y los antecedentes de Enfermedad Neurológica que afectaban a 42 pacientes, 21,42% (el 9,18% accidente cerebrovascular (ACV), el 7,65% Alzheimer, el 4,08% Parkinson y el 0,51% afectación poliomiélica de miembros inferiores),

De toda la muestra, 169 (85,9%) sujetos presentaban patología concomitante mientras que 28 (14,1%) sujetos no presentaban antecedentes de interés. Las patologías más frecuentes fueron la Obesidad, la HTA y la diabetes *tipo II* (Tabla 5, Figura 48 y Figura 49)

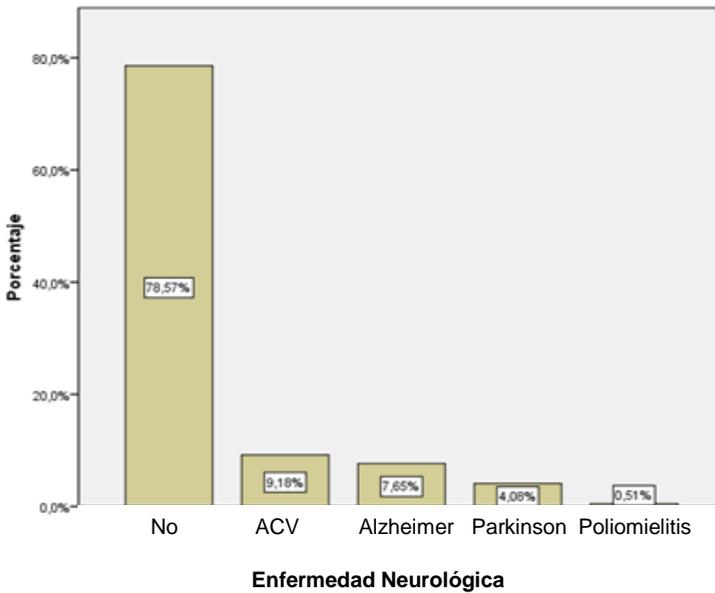
<b>PATOLOGÍA</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
Obesidad	84 (42,86%)	113 (57,14%)
Hipertensión arterial	136 (69,04%)	61 (30,96%)
Diabetes tipo II	59 (29,9%)	138 (70,1%)
Enfermedad neurológica	42 (21,42%)	155 (78,58 %)
Cardiopatía isquémica	46 (23,3%)	151 (76,7%)
Síndrome linfo/mieloproliferativo	5 (2,5%)	192 (97,5%)

**Tabla 4.** Frecuencia de antecedentes patológicos en la población muestral.

## 5. Resultados Estudio 1



**Figura 48.** Distribución de las principales patologías en la población muestral



**Figura 49.** Distribución de la patología neurológica en la población muestral

## 5. Resultados Estudio 1

La evaluación del estado físico prequirúrgico se realizó según la clasificación ASA (sistema de clasificación del estado físico de la *American Society of Anesthesiologists*) (Anexo 1) y su distribución en nuestra serie se muestra en la Tabla 6.

CATEGORÍA ASA	Total	%
ASA I		
ASA II	80	40,6%
ASA III	111	56,3%
ASA IV	6	3,0%

**Tabla 5.** Evaluación del estado físico prequirúrgico de la muestra según la clasificación ASA.

Como puede apreciarse el 60% de nuestros pacientes están clasificados preoperatoriamente como *ASA III* y *IV* y esto nos habla de la importante comorbilidad de los pacientes intervenidos con cirugía de recambio acetabular.

Tras establecer dos grupos (“*ASA I* y *II*” frente al grupo “*ASA III* y *IV*”) y teniendo en cuenta su posible influencia sobre la posibilidad de luxación protésica tras la implantación de un cótilo de doble movilidad, tras realizar una prueba *Chi-Cuadrado* observamos que el *p-valor* del estadístico de contraste es mayor a 0,05 ( $p=0,405$ ), por tanto no encontramos evidencias para decir que existen diferencias significativas en cuanto al riesgo de sufrir una luxación protésica en el grupo “*ASA I* y *II*” frente al grupo “*ASA III* y *IV*”) y por lo tanto la clasificación ASA en nuestra serie no influiría sobre la posibilidad de luxación.

### 5.1.1.1 Relaciones entre antecedentes y complicaciones.

Hemos estudiado diversas relaciones estadísticas entre las características generales de nuestra muestra y la presencia o no de distintas complicaciones.

Teniendo en cuenta la distribución de sexo y su posible influencia sobre la posibilidad de luxación protésica tras la implantación de un cótilo de doble movilidad, tras realizar una prueba *Chi-Cuadrado* observamos que el *p-valor* del estadístico de contraste es  $> 0,05$  ( $p=0,708$ ), por tanto, no encontramos evidencias para decir que existen diferencias significativas en cuanto al riesgo de sufrir una luxación protésica en el grupo de hombres o mujeres.

Teniendo en cuenta la presencia o no de obesidad y su posible influencia sobre la posibilidad de luxación protésica tras la implantación de un cótilo de doble movilidad, tras realizar una prueba *Chi-Cuadrado* observamos que el *p-valor* del estadístico de contraste es mayor a  $0,05$  ( $p=0,639$ ), por tanto, no encontramos evidencias para decir que existen diferencias significativas en cuanto al riesgo de sufrir una luxación protésica en nuestra serie para el grupo de pacientes con obesidad.

Teniendo en cuenta la presencia o no de enfermedad neurológica y su posible influencia sobre la posibilidad de luxación protésica tras la implantación de un cótilo de doble movilidad, tras realizar una prueba *Chi-Cuadrado* observamos que el *p-valor* del estadístico de contraste es mayor a  $0,05$  ( $p=0,142$ ), por tanto no encontramos evidencias para decir que existen diferencias significativas en cuanto al riesgo de sufrir una luxación protésica en nuestra serie para el grupo de pacientes con enfermedad neurológica.

## 5. Resultados Estudio 1

### 5.1.2 Distribución de diagnósticos.

Los pacientes intervenidos con recambio acetabular con implante de doble movilidad han sido clasificados en cuatro diagnósticos (luxación recidivante de cadera, aflojamiento protésico, fracaso de osteosíntesis de cadera y fracaso de prótesis parcial).

80 pacientes han sido intervenidos con el diagnóstico de aflojamiento protésico. Están comprendidos en un rango de edad de entre 34 y 89 años, con una media de edad de  $72,71 \pm 2,76$  años.

Cincuenta y nueve (59) pacientes han sido intervenidos con el diagnóstico de luxación recidivante de cadera. El rango de edad de los pacientes de este grupo es de 43 a 93 años, con una media de edad de  $73,08 \pm 2,93$  años.

Treinta y dos (32) pacientes han sido intervenidos con el diagnóstico de fracaso de osteosíntesis de cadera. Su rango de edad está entre 54 y 96 años, con una media de edad de  $81,11 \pm 3,50$  años.

Veintiséis (26) pacientes han sido intervenidos con el diagnóstico de fracaso de prótesis parcial. Su rango de edad está entre 60 y 90 años, con una media de edad de  $79,92 \pm 2,86$  años.

La distribución de los diagnósticos intervenidos y su relación con la edad para cada uno de ellos se expresa en la Tabla 7 y Figura 50.

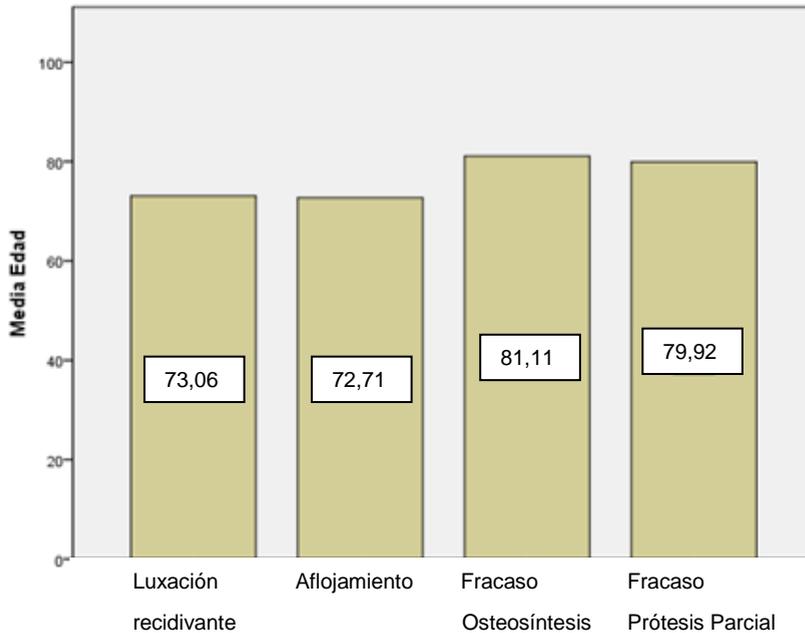
Observamos ciertas diferencias en las medias de edad de los grupos y con el fin de visualizar si existe relación entre la edad y el diagnóstico se ha realizado una prueba Anova.

El *p-valor* del estadístico de contraste es menor que 0,001 (menor a de 0,05), por lo que encontramos evidencias estadísticas para decir que existen diferencias significativas entre las edades de al menos dos de los cuatro grupos.

## 5. Resultados Estudio 1

Diagnóstico	N	Edad Media	Desviación Típica	Rango
Aflojamiento	80 (40,6%)	72,71	11,56	34-89
Luxación recidivante	59 (29,9%)	73,08	10,19	43-93
Fracaso Prótesis parcial	26 (13,1%)	79,92	7,08	60-90
Fracaso osteosíntesis	32(16,2%)	81,11	9,01	54-96

**Tabla 6.** Distribución de diagnósticos y edad media de los grupos



**Figura 50.** Edad media de los distintos grupos diagnósticos.

Para ver cómo son estas diferencias utilizaremos una prueba de *Bonferroni*. Con una confianza del 95% tenemos que la edad media de

## 5. Resultados Estudio 1

los pacientes con luxación recidivante de cadera y los pacientes con aflojamiento es significativamente menor que la de los pacientes con fracaso de osteosíntesis de cadera y fracaso de prótesis parcial.

### 5.1.3 Prevalencia de los diagnósticos dividiendo la muestra en 2 grupos de pacientes, menores a 80 años y mayores de 80 años.

Durante la evaluación de resultados utilizaremos puntualmente la división de la muestra en 2 grupos, pacientes menores y pacientes mayores de 80 años. El 67,51% de los pacientes son menores de 80 años y el 32,49% son mayores de 80 años (Tabla 8).

Diagnóstico	N	porcentaje
Menores de 80 años	133	67,51
Mayores de 80 años	64	32,49

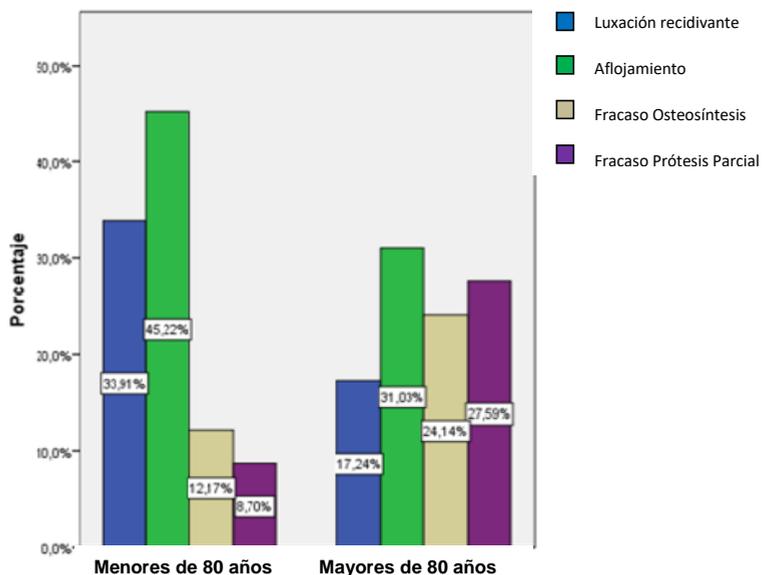
**Tabla 7.** Distribución de la muestra en 2 grupos. Menor y mayor de 80 años

En el grupo de pacientes menores de 80 años o menos tenemos que el 45,22% presentan diagnóstico de aflojamiento, el 33,91% presentan luxación recidivante de cadera, el 12,17% fracaso de osteosíntesis de cadera y el 8,70% fracaso de prótesis parcial.

Por otro lado, en el grupo de pacientes de más de 80 años tenemos que el 31,03% presentan diagnóstico de aflojamiento, el 27,59% fracaso de prótesis parcial, el 24,14% fracaso de osteosíntesis de cadera y el 17,24% presentan luxación recidivante de cadera.

## 5. Resultados Estudio 1

A continuación, se presenta la distribución de diagnósticos para cada uno de estos dos grupos de edad (Figura 51).



**Figura 51.** Distribución de diagnósticos en grupos de menores y mayores de 80 años

Realizando una prueba *Chi-Cuadrado* observamos que *el p-valor* del estadístico de contraste es menor que 0,001 (menor a 0,05), por tanto, encontramos evidencias para decir que existen diferencias significativas en cuanto a la distribución de los diagnósticos en cada uno de los grupos de edad. Para ver cómo son estas diferencias realizamos una prueba de comparaciones múltiples.

Las luxaciones recidivantes de cadera son significativamente más frecuentes en pacientes de 80 años o menos que en pacientes de más de 80 años y por otro lado los fracasos de osteosíntesis de cadera y los fracasos prótesis parcial son significativamente más frecuentes en mayores de 80 años.

## 5. Resultados Estudio 1

Para el alojamiento no encontramos diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos, a pesar de que la presencia de este es mayor en pacientes de 80 o menos años.

### 5.1.4 Valoración de los días de ingreso.

El ingreso medio en nuestra serie de recambio es de 6,31 días SD 0,8 (rango 2-41).

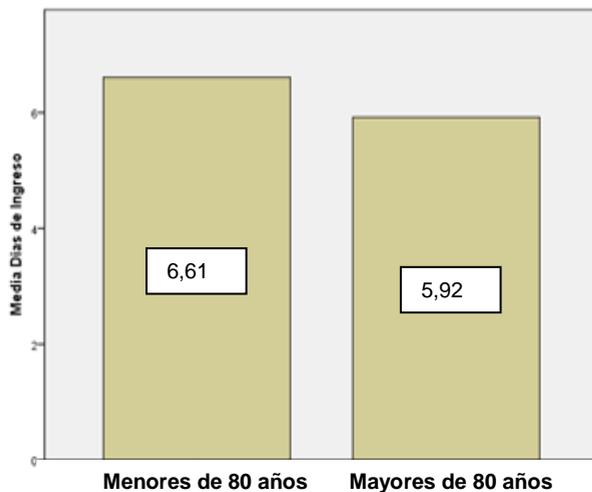
Estableceremos a continuación la relación entre los días de ingreso y variables como la edad de los pacientes o la complejidad de la cirugía que se ha practicado.

#### 5.1.4.1 Relación entre días de ingreso y edad de los pacientes

Dividimos nuestra serie en 2 grupos de pacientes, menores y mayores de 80 años y estudiamos si existen diferencias significativas en cuanto al tiempo de ingreso.

El tiempo medio de ingreso de los pacientes con 80 años o menos es de  $6,61 \pm 0,90$  días y el tiempo medio de ingreso de los pacientes de más de 80 años es de  $5,92 \pm 0,89$  días (Figura 52)

La *prueba T* de comparación de medias para muestras independientes nos da los siguientes resultados. Obtenemos un *p-valor* de la *prueba de Levene* que es mayor que 0,05. Podemos asumir varianzas iguales y por tanto el *p-valor* del estadístico de contraste de la *prueba T* es 0,345, mayor que 0,05, por lo que no existen diferencias significativas en cuanto a los días de ingreso de los pacientes de 80 años o menos y los días de ingreso de los pacientes de más de 80 años.



**Figura 52.** Días de ingreso medio en los grupos mayor y menor de 80 años.

#### 5.1.4.2 Relación entre días de ingreso y complejidad de la cirugía practicada

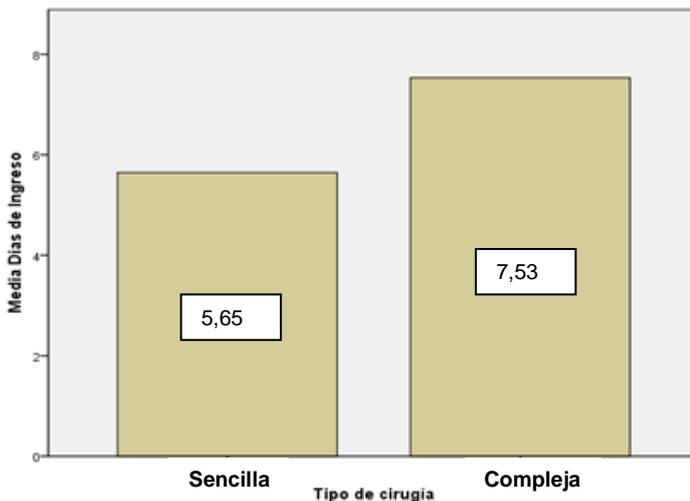
Nuestra serie de pacientes intervenidos con recambio acetabular y cótilo de doble movilidad presenta un tiempo de ingreso medio de 6,39 días SD 4,74 (rango 2-41).

Los defectos acetabulares *tipo I* y *tipo II* de la Clasificación de *Paprosky*<sup>166</sup> precisan en la práctica cirugías de menor duración y potencialmente de menor morbilidad y han sido intervenidos con cótilos hemisféricos (inicialmente con cótilos *Advantage*<sup>®</sup> primarios *Biomet* y posteriormente con cótilo *TTOne*<sup>®</sup> de Lima). Los defectos de mayor gravedad, *tipo IIIA* y *IIIB de Paprosky*<sup>166</sup> precisarán cirugías de mayor dificultad y tiempo (intervenidos inicialmente con implantes *Advantage de Revisión*<sup>®</sup> y posteriormente con cótilos *TTRevision*<sup>®</sup> de Lima). Nuestra intención es conocer si esta complejidad de la cirugía se relaciona con ingresos de mayor duración. Con respecto a esta relación hemos obtenido los siguientes resultados:

## 5. Resultados Estudio 1

En el caso de la cirugía de defectos sencillos tenemos que el tiempo medio de ingreso es de  $5,65 \pm 0,49$  días y en el caso de la cirugía de defectos complejos es de  $7,53 \pm 1,51$  días (Figura 53)

La *prueba T* de comparación de medias para muestra independientes nos da los siguientes resultados. El *p-valor* de la *prueba de Levene* es 0,004, menor que 0,05, por lo que no podemos asumir que las varianzas de los dos grupos sean iguales, por lo que el *p-valor* del estadístico de contraste de la *prueba T* es 0,020, menor que 0,05, por lo que encontramos evidencias estadísticas para decir que el tiempo medio de ingreso de los pacientes sometidos a cirugía de defectos complejos es significativamente mayor que el de los pacientes sometidos a cirugía de defectos sencillos.



**Figura 53.** Relación entre complejidad de la cirugía y días de ingreso

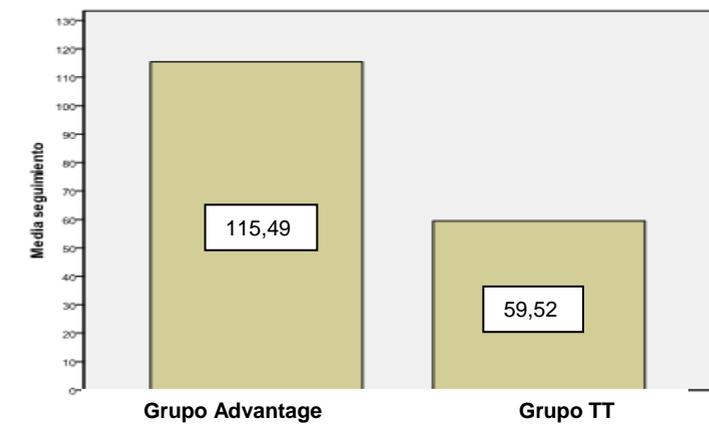
### 5.1.5 Grupos de cótilo implantados en la serie.

#### 5.1.5.1 Grupo de cótilo y seguimiento medio de la serie.

Los implantes de doble movilidad utilizados en nuestra serie se dividen en 2 diseños distintos, el primer grupo (*Grupo ADVANTAGE®*) está compuesto por cótilos de acero inoxidable y fue utilizado en el periodo comprendido entre Marzo del 2007 y Febrero del 2012 y el segundo grupo (*Grupo TT®*), cuya base metálica es Titanio Trabecular fue utilizado entre Enero del 2013 y Enero del 2019.

En función del grupo de cótilo tenemos los siguientes resultados:

El seguimiento medio de los pacientes con cótilos del grupo *Advantage®* es de  $115,49 \pm 5,22$  meses (9,58 años) y el de los pacientes con cótilos del grupo *TT®* es de  $59,52 \pm 6,47$  meses (4,96 años). El seguimiento global de nuestra serie de cótilos de doble movilidad es de  $87,50 \pm 5,84$  meses (7,29 años) (Figura 54)



**Figura 54.** Seguimiento medio de los grupos de cótilo de doble movilidad

La *prueba T* nos da los siguientes resultados:

## 5. Resultados Estudio 1

El *p-valor* del estadístico de contraste de la *prueba de Levene* es menor que 0,053, mayor que 0,05, por lo que asumimos varianzas iguales y por tanto el *p-valor* del estadístico de contraste de la *prueba T* para muestras independientes es  $p=0,000$ , menor que 0,05, por lo que encontramos evidencias estadísticas para decir que el tiempo de seguimiento del paciente y el grupo al que pertenece el paciente están relacionados, es decir, el tiempo de seguimiento de los pacientes de cada uno de los dos grupos son significativamente diferentes, siendo el tiempo de seguimiento de los pacientes del *grupo Advantage®* significativamente mayor que el seguimiento medio del *grupo TT®*

### 5.1.5.2 Grupo de cótilo implantado y edad media.

El grupo de cótilos intervenidos en la primera etapa de utilización de cótilos de doble movilidad fue el *grupo Advantage®* y la edad media de los pacientes integrantes de este grupo es de 74,17 años. En la segunda etapa se intervino el *grupo de cótilos TT®* y su edad media es de 75,86 años.

El *p-valor* del estadístico de contraste de la *prueba de Levene* es mayor que 0,05, por lo que no encontramos evidencias estadísticas para decir que la edad media de los pacientes de ambos grupos sean significativamente diferentes.

### 5.1.5.3 Grupo de cótilo y sexo.

El grupo de cótilos *Advantage®* está formado por 37 hombres (36,63%) y 64 mujeres (63,36%) y el *grupo de cótilos TT®* está formado por 31 hombres (31,95%) y 66 mujeres (68,04%) (Figura 55)

El *p-valor* del estadístico de contraste de la *prueba de Levene* es mayor que 0,05, por lo que no encontramos evidencias estadísticas para decir que la edad media de los pacientes de ambos grupos sean significativamente diferentes.

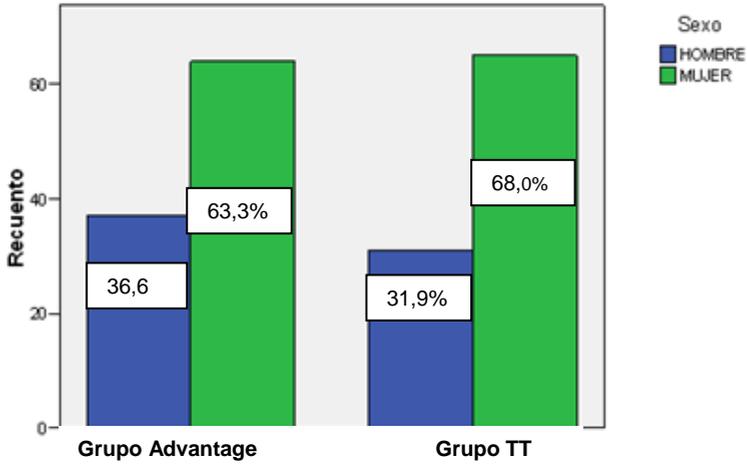


Figura 55. Distribución por sexo de ambos grupos de cótilo

#### 5.1.5.4 Grupo de cótilo y asa.

Tampoco encontramos diferencias significativas entre ambas cohortes respecto al estado físico prequirúrgico según la clasificación ASA tal como se muestra en la tabla 9.

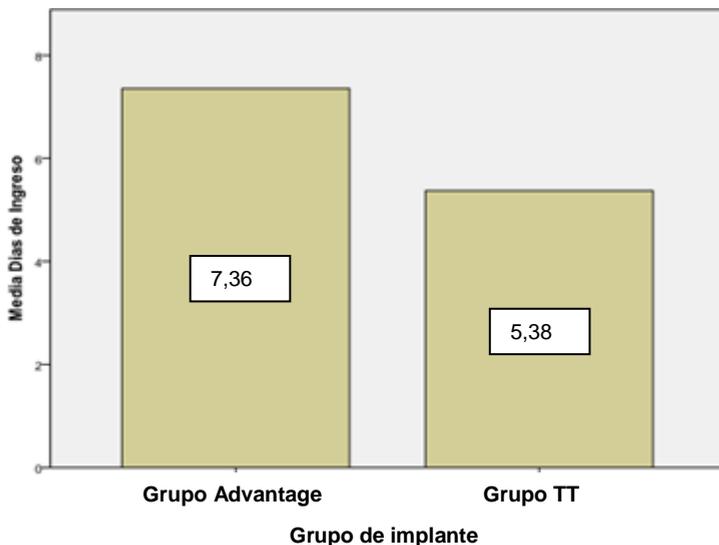
ASA	Advantage® (N101)	TT® (N 96)
ASA II	45 (44,5%)	35 (36,4%)
ASA III	60 (59,4%)	51 (53,1%)
ASA IV	4 (3,9%)	2 (2,0%)
p=0,821		

Tabla 8. Clasificación ASA para ambos grupos de cótilo. Estudio comparativo

## 5. Resultados Estudio 1

### 5.1.5.5 Grupo de cótilo implantados y días de ingreso

El tiempo medio de ingreso de los pacientes del grupo *Advantage*<sup>®</sup> (Marzo 2007-Febrero 2012) fue de  $7,36 \pm 1,23$  días y la de los pacientes del grupo *TT*<sup>®</sup> (Enero 2013-Enero 2019) de  $5,38 \pm 0,42$  días.



**Figura 56.** Relación grupo de cótilo implantado y días de ingreso

La *prueba T* de comparación para muestras independientes nos da los siguientes resultados:

El *p-valor* del estadístico de contraste de la *prueba de Levene* es 0,005, menor que 0,05, por lo que no podemos asumir varianzas iguales y por tanto el *p-valor* del estadístico de contraste de la *prueba T* para muestras independientes es  $p=0,003$ , menor que 0,05, por lo que encontramos evidencias estadísticas para decir que los tiempos de ingreso de los pacientes de cada uno de los grupos son significativamente diferentes, siendo significativamente mayor el tiempo de ingreso de los pacientes de *grupo Advantage*<sup>®</sup> (primeros implantes de *DM* utilizados) con respecto al *grupo TT*<sup>®</sup>.

## 5. Resultados Estudio 1

En resumen, ambos grupos son comparables en cuanto a sus características generales presentando resultados muy similares y sin diferencias significativas en la distribución de las variables edad, sexo y valoración del estado físico prequirúrgico (ASA). Sin embargo, existe una diferencia estadísticamente significativa en cuanto a días de ingreso.

Teniendo en cuenta la uniformidad de los grupos en cuanto a sexo, edad y comorbilidades pensamos que la diferencia en días de ingreso puede estar relacionada con la mejora en el tratamiento médico de los pacientes, la evolución en los últimos años de la atención multidisciplinar y la evitación durante los últimos años de los ingresos el día previo a la cirugía, que puede influir en la valoración global del ingreso medio.

### 5.1.6 Procedimiento y técnica quirúrgica

La duración media de la cirugía fue de 88,9 SD 28,2 minutos.

Según la hoja de evolución anestésica la pérdida sanguínea intraquirófono media fue de 576,9 SD 239 ml. 94 pacientes (47%) no precisaron transfusión sanguínea y 103 pacientes (53%) sí precisaron transfusión, necesitando una media de 2,7 SD 1,6 unidades de concentrados de hematíes transfundidos durante el ingreso hospitalario.

En este apartado realizaremos una breve descripción de la técnica quirúrgica utilizada en nuestro grupo de tratamiento mediante cótilo de doble movilidad en casos de recambio acetabular. Tal como se ha descrito hemos utilizado cuatro componentes acetabulares de distinto diseño, pero con la característica común de procurar un sistema articular de doble movilidad.

Con el fin de descartar infecciones ocultas, durante el acto quirúrgico de revisión se obtuvieron muestras (de tres a cinco) de tejido periimplante así como del área acetabular. Ningún paciente fue diagnosticado de infección del sitio quirúrgico previamente a la cirugía. Todos los cultivos

## 5. Resultados Estudio 1

intraoperatorios fueron negativos procediéndose por lo tanto a la implantación del nuevo componente.

La profilaxis antibiótica preoperatoria se llevó a cabo mediante perfusión intravenosa de 2gr de cefazolina, manteniéndose posteriormente la administración de 1 gr iv cada 6 horas durante las 72 horas posteriores a la cirugía.

En pacientes alérgicos a penicilina, así como en ancianos institucionalizados y en portadores de *Staphylococcus aureus metilín* 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 que se mantendría de forma postquirúrgica durante 30 días.

136 (69,03%) pacientes fueron anestesiados mediante anestesia raquídea y 61 (30,96%) mediante anestesia general. La intervención quirúrgica se llevó a cabo con el paciente en decúbito lateral utilizando en todos los casos un abordaje posterolateral.

Técnica de rescate (Figura 58 y 59): Un total de 121 pacientes (61,42%) fueron tratados mediante recambio exclusivo del componente acetabular, siendo la fijación del nuevo componente no cementada en todos los casos. En 76 casos (39,5%) se realizó un recambio completo tanto del componente acetabular como del componente femoral. De estos 76 casos, en 47 (61,8%) se utilizó un vástago de fijación no cementado y en 29 (38,1%) se utilizó un vástago de fijación cementada. En el grupo de 76 pacientes con recambio completo todos los componentes acetabulares implantados fueron también de fijación no cementada y *DM*.

Hemos analizado la posible influencia de realizar un recambio protésico completo o bien un recambio exclusivamente acetabular sobre la

## 5. Resultados Estudio 1

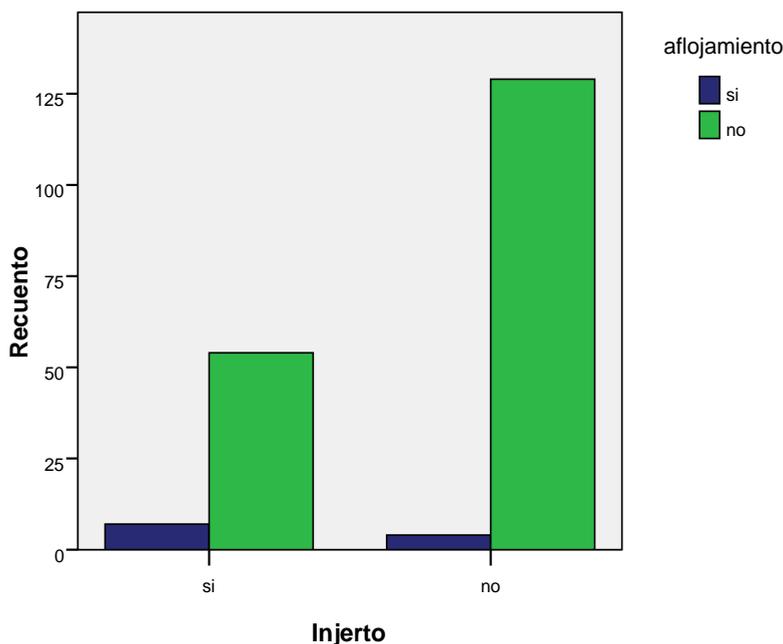
aparición de las complicaciones evolutivas, luxación, infección o aflojamiento

El *p-valor* del estadístico de la prueba *Chi-Cuadrado* es mayor que 0,05 para la relación entre recambio completo o solo acetabular y las complicaciones protésicas estudiadas ( $p= 0,823$  para aflojamiento,  $p= 0,464$  para infección y  $p=0,464$  para luxación), por lo que no encontramos evidencias estadísticas para decir que el realizar un recambio exclusivo acetabular o un recambio completo tenga influencia sobre la presencia de complicaciones.

Los defectos acetabulares de tipo cavitario fueron rellenados mediante aloinjerto esponjoso de cabeza femoral tomado manualmente con gubia y los defectos segmentarios fueron suplementados mediante aloinjerto estructural de cabeza femoral adaptado al defecto y atornillado. Precisanon utilización de aloinjerto durante la cirugía de recambio acetabular 67 pacientes (34%). En 62 casos (31,4%) aloinjerto esponjoso y en 5 casos (2,5%) estructural.

Hemos analizado la posible influencia de utilizar injerto óseo con respecto a la posibilidad de asociar mayores complicaciones protésicas (luxación, infección o aflojamiento). En el grupo de injerto óseo se produce aflojamiento en 7 pacientes (11,5%) y en el grupo sin injerto óseo se produce aflojamiento en 4 pacientes (3%). El *p-valor* del estadístico de la prueba *Chi-Cuadrado* es menor que 0,05 ( $p=0,018$ ), por lo que encontramos evidencias estadísticas para decir que la utilización de injerto óseo en nuestra serie se asociará a un mayor riesgo de sufrir aflojamiento del componente acetabular (Figura 57)

## 5. Resultados Estudio 1



**Figura 57.** Relación entre utilización de injerto y aflojamiento acetabular

Si estudiamos la relación entre la utilización de injerto óseo y la posibilidad de sufrir las complicaciones luxación o infección, el *p-valor* del estadístico de la prueba *Chi-Cuadrado* es mayor que 0,05 ( $p=0,424$  para infección y  $p=0,920$  para luxación), por lo que no encontramos evidencias estadísticas para decir que el realizar un recambio acetabular utilizando injerto óseo o no tenga influencia significativa sobre la probabilidad de sufrir una luxación o una infección articular.

Respecto al componente acetabular utilizado, del total de los 197 pacientes intervenidos con recambio de doble movilidad, el 24,37% recibieron un implante *Advantage*<sup>®</sup> primario (N 48), el 26,90% *Advantaje*<sup>®</sup> revisión (N 53), el 36,04% *TTOne*<sup>®</sup> (N 71) y el 12,69% *TTrevision*<sup>®</sup> (25).

El tamaño del componente acetabular utilizado ha variado en nuestra serie desde 44 a 66 mm de diámetro. El tamaño del componente acetabular de revisión más utilizado ha sido el de 50 mm con 61 casos

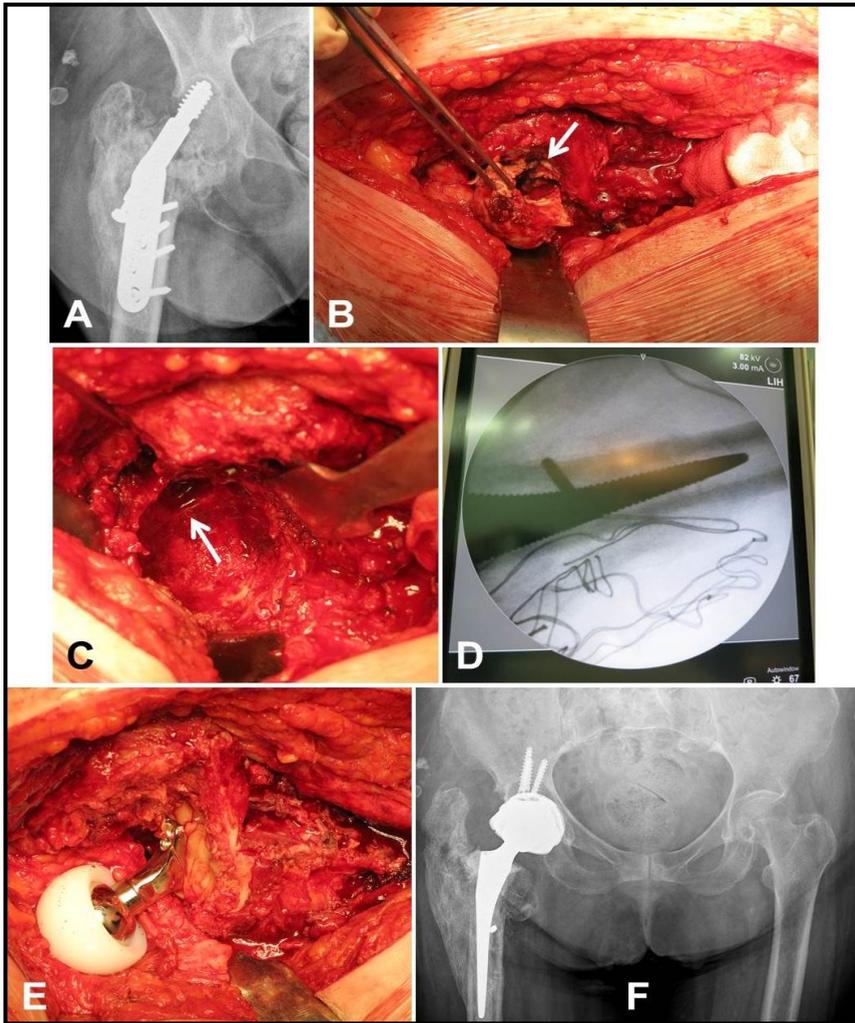
## 5. Resultados Estudio 1

(30,5%) y en 133 cótilos (66,5%) los cótilos utilizados han estado entre los diámetros 50-54 mm.

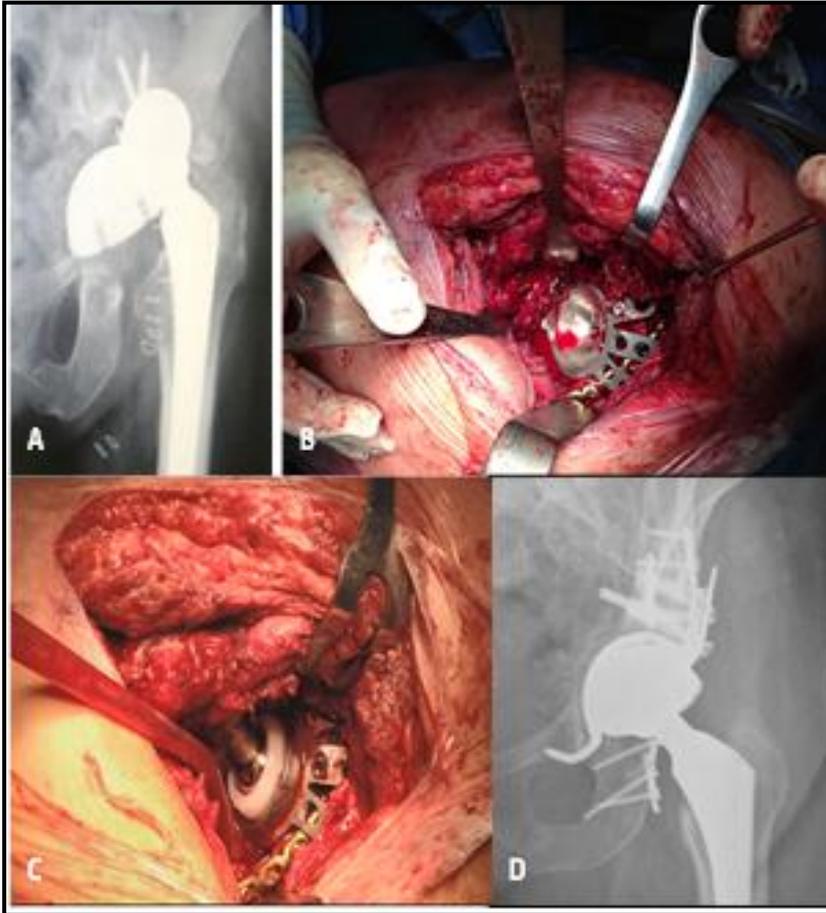
En el montaje de doble movilidad utilizado, el componente de polietileno para cótilos de diámetro de 48 mm o menor acepta cabezas internas de cromo-cobalto (Cr-Co) de 22 mm y para diámetros de 50 mm o mayores acepta cabezas internas de 28 mm. En nuestra serie, en 18 pacientes (9,1%) se utilizaron cabezas internas de 22 mm de Cr-Co y en 179 (90,8%) se utilizaron cabezas internas de 28 mm. Entre las cabezas de 28 mm, 167 (84,7%) fueron cabezas de Cr-Co y 12 (6%) cabeza de cerámica *biolox-forte*.

No se produjo ningún caso de disociación intraprotésica en nuestra serie (separación entre componente de polietileno y cabeza interna) independientemente del tamaño de la cabeza femoral ni rotura de cabeza de cerámica.

## 5. Resultados Estudio 1



**Figura 58.** Cirugía de rescate de *cut out* mediante artroplastia total de cadera de doble movilidad con cótilo TOne® 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.



**Figura 59.** Cirugía de recambio acetabular complejo en defecto *IIIB* de *Paprosky* con discontinuidad pélvica. Paciente mujer de 78 años. Utilización de placa de osteosíntesis en columna posterior + aloinjerto estructural atornillado y cótilo *TTRRevision®* de doble movilidad. (A) Control radiográfico preoperatorio; (B) Cótilo de recambio *TTRRevision®* y placa en columna posterior. (C) Montaje interno de doble movilidad. (D) Control radiológico post-quirúrgico. Del tornillo; (E) control de Escopia confirmando la posición de la última escofina, no fue posible extraer el tornillo diafisario fracturado; (F) en esta paciente se optó por un montaje de doble movilidad; (F) control 2 años tras la cirugía.

## 5. Resultados Estudio 1

### 5.1.7 Tipo de cótilo de doble movilidad utilizado.

Tal como se ha descrito en el apartado de material y métodos el sistema de doble movilidad ha sido utilizado con dos diseños de componentes acetabulares distintos que describimos a continuación. El primer grupo (GRUPO *ADVANTAGE*) está compuesto por cótilos de acero inoxidable y fue utilizado en el periodo comprendido entre Marzo del 2007 y Febrero del 2012 y el segundo grupo (*Grupo TT*. Titanio trabecular) fue utilizado entre Enero del 2013 y Enero del 2019.

#### 5.1.7.1 Grupo *advantage*®.

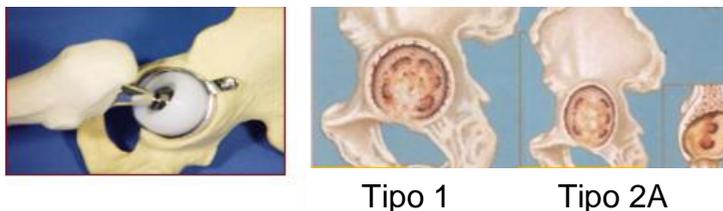
Utilizado entre Marzo del 2007 y Febrero del 2012. Se trata de implantes de diseño derivado directamente de los primeros implantes diseñados por Gilles Bousquet. Son cótilos de acero inoxidable y con recubrimiento de plasma spray de hidroxiapatita, su espesor fino y alojan en su interior el polietileno de doble movilidad. A medida que aumenta el diámetro del cótilo aumentará proporcionalmente el tamaño de la cabeza de polietileno y por lo tanto aumenta la distancia de salto y con ella disminuye la posibilidad de luxación. Los componentes de 48 mm o menos utilizarán cabezas internas de 22 mm y los componentes de 50 mm o mayores cabezas de 28 mm.

El sistema *Advantage* ha sido utilizado en nuestra serie en 101 casos y estos implantes iniciales se presentan en 2 formatos, *Advantage* primario® y *Advantage* revisión® cuya distribución en nuestra serie se expresa a continuación.

#### ***Advantage* Primario®:**

Cuareta y ocho (48) pacientes intervenidos con este cótilo (24,37% de la serie). Su fijación inicial se consigue por anclaje a presión y tres puntos de anclaje adicionales, un tornillo superior de acero y 4,5 mm que se ancla a la zona tectal y 2 pivotes cuyo objetivo es evitar los movimientos

rotacionales. Estos implantes han sido utilizados en defectos sencillos de *Paprosky* tipo I y IIA (Figura 73)

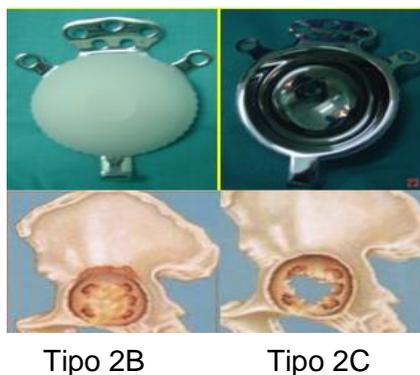


**Figura 60.** Cótilo Advantage® Primario

### **Advantage® Revisión**

Cincuenta y tres (53) pacientes intervenidos con este cótilo (26,9% de la serie). Su fijación inicial se consigue por anclaje a presión y pestañas que añaden fijación primaria atornillada. Una pestaña superior con opción para 5 tornillos de cortical de 4,5mm y acero y dos pestañas más para 1 tornillo, una anterior y otra posterior que mejoran la estabilidad.

Estos implantes han sido utilizados en defectos sencillos de *Paprosky* tipo IIB y IIC (Figura 74)



**Figura 61.** Cótilo Advantage® Revisión

## 5. Resultados Estudio 1

### 5.1.7.2 Grupo *TT*® (Titanio Trabecular).

Utilizado entre Enero del 2013 y Enero del 2019. Se trata de implantes de diseño posterior y desarrollados en Titanio Trabecular. El titanio trabecular forma parte de la estructura del cótilo y no es un recubrimiento. El titanio trabecular presenta un elevado índice de fricción, un módulo de elasticidad similar al hueso y una alta porosidad. Estos cótilos presentan de forma añadida 6 orificios en su interior para colocación de tornillos de esponjosa y titanio de 6,5 28mm Las características descritas favorecerán la fijación primaria del implante y la posterior integración o fijación secundaria. El sistema de doble movilidad se conseguirá mediante un módulo interno metálico que permitirá cejas neutras o cejas de elevación de 10 o 20° para mejorar la estabilidad del sistema.

La utilización de estos módulos reduce el diámetro del componente de polietileno a 40 y 44 mm de forma fija a pesar del aumento del diámetro del componente. En este sistema se pierde el aumento progresivo del diámetro del polietileno y por tanto de la distancia de salto. Se trata de un sistema de doble movilidad, pero con diámetro fijo del componente de polietileno. Los componentes de 48 mm o menos utilizarán cabezas internas de 22 mm y los componentes de 50 mm o mayores cabezas de 28 mm.

El sistema *TT* ha sido utilizado en nuestra serie en 96 casos y estos implantes iniciales se presentan en 2 formatos, *TTOne*® y *TTRevisión*® cuya distribución en nuestra serie se expresa a continuación:

#### ***TTOne*®**

Setenta y un (71) pacientes intervenidos con este cótilo (36,04% de la serie). Su fijación inicial se consigue por anclaje a presión y 6 tornillos intracótilo de 6,5 mm El titanio trabecular mejorará teóricamente tanto la fijación primaria como la posterior integración. La fijación del implante de

## 5. Resultados Estudio 1

titanio trabecular puede conseguirse incluso con un contacto con hueso huésped de entre 30-40% por lo que estos implantes se han utilizado en defectos *tipo I, II y IIIA de Paprosky*. (Figura 62).



**Figura 62.** Cótilo TOne®

### ***TTR*Revision ®**

25 pacientes intervenidos con este cótilo (12,69% de la serie). Su fijación inicial se consigue por anclaje a presión, 3 cejas tectales para tornillos de 6,5 mm de esponjosa y una ceja inferior en el área del orificio obturador. Su recubrimiento de titanio trabecular y el aumento de fijación primaria han permitido su utilización en defectos acetabulares *tipo IIIA y IIIB de Paprosky* y en 5 casos de discontinuidad pélvica donde se ha asociado una placa de osteosíntesis en la columna posterior del acetábulo. (Figura 63)

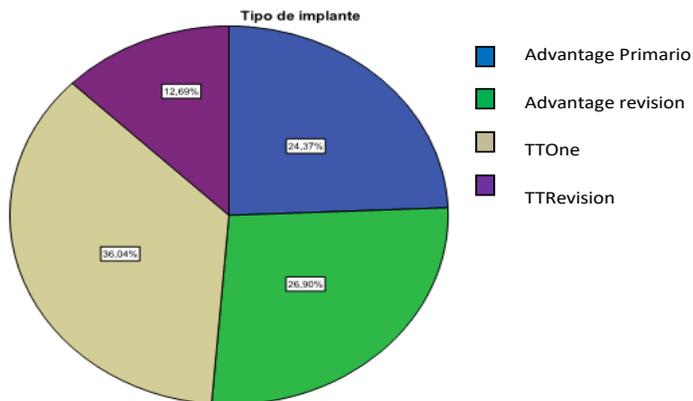
## 5. Resultados Estudio 1



**Figura 63.** Cótalo TTRRevision®. Defectos *tipo IIIA y IIIB* de Paprosky y discontinuidad pélvica.

### 5.1.7.3 Distribución de los implantes de DM utilizados.

Del total de los 197 pacientes intervenidos con recambio de doble movilidad, 48 (24,37%) recibieron implante Advantage primario®, 53 (26,90%) Advantage revisión®, 71 (36,04%) TTOne® y 25 (12,69%) TTRrevision® (Figura 77)

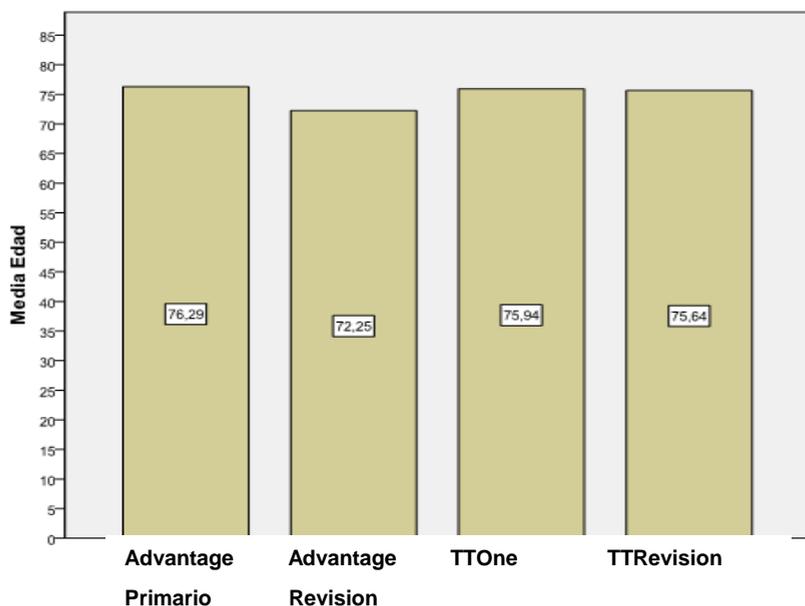


**Figura 64.** Distribución del tipo de cótalos de doble movilidad utilizados

#### 5.1.7.4 Cótilos de doble movilidad y edad media.

La edad media de la población muestral es de 75,01 años con un rango entre 34 y 96 años.

Los pacientes con cótilo *Advantage*® primario presentan una edad media de  $76,29 \pm 2,45$  años, los pacientes con *Advantaje*® revisión  $72,25 \pm 3.23$  años, los pacientes con *TTOne*®  $75,94 \pm 2,61$  años y los pacientes con *TTrevision*®  $75,64 \pm 4,49$  años (Figura 65)



**Figura 65.** Edad media en los distintos tipos de cótilo utilizados

La prueba *Anova* nos da los siguientes resultados. El *p-valor* del estadístico de contraste es 0,182, mayor que 0,05, por lo que no existen diferencias en la edad media de los pacientes intervenidos con los distintos tipos de cótilo.

## 5. Resultados Estudio 1

### 5.1.8 Defectos acetabulares tratados.

#### 5.1.8.1 Distribución de los defectos acetabulares tratados.

##### Cótilo *Advantage* Primario®

- 48 implantes
- 12 defectos *tipo I*
- 36 defectos *tipo IIA*

##### Cótilo *Advantage* Revisión®

- 53 cótilos
- 25 defectos *IIB*
- 27 defectos *IIC*
- 1 defecto *IIIA*

##### Cótilo *TTone*. ®

- 71 cótilos
- 27 defectos *IIA*
- 21 defectos *IIB*
- 15 defectos *IIC*
- 8 defectos *IIIA*

##### Cótilo *TTRevisión*.

- 25 cótilos
- 11 defectos *IIIA*
- 09 defectos *IIB*
- 05 defectos *IIB* + discontinuidad pélvica

## 5. Resultados Estudio 1

• Defecto acetabular	N
<i>I</i>	12 (6,09%)
<i>IIA</i>	63 (31,97%)
<i>IIB</i>	46 (23,35%)
<i>IIC</i>	42 (21,31%)
<i>IIIA</i>	20 (10,15%)
<i>IIIB</i>	9 (4,56%)
<i>IIIB</i> + discontinuidad	5 (2,53%)

12 (6,09%) defectos *tipo I* de *Paprosky*, 163 (82,74%) defectos *tipo II* y 34 (17,25%) defectos *tipo IIIA-IIIIB*/discontinuidad.

**Tabla 9.** Distribución de los defectos acetabulares tratados en toda la serie de recambio acetabular con implantes de doble movilidad

### 5.2 Resultados radiológicos

Presentamos los resultados radiológicos de toda nuestra serie y posteriormente los resultados radiológicos dividiendo la serie en los dos grupos de cótilo utilizados (*grupo Advantage®* y *grupo TT®*) y posteriormente un análisis comparativo de ambos grupos.

#### 5.2.1 Implantes de revisión de doble movilidad.

La obtención de una fijación estable de los implantes protésicos en pacientes que han sido intervenidos previamente de su cadera es en

## 5. Resultados Estudio 1

ocasiones dificultoso, debido a la osteoporosis local de la zona quirúrgica y a la pérdida de reserva ósea producida tanto por la osteólisis periprotésica secundaria al desgaste de los componentes (“enfermedad de las partículas”) como a la pérdida ósea provocada durante la extracción del antiguo componente. Por esta causa, la implantación de un cótilo de revisión en este ambiente de osteoporosis local y pérdida de reserva ósea es siempre compleja y debemos mantener un objetivo inicial de correcta fijación primaria durante la cirugía que derivará en una posterior fijación o integración secundaria.

En nuestra muestra 11 (5,5%) de los pacientes intervenidos mediante cótilo de doble movilidad sufrió aflojamiento del componente tras un seguimiento medio de toda nuestra serie de 87,50 meses. Los 186 restantes (96 %) no mostraban signos radiológicos de aflojamiento (Tabla 11).

FIJACIÓN	Total	%
Estable unión ósea	180	91,37% %
Estable fijación fibrosa	6	3,04%
Aflojamiento	11	5,5%

**Tabla 10.** Valoración radiológica de la fijación del componente acetabular.

Con respecto a la presencia de osificaciones heterotópicas hemos realizado el análisis de su presencia y han sido clasificadas según la clasificación establecida por Broker<sup>170</sup>. 40 pacientes (20,30%) presentaron algún tipo de calcificación, 17 de ellos (8,62%) eran tipo I, 12 (6,09%) *tipo II*, 9 (4,56%) *tipo III* y 2 (1,01%) *tipo IV* según se muestra en la (Tabla 12).

OSIFICACIONES HETEROTÓPICAS	Artroplastia
Ausencia osificaciones	157 (79,69%)
Brooker tipo I	17 (8,62%)
Brooker tipo II	12 (6,09%)
Brooker tipo III	9 (4,56%)
Brooker tipo IV	2 (1,01%)

**Tabla 11.** Desarrollo de osificaciones heterotópicas.

### 5.2.2 Resultados radiológicos grupo *Advantage*<sup>®</sup>

Tras un seguimiento medio del grupo de implantes *Advantage*<sup>®</sup> de 115,49 SD 5,2 meses hemos obtenido los siguientes resultados radiológicos con respecto al aflojamiento.

En el grupo *Advantage*<sup>®</sup> (N 101) se evidenció aflojamiento del componente acetabular en 7 pacientes (6,9%) (Tabla 13). Con respecto a las osificaciones heterotópicas se visualizaron en el estudio radiológico de 22 pacientes (21,78%). En 8 casos (7,91%) fueron calcificaciones *grado I*, en 9 casos (8,91%) *grado II*, en 4 casos (3,96%) *grado III* y solo en 1 caso (0,99%) *grado IV* (Tabla 13).

### 5.2.3 Resultados radiológicos grupo *TT*<sup>®</sup>

Tras un seguimiento medio del grupo de implantes *Advantage*<sup>®</sup> de 59,52 SD 6,47 meses hemos obtenido los siguientes resultados radiológicos con respecto al aflojamiento.

## 5. Resultados Estudio 1

<b>FIJACIÓN</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
Estable unión ósea	91	90,09%%
Estable fijación fibrosa	3	2,97%
Aflojamiento	7	6,9%

**Tabla 12.** Valoración radiológica de fijación del componente acetabular *Advantage*®

<b>OSIFICACIONES HETEROTÓPICAS</b>	<b><i>Advantage</i></b>
Ausencia osificaciones	79 (78,21%)
Brooker tipo I	8 (7,91%)
Brooker tipo II	9 (8,91%)
Broker tipo III	4 (3,96%)
Brooker tipo IV	1(0,99%)

**Tabla 13.** Desarrollo de osificaciones heterotópicas grupo *Advantage*®

## 5. Resultados Estudio 1

En el grupo TT® (N 96) se evidenció aflojamiento del componente acetabular en 4 pacientes (4,16%) (Tabla 15). Con respecto a las osificaciones heterotópicas se visualizaron en el estudio radiológico de 18 pacientes (18,75%). En 9 casos (9,37%) fueron calcificaciones grado I, en 3 casos (3,12%) grado II, en 5 casos (5,20%) grado III y solo en 1 caso (1,04%) grado IV (Tabla 15).

<b>FIJACIÓN</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
Estable unión ósea	90	93,75%
Estable fijación fibrosa	2	2,08%
Aflojamiento	4	4,16%

**Tabla 14.** Valoración radiológica de fijación del componente acetabular TT®

<b>OSIFICACIONES HETEROTÓPICAS</b>	<b>TT</b>
Ausencia osificaciones	78 (81,25%)
Brooker tipo I	9 (9,37%)
Brooker tipo II	3 (3,12%)
Brooker tipo III	5 (5,20%)
Brooker tipo IV	1(1,04%)

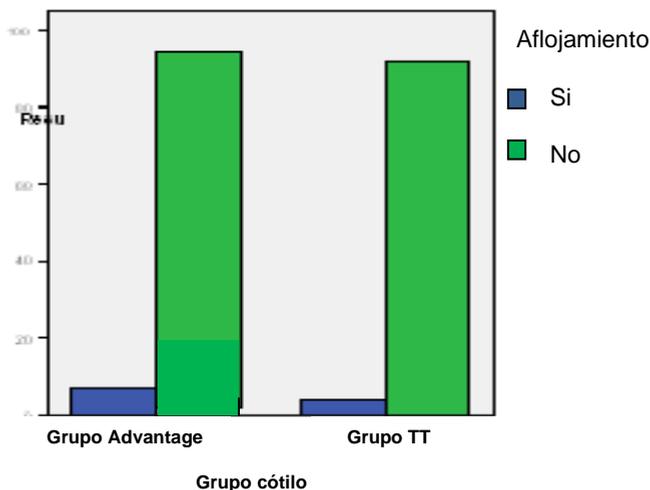
**Tabla15.** Desarrollo de osificaciones heterotópicas grupo TT®

## 5. Resultados Estudio 1

### 5.2.4 Análisis comparativo ambos grupos.

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

Con respecto al aflojamiento no encontramos diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos a estudio en los valores de aflojamiento de los componentes acetabulares. Así en el grupo *Advantage*® el porcentaje de aflojamiento es de 6,9% (N 7) y en el grupo *TT*® el porcentaje de aflojamiento es de 4,2% (N 4). El análisis de la prueba de comparación *Chi-Cuadrado* tiene como resultado un valor de  $p=0,538$  (Figura 66)



**Figura 66.** Aflojamiento acetabular en los grupos *Advantage*® y *TT*®

A pesar de no resultar estadísticamente significativo si se evidencia un porcentaje mayor de aflojamiento en el grupo *Advantage* frente al grupo *TT* (6,9% vs 4,2%). Esto ocurre a pesar de que en el grupo *TT* se intervienen defectos *tipo III* y discontinuidad pélvica (33 de los 34

## 5. Resultados Estudio 1

defectos *tipo III* de nuestra serie). Esto nos hace pensar que la mejor fijación primaria y mejor superficie de integración del *grupo TT* consigue mejorar el objetivo de estabilidad e integración del componente.

Con respecto a las osificaciones heterotópicas tampoco encontramos diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos a estudio en los valores de presencia de osificaciones de los componentes acetabulares. Así en el grupo *Advantage®* el porcentaje de osificaciones es de 21,78% (N 22) y en el *grupo TT®* el porcentaje de osificaciones es de 18,75% (N 18). El análisis de la prueba de comparación *Chi-Cuadrado* tiene como resultado un valor de  $p=0,272$

OSIFICACIONES HETEROTÓPICAS	<i>Advantage</i>	TT
Ausencia osificaciones	79 (78,21%)	78 (81,25%)
Brooker tipo I	8 (7,91%)	9 (9,37%)
Brooker tipo II	9 (8,91%)	3 (3,12%)
Brooker tipo III	4 (3,96%)	5 (5,20%)
Brooker tipo IV	1(0,99%)	1(1,04%)
		P= 0,272

**Tabla 16.** Comparativa desarrollo osificaciones heterotópicas.

## 5. Resultados Estudio 1

### 5.3 Resultados clínicos

#### 5.3.1 Escala de valoración de la cadera de *Harris*.

Presentamos una serie de 197 pacientes sometidos a recambio acetabular con un implante de doble movilidad por cuatro causas diagnósticas (luxación recidivante de cadera, aflojamiento protésico, fracaso de osteosíntesis y fracaso de prótesis parcial). Los valores de *Harris* preoperatorios para toda la serie presentan un valor medio de  $63,73 \pm 1,02$  (50-88,5) y los valores de *Harris* postoperatorios para toda la serie presentan un valor medio de  $86,15 \pm 0,99$  (50-97). Tras desarrollar una prueba *t-student* encontramos evidencias estadísticas para decir que los valores *Harris* preoperatorios y postoperatorios presentan diferencias significativas en nuestra serie con  $p < 0,05$  ( $p = 0,00$ )

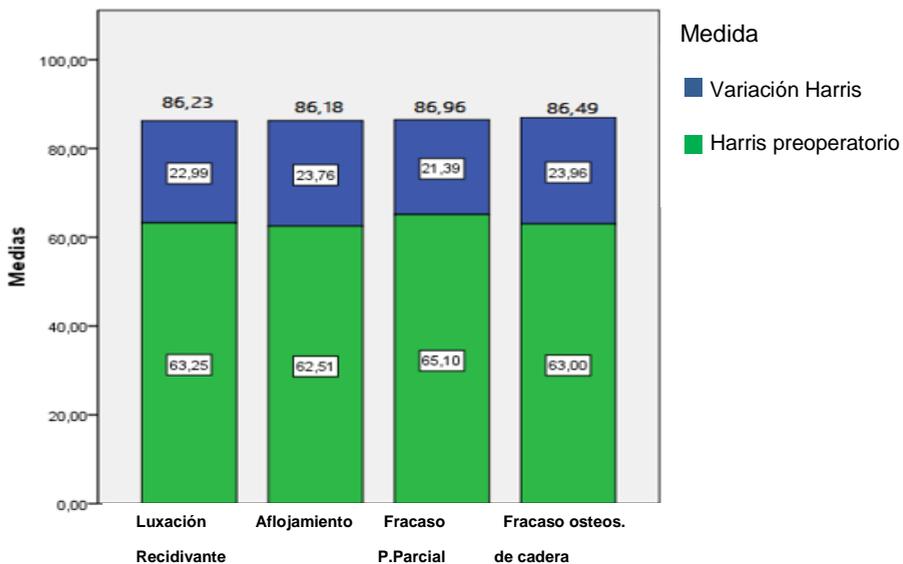
En la valoración de la escala funcional de *Harris* desarrollaremos su relación con el diagnóstico que motiva el recambio acetabular y posteriormente su relación con el grupo de cótilo utilizado.

Relación entre el valor de *Harris* y el diagnóstico.

La media los valores *Harris* preoperatorios en pacientes con luxación recidivante de cadera es de  $73,08 \pm 1,86$ , en pacientes con aflojamiento es de  $62,51 \pm 1,75$ , en pacientes con fracaso de osteosíntesis de cadera es de  $65,10 \pm 2,95$  y en pacientes con fracaso de prótesis parcial es de  $65,10 \pm 3,14$ .

La media los valores *Harris* postoperatorio en pacientes con luxación recidivante de cadera es de  $86,23 \pm 1,74$ , en pacientes con aflojamiento es de  $86,16 \pm 1,88$ , en pacientes con fracaso de osteosíntesis de cadera es de  $86,96 \pm 2,69$  y en pacientes con fracaso de prótesis parcial es de  $86,49 \pm 3,00$  (Figura 67)

## 5. Resultados Estudio 1



**Figura 67.** Valoración escala de *Harris* preoperatoria y postoperatoria

La media de las variaciones de los valores *Harris* en pacientes con luxación recidivante de cadera es de  $22,98 \pm 2,51$ , en pacientes con aflojamiento es de  $23,76 \pm 2,45$ , en pacientes con fracaso de osteosíntesis de cadera es de  $23,96 \pm 2,69$  y en pacientes con fracaso de prótesis parcial es de  $21,39 \pm 4,63$ .

No se observan grandes diferencias entre los cuatro grupos ni antes ni después de la operación y las pruebas *Anova* nos dan los siguientes resultados.

En las tres mediciones los *p-valor* es son mayores que 0,05, por lo que no encontramos evidencias estadísticas para decir que los valores *Harris* preoperatorios y postoperatorios dependan del diagnóstico. Así mismo las variaciones que se producen en los valores *Harris* preoperatorios hasta los valores postoperatorios para cada diagnóstico no son significativamente diferentes.

## 5. Resultados Estudio 1

Sí que existen diferencias significativas para la variación de *Harris* desde el preoperatorio hasta los resultados postoperatorios para toda la serie y para cada uno de los grupos diagnósticos como expresión del beneficio clínico de la intervención quirúrgica con un valor de  $p < 0,05$ .

Diagnóstico	N	<i>Harris</i> Pre	<i>Harris</i> post	Varaci
Aflojamiento	80(40,6%)	62,51	86,18	23,76
Luxación recidivante	59(29,9%)	73,08	86,23	22,99
Fracaso osteosíntesis	32(16,2%)	63	86,49	23,96
Fracaso Prótesis parcial	26(13,1%)	65,10	86,96	21,39

**Tabla 17.** Valoración clínico-funcional de *Harris* según diagnóstico

### Relación entre el valor *Harris* y el grupo de cótilo.

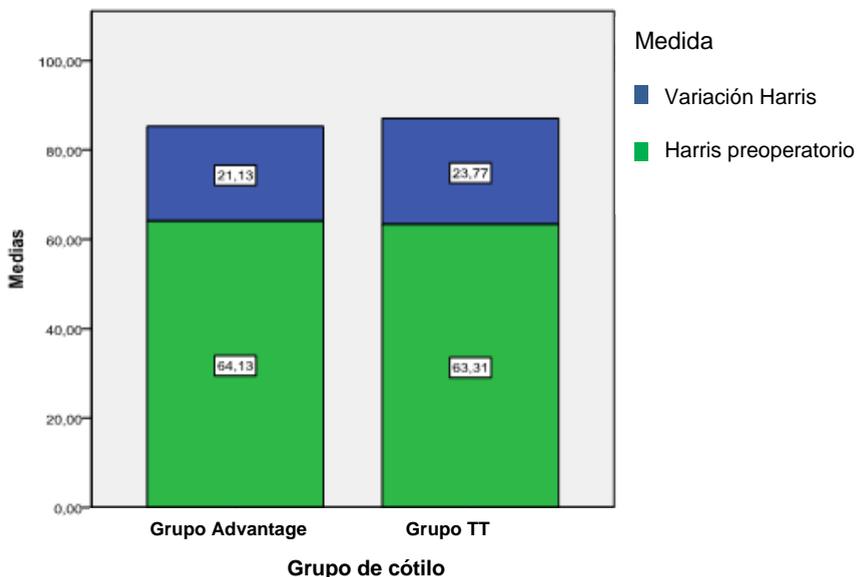
Valoraremos a continuación la puntuación preoperatoria y postoperatoria de la escala funcional de *Harris* para los pacientes pertenecientes al grupo de cótilos *Advantage*® y para los pacientes pertenecientes al grupo de cótilos *TT*®. Realizaremos posteriormente un análisis comparativo de los resultados (Figura 68).

En los pacientes pertenecientes al grupo *Advantage*® la media de los valores de *Harris* preoperatorios fue de 64,13 SD 7,47 y para los pacientes del grupo *TT*® la media de *Harris* preoperatoria fue de 63,31 SD 7,28.

En los pacientes pertenecientes al grupo *Advantage*® la media de los valores de *Harris* postoperatorio fue de 85,126 SD 7,56 y para los pacientes del grupo *TT*® la media de *Harris* postoperatoria fue de 87,08 SD 6,38. La media de las variaciones de los valores *Harris* para los

## 5. Resultados Estudio 1

pacientes del grupo *Advantage*<sup>®</sup> es de 21,13 SD 10,65 y la de pacientes del grupo *TT*<sup>®</sup> de 23,77 SD 9,25.



**Figura 68.** Escala de *Harris* según el grupo de cótilos

No se observan grandes diferencias entre los dos grupos ni antes ni después de la operación. Las *pruebas T* nos dan los siguientes resultados:

En las mediciones los *p-valor* es son mayores que 0,05, por lo que no encontramos evidencias estadísticas para decir que los valores *Harris* preoperatorios y postoperatorios estén relacionados con el grupo al que pertenece el paciente.

Así mismo las variaciones que se producen en los valores *Harris* preoperatorios no son significativamente diferentes en función del grupo al que pertenece el paciente.

En los dos grupos se evidencia una diferencia estadísticamente significativa entre los valores de la escala de *Harris* preoperatorios y su comparación con los valores de *Harris* postoperatorios con un *p-valor*

## 5. Resultados Estudio 1

menor de 0,05 como expresión del beneficio clínico de la operación de recambio protésico con implante de doble movilidad.

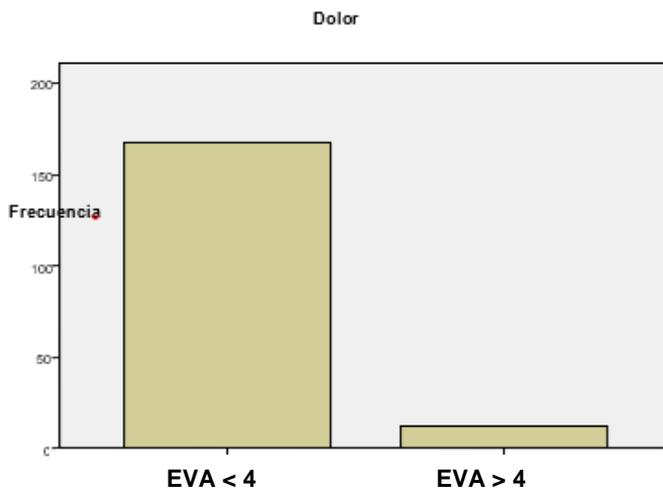
	<i>Advantage</i>	<b>TT</b>
<i>Harris PRE</i> quirúrgico	64,13 SD 7,4	63,3 SD 7,2
<i>Harris POST</i> quirúrgico	85,1 SD 7,5	87,0 SD 6,3
<b>Variación Harris</b>	21,13	23,77
<b>P&lt;0.05</b>		

**Tabla 18.** Escala clínico funcional de *Harris* pre y postquirúrgica según el grupo de cótilo

### 5.3.2 Escala visual analógica del dolor.

La escala visual analógica del dolor valora como 0 “ausencia de dolor” y 10 “dolor máximo”. Hemos utilizado esta escala para evaluar el dolor postoperatorio de nuestra serie de pacientes intervenidos con cótilo de doble movilidad. Globalmente presentó una puntuación media postoperatoria de 1,84 SD 1,1 puntos en la escala *EVA*.

Si agrupamos los pacientes en dos grupos, el primero que reunirá a todos los pacientes con un resultado en la escala *EVA* < de 4 y un segundo grupo con los pacientes con un resultado en la escala *EVA* > de 4, tendremos que el 83,5% (N 165) tendrá, un resultado < de 4 en la escala *EVA* y solo en un 16,5% (N 32) de la serie el resultado será > de 4 (Figura 69)

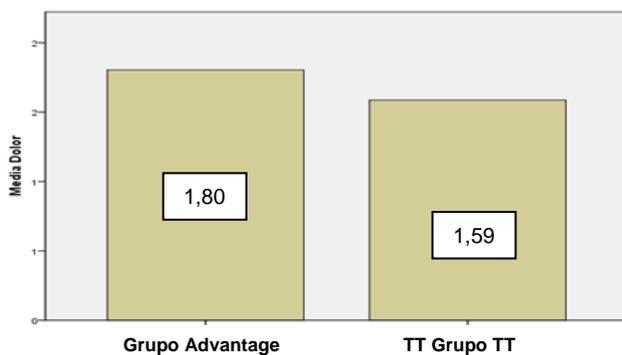


**Figura 69.** Representación gráfica de pacientes con dolor menor a 4 y mayor a 4 en la Escala EVA

**Relación entre el dolor y el grupo de cótilo.**

Valoraremos a continuación la escala visual analógica del dolor en función del grupo de cótilo utilizado, para el grupo de pacientes con cótilos *Advantage*® y para el grupo de pacientes con cótilos *TT*®. Realizaremos posteriormente un análisis comparativo de los resultados.

La valoración media del dolor de los pacientes del grupo *Advantage*® es de  $1,80 \pm 0,33$  y la de los pacientes del grupo *TT*®*Revision* es de  $1,59 \pm 0,38$  (Figura 70)



**Figura 70.** Relación entre el dolor y el grupo de cótilo

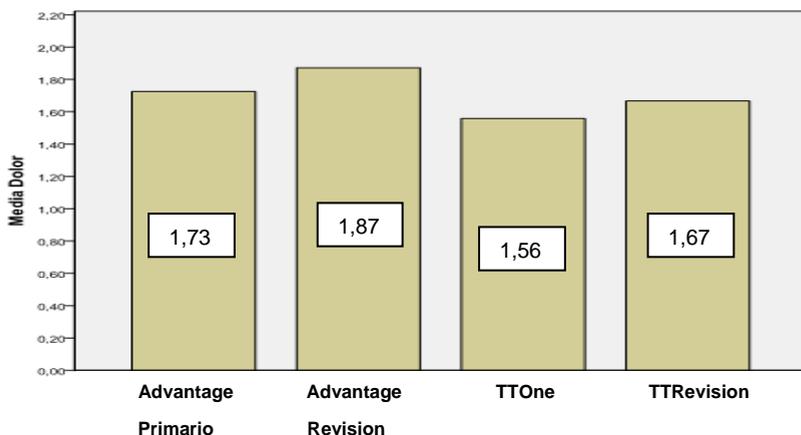
## 5. Resultados Estudio 1

La *prueba T* de comparación para muestras independientes nos da los siguientes resultados: El *p-valor* del estadístico de contraste de la prueba de *Levene* es 0,326, mayor que 0,05, por lo que asumimos varianzas iguales y por tanto el *p-valor* del estadístico de contraste de la *prueba T* para muestras independientes es  $p=0,393$ , mayor que 0,05, por lo que no encontramos evidencias estadísticas para decir que la valoración del dolor por parte del paciente y el grupo de cótilo al que pertenece estén relacionados.

### Relación entre el dolor y el tipo de cótilo (Figura 71)

Hemos querido averiguar si alguno de los implantes de doble movilidad utilizados asocia alguna diferencia significativa en cuanto a la valoración del dolor con respecto al resto de implantes. Los resultados obtenidos para la valoración del dolor en función del tipo de cótilo de *DM* utilizado se expresan a continuación:

La valoración media del dolor de los pacientes con *Advantage* primario® es de  $1,73 \pm 0,47$ , la de los pacientes con cótilo *Advantage* revisión® es de  $1,87 \pm 0,48$ , la de los pacientes con cótilo *TTOne*® es de  $1,56 \pm 0,46$  y la de los pacientes con cótilo *TTRevision*® es de  $1,67 \pm 0,67$ .



**Figura 71.** Relación entre el dolor y el tipo de cótilo

## 5. Resultados Estudio 1

La prueba *Anova* nos da los siguientes resultados. El *p-valor* del estadístico de contraste es 0,812, mayor que 0,05, por lo que no encontramos evidencias estadísticas para decir que exista relación entre la valoración del dolor y el tipo de cótilo de doble movilidad utilizado.

### 5.3.3 Escala de valoración de la marcha de *Holden*.

Como se ha descrito en el apartado de material y métodos esta escala 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.

Tras la cirugía, 10 pacientes (5,07%) fueron clasificados como *tipo 0* y 1, 18 (9,13%) como *tipo 2*, 19 (9,64%) *tipo 3*, 76 (38,57%) *tipo 4* y 74 (37,56%) *tipo 5*. El 76,14% de pacientes de nuestra serie (150) tenían una marcha independiente en llano o en llano y en escaleras.

Hemos valorado también la deambulación de nuestros pacientes según la necesidad de apoyos en 5 niveles de mayor a menor dificultad. Necesidad de 1 andador para deambulación, 2 muletas, 1 muleta, sin apoyos, aunque leve cojera, deambulación normal.

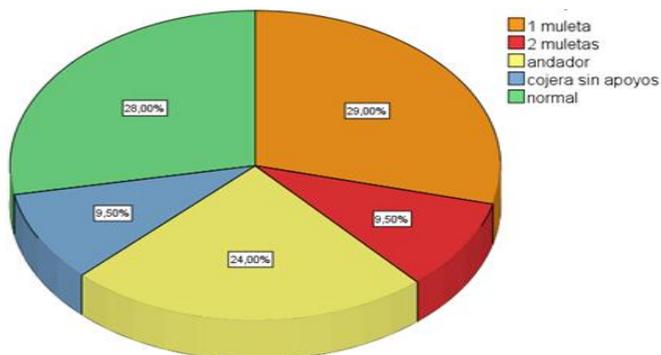
## 5. Resultados Estudio 1

	Doble Movilidad
Holden 0: marcha nula o con ayuda de 2 personas	3 (1,52%)
Holden 1: marcha con gran ayuda de 1 persona	7 (3,55%)
Holden 2: marcha con ligero contacto de 1 persona	18 (9,13%)
Holden 3: marcha solo, pero supervisión de 1 persona	19 (9,64%)
Holden 4: marcha indep en llano, no en escaleras	76 (38,57%)
Holden 5: marcha independiente en llano y escaleras	74 (37,56%)

**Tabla 19.** Escala de valoración de la marcha de *Holden*

Tras la intervención el 24,37% (48) con un andador, el 9,64% (19) con ayuda de 2 muletas, el 28,43% (56) de los pacientes caminaban con ayuda de una muleta, el 9,14% (18) caminaban sin apoyos, aunque leve cojera y el 28,43% (56) caminaban normalmente (Figura 85).

Como visión global 130 (65,98% de los pacientes) caminaban con 1 muleta o de forma independiente.



**Figura 72.** Necesidad de ayudas para deambulación

### **Deambulaci3n postoperatoria en funci3n del grupo de c3tilo.**

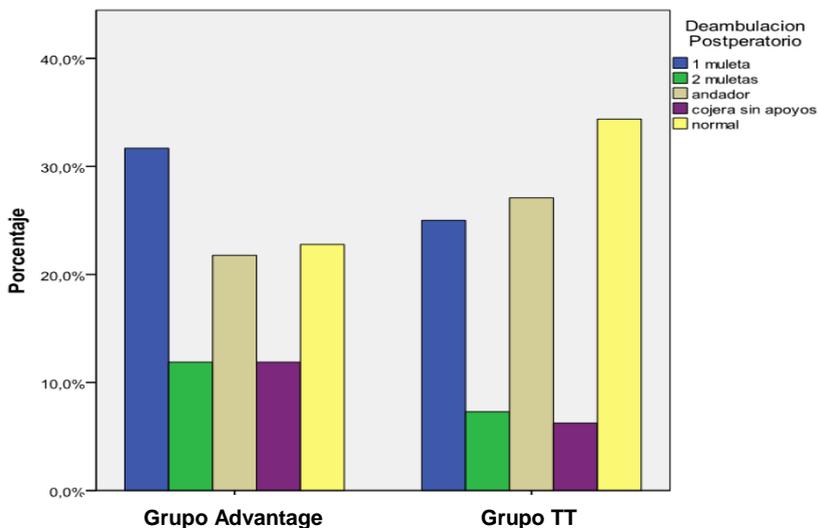
Valoraremos a continuaci3n la deambulaci3n postoperatoria de nuestros pacientes diferenciando los que han sido intervenidos con implantes del grupo *Advantage*® y para el grupo de pacientes con c3tilos *TT*® (Figura 73). Realizaremos posteriormente un an3lisis comparativo de los resultados.

En el caso de los pacientes del grupo de c3tilos *Advantage*®, el 21,78% (22) caminaban con un andador, el 11,88% (12) con ayuda de 2 muletas, el 31,68% (32) de los pacientes caminaban con ayuda de una muleta, el 11,88% (12) caminaban cojeando sin apoyos y el 22,77% (23) caminaban normalmente. Como visi3n global 67 pacientes (66,33%) caminaban con 1 muleta o de forma independiente.

En el caso de los pacientes con c3tilo del *Grupo TT*®, el 27,08% (26) caminaban con un andador, el 7,29% (7) con ayuda de 2 muletas, el 25% (24) de los pacientes caminaban con ayuda de una muleta, el 6,25% (6) caminaban cojeando sin apoyos y el 34,38% (33) caminaban normalmente. Como visi3n global 63 pacientes (65,62%) caminaban con 1 muleta o de forma independiente.

La prueba de *Chi-Cuadrado* nos da los siguientes resultados: El *p-valor* del estadístico de contraste de *Pearson* de la prueba *Chi-Cuadrado* es 0,168, mayor que 0,05, por lo que no encontramos evidencias para decir que las diferencias observadas sean estadísticamente significativas, es decir, no encontramos evidencias para decir que el tipo de deambulaci3n postoperatoria dependa significativamente del grupo de c3tilo al que pertenece el paciente.

## 5. Resultados Estudio 1



**Figura 73.** Deambulaci3n seg3n el grupo de c3tilo

### 5.3.4 Calidad de vida. *Sf-36*.

147 (74,61%) de los 197 pacientes que compon3an la muestra completaron el cuestionario de calidad de vida *SF-36*. 68 (34,51%) pertenec3an al grupo *Advantage*® y 79 (40,10%) al grupo *TT*®.

Los resultados de ambos grupos respecto a las variables: "funci3n f3sica", "rol f3sico", "dolor corporal", "salud general", "rol emocional", "salud mental", "componente f3sico" y "componente mental" se compararon utilizando el test de *Wilcoxon* (no param3trico) pues estas variables no siguen una distribuci3n normal.

Las variables "vitalidad" y "funci3n social" s3 sí siguen una distribuci3n normal por lo que comparamos las puntuaciones de ambos grupos mediante la prueba *T student* para muestras independientes. En la Tabla 21 se exponen los resultados obtenidos para el cuestionario *SF-36* como media de los pacientes de toda nuestra serie de c3tilos de doble movilidad. Se exponen tambi3n los resultados obtenidos para cada uno

## 5. Resultados Estudio 1

de los grupos de cótilo (*Advantage®* y *TT®*) y el análisis estadístico comparativo.

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 no existen diferencias significativas entre ambos grupos de implantes. El *p-valor* del estadístico de contraste de *Pearson* de la prueba *Chi-Cuadrado* es mayor que 0,05, por lo que no encontramos evidencias para decir que las diferencias observadas sean estadísticamente significativas, es decir, no encontramos evidencias para decir que la valoración de calidad de vida mediante el *test SF-36* dependa del grupo de cótilo implantado.

### 5.3.5 Satisfacción con la cirugía.

Durante la encuesta de revisión clínica de nuestra serie de 197 implantes de doble movilidad se preguntó a los pacientes por su valoración subjetiva del resultado de la cirugía, debiendo elegir entre tres posibilidades: No satisfecho, satisfecho y muy satisfecho. La distribución de las respuestas obtenidas nos muestra los siguientes resultados:

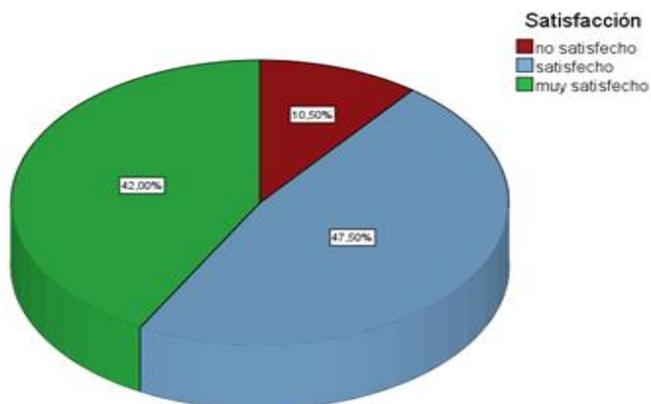
El 10,66% (21) de los pacientes resultaron no satisfechos, el 46,70% (92) resultaron satisfechos y el 42,64% (84) resultaron muy satisfechos. Como visión global el 89,35% de los pacientes (176) resultaron satisfechos o muy satisfechos con la cirugía de recambio acetabular (Figura 74)

## 5. Resultados Estudio 1

	<b>SERIE COMPLETA</b>	<i>Advantage®</i>	<b>TT®</b>	<b>P</b>
Función física	53,6 SD 23,8	52,8 SD 20,3	54,4 SD 20,3	<b>0,210</b>
Rol físico	61,9 SD 28,9	60,4 SD 23,4	63,5 SD 23,4	<b>0,120</b>
Dolor corporal	73,0 SD 14,8	71,5 SD 18	74,6 SD 18	<b>0,080</b>
Salud general	49,4 SD 16,7	48,2 SD 15,1	50,6 SD 15,1	<b>0,134</b>
Vitalidad	46,3 SD 14,2	44,9 SD 12,3	47,8 SD 12,3	<b>0,218</b>
Función social	78,8 SD 14	77,8 SD 17,3	79,8 SD 17,3	<b>0,156</b>
Rol emocional	84,0 SD 22,4	84,6 SD 29,3	83,5 SD 29,3	<b>0,230</b>
Salud mental	75,2 SD 9	73,4 SD 12,6	77,1 SD 16,4	<b>0,092</b>
COMPONENTE FÍSICO	59,47 SD 9,9	58,22 SD 7,3	60,70 SD 16,4	<b>0,213</b>
COMPONENTE MENTAL	71,07 SD 4,7	70,17 SD 7,1	72,05 SD 16,4	<b>0,165</b>

**Tabla 20.** Puntuación en las diferentes escalas del SF-36 para los dos grupos de cótilo de Doble Movilidad

## 5. Resultados Estudio 1



**Figura 74.** Satisfacción con el resultado quirúrgico para nuestra serie de recambio de *DM*

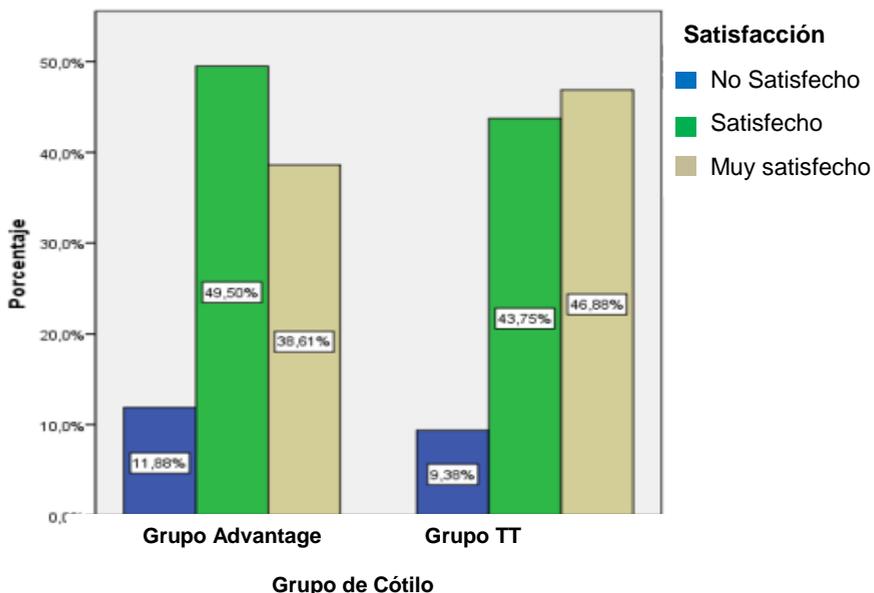
### Estudio de la satisfacción en función del grupo de cótilo

En este punto distribuiremos los grados de satisfacción en función del grupo de cótilo de doble movilidad, grupo *Advantage®* o grupo *TT®*. Obtenemos los siguientes resultados:

En el caso de los pacientes con cótilo del grupo *Advantage®* el 11,88% (12) no quedaron satisfechos, el 49,50% (50) quedaron satisfechos y el 38,61% (39) quedaron muy satisfechos.

En el caso de los pacientes con cótilo *TT®* el 9,38% (9) no quedaron satisfechos, el 43,75% (42) quedaron satisfechos y el 46,88% (45) quedaron muy satisfechos (Figura 75)

## 5. Resultados Estudio 1



**Figura 75.** Satisfacción según el grupo de cótilo

Observamos ciertas diferencias en cuanto a los porcentajes de satisfacción de los pacientes en función del grupo de cótilo. Realizamos la prueba de *Chi-Cuadrado* obteniendo los siguientes resultados:

El *p-valor* del estadístico de contraste de *Pearson* de la prueba *Chi-Cuadrado* es 0,490, mayor que 0,05, por lo que no encontramos evidencias para decir que las diferencias observadas sean estadísticamente significativas, es decir, no encontramos evidencias para decir que el grado de satisfacción dependa significativamente del grupo de cótilo al que pertenece el paciente.

### **Estudio de la satisfacción en función de la complejidad de la cirugía.**

En este punto hemos realizado la división de toda la serie de doble movilidad en dos grupos dependiendo de la complejidad de la cirugía. Por un lado, hemos agrupado los implantes *Advantage* primario® y *TT*

## 5. Resultados Estudio 1

One® (“cirugía sencilla”, 119 casos (60,4%)) utilizados habitualmente en defectos *tipo I y II* de *Paprosky* y por otra parte hemos agrupado los cótilos *Advantage revision®* y *TTRRevision®* (“cirugía compleja”, 78 casos (39,5%)) utilizados habitualmente en defectos *IIC* o defectos *III* con o sin discontinuidad pélvica (“cirugía compleja”).

Comparando ambos grupos obtenemos los siguientes resultados:

En el caso de los pacientes sometidos a cirugía de defectos sencillos el 11,76% (14) no quedaron satisfechos, el 42,02% (50) quedaron satisfechos y el 46,22% (55) quedaron muy satisfechos.

En el caso de los pacientes sometidos a cirugía de defectos complejos el 9,97% (7) no quedaron satisfechos, el 53,85% (42) quedaron satisfechos y el 37,18% (29) quedaron muy satisfechos (Figura 76).

Observamos algunas diferencias en cuanto a los porcentajes de satisfacción de los pacientes en función del tipo de cirugía a la que han sido sometidos. La prueba de *Chi-Cuadrado* nos da los siguientes resultados:

El *p-valor* del estadístico de contraste de *Pearson* de la prueba *Chi-Cuadrado* es 0,265, mayor que 0,05, por lo que no encontramos evidencias para decir que las diferencias observadas sean estadísticamente significativas, es decir, no encontramos evidencias para decir que el grado de satisfacción dependa del tipo de cirugía a la que ha sido sometido el paciente.

## 5. Resultados Estudio 1

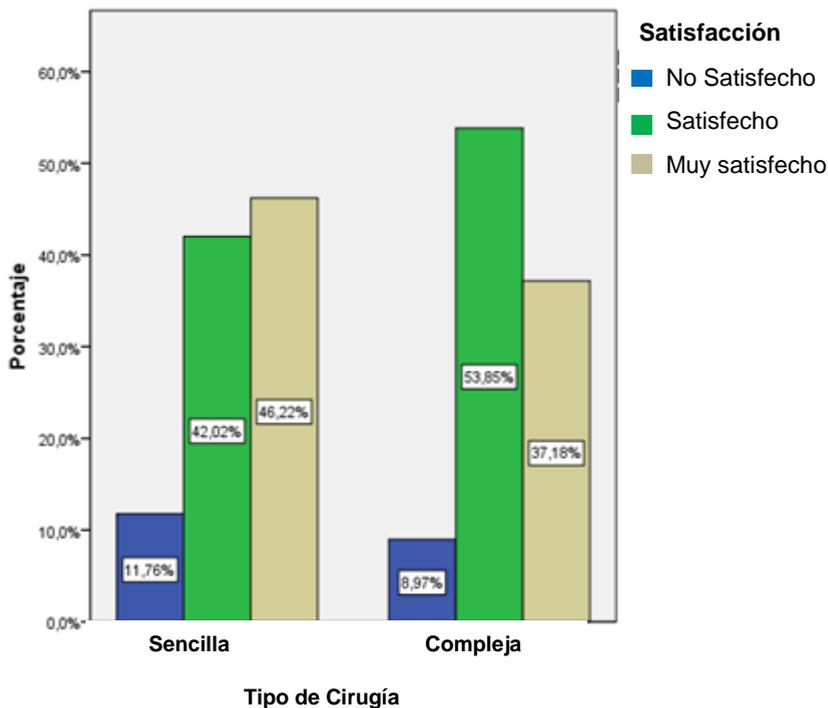


Figura 76. Satisfacción según el tipo de cirugía “sencilla” o “compleja”

### 5.4. Estudio de las complicaciones

Analizamos la incidencia de complicaciones clínicas postoperatorias agudas (dentro de las primeras 6 semanas tras la cirugía) y en segundo lugar las complicaciones evolutivas relacionadas con la cirugía protésica.

#### 5.4.1. Complicaciones clínicas primeras 6 semanas.

Hemos trabajado con una población de edad avanzada con una media de 75,01 años y alta comorbilidad preoperatoria, quedando clasificados el 60% de nuestros pacientes como ASA III y IV en el estudio anestésico preoperatorio. La cirugía de recambio protésico es una cirugía de alta complejidad y puede tener en estos pacientes una serie de complicaciones médicas que hemos querido conocer. Con este objetivo

## 5. Resultados Estudio 1

hemos recogido los problemas clínicos que han ocurrido en los pacientes de nuestra serie durante las primeras 6 semanas postquirúrgicas y que han derivado en un reingreso hospitalario.

De nuestra serie de 197 pacientes intervenidos, 89 (45,17%) han tenido un problema médico postquirúrgico que ha precisado reingreso hospitalario y 108 (54,82%) no han tenido problemas médicos. La distribución de las distintas complicaciones médicas se muestra a continuación en la Tabla 22

<b>Complicaciones AGUDAS</b>	<b>RECAMBIO DM</b>
Infección tracto urinario	16 (8,1%)
Complicación cardiaca	13 (6,5%)
Neumonía	12 (6,0%)
Colangitis aguda	7 (3,5%)
Sangrado gastrointestinal	7 (3,5%)
Fractura cadera contralateral	6 (3,0%)
Otras fracturas	6 (3,0%)
Diagnóstico carcinoma	5 (2,5%)
Isquemia MMII	5 (2,5%)
Fracaso renal agudo	5 (2,5%)
Accidente cerebrovascular	4 (2,0%)
Pancreatitis	3 (1,5%)
<b>TOTAL</b>	<b>89 (45,17 %)</b>

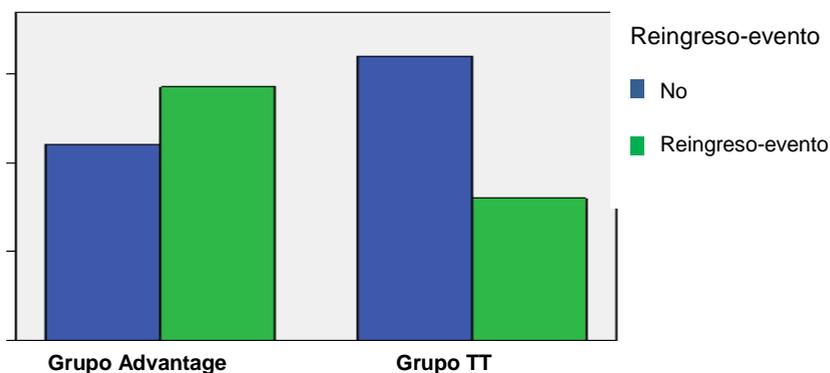
**Tabla 21.** Incidencia de complicaciones médicas postquirúrgicas

## 5. Resultados Estudio 1

### 5.4.2. Complicaciones clínicas en función del grupo de cótilo.

En este punto distribuiremos las complicaciones clínicas en función del grupo de cótilo de doble movilidad, grupo *Advantage*® o grupo *TT*®. Obtenemos los siguientes resultados:

Presentan un evento clínico con necesidad de reingreso durante las primeras 6 semanas postquirúrgicas 57 pacientes (56,44%) con cótilos del grupo *Advantage*® y 44 (43,3%) no presentaron problema clínico. En el grupo *TT*®, 32 pacientes (33,3%) presentaron evento clínico y 64 (66,7%) no presentaron evento clínico (Figura 77).



**Figura 77.** Complicaciones clínicas según el grupo de cótilo

Observamos diferencia en cuanto a la distribución de la presencia de evento clínico en función del grupo de implante utilizado. La prueba de *Chi-Cuadrado* nos da los siguientes resultados. El *p-valor* del estadístico de contraste es 0,001, menor que 0,05, por lo que encontramos evidencias estadísticas para decir que existen diferencias significativas en cuanto a la presencia de evento clínico en función del grupo al que pertenezca el paciente, siendo significativamente mayor la presencia de evento clínico en el grupo de cótilos *Advantage*® frente al grupo de cótilos *TT*®.

## 5. Resultados Estudio 1

<b>Complicaciones</b>		
<b>AGUDAS</b>	<b>Advantage® (N 101)</b>	<b>TT® (N 96)</b>
Infección tracto urinario	9 (8,9%)	7 (7,2%)
Neumonía	9 (8,9%)	3 (3,1%)
Complicación cardiaca	9 (8,9%)	4 (4,1%)
Colangitis aguda	4 (3,9%)	3 (3,1%)
Sangrado gastrointestinal	4 (3,9%)	3 (3,1%)
Fractura cadera contralateral	3 (2,9%)	3 (3,1%)
Otras fracturas	4 (3,9%)	2 (2,0%)
Diagnóstico carcinoma	2 (1,9%)	3 (3,1%)
Isquemia MMII	3 (2,9%)	2 (2,0%)
Fracaso renal agudo	4 (3,9%)	1 (1,0%)
Accidente cerebrovascular	3 (2,9%)	1 (1,0%)
Pancreatitis	3 (2,9%)	0
<b>TOTAL</b>	<b>57 (56,44 %)</b>	<b>32 (33,30%)</b>
		<b>P = 0,001</b>

**Tabla 22.** Comparativa incidencia de complicaciones agudas según el grupo de cótilo

### 5.4.3 Complicaciones evolutivas relacionadas con los cótilos de doble movilidad.

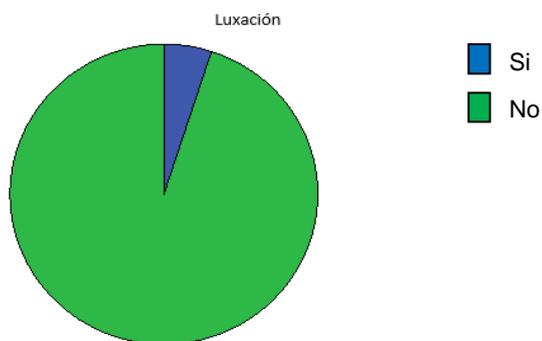
Teniendo en cuenta nuestra serie global de 197 pacientes intervenidos con cótilos de doble movilidad, hemos valorado la presencia de luxación protésica, infección y aflojamiento como complicaciones evolutivas del implante y la presencia de calcificaciones heterotópicas como complicación menor pues gran parte de ellas son subclínicas.

## 5. Resultados Estudio 1

De forma global 25 pacientes (12,69%) de nuestra serie presentaron algún tipo de complicación (Figura 78). 10 pacientes (5,08 %) presentaron luxación protésica, 10 (5,08%) infección y 11 (5,58%) aflojamiento. 6 de los 25 pacientes presentaron más de 1 tipo de complicación. Las calcificaciones heterotópicas se evidenciaron en 45 casos (22,84%) de los cuales en 19 (9,6%) fueron *tipo I*, en 12 (6,0%) *tipo II*, en 9 (4,5%) *tipo III* y en 5 pacientes (2,5%) *tipo IV* (Figuras 79,80,81,82)

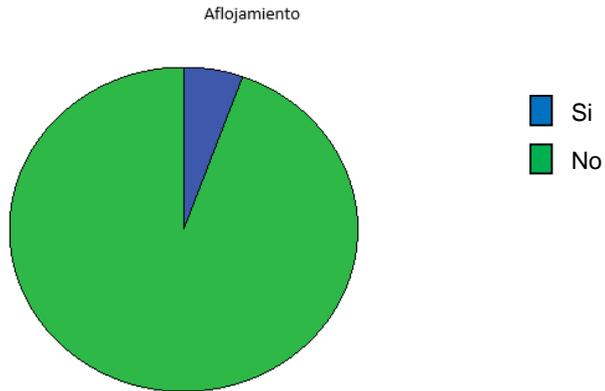


**Figura 78.** Porcentaje de pacientes con algún tipo de complicación evolutiva (12,69%)

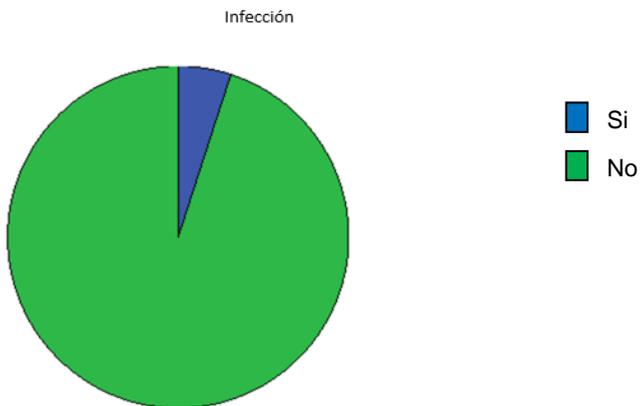


**Figura 79.** Porcentaje de pacientes con luxación protésica (5,08%)

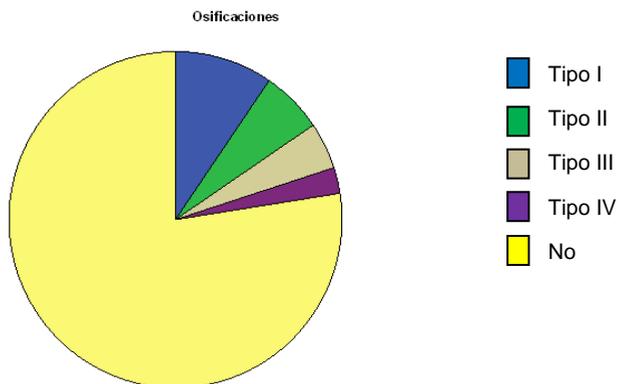
## 5. Resultados Estudio 1



**Figura 80.** Porcentaje de pacientes con aflojamiento protésica (5,58%)



**Figura 81.** Porcentaje de pacientes con infección protésica (5,08%)



**Figura 82.** Distribución de osificaciones heterotópicas

## 5. Resultados Estudio 1

Para los pacientes que sufrieron algún tipo de complicación tenemos que el tiempo medio transcurrido hasta la presencia de cualquier tipo de complicación es de 472,36 SD 259,21 días (61-2557). Si nos fijamos en cada una de las complicaciones tenemos que el tiempo medio en días transcurrido hasta la presencia de luxación es de 164,20 SD 98,85 (61-466). El tiempo medio transcurrido hasta la presencia de infección es de 280,11 SD 243,75 (61-838) y el tiempo medio transcurrido hasta la presencia de aflojamiento es de 825,73 SD 539,34 (61-2557).

TIEMPO COMPLICACIÓN	HASTA MEDIA (DÍAS)	RANGO
Global	472,36 SD 259,21	(61-2557)
Luxación	164,20 SD 98,85	(61-466)
Infección	280,11 SD 243,75	(43-838)
Aflojamiento	825,73 SD 539,34	(94-2557)

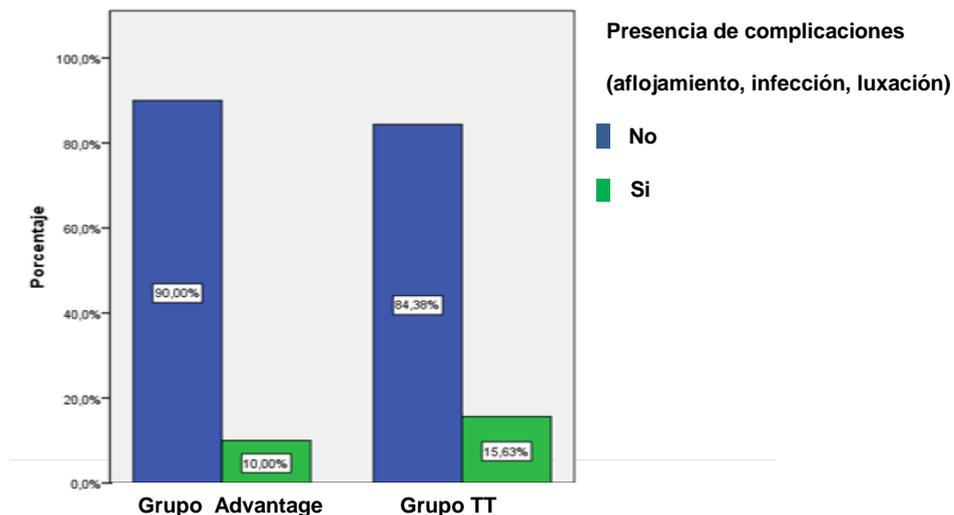
**Tabla 23.** Tiempo medio hasta la complicación

### 5.4.3.1 Complicaciones evolutivas en función del grupo de cótilo

Queremos estudiar la presencia de complicaciones (luxación, infección y aflojamiento) en función del grupo de cótilo utilizado, diferenciando el grupo *Advantage*® utilizado inicialmente entre Marzo del 2007 y Febrero del 2012 o el grupo *TT*® utilizado posteriormente entre Enero del 2013 y Enero del 2019.

## 5. Resultados Estudio 1

Estudiamos inicialmente la presencia de cualquier tipo de complicación en ambos grupos obteniendo que para los pacientes con prótesis del grupo *Advantage*®, el 10,00% presentan algún tipo de complicación y para los pacientes del grupo *TT*® el 15,63% presentan algún tipo de complicación (Figura 83)



**Figura 83.** Presencia de cualquier complicación grupo *Advantage*® y grupo *TT*®

Para ver si existen diferencias estadísticamente significativas realizamos una prueba de *Chi-Cuadrado*. La prueba de *Chi-Cuadrado* nos da un *p-valor* de 0,938, mayor que 0,05, por lo que no encontramos evidencias estadísticas para decir que existan diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la presencia de algún tipo de complicación en función del grupo de cótilo.

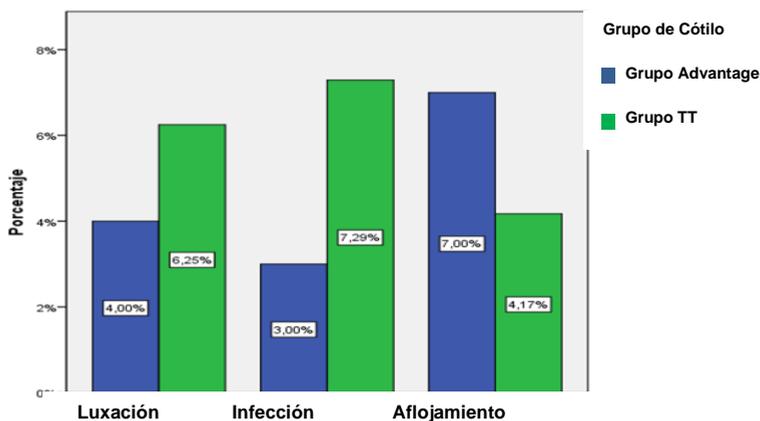
A continuación, individualizamos el estudio de las complicaciones (luxación, infección y aflojamiento) para cada uno de los grupos de implantes (Figura 84).

## 5. Resultados Estudio 1

La luxación se presenta en el 4,00% de los pacientes del grupo *Advantage*® y en el 6,25% de los pacientes del grupo *TT*®.

La infección se presenta en el 3,00% de los pacientes del grupo *Advantage*® y en el 7,29% de los pacientes del grupo *TT*®.

El aflojamiento se presenta en el 7,00% de los pacientes del grupo *Advantage*® y en el 4,17% de los pacientes del grupo *TT*®.



**Figura 84.** Distribución de complicaciones según grupo de cótilo

Observamos que el porcentaje de luxaciones y de infecciones es superior en el caso de implantes del grupo *TT*® y que el porcentaje de aflojamientos es superior en el caso de prótesis del grupo *Advantage*®

Las pruebas de *Chi-Cuadrado* nos dan *p-valor* es;  $p=0,531$  para las luxaciones,  $p=0,207$  para las infecciones y  $p=0,538$  para los aflojamientos, por tanto, no encontramos evidencias estadísticas para decir que la presencia de luxaciones, infecciones o aflojamientos sea significativamente mayor en alguno de los dos grupos considerados

### 5.4.3.2 Complicaciones evolutivas en función del tipo de cótilo

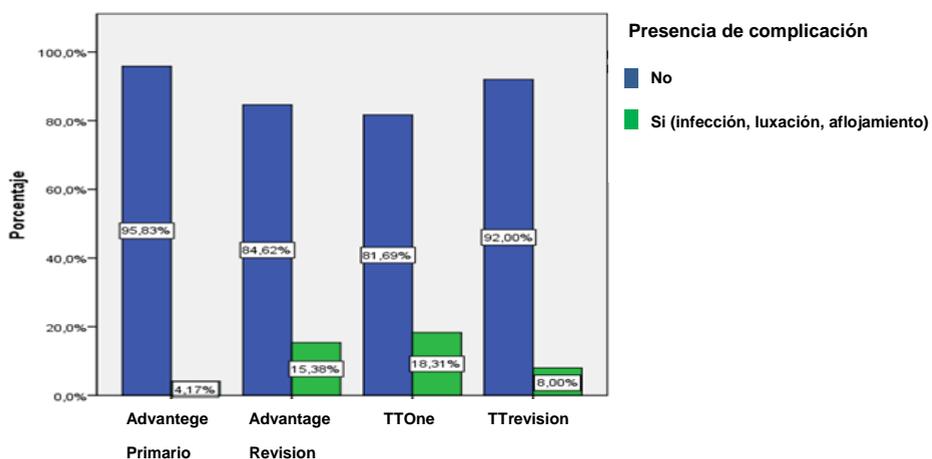
En este punto individualizaremos el estudio de las complicaciones evolutivas diferenciando su presencia en cada uno de los cótilos

## 5. Resultados Estudio 1

implantados. El grupo de implantes *Advantage*® lo dividimos en sus dos cótilos *Advantage* primario® (3 pivotes) y *Advantage* revisión® y el grupo de implantes *TT*® lo dividiremos en sus dos cótilos *TTOne*® y *TTrevisión*®.

Si nos centramos en la presencia o ausencia de cualquier complicación para cada uno de los cótilos tenemos la siguiente distribución de la presencia de complicaciones en función del tipo de cótilo: En función del tipo de cótilo tenemos que presentan algún tipo de complicación el 4,17% de los cótilos *Advantage* primario®, el 15,38% de los cótilos *Advantage* revisión®, el 18,31% de los *TTOne*® y el 8,00% de los *TTrevisión*® (Figura 85).

La presencia de complicaciones es proporcionalmente mayor en el caso de los cótilos *Advantage* revisión® y *TTOne*® que en los otros dos tipos de cótilos. Para ver si estas diferencias son estadísticamente significativas realizamos una prueba de *Chi-Cuadrado* que nos da un *p-valor* de 0,113, mayor que 0,05, por lo que, aunque observamos diferencias en cuanto a la proporción de presencia de complicaciones en función del tipo de cótilo, no encontramos evidencias estadísticas para decir que estas diferencias sean estadísticamente significativas.



**Figura 85.** Presencia cualquier complicación en función del tipo de cótilo

## 5. Resultados Estudio 1

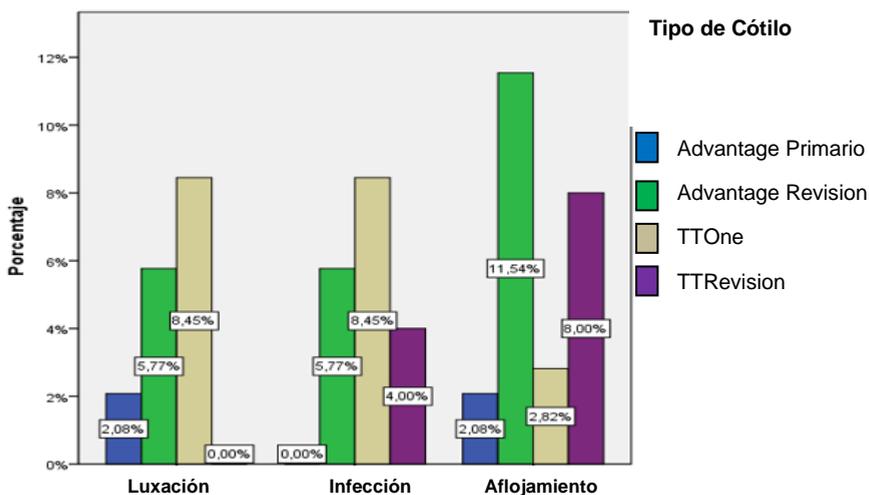
Si tenemos en cuenta el tipo de complicación presentada tenemos la siguiente distribución de las complicaciones en función del tipo de cótilo (Figura 86).

El cótilo *Advantage primario*® (3 pivotes y 1 tornillo) presenta 1 caso de luxación (2,08%), un caso de aflojamiento (2,08%) y no presenta ninguna infección.

El cótilo *Advantage revisión*® presenta 3 casos de luxación (5,77%), 3 casos de infección (5,77%) y 6 casos de aflojamiento (11,54%).

El cótilo *TTOne*® presenta 6 casos de luxación (8,45%), 6 casos de infección (8,45%) y 2 casos de aflojamiento (2,82%).

Por último, el cótilo *TTRevisión*® no presenta ningún caso de luxación, presenta 1 caso de infección (4,00%) y 2 casos de aflojamiento (8,00%).



**Figura 86.** Distribución de las complicaciones en función del tipo de cótilo

Notamos diferencias en cuanto a la presencia de cada una de las complicaciones en función del tipo de cótilo. Los *p-valor* es de las pruebas *Chi-Cuadrado* son en los tres casos mayores que 0,05, por lo que, a pesar de encontrar diferencias entre los cuatro tipos de prótesis,

## 5. Resultados Estudio 1

no encontramos evidencias para decir que sean estadísticamente significativas.

A pesar de estos resultados sí que podemos observar en la gráfica que en la complicación “aflojamiento” el cótilo *Advantage* revisión® sufre un mayor porcentaje de aflojamiento sobre todo comparado con el *Advantage* primario (11,54% frente a 2,08%). A pesar de no ser significativo estadísticamente existe una tendencia llamativa en las proporciones.

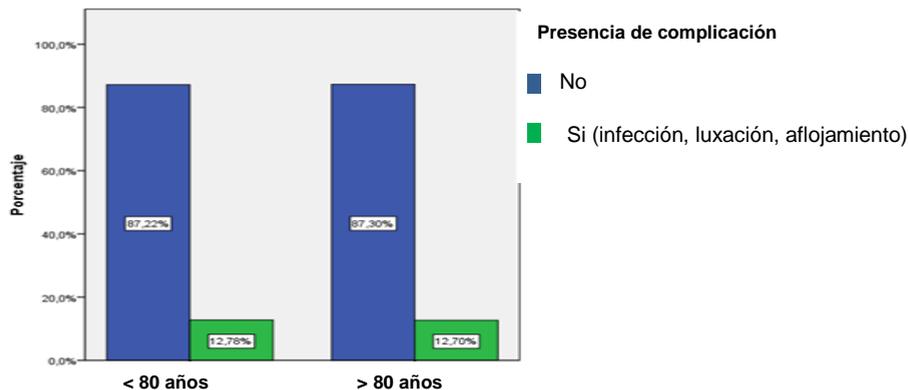
Para confirmar la significación estadística realizamos el análisis comparativo de proporciones por columnas y el resultado es el mismo, al 95% de confianza no podemos decir que las diferencias observadas, aun existiendo, sean estadísticamente significativas, lo cual no significa que no haya que tenerlas en cuenta.

Observación: Es importante tener en cuenta que el número de complicaciones presentes es pequeña y esto puede llevarnos a conclusiones inadecuadas, llevándonos a considerar relevantes las diferencias entre los porcentajes cuando estadísticamente no los son, ya que la presencia de complicación no tiene el mismo peso en un grupo que en otro, ya que depende del tamaño del mismo por lo que consideramos conveniente aumentar el tamaño de la muestra para confirmar la importancia o significación de las diferencias observadas.

### **5.4.3.3 Complicaciones evolutivas dividiendo nuestra muestra en pacientes mayores y menores 80 años**

Manteniendo la división práctica de nuestro grupo en mayores y menores de 80 años, hemos querido mostrar si alguno de estos grupos de pacientes acumula más número de complicaciones. En función del grupo de edad tenemos los siguientes resultados en cuanto a la presencia de complicaciones. El grupo de pacientes  $\leq 80$  años presenta un 12,78% de complicaciones y el grupo de  $> 80$  un 12,70% (Figura 87)

## 5. Resultados Estudio 1



**Figura 87.** Presencia de complicaciones en función del grupo de edad

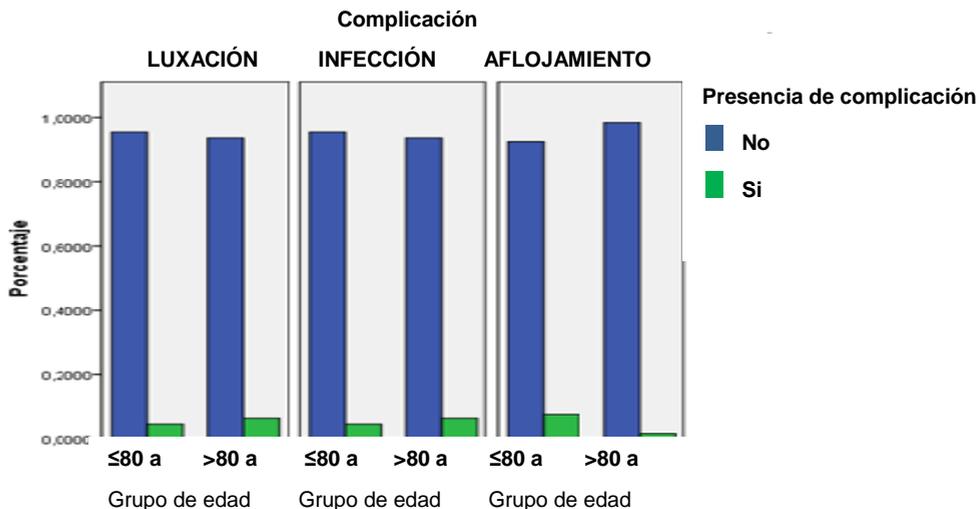
La prueba de *Chi-Cuadrado* nos da un *p-valor* de 0,987, mayor que 0.05, por lo que no encontramos evidencias estadísticas para decir que existan diferencias significativas entre los dos grupos de edad en cuanto a la presencia de algún tipo de complicación. Nos hablaría de que la cirugía de recambio protésico por encima de 80 años no acumula en nuestra práctica un mayor número de complicaciones

Si analizamos la presencia de cada uno de los tres tipos de complicación considerados, luxación, infección y aflojamiento tenemos que (Figura 88):

El grupo de pacientes  $\leq 80$  años presenta un 4,51% de luxaciones y el grupo de  $> 80$  años un 6,35%.

El grupo de pacientes de  $\leq 80$  años presenta un 4,51% de infecciones y el grupo de  $> 80$  años un 6,35%.

El grupo de pacientes  $\leq 80$  años presenta un 7,52% de aflojamiento y el grupo de  $> 80$  años un 1,59%.



**Figura 88.** Presencia de complicaciones individualizadas en función de grupo de edad

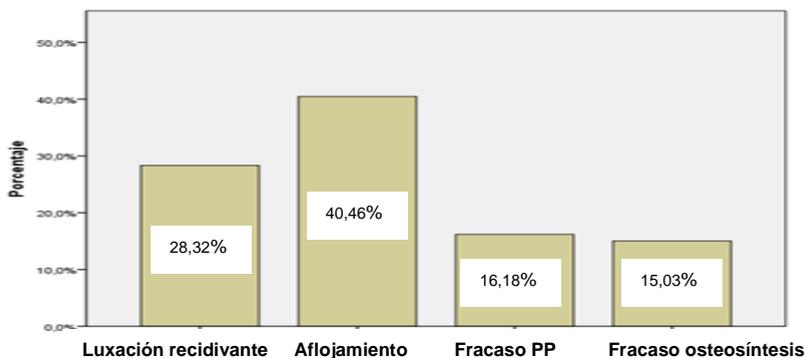
Los *p*-valor es de los estadísticos de contrastes de Fisher de las pruebas *Chi-Cuadrado* son  $p=0,729$ , para la luxación y la infección, y  $p=0,109$  para el aflojamiento. En los tres casos son mayores que 0,05, por lo que no encontramos evidencias estadísticas para decir que existan diferencias significativas entre los dos grupos de edad para ninguna de las tres complicaciones consideradas.

#### 5.4.3.4 Complicaciones evolutivas dividiendo nuestra muestra según el diagnóstico que provocó el recambio protésico con implante de doble movilidad.

Con respecto al diagnóstico que ha motivado la cirugía de recambio de cadera con implante acetabular de doble movilidad tenemos que el 28,32% presentaban una luxación recidivante de cadera, el 40,46% un aflojamiento protésico acetabular o total, el 16,18% fracaso de

## 5. Resultados Estudio 1

osteosíntesis de cadera y el 15,03 fracaso de una prótesis parcial bien por cótiloiditis o bien por aflojamiento (Figura 89).



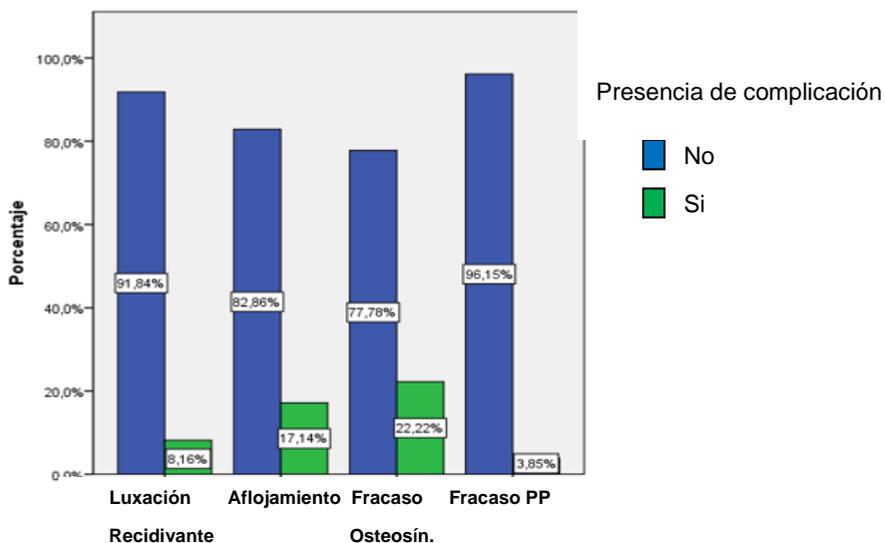
**Figura 89.** Distribución de diagnósticos del grupo de estudio

La edad media es muy similar en los grupos diagnósticos de aflojamiento (72,71) y de luxación recidivante (73,08) y una edad media más elevada en los grupos de fracaso de osteosíntesis (81,11) y fracaso de prótesis parcial (79,92).

En función del diagnóstico del paciente tenemos los siguientes resultados con respecto a la presencia de cualquier tipo de complicación (luxación, infección o aflojamiento): Presentan algún tipo de complicación el 8,16% de los pacientes con luxación recidivante de cadera, el 17,14% de los pacientes con aflojamiento, el 22,22% de los pacientes con fracaso de osteosíntesis de cadera y el 3,85% de los pacientes con fracaso de prótesis parcial.

Observamos diferencia en cuanto a la presencia de complicaciones en función del diagnóstico del paciente (Figura 90)

## 5. Resultados Estudio 1



**Figura 90.** Presencia de complicaciones en función del diagnóstico

La prueba de *Chi-Cuadrado* nos da los siguientes resultados. El *p-valor* de la prueba de *Chi-Cuadrado* de *Pearson* es 0,118, mayor que 0,05, por lo que no encontramos evidencias estadísticas para decir que la presencia de cualquier tipo de complicación sea significativamente mayor para alguno de los diagnósticos.

Intentaremos establecer también la relación entre el diagnóstico y los tres tipos de complicaciones de forma individualizada, obteniendo los siguientes resultados (Figura 91):

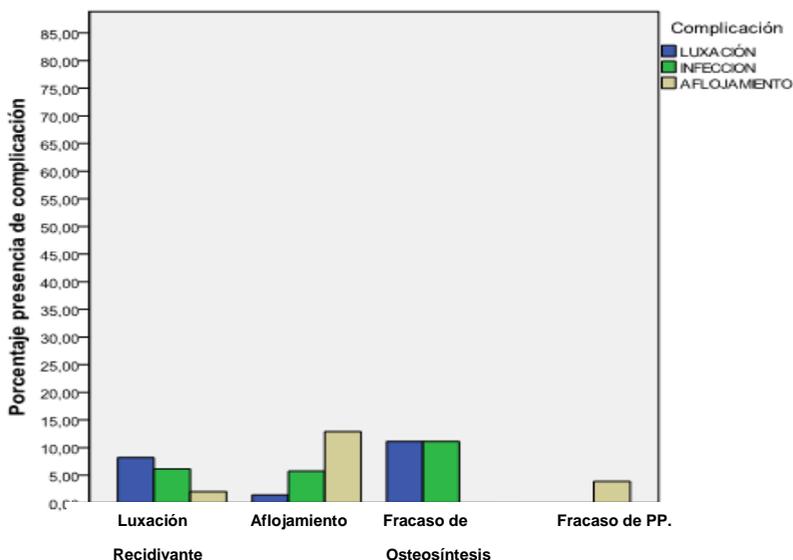
- Encontramos luxación en el 8,16% de los pacientes con luxación recidivante de cadera, en el 1,43% de los pacientes con aflojamiento, en el 11,11% de los pacientes con fracaso de osteosíntesis de cadera y en ningún paciente con fracaso de prótesis parcial.

## 5. Resultados Estudio 1

- Encontramos infección en el 6,12% de los pacientes con luxación recidivante de cadera, en el 5,71% de los pacientes con aflojamiento, en el 11,11% de los pacientes con fracaso de osteosíntesis de cadera y en ningún paciente con fracaso de prótesis parcial.
- Encontramos aflojamiento en el 2,04% de los pacientes con luxación recidivante de cadera, en el 12,86% de los pacientes con aflojamiento, en ninguno de los pacientes con fracaso de osteosíntesis de cadera y en el 3,85% de los pacientes con fracaso de prótesis parcial.

Los *p-valor* es de las pruebas de *Chi-Cuadrado* son  $p=0,078$  para la presencia de luxación,  $p=0,392$  para la presencia de infección y  $p=0,036$  para la presencia de aflojamiento.

Por tanto, tan solo en el caso de la presencia de aflojamiento encontramos diferencias estadísticamente significativas en función del diagnóstico del paciente, siendo más frecuente esta complicación de forma significativa el grupo que previamente ya tenía aflojamiento. En el caso de la luxación se puede evidenciar una tendencia de mayor índice de luxación en los grupos de luxación recidivante y fracaso de osteosíntesis, aunque esta tendencia no es estadísticamente significativa.



**Figura 91.** Complicaciones individualizadas según el diagnóstico

Veamos cómo son estas diferencias mediante una prueba comparativa de proporciones por columnas:

- Observamos que la presencia de aflojamiento es significativamente mayor en el caso de los pacientes con aflojamiento que en los pacientes con luxación recidivante de cadera
- Entre el resto de los grupos no encontramos diferencias estadísticamente significativas.

## 5.5 Tasa de mortalidad

En una población muestral de 262 pacientes, con una edad media de 75,01 años, sometida a recambio de cadera con un implante de doble movilidad y tras un seguimiento medio global de 87,50 meses (7,29 años) la tasa de mortalidad de la serie es de un 24,80% (65 pacientes).

## 5. Resultados Estudio 1

De los sesenta y cinco (65) pacientes, 16 pacientes (6,10%) fallecieron durante el primer año de la cirugía.

Si tenemos en cuenta el grupo de implante de doble movilidad, el grupo *Advantage*® (N: 139) con una edad media inicial de 74,17 años y un seguimiento medio en meses de 115,49 SD 5,2 (9,62 años) presenta una mortalidad del 27,33%% (38 pacientes).

El grupo *TT*® (N: 123) con una edad media inicial de 75,86 años y un seguimiento medio en meses de 59,52 SD 6,47 (4,96 años) presenta una mortalidad del 21,95% (27 pacientes). De los 38 pacientes fallecidos del grupo *Advantage*, 9 pacientes (6,47%) lo hicieron durante el primer año postquirúrgico y de los veintisiete (27) pacientes fallecidos del grupo *TT*®, 5 pacientes (4,06%) fallecieron durante el primer año de la cirugía.

Grupo	Seguimt (meses)	Edad media	Mortalidad	Primer año	Posterior
Muestra total (N262)	87,50	75,01	65 (24,80%)	14 (5,34%)	51 (19,46%)
Grupo <i>Advantage</i> ® (N139)	115,49	74,17	38 (27,33%)	9 (6,47%)	29 (20,86%)
Grupo <i>TT</i> ® (N123)	59,52	75,86	27 (21,95%)	5 (4,06%)	22 (17,88%)

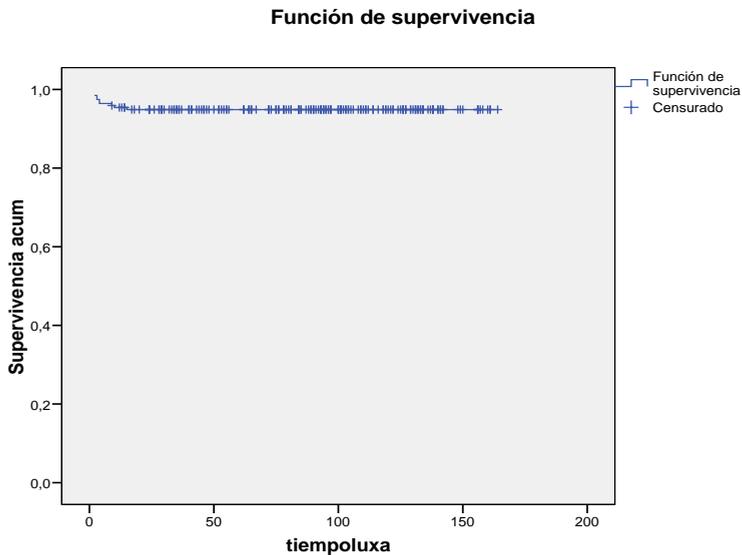
**Tabla 24.** Tasa de mortalidad de la serie y de ambos grupos de cótilo

Los pacientes fallecidos a lo largo del estudio, donde no se ha podido completar el seguimiento clínico y radiológico fueron excluidos de los resultados definitivos que se establecen sobre una muestra de 197 pacientes.

## 5.6 Curvas de supervivencia Kaplan Meier.

### 5.6.1 Curva de supervivencia para complicación luxación y aflojamiento en toda la serie.

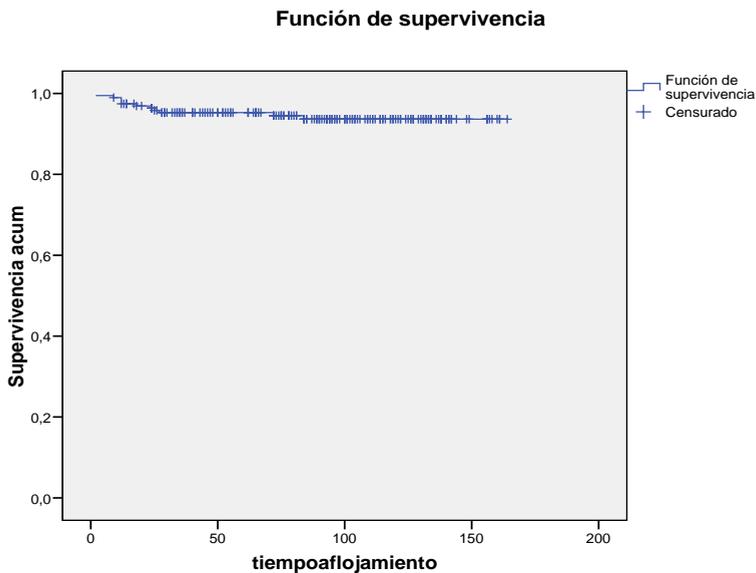
En nuestra serie de 197 cótilos de recambio de doble movilidad se producen 10 luxaciones (5,07%) y todas ellas antes de los 15 meses desde la cirugía. La supervivencia de los implantes para la complicación luxación y un seguimiento medio de toda nuestra serie de 7,2 años es del 94,93%.



**Figura. 92.** Curva de supervivencia para luxación

En nuestra serie de 197 cótilos de recambio de doble movilidad se producen 11 casos de aflojamiento (5,58%)

## 5. Resultados Estudio 1

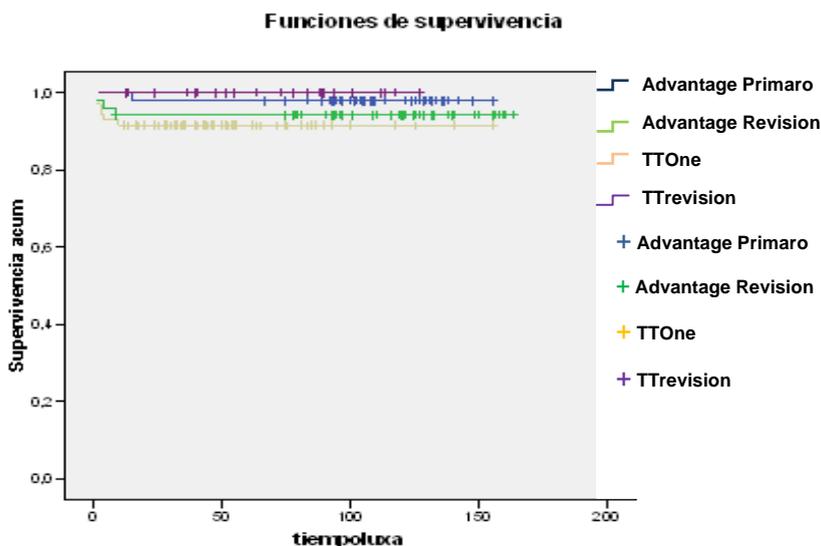


**Figura. 93.** Curva de supervivencia para aflojamiento

La supervivencia de los implantes para la complicación aflojamiento y un seguimiento medio de toda nuestra serie de 7,2 años es del 94,42%.

5.6.2 Curva supervivencia para luxación para cada uno de los cótilos de la serie.

El cótilo *Advantage* primario® (3 pivotes y 1 tornillo) presenta 1 caso de luxación (2,08%), el cótilo *Advantage revisión*® presenta 3 casos de luxación (5,77%), El cótilo *TTOne*® presenta 6 casos de luxación (8,45%) y por último el cótilo *TTRevisión*® no presenta ningún caso de luxación.



**Figura. 94.** Curva de supervivencia para luxación para cada uno de los cótilos

### 5.6.3 Curva supervivencia para cualquier complicación en toda la serie.

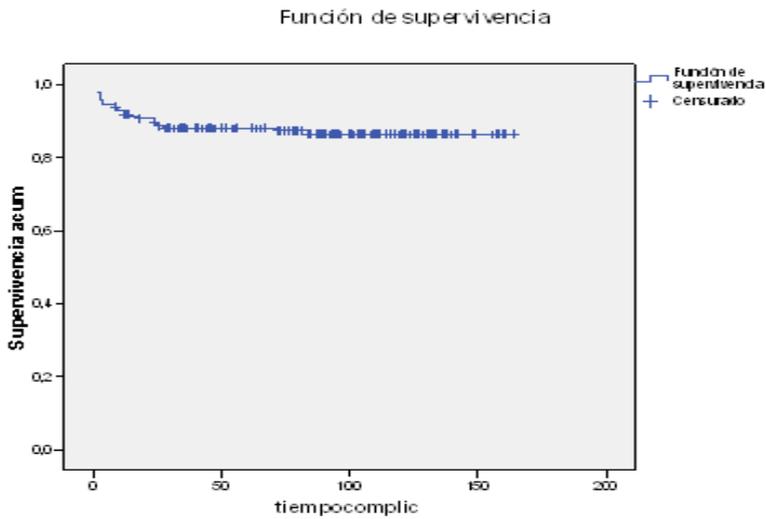
El cótilo *Advantage* primario® (3 pivotes y 1 tornillo) presenta 1 caso de luxación (2,08%), un caso de aflojamiento (2,08%) y no presenta ninguna infección. El cótilo *Advantage revisión*® presenta 3 casos de luxación (5,77%), 3 casos de infección (5,77%) de infecciones y 6 casos de aflojamiento (11,54%).

El cótilo *TTOne*® presenta 6 casos de luxación (8,45%), 6 casos de infección (8,45%) y 2 casos de aflojamiento (2,82%).

Por último, el cótilo *TTRRevision*® no presenta ningún caso de luxación, presenta 1 caso de infección (4,00%) y 2 casos de aflojamiento (8,00%).

25 pacientes de la serie (12,69 %) han tenido algún tipo de complicación evolutiva durante su seguimiento (6 pacientes tuvieron más de una complicación).

## 5. Resultados Estudio 1



**Figura 95.** Curva de supervivencia para cualquier complicación en toda la serie

**Con un seguimiento medio de 7,2 años la supervivencia de los cótilos para cualquier complicación es del el 84,26%.**

**6. DISCUSIÓN**  
**ESTUDIO 1. DOBLE**  
**MOVILIDAD EN**  
**REVISIÓN**



## 6.1 Características de la muestra estudiada

Presentamos una serie de pacientes intervenidos quirúrgicamente en el Hospital General Universitario de Valencia. Se trata de una serie de 262 pacientes, con una edad media de 75,01 años, con recambio protésico de cadera utilizando implantes de doble movilidad. Tras un seguimiento medio de 7,29 años la tasa de mortalidad asciende al 24,80%. De esta serie y tras una mortalidad del 24,80% hemos podido completar el seguimiento clínico y radiológico en 197 pacientes. Representa la serie más larga de recambio acetabular con estos implantes a nivel nacional.

Los componentes de doble movilidad disminuyen las tasas de luxación protésica en cirugía protésica primaria y esto ha sido claramente apoyado en la bibliografía <sup>190,192</sup>, derivando su utilidad esencialmente del aumento de la distancia de salto que debe recorrer el componente hasta la luxación. Este beneficio tiene una base similar a la reducción en el riesgo de dislocación de cabezas femorales convencionales de gran diámetro en comparación con sus homólogos de menor diámetro <sup>193</sup>. Pero la utilidad de estos componentes en cirugía de recambio está actualmente en estudio, no ha quedado claramente contrastada hasta el momento y los trabajos presentados en este ámbito están sujetos a una gran variabilidad en cuanto a la etiología del recambio, los distintos modelos de componentes utilizados o los defectos acetabulares intervenidos, lo que hace complejo llegar a conclusiones.

Teniendo en cuenta que la cirugía de revisión protésica de cadera asocia clásicamente una alta tasa de luxación protésica que alcanza hasta el 28% en algunas de las series publicadas <sup>6, 7,8</sup>, nuestro objetivo fue conocer si la utilización de los componentes de doble movilidad puede mejorar estos resultados en inestabilidad, manteniendo unos índices de supervivencia de los implantes similares a los componentes clásicos monopolares de revisión.

## 6. Discusión Estudio 1

La experiencia comunicada con estos implantes en cirugía de recambio es escasa, pero algunas publicaciones como la de Stucinskas J et al. y la de Hartzler MA et al.<sup>194,195</sup> han comunicado el beneficio de su utilización en recambio acetabular con una baja tasa de luxación (2,02% y 3,17% respectivamente) y una supervivencia de los implantes a corto plazo (media 2,4 años) similar o incluso mejor que los componentes de revisión clásicos. Otras series con implantación de doble movilidad en revisión acetabular como la de Vasukutty N L. et al.<sup>196</sup> sobre 146 recambios acetabulares con implantes de doble movilidad informan esta tendencia a la disminución de la luxación protésica presentando únicamente 3 casos de luxación (2%). Este potencial beneficio de la utilización de cótilos de doble movilidad en revisión acetabular ha motivado el desarrollo de esta Tesis doctoral.

### 6.1.1 Edad y sexo.

La edad media de los pacientes incluidos en el estudio es de 75,01 años (34-96). La elevada edad de los pacientes de nuestra serie coincide o incluso es algo superior a la mayor parte de los trabajos epidemiológicos sobre recambio protésico publicados<sup>5,6,194,195,196</sup>. Cuando iniciamos la utilización de los implantes de doble movilidad en Marzo del 2007 buscábamos una mayor estabilidad articular en pacientes de edad avanzada y que reunían factores asociados en la literatura a un mayor índice de luxación como debilidad del aparato abductor, antecedentes de enfermedad neurológica y falta de cumplimentación de medidas posturales postquirúrgicas y este sesgo inicial ha influido en una edad media elevada de nuestra serie de *DM*.

Son cuatro los diagnósticos iniciales que han llevado a la revisión con un cótilo de *DM* y la edad media de los pacientes pertenecientes a cada grupo diagnóstico es de 73,08 años para luxación recidivante, 72,71 para

## 6. *Discusión Estudio 1*

aflojamiento, 81,11 para fracaso de osteosíntesis y 79,92 para fracaso de prótesis parcial.

Existen diferencias significativas en la edad media de los distintos grupos diagnósticos y con una confianza del 95% tenemos que la edad media de los pacientes con luxación recidivante de cadera y los pacientes con aflojamiento es significativamente menor que la de los pacientes con fracaso de osteosíntesis de cadera y fracaso de prótesis parcial. Estos datos de edad media elevada para el grupo de fracaso de osteosíntesis han sido ya publicados previamente por nuestro grupo de trabajo en la Tesis doctoral del Dr. Vicente Estrems<sup>197</sup> sobre “Cirugía de rescate tras fracaso de osteosíntesis con tornillo-placa deslizante en fracturas pertrocantéreas de fémur” publicada en 2015.

En un intento de conocer la influencia de la edad sobre los resultados en cirugía de recambio protésico hemos dividido nuestra serie en dos grupos, un primer grupo de pacientes menores o iguales a 80 años y un segundo grupo de pacientes mayores de 80 años. El diagnóstico de “luxación recidivante de cadera” es significativamente más frecuentes en el grupo de pacientes menores o iguales a 80 años que en pacientes mayores de 80 años y por otro lado los “fracasos de osteosíntesis de cadera” y los “fracasos prótesis parcial” son significativamente más frecuentes en mayores de 80 años. La asociación de estos grupos de edad con factores como los días de ingreso o la presencia de complicaciones clínicas o protésicas se desarrollará en los puntos correspondientes de esta discusión.

Con respecto al sexo hay que comentar que algunos trabajos sobre cirugía protésica primaria muestran un mayor riesgo de luxación en el sexo femenino con una proporción de 2/1, aumentando a 3/1 en las luxaciones tardías por encima de 5 años<sup>46,47</sup>. En estos trabajos de Woo et al. y Morrey et al. se concluyen que el riesgo de luxación en las mujeres es 2 veces superior al de los hombres y el mismo hallazgo es

## 6. Discusión Estudio 1

encontrado por Kim y cols.<sup>48</sup> con un riesgo de luxación en las mujeres 2'5 veces superior al de los hombres. Por el contrario, estudios como los de Paterno y cols., Woolson y Rahimtoola. Y Masaoka y cols.<sup>35, 49,50</sup> no encuentran diferencias entre ambos sexos. Se desconoce la causa de esta mayor tendencia a la inestabilidad protésica para el sexo femenino, pero podría deberse a la mayor elasticidad de los tejidos en la mujer, que permite un mayor rango de movilidad y quizás por su menor fuerza o tono muscular<sup>51</sup>.

Sin embargo, en nuestra serie de recambio acetabular con doble movilidad no hemos podido evidenciar la influencia del sexo sobre la posibilidad de luxación protésica tras la implantación. Tras realizar una prueba *Chi-Cuadrado* relacionando el sexo y la luxación protésica observamos que el *p-valor* del estadístico de contraste es mayor a 0,05 ( $p=0,708$ ), por tanto, no encontramos evidencias para decir que existen diferencias significativas en cuanto al riesgo de sufrir una luxación protésica en el grupo de hombres o mujeres. Esta posible asociación entre sexo femenino y mayor índice de luxación tampoco ha sido establecida en otros trabajos sobre cirugía de recambio acetabular con cótilos de *DM*<sup>198</sup> y podría sugerir una protección de la luxación de los cótilos de doble movilidad en este grupo de riesgo.

### 6.1.2 Días de ingreso.

El tiempo medio de ingreso de toda nuestra serie es de  $6,31 \pm 0,8$  días. Hemos estudiado la posible relación entre la edad avanzada de los pacientes sometidos a cirugía de recambio protésico con *DM* y la necesidad de ingresos más prolongados. Nuestros resultados demuestran que el tiempo medio de ingreso de los pacientes con 80 años o menos es de  $6,61 \pm 0,90$  días y el tiempo medio de ingreso de los pacientes de más de 80 años es de  $5,92 \pm 0,89$  días. El *p-valor* del estadístico es mayor a 0,05, por lo que podemos decir que el tiempo

## 6. Discusión Estudio 1

medio de ingreso de nuestros pacientes no asocia diferencias significativas que puedan asociarse a la edad de los pacientes.

Hemos estudiado también la posible relación entre la complejidad de la cirugía practicada y su posible influencia sobre la necesidad de ingresos más prolongados. Los “defectos acetabulares sencillos” (*tipo I y tipo II* de la Clasificación de *Paprosky*<sup>166</sup>) precisan en la práctica de cirugías de menor duración y potencialmente de menor morbilidad y han sido intervenidos con cótilos hemisféricos (inicialmente con cótilos *Advantage*<sup>®</sup> primarios Biomet y posteriormente con cótilo *TTOne*<sup>®</sup> de Lima). Los “defectos acetabulares complejos” (*tipo IIIA y IIIB* de *Paprosky*<sup>166</sup>) precisarán cirugías de mayor dificultad y mayor tiempo (intervenidos inicialmente con implantes *Advantage de Revisión*<sup>®</sup> de Biomet y posteriormente con cótilos *TTRevision*<sup>®</sup> de Lima) y hemos querido conocer si estos casos más complejos precisaban más días de ingreso hospitalario.

Con respecto a esta relación hemos obtenido los siguientes resultados: En el caso de la cirugía de “defectos sencillos” tenemos que el tiempo medio de ingreso es de  $5,65 \pm 0,49$  días y en el caso de la cirugía de defectos complejos es de  $7,53 \pm 1,51$  días. La *prueba T* de comparación de medias para muestra independientes nos da los siguientes resultados. El *p-valor* de la prueba de *Levene* es 0,004, menor que 0,05, por lo que no podemos asumir que las varianzas de los dos grupos sean iguales, por lo que el *p-valor* del estadístico de contraste de la *prueba T* es 0,020, menor que 0,05, por lo que encontramos evidencias estadísticas para decir que el tiempo medio de ingreso de los pacientes sometidos a cirugía de defectos complejos es significativamente mayor que el de los pacientes sometidos a cirugía de defectos sencillos.

Profundizando en los días de ingreso requeridos hemos querido averiguar si la prolongación de los ingresos ha sufrido algún cambio desde que iniciamos la utilización de cótilos de doble movilidad. En la

## 6. Discusión Estudio 1

etapa inicial, con la colocación de cótilos de *DM* del grupo *Advantage*<sup>®</sup> (Marzo 2007-Febrero 2012) el tiempo de ingreso medio fue de  $7,36 \pm 1,23$  días y en la segunda etapa, con la utilización de los cótilos de *DM* del grupo *TT*<sup>®</sup> (Enero 2013-Enero 2019) el tiempo medio de ingreso fue de  $5,38 \pm 0,42$  días. Esta diferencia en cuanto a días de ingreso es estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) por lo que si tenemos en cuenta que ambos grupos son comparables en cuanto a sus características generales (edad, sexo y valoración del estado físico prequirúrgico (ASA)) pensamos que esta diferencia en días de ingreso desde la etapa inicial hasta la etapa más actual puede estar relacionada con la mejora en el tratamiento médico de los pacientes. La evolución en los últimos años de la atención multidisciplinar y la evitación de ingresos el día previo a la cirugía, que puede influir en la valoración global del ingreso medio (actualmente ingresan nuestros pacientes el mismo día de la intervención).

No hemos encontrado series de recambio acetabular con cótilos de *DM* en la bibliografía que valoren estos datos de estancia media por lo que fijamos nuestro estudio comparativo con otros datos sobre cirugía de cadera. Como ejemplo podemos observar el artículo de Thakar et al.<sup>199</sup> que publica un ingreso medio de 39,5 días (rango 12 a 93 días) para los pacientes con fracaso de osteosíntesis en fractura de cadera que precisan una segunda cirugía (uno de los diagnósticos de nuestra serie). Otros datos sobre cirugía de cadera son los de estancia media tras una fractura de cadera en España que es de 13,3 días, dato divulgado por el Ministerio de Sanidad en 2010<sup>200</sup>. Presentamos por lo tanto unos datos de días de ingreso medio ( $6,31 \pm 0,8$  días) que mejoran los datos presentados en la bibliografía para casos de cirugía compleja de cadera y de revisión y consideramos relevantes los datos pues ha sido corroborado que cuando los pacientes intervenidos de cadera precisan una nueva cirugía, tanto el tiempo de estancia hospitalaria como el coste total de la atención se duplican<sup>200,201,202</sup>.

## 6. Discusión Estudio 1

Como se ha nombrado previamente, la mejora en el tratamiento médico de los pacientes, la evitación de los ingresos el día previo a la cirugía, y la atención multidisciplinar, con una colaboración desde el postoperatorio con los servicios de medicina interna y rehabilitación puede influir en unos tiempos de ingreso medio reducidos en nuestra serie. Algunos pacientes de nuestra serie han precisado ayuda de fisioterapia domiciliaria que se oferta por los servicios de hospitalización domiciliaria del hospital y el beneficio de estas ayudas o en centros específicos ha sido apoyada especialmente por autores del norte de Europa con muy buenos resultados<sup>203</sup>.

### 6.1.3 Comorbilidad y complicaciones médicas primeras seis semanas.

Se trata de una muestra de pacientes de edad media elevada (75,01 años) y con un alto porcentaje de comorbilidades asociadas. De toda la muestra, 169 pacientes (85,9%) presentaban patología concomitante, mientras que 28 (14,1%) no presentaban antecedentes de interés, siendo las patologías más frecuentes la HTA (69,04%), la obesidad (42,86%) y la diabetes *tipo II* (29,90%). Estos antecedentes condicionan que el 60% de nuestros pacientes estén clasificados preoperatoriamente como ASA *III* y *IV* (sistema de clasificación del estado físico de la *American Society of Anesthesiologists*).

Estos datos de comorbilidad tendrán un peso importante en las complicaciones postquirúrgicas clínicas iniciales y también en las evolutivas y se ha asociado en la bibliografía que una clasificación de ASA elevada (*III* y *IV*) presenta un riesgo duplicado de sufrir una luxación frente a pacientes con ASA *I* o *II* ( $p \leq 0,031$ )<sup>59</sup>. En nuestra serie y tras establecer dos grupos de pacientes (grupo "ASA *I* y *II*" frente al grupo "ASA *III* y *IV*") no encontramos evidencias para decir que existen

## 6. Discusión Estudio 1

diferencias significativas en cuanto al riesgo de sufrir una luxación protésica según la clasificación ASA con una  $p$  mayor a 0.05 ( $p=0.112$ ).

Los antecedentes patológicos nombrados condicionan un importante riesgo quirúrgico y el 45,17% de nuestros pacientes (89) han sufrido alguna complicación médica con necesidad de reingreso durante las primeras seis semanas postquirúrgicas. Tanto la edad como la clasificación ASA de nuestra serie está por encima de la mayor parte de series de revisión acetabular<sup>204,205</sup>. Pensamos que se debe a un sesgo en la selección inicial de los pacientes donde realizábamos un recambio acetabular con doble movilidad cuando considerábamos que la patología concomitante del paciente y su avanzada edad podrían asociar un mayor riesgo de luxación.

Si aislamos el análisis de la obesidad, solo algún estudio aislado la asocia a una disminución del riesgo de luxación por disminución del arco de movilidad secundaria al exceso de tejido adiposo<sup>51</sup>, asociándose en la mayor parte de los trabajos a un mayor índice de luxación<sup>54</sup>. Considerando un índice de masa corporal de 30 kg/m<sup>2</sup> como límite para considerar obeso a un individuo, se ha publicado que los que sobrepasan este límite, tienen un riesgo 3,6 veces mayor para sufrir una luxación que los que están por debajo de este índice ( $p = 0,006$ )<sup>54</sup>.

Otros estudios muestran que la luxación se muestra 2,3 veces más frecuente en pacientes obesos y cuando se segregan estos datos por sexo el riesgo es 3 veces mayor para las mujeres y 1,8 veces mayor en los hombres<sup>55</sup>. De igual manera, en lo referido a la luxación tras revisión de ATC, Kim Y et al. Publican que la tasa de luxaciones en obesos es del 19% frente a un 3% en no obesos ( $p = 0,012$ )<sup>48</sup>.

Tras realizar el análisis de las complicaciones de nuestros pacientes con obesidad y su posible influencia sobre la posibilidad de luxación protésica tras la implantación de un cótilo de doble movilidad, con la prueba *Chi-Cuadrado* observamos que el *p-valor* del estadístico de

## 6. Discusión Estudio 1

contraste es mayor a 0,05 ( $p=0,639$ ), por tanto no encontramos evidencias para decir que existen diferencias significativas en cuanto al riesgo de sufrir una luxación protésica en nuestra serie para el grupo de pacientes con obesidad.

Nos hemos interesado también por el análisis de nuestros pacientes con antecedentes de enfermedad neurológica y su posible influencia sobre las complicaciones de la prótesis de recambio, con especial hincapié en el riesgo de luxación. En los trabajos publicados se ha observado que los pacientes con alteraciones de tipo neuromuscular presentan un riesgo más elevado de luxación protésica, tanto por la debilidad muscular como por la dificultad o imposibilidad de estos pacientes para cumplir con las normas profilácticas antiluxación<sup>30</sup>.

La inestabilidad es más frecuente en los trastornos motores y las enfermedades neuromusculares, como las hemiplejias, paresias o enfermedad de Parkinson, e influye sobre todo en las luxaciones tardías después de 5 años<sup>29</sup>. En nuestra serie, los antecedentes de Enfermedad Neurológica afectaban a 42 pacientes (21,42% de la serie), el 9,18% presentaba antecedente de ACV, el 7,65% Alzheimer, el 4,08% Parkinson y el 0,51% afectación poliomiélica de miembros inferiores). Teniendo en cuenta la presencia o no de enfermedad neurológica y analizando los resultados tras la implantación de un cótilo de doble movilidad, no encontramos evidencias para decir que existen diferencias significativas en cuanto al riesgo de sufrir una luxación protésica en nuestra serie para el grupo de pacientes con enfermedad neurológica frente al grupo sin afectación neurológica. Tras realizar una prueba *Chi-Cuadrado* observamos que el *p-valor* del estadístico de contraste es mayor a 0,05 ( $p=0,142$ ).

Si analizamos de forma aislada la disfunción cognitiva (demencia), es conocido que en algunos trabajos se presenta una tasa de luxación hasta 4 veces superior en estos pacientes que en pacientes con

## 6. Discusión Estudio 1

capacidad cognitiva normal <sup>49</sup>. Sin embargo, en nuestra serie de 197 pacientes, con una tasa de deterioro cognitivo del 7,65% (15 pacientes) no encontramos evidencias para decir que existen diferencias significativas en cuanto al riesgo de sufrir una luxación protésica para el grupo de pacientes con deterioro cognitivo. Tras realizar una prueba *Chi-Cuadrado* observamos que el *p-valor* del estadístico de contraste es mayor a 0,05 ( $p=0,234$ ).

Por lo tanto, en nuestra serie de recambio acetabular de doble movilidad no hemos encontrado evidencias para relacionar el grado de ASA, la obesidad, el sexo, la enfermedad neurológica o la presencia de demencia con la luxación protésica. Debemos tener en cuenta que nuestra tasa de luxación con implantes de *DM* es relativamente pequeña (10 pacientes, 5% de la serie) y quizá necesitaríamos un mayor volumen de muestra para establecer alguna relación significativa. Estos datos que presentamos podrían expresar una protección frente a la luxación en estos pacientes de riesgo si utilizamos implantes de doble movilidad en los recambios acetabulares.

Los antecedentes patológicos de nuestra población (60% ASA III y IV) y una media de edad avanzada (75,01 años) han condicionado que tras la cirugía de revisión acetabular hayan ocurrido diversos eventos clínicos (no relacionados directamente con el implante) condicionando el reingreso de 89 pacientes (45,17% de nuestra serie) por alguno de estos problemas clínicos.

En el trabajo presentado por Colin T. et al.<sup>206</sup> en 2016, donde comparan una serie de recambio acetabular (comparando los problemas clínicos postquirúrgicos durante las primeras 4 semanas sobre 451 pacientes con un rodamiento Metal-Metal y 628 pacientes con un rodamiento Metal-Polietileno previo), demostraron que no existían diferencias en las complicaciones clínicas para ambos grupos y presentan un porcentaje de complicaciones clínicas del 66% (algo mayor que en nuestra serie). Sus

## 6. Discusión Estudio 1

complicaciones clínicas más frecuentes son la infección urinaria (14%) y los problemas cardiacos (8%).

Estos datos coinciden con los recogidos en nuestra serie donde las complicaciones más frecuentes son la infección del tracto urinario (8,1%) y los problemas cardiacos (6,5%). Estos datos también han sido corroborados en la tesis doctoral del Dr. Estrés<sup>197</sup> donde la complicación más frecuente en los pacientes tratados con prótesis tras fracaso de osteosíntesis fue la infección del tracto urinario. Otro tipo de intervenciones de cadera, como el tratamiento de fracturas pertrocantéreas también aportan datos similares de complicaciones, siendo las más frecuentes el infarto de miocardio, la neumonía y las ITU<sup>207</sup> (primeras tres complicaciones en nuestra serie de recambio acetabular).

Concluir diciendo que en nuestro grupo de revisión acetabular tratamos pacientes de edad avanzada y con antecedentes patológicos y presentamos porcentajes de complicaciones médicas comprobables con otras series de revisión acetabular y consideramos necesario en el contexto de estas intervenciones el tratamiento multidisciplinar, con servicios de medicina interna que puedan prevenir y minimizar estos problemas médicos postquirúrgicos.

Tal como hemos hecho en otros apartados de resultados y discusión hemos querido conocer si la presencia de estos eventos clínicos con necesidad de reingreso ha sido más frecuente en los primeros implantes de *DM* del grupo *Advantage*® o en el grupo de implantes *TT*® utilizados posteriormente. Han presentado evento clínico con necesidad de reingreso durante las primeras 6 semanas postquirúrgicas 57 pacientes (56,44%) con ceteros del grupo *Advantage*® y 32 pacientes (33,3%) del grupo *TT*®. El estudio estadístico nos demuestra un *p-valor* de 0,001 (menor a 0,05), por lo que encontramos evidencias para decir que la presencia de evento clínico es significativamente mayor en el grupo de

## 6. *Discusión Estudio 1*

cetilos *Advantage*® frente al grupo de cetilos *TT*®. Nosotros creemos que esta diferencia no responde al modelo de implante de *DM* y puede asociarse mejor al aprendizaje continuo en cirugía de revisión de cadera desde el inicio de este trabajo en 2007, con menor morbilidad y menor tiempo quirúrgico, así como una mejor colaboración con los Servicios médicos del Hospital General Universitario de Valencia que atienden actualmente a la mayor parte de nuestros pacientes durante el ingreso quirúrgico

### 6.1.4 Etiología de la revisión con cótilo de doble movilidad.

En nuestra serie de recambio, 80 pacientes (40,6%) fueron intervenidos por aflojamiento protésico, 59 (29,9%) por luxación recidivante de cadera, 32 (16,2%) por fracaso de osteosíntesis de cadera y 26 (13,1%) por fracaso de una prótesis parcial. Esta diversidad de la etiología que conduce al recambio acetabular es común en los distintos artículos publicados sobre recambio acetabular con *DM*<sup>208,209</sup> y esto dificulta posteriormente comparar los resultados al observar variabilidad aumentada no solo en la etiología sino también en otros aspectos como en el tipo de implante de *DM* utilizado o estudio conjunto de cirugías primarias y de revisión.

La principal indicación de los implantes de doble movilidad es evitar la inestabilidad. Si valoramos el riesgo de luxación de cadera para los distintos grupos diagnósticos de nuestra serie, podemos apreciar que el índice de luxación para los pacientes intervenidos por luxación recidivante es del 8,16%, para los pacientes intervenidos por aflojamiento es del 1,43%, del 11,11% en los pacientes intervenidos por fracaso de osteosíntesis de cadera y del 0 % en pacientes con fracaso de prótesis parcial. A pesar de apreciar una tendencia a una mayor probabilidad de luxación en el grupo diagnóstico de luxación recidivante

## 6. Discusión Estudio 1

y en el grupo diagnóstico de fracaso de osteosíntesis, esta diferencia no es estadísticamente significativa en nuestra serie ( $p=0,078$ ).

El mayor riesgo de luxación para los pacientes cuya etiología del recambio es la luxación recidivante sí ha sido evidenciada en otras series de recambio acetabular y podría justificarse esta tendencia por la persistencia de los factores dependientes del paciente como la debilidad del aparato abductor<sup>29,30</sup>, enfermedad cognitiva o neurológica<sup>49</sup> o edad avanzada<sup>48</sup>.

Hemos relacionado también los distintos grupos diagnósticos con la probabilidad de sufrir una infección o aflojamiento protésico. Podemos evidenciar que no existen diferencias en la probabilidad de sufrir una infección ( $p=0,0392$ ) dependiendo del diagnóstico que provocó la revisión, pero sí existen diferencias significativas en cuanto a la complicación aflojamiento, que será significativamente más frecuente cuando la causa de la intervención con recambio de *DM* es el diagnóstico "aflojamiento" ( $p=0,036$ ).

Esta asociación entre diagnóstico de aflojamiento y mayor probabilidad de sufrir un nuevo aflojamiento está en relación con una intervención quirúrgica en un ambiente de pérdida de reserva ósea, que puede comprometer la fijación del nuevo componente de doble movilidad. Debemos tener en cuenta que, en nuestra serie, 163 pacientes (82,74%) presentaban defectos tipo II de *Paprosky* y 34 (17,25%) presentaban defectos tipo IIIA-III B/discontinuidad donde puede estar comprometida la fijación del nuevo componente.

### 6.1.5 Cótilos de doble movilidad utilizados.

Son escasas las publicaciones sobre recambio acetabular con cótilos de doble movilidad y muy variable el tipo de implantes utilizados por los distintos autores. De hecho, la serie de 197 casos de implantes de doble

## 6. Discusión Estudio 1

movilidad en recambio acetabular que presentamos es la serie individual nacional con mayor número de casos estudiados.

Les expongo a continuación un ejemplo de la importante variabilidad existente en la bibliografía sobre la utilización de cótilos de doble movilidad en revisión acetabular y que dificulta establecer conclusiones sobre estos implantes. Goksel D et al.<sup>208</sup> presentan en 2019 35 recambios acetabulares utilizando el cótilo de acero inoxidable y recubrimiento plasma spray no cementado “POLARCUP™” (Smith & Nephew Schweiz AG, Baar, Suiza). Simian E et al.<sup>209</sup> presentan en 2015 el seguimiento de 74 implantes de doble movilidad y utiliza tres tipos de diseño de doble movilidad; el cótilo *DMS™* (cobalto-cromo, cementado; SEM, París, Francia) en 47 casos, el cótilo *Evora™* (cobalto-cromo recubierto con recubrimiento de hidroxiapatita, no cementado) en 23 casos, y el cótilo de revisión *Mobilité™* (recubierto con hidroxiapatita, sin cemento; Tornier, Saint-Ismier, Francia) en 4 casos. Stucinskas J et al.<sup>194</sup> presenta en 2019, 247 implantes de doble movilidad recuperados desde el Registro de Artroplastia de Lituania (RAL) y utilizando dos tipos diferentes de cótilos de doble movilidad, el cótilo “*Advantage*” (Biomet, Varsovia, IN) con 227 cótilos cementados y 11 no cementados) y nueve “*Quatro VPS*” cementados (GroupeLépine, Genay, Francia). Otras series<sup>195,205</sup> analizan sus resultados con la utilización del implante de *DM “Dual Mobility System” (Stryker)*. Esta importante variabilidad dificulta la comparación de resultados y hace pensar en la necesidad de estudios prospectivos y comparativos que permitan una mayor evidencia sobre la utilidad de cada uno de estos implantes.

En nuestra serie presentamos la utilización en 197 casos de dos grupos diferentes de implantes, con características diferentes, aunque compartiendo el nexo común de utilizar el diseño de doble movilidad, con el objetivo de mejorar la estabilidad articular tras el recambio acetabular.

## 6. Discusión Estudio 1

Iniciamos nuestro trabajo con la utilización de los implantes del grupo *Advantage*® no cementados (*BIOMET*) entre Marzo del 2007 y Febrero del 2012 y posteriormente entre Enero del 2013 y Enero del 2019 hemos utilizado los implantes de doble movilidad de Titanio *Trabecular TT*® (LIMA).

El sistema *Advantage*® ha sido utilizado en nuestra serie en 101 casos y se trata de implantes con diseño derivado del original de Gilles Bousquet, de acero inoxidable y con recubrimiento de plasma spray de hidroxiapatita. En 48 casos (24,37%) se ha utilizado el modelo *Advantage*® primario con anclaje a presión y fijación en trípode y en 53 casos (26,9% de la serie) el modelo *Advantage*® *revisión* con pestañas que añaden fijación primaria atornillada.

La supervivencia de estos modelos en cirugía protésica primaria y su influencia sobre la reducción de la luxación ha sido ampliamente corroborada en la bibliografía <sup>164,165</sup>, pero existen escasos trabajos publicados sobre su utilidad en cirugía de revisión acetabular. Stucinskas J et al. <sup>194</sup> presentan la utilidad de este implante de Biomet en casos de revisión acetabular por inestabilidad. Comparan un grupo de 247 pacientes revisados con implantes de doble movilidad con 115 pacientes intervenidos con recambio acetabular con implantes monopolares clásicos. Con los implantes de doble movilidad presentan una tasa de luxación del 2,02% y una tasa de revisión por cualquier causa del 4,85% y con los implantes monopolares presentan una tasa de luxación del 9% y una tasa de revisión por cualquier causa del 13,04% que podría demostrar el beneficio aportado por la *DM*.

En nuestra serie de recambio con cótilo de doble movilidad y aislando este grupo de implantes de Biomet (101 cótilos) y tras un seguimiento medio de 9,62 años, la luxación se presenta en el 4,00% (4 casos) de los pacientes del grupo *Advantage*® y un 7,00% (7 casos) de los pacientes de este grupo han sufrido aflojamiento del implante. Nuestra tasa de

## 6. Discusión Estudio 1

luxación es similar a las últimas series publicadas de doble movilidad en recambio <sup>195,204,210</sup> que presentan tasa de luxación entre 2 y 3,17% aunque con un seguimiento más reducido que en nuestra serie (2,6-3,3 años frente a los 9,6 años de nuestra serie) y muy por debajo de la mayoría de las series de recambio con implantes monopolares clásicos que llegan a tasas de luxación de hasta 28% <sup>5,6</sup>.

Estos implantes de doble movilidad iniciales del grupo BIOMET, derivados en su diseño del diseño original de Gilles Bousquet <sup>136</sup> mantienen la característica mecánica de que a medida que aumenta el diámetro acetabular, aumenta el diámetro del componente de polietileno de doble movilidad y por lo tanto aumenta la distancia de salto y mejora la estabilidad articular, sin embargo, desde el punto de vista de su fijación primaria e integración posterior (fijación secundaria) no presentan un sistema de estabilidad atornillada que permita utilizarlos más allá de defecto acetabulares *tipo II* y carecen de superficie metálica porosa así como de metal trabecular que pueda favorecer su integración en defectos complejos *tipo III* con escasa reserva ósea.

Estas características mecánicas han provocado que en nuestra serie hayan sido utilizados en 12 defectos *tipo I* (11,88%), 88 defectos *tipo II* (87,12%) y solo en un caso de defecto *tipo III* (0,99%). Su utilización ajustada a los defectos I y II ha permitido que tras un seguimiento medio del grupo de implantes *Advantage®* de 115,49 SD 5,2 meses (9,62 años) presenten una tasa de aflojamiento del 6,9% con una supervivencia para la complicación aflojamiento del 93,1% de los implantes que se ajusta a los datos bibliográficos de implantes de revisión monopolares.

La preocupación por la estabilidad mecánica de los implantes de doble movilidad iniciales y la necesidad de intervenir defectos de mayor gravedad y situaciones de mayor pérdida de reserva ósea nos llevó a partir del 2013 a utilizar los implantes de doble movilidad de Titanio *Trabecular TT®* (LIMA). Incluye dos modelos acetabulares, el implante

## 6. Discusión Estudio 1

*TTOne*® hemisférico, que nos ha permitido intervenir defectos acetabulares *tipo II* y *IIIA* de *Paprosky*<sup>166</sup> y el implante *TTRRevision*® (diseño de “caja” con aletas periféricas y soporte en el orificio obturador) que permite una sobrefijación primaria y nos ayuda a lograr estabilidad en defectos acetabulares *IIIA* y *IIIB* e incluso en casos de discontinuidad pélvica. Estos implantes han sido utilizados en 63 defectos *tipo II* (65,62%), 19 defectos *tipo IIIA* (19,79 %) y 9 defectos *tipo IIIB* (9,37%) y 5 defectos *IIIB* + discontinuidad (5,20 %).

El análisis de los resultados con esta familia de implantes de titanio trabecular en nuestra serie nos dice que la tasa global de aflojamiento es del 4,17%, por debajo del grupo *advantage* (7%) a pesar de haber intervenido con ellos defectos de mayor gravedad (34,37% defectos *tipo III*) y su tasa global de luxación es del 6,25%, algo por encima del grupo *Advantage* (4%) tras un seguimiento medio de 5 años.

Estas diferencias en la tasa de luxación podrían deberse a la gravedad de los defectos tratados, que influyen en el estado de las partes blandas periarticulares y también a este diseño de doble movilidad, en el que, a pesar de aumentar el diámetro de los implantes, el componente de polietileno se mantiene siempre en diámetros de 42 o 40 mm (no mejora la distancia de salto) por la obligatoriedad de utilizar un módulo interno metálico que aísla el polietileno de los orificios de los tornillos.

Hartzler et al.<sup>195</sup> presentan en su serie sobre 126 componentes de doble movilidad en revisión (*Dual Mobility System, Stryker*) una tasa de aflojamiento algo menor (1,58%) pero su seguimiento es menos prolongado (3,9 años) frente a un seguimiento global de nuestra serie de 7.9 años y no especifica el tipo de defectos acetabulares tratados. En otra serie de cótilos de *DM* en revisión de Harwin et al.<sup>211</sup> (*Dual Mobility System, Stryker*) presenta una tasa de aflojamiento del 1,17 % pero igualmente asociada a un seguimiento corto de 4 años y sin especificar

## 6. Discusión Estudio 1

los defectos acetabulares intervenidos lo que dificulta el análisis comparativo con nuestro estudio.

Como hemos expuesto el porcentaje de luxaciones es superior en el caso de implantes del grupo *TT®* y el porcentaje de aflojamientos es superior en el caso de prótesis del grupo *Advantage®*. Las pruebas de *Chi-Cuadrado* nos dan *p-valor* es;  $p=0,531$  para las luxaciones y  $p=0,538$  para los aflojamientos y por tanto no encontramos evidencias estadísticas para decir que la presencia de luxaciones o aflojamientos sea significativamente mayor en alguno de los dos grupos de cótilos de *DM* utilizados.

### 6.1.6 Características del procedimiento quirúrgico.

La pérdida hemática sufrida por los pacientes de nuestra serie ha sido significativamente menor que la reflejada en la bibliografía para situaciones de recambio protésico. Los pacientes tratados mediante recambio acetabular presentaron un sangrado intraoperatorio de 576,9 SD 239 ml, frente a los 822 a 1378 ml publicados por otros autores<sup>212,213,214,215</sup> en situaciones de revisión protésica. Pensamos que estas diferencias se deben fundamentalmente a una disminución de la duración de la intervención (88,9 SD 28,2 minutos) respecto a otros trabajos que presentan tiempos quirúrgicos mayores entre 109 - 240 minutos en situaciones de recambio protésico<sup>214,216</sup>. Asociamos esta disminución del tiempo y sangrado quirúrgico a un trabajo realizado en un equipo quirúrgico con una experiencia progresiva en recambio protésico de cadera.

Consideramos que se trata de unos datos de interés pues la necesidad de transfusión postquirúrgica se ha asociado en la bibliografía a un incremento en la mortalidad postquirúrgica<sup>217</sup>, riesgo de infección<sup>218,219</sup>, delirium<sup>220</sup>, mayor tiempo de estancia hospitalaria y peor resultado funcional. Aunque esta asociación ha sido publicada para pacientes

## 6. *Discusión Estudio 1*

intervenidos por fractura de cadera <sup>221,222</sup>. Se puede extrapolar a nuestro grupo de pacientes, de edad avanzada y sometidos a recambio protésico de cadera. A pesar de estos datos, 103 pacientes (53% de la serie) precisaron transfusión, necesitando una media de 2,7 SD 1,6 unidades de concentrados de hematíes durante su ingreso hospitalario.

Otro aspecto estudiado en nuestra serie ha sido la posible influencia de realizar un recambio exclusivo del componente acetabular o bien un recambio completo sobre la posibilidad de sufrir alguna de las complicaciones protésica evolutivas (luxación, infección y aflojamiento). 121 pacientes (61,42%) fueron tratados mediante recambio exclusivo del componente acetabular y 76 pacientes (39,5%) mediante recambio protésico completo.

En nuestra serie no encontramos evidencias estadísticas para decir que el realizar un recambio exclusivo acetabular o un recambio completo tenga influencia sobre la presencia de complicaciones. ( $p= 0,823$  para aflojamiento,  $p= 0,464$  para infección y  $p=0,464$  para luxación). En diversos trabajos se describe una mayor tasa de luxación cuando se realiza el recambio de un solo componente protésico frente a la tasa de luxación asociada al recambio de ambos componentes <sup>223,224,225</sup>. En esta línea, Stathopoulos et al. <sup>226</sup> informan de mayor tasa de luxación en los casos en los que se revisa solo 1 componente (25%) respecto a los que se revisan ambos (8%). En nuestra serie, la revisión aislada del componente acetabular no presenta diferencias significativas respecto a la tasa de luxación frente a los casos donde se han revisado ambos componentes. Pensamos que la mayor estabilidad mecánica de los componentes de doble movilidad podría ejercer un efecto protector con respecto a la luxación en aquellos casos donde se realiza el recambio de un solo componente.

Otro aspecto que hemos estudiado es la posible influencia de utilizar injerto óseo sobre la presencia o no de complicaciones evolutivas

## 6. Discusión Estudio 1

protésicas ya que previamente ha sido publicado que la utilización de injerto óseo puede influir negativamente sobre la integración del componente acetabular y sobre un mayor porcentaje de infección<sup>227</sup>. Ante la presencia de defectos óseos acetabulares durante la cirugía de recambio acetabular existen actualmente dos tendencias, la utilización de módulos de Tantalio o Titanio trabecular y la utilización de aloinjerto óseo, ambas con buenos resultados a corto y medio plazo en la bibliografía<sup>227,228,229</sup>, utilizándolos de forma individual o incluso combinando su utilización<sup>230</sup>.

En nuestra serie de recambio acetabular con *DM* la presencia de defectos cavitarios tras la retirada del componente protésico o tras la retirada de los sistemas de osteosíntesis o una prótesis parcial, ha sido tratada mediante aloinjerto óseo esponjoso cortado al tamaño de “bocado de gubia” y la presencia de defectos segmentarios mediante aloinjerto estructural adaptado al defecto y atornillado.

Esta forma de resolver el problema de reserva ósea pensamos que está influida por nuestra relación desde el inicio de este trabajo con el Banco de Tejidos de la Comunidad Valenciana, que está situado en el mismo recinto que el Hospital General Universitario de Valencia, donde han sido intervenidos nuestros pacientes y esto ha facilitado la disponibilidad de aloinjerto óseo en nuestras cirugías.

Hay que comentar que, en nuestra serie, en 62 casos (31,4%) se utilizó aloinjerto esponjoso y en 5 casos (2,5%) estructural. Hemos analizado la posible influencia de utilizar injerto óseo con respecto a la posibilidad de asociar complicaciones protésicas evolutivas (luxación, infección o aflojamiento).

Con respecto al aflojamiento, en el grupo de injerto óseo se produce aflojamiento en 7 pacientes (11,5%) y en el grupo sin injerto óseo se produce aflojamiento en 4 pacientes (3%), siendo el *p-valor* del estadístico de la prueba *Chi-Cuadrado* menor que 0,05 ( $p=0,018$ ), por lo

que encontramos evidencias estadísticas para decir que la utilización de injerto óseo en nuestra serie se asociará a un mayor riesgo de sufrir aflojamiento del componente acetabular. Con respecto a las complicaciones luxación e infección las pruebas de *Chi-Cuadrado* nos dan valores de  $p=0,920$  para luxación y  $p=0,424$  ( $p>0,05$ ) y por tanto no encontramos evidencias estadísticas para decir que la presencia de luxaciones o infección sea mayor en los pacientes donde hemos utilizado injerto óseo

### 6.2 Resultados radiológicos

Durante el seguimiento de nuestros implantes hemos valorado la presencia de aflojamiento acetabular según los criterios de González Della Valle et al.<sup>171</sup> que divide el estudio radiológico en implantes estables, fijación fibrosa o aflojamiento.

Analizando globalmente nuestra serie de cótilos de *DM* en revisión protésica presentamos una tasa de aflojamiento del 5,5 % tras un seguimiento medio de 7,29 años. Estos datos de supervivencia de nuestros implantes de *DM* (94,5% a 7,29 años) son comparables a los obtenidos con cótilos de recambio monopolares. En esta línea, comparando nuestros resultados con la bibliografía observamos que autores como Kremers HM, et al.<sup>231</sup> en un estudio sobre 3448 recambios acetabulares con copas monopolares de distinto diseño presentan una tasa de supervivencia global de los componentes a los quince años del 69% y determina que los diseños con metal trabecular presentan mejor supervivencia que los diseños iniciales de microporo.

Otros autores como Beckmann NA et al.<sup>232</sup> presentan sus resultados a largo plazo utilizando el anillo de Ganz en 119 defectos acetabulares graves y tras un seguimiento medio de 16 años (rango 15-18 años) una tasa de aflojamiento del 15,96% (19 casos). En nuestro grupo de

## 6. Discusión Estudio 1

implantes de doble movilidad los defectos acetabulares *tipo III*, que corresponderían a los tratados por Beckmann NA et al.<sup>232</sup> con anillo de Ganz, han sido tratados con el implante de doble movilidad *TTRRevision®* y tras 25 casos con un seguimiento medio para este implante de 5 años, presentamos una tasa de aflojamiento del 8% (2 casos) que podría traducir una mejora en el tratamiento de los defectos graves con estos implantes de titanio trabecular y doble movilidad.

Otros trabajos comparativos y retrospectivos entre implantes de doble movilidad e implantes monopolares clásicos como el de Hartzler MA et al.<sup>195</sup> y González et al.<sup>210</sup> presentan mejores resultados en cuanto a la tasa de supervivencia por aflojamiento de los implantes de doble movilidad frente a los implantes monopolares. En el trabajo de Hartzler la tasa de aflojamiento con implantes de *DM* es de 1,58% frente a 3,40% en los monopolares y en el trabajo de González, del 0,66% para *DM* y del 4,81% para monopolares. Estos datos nos indican que los implantes de *DM* presentan una integración y supervivencia que puede ser incluso mayor que para los componentes monopolares, aunque estos datos tienen la limitación de tratarse de series de corto seguimiento (2,6-4,3 años respectivamente) y valoran diferentes modelos.

Estos mejores datos de supervivencia para los implantes de *DM* reflejados en la serie de González et al.<sup>210</sup> podría deberse según este autor a que los implantes convencionales estaban dedicados sobre todo para los casos de aflojamiento aséptico con pérdida de reserva y calidad ósea y los implantes de *DM* están dedicados principalmente para casos de inestabilidad donde la reserva ósea puede estar más conservada.

Concluir comentando que en nuestro grupo de pacientes presentamos una tasa de aflojamiento del 5,5 % (11 casos) tras un seguimiento medio de 7,29 años. Se trata de una supervivencia del 94,5% de los implantes a pesar de tratar un 40,6% de nuestra serie (80 pacientes) por aflojamiento del implante previo y un 17,25% (34 casos) tratarse de

## 6. Discusión Estudio 1

defectos graves tipo IIIA/B. Esta tasa de supervivencia de los implantes para aflojamiento es similar o incluso mejora, tal como se ha expuesto, los resultados con implantes monopolares en casos de recambio acetabular.

Las osificaciones heterotópicas (OH) secundarias a la realización de la ATC son un hallazgo radiográfico muy frecuente y se presentan en un porcentaje entre 40 y 80%, si bien cabe decir que representan escasa repercusión clínica, salvo cuando son muy extensas.<sup>233,234,235</sup> Con respecto a la presencia de osificaciones heterotópicas (OH) tras la cirugía protésica de recambio acetabular es conocido que su presencia parece relacionarse con los tiempos quirúrgicos prolongados, la manipulación de partes blandas y la elección de la vía de abordaje. Existen resultados contradictorios respecto a qué tipo de abordaje sería el que mayor riesgo de osificaciones heterotópicas conlleva<sup>236,237</sup> y en algún artículo se relaciona la vía transglútea de Hardinger como la que asocia un mayor porcentaje de estas osificaciones<sup>238</sup> en porcentajes entre 44 y 66% de los casos.

También se ha publicado el aumento de las osificaciones cuando se realiza una nueva agresión quirúrgica durante las tres primeras semanas del postoperatorio<sup>18</sup>. En nuestra serie, realizando en todos los casos un abordaje posterolateral y clasificando las calcificaciones según Broker<sup>170</sup>, 40 pacientes (20,30%) presentaron algún tipo de calcificación (17 de ellos (8,62%) eran *tipo I*, 12 (6,09%) *tipo II*, 9 (4,56%) *tipo III* y 2 (1,01%) *tipo IV*).

También hemos analizado esta presencia de calcificaciones según si el implante utilizado ha sido del grupo inicial *Advantage®* o del grupo *TT®* y no encontramos diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos a estudio en los valores de presencia de osificaciones (el análisis de la prueba de comparación *Chi-Cuadrado* tiene como resultado un valor de  $p=0,272$ ,  $>0,05$ ). Así en el grupo *Advantage®* el porcentaje de

## 6. Discusión Estudio 1

osificaciones es de 21,78% (N 22) y en el grupo TT® el porcentaje de osificaciones es de 18,75% (N 18).

Consideramos, tras la revisión de la bibliografía, que, en nuestra serie, utilizando un abordaje posterolateral de cadera y tratándose de casos de recambio protésico, el porcentaje de osificaciones está minimizado (20,30%) y esto podría relacionarse con un tiempo quirúrgico no muy elevado (88,9 SD 28,2 minutos) y un hábito y formación desarrollados del equipo quirúrgico con escaso daño de partes blandas.

### 6.3 Resultados clínicos

#### 6.3.1 Resultados funcionales.

La utilización de implantes de doble movilidad en cirugía de revisión acetabular tiene como objetivo principal controlar o disminuir la presencia de inestabilidad y luxación protésica, pero nuestra intención durante el desarrollo de este estudio de Tesis doctoral es conocer si este objetivo puede llevarse a cabo asociado a una correcta función clínica de nuestros pacientes, un correcto control del dolor articular y una correcta supervivencia de los implantes de revisión. Tras el estudio clínico-funcional de toda nuestra serie de pacientes sometidos a recambio acetabular con un implante de doble movilidad (197 pacientes) se observa una variación desde los valores medios de *Harris* preoperatorios de  $63,73 \pm 1,02$  (50-88,5) a unos valores medios de *Harris* postoperatorios de  $86,15 \pm 0,99$  (50-97).

Tras desarrollar una prueba *t-student* encontramos evidencias estadísticas para decir que los valores *Harris* preoperatorios y postoperatorios presentan diferencias significativas en nuestra serie con  $p < 0,05$  ( $p = 0,00$ ), como expresión del beneficio clínico de la intervención quirúrgica de recambio acetabular con *DM*.

## 6. Discusión Estudio 1

Hemos intervenido pacientes con 4 diagnósticos iniciales diferentes (aflojamiento protésico, luxación recidivante de cadera, fracaso de sistema de osteosíntesis y fracaso de prótesis parcial). La media de los valores *Harris* preoperatorios en pacientes con luxación recidivante de cadera es de  $63,25 \pm 1,86$ , en pacientes con aflojamiento es de  $62,51 \pm 1,75$ , en pacientes con fracaso de osteosíntesis de cadera es de  $65,10 \pm 2,95$  y en pacientes con fracaso de prótesis parcial es de  $65,10 \pm 3,14$  y la media de los valores de *Harris* postoperatorio en pacientes con luxación recidivante de cadera es de  $86,23 \pm 1,74$ , en pacientes con aflojamiento es de  $86,16 \pm 1,88$ , en pacientes con fracaso de osteosíntesis de cadera es de  $86,96 \pm 2,69$  y en pacientes con fracaso de prótesis parcial es de  $86,49 \pm 3,00$ . La variación desde los valores preoperatorios a los valores postoperatorios resulta estadísticamente significativa para los cuatro grupos diagnósticos, como expresión del beneficio clínico de la intervención quirúrgica ( $p < 0,05$ )

Para los cuatro grupos diagnósticos el estudio comparativo de valores de *Harris* preoperatorios se presenta sin diferencias estadísticamente significativas y la comparación de los valores de *Harris* postoperatorios tampoco presenta diferencias estadísticamente significativas con  $p > 0,05$ .

Del mismo modo, las variaciones que se producen en los valores *Harris* preoperatorios hasta los valores postoperatorios para cada diagnóstico no son significativamente diferentes entre los diferentes grupos por lo que podemos concluir que la valoración de la escala de *Harris* tanto preoperatoriamente como postoperatoriamente no depende del diagnóstico que ha motivado la revisión.

Nuestros resultados clínicos son comparables a los obtenidos por distintos autores tanto en casos de revisión acetabular con implantes monopolares clásicos como en revisión acetabular con implantes de doble movilidad. Yasuo Kokubo et al.<sup>239</sup> presenta 120 casos de recambio acetabular con distintas opciones monopolares según el defecto

## 6. *Discusión Estudio 1*

(componentes no cementados, cementados y anillos de refuerzo) obteniendo globalmente una variación en la escala de *Harris* de 42,5 SD10, 8 antes de la cirugía a 74,9 SD 14,6 durante un seguimiento medio de 15,6 años, resultados algo inferiores a nuestra serie.

Piolanti N <sup>240</sup> presenta un seguimiento medio de 36 meses (13-60) sobre 33 pacientes con un cótilo de revisión hemisférico poroso combinado con una copa cementada totalmente de poli y una cabeza femoral de gran diámetro (> 32). Presenta una variación en la escala de *Harris* de 59 puntos preoperatorios (43-74) a 88 puntos postquirúrgicos (67-92), muy similares a nuestros resultados. Jauregui JJ et al. <sup>204</sup> presentan un estudio grupo-control entre un grupo de pacientes con implante de doble movilidad (60) y un grupo con montaje monopolar clásico (120) (implante hemiesférico atornillado Tritanium® de orificios múltiples, Stryker Orthopaedics, Mahwah, Nueva Jersey). Tras un seguimiento medio de 2,5 años presentan unos valores en la escala de *Harris* para el grupo de *DM* de 89 (49-93) y 87 (51-99) para el grupo monopolar también similar a nuestros resultados. Stucinskas J, et al. <sup>194</sup> presentan un estudio retrospectivo-comparativo entre un grupo de pacientes con implante de doble movilidad (247) y un grupo con montaje monopolar clásico (115), utiliza diversos tipos de implantes y tras un seguimiento medio de 2 años presentan unos valores en la escala de *Harris* para el grupo de *DM* de 87,2 SD 16,6 y 87,9 SD 13,9 para el grupo monopolar.

Se puede concluir con los datos presentados que nuestra serie de implantes de *DM* presenta unos resultados de *Harris* ajustados a los de otros autores y que en los distintos trabajos los resultados funcionales de los implantes de *DM* son similares a los de los componentes monopolares clásicos.

Hemos querido conocer con los datos recogidos en nuestra serie si existe alguna diferencia en los valores de la escala de *Harris* entre los pacientes intervenidos inicialmente con los cótilos de *DM* del grupo

## 6. Discusión Estudio 1

*Advantage*® y los pacientes intervenidos posteriormente con implantes acetabulares de *DM* del grupo *TT*®. En los pacientes pertenecientes al grupo *Advantage*® la media de los valores de *Harris* preoperatorios fue de 64,13 SD 7,47 y de 85,126 SD 7,56 en postoperatorio. En los pacientes del grupo *TT*® la media de *Harris* preoperatoria fue de 63,31 SD 7,28 y de 87,08 SD 6,38 en postoperatorio. En las dos mediciones los *p-valor* es son mayores que 0,05, por lo que no encontramos evidencias estadísticas para decir que los valores *Harris* preoperatorios y postoperatorios estén relacionados con el grupo de implante al que pertenece el paciente y nos lleva a la conclusión de que ambos grupos de implantes pueden asociarse a unos correctos resultados clínico-funcionales y correctamente comparables con la bibliografía.

El dolor es un factor incluido en la escala de *Harris* y la “ausencia de dolor” tiene un valor en esta escala de 44 de los 100 puntos. A pesar de ello, hemos querido aislar el análisis de esta variable dada su importancia en el resultado de la cirugía de recambio y la satisfacción de los pacientes.

En la última consulta de seguimiento de nuestra revisión clínica se ha utilizado la “escala visual analógica del dolor” (EVA<sup>174</sup>) obteniendo globalmente para nuestra serie de *DM* una puntuación media postoperatoria de 1,84 SD 1,1 puntos en la escala EVA (valora “0” como ausencia de dolor y hasta “10” máximo dolor).

Profundizando en el estudio de la presencia de dolor en nuestros pacientes hemos considerado dos grupos, el primero que reunirá a todos los pacientes con un resultado en la escala EVA menor de 4 y un segundo grupo con los pacientes con un resultado en la escala EVA mayor de 4, obteniendo que el 83,5% (N 165) de nuestros pacientes tienen un resultado < de 4 en la escala *EVA* (dolor ausente o leve) y solo en un 16,5% (N 32) de la serie el resultado será mayor de 4.

## 6. Discusión Estudio 1

La valoración del dolor en las distintas publicaciones sobre recambio acetabular es muy variable y son diversas las escalas utilizadas por lo que resulta complejo el estudio comparativo de datos y en muchas ocasiones su valoración queda incluida por la mayor parte de autores en escalas clínico-funcionales como la escala de *Harris*. Autores como Moon JK et al. <sup>241</sup>, que presenta sus resultados sobre 80 revisiones acetabulares utilizando cótilos hemiesféricos “jumbo” a presión y tras 10 años de seguimiento, presenta un 11,25% de pacientes donde persiste el dolor protésico. Otros autores como Munegato D et al. <sup>242</sup> presentan un seguimiento medio de 3,3 años con el implante *Delta Revision TT®* en recambio acetabular y publican un 32% de sus pacientes con presencia de algún dolor en la escala “*Verval Rating Scale*”.

En el trabajo de You Z et al. <sup>243</sup> del 2017, sobre 16 cajas de reconstrucción acetabular, un 12,5 % de sus pacientes mantienen dolor y en un estudio sobre implantes de doble movilidad presentado por Diamond OJ et al. <sup>244</sup> refiere un alivio general del dolor que no especifica mediante escala pero que influye en una media del índice de osteoartritis de las universidades de Western Ontario y McMaster (WOMAC) de 78,3 sobre 100. Como puede observarse la valoración del dolor en las distintas publicaciones utiliza diversas escalas y es expuesta de forma conjunta en escalas clínico-funcionales o de forma individual. Solo la uniformidad de estas escalas de valoración y los estudios prospectivos y comparativos podrían aportarnos un mayor conocimiento sobre esta importante variable del dolor.

En nuestra casuística, con una puntuación media de 1,84 SD 1,1 puntos en la escala *EVA* (1-10) y un 83,5% de pacientes con puntuación menor de 4 está ajustada a la bibliografía y puede considerarse satisfactoria en el contexto de casos de recambio acetabular y un 17,25% de la serie con defectos acetabulares graves.

## 6. Discusión Estudio 1

Profundizando en nuestro estudio del dolor hemos valorado su presencia según el grupo de cótilo implantado (grupo *Advantage*® o grupo *TT*®) y posteriormente la presencia del dolor en cada uno de los 4 implantes colocados (*Advantage* primario, *Advantage* revisión, *TTOne* y *TTrevisión*) con el objetivo de conocer si alguno de los implantes asocia un mayor porcentaje de dolor en su valoración clínica. La valoración media del dolor de los pacientes del grupo *Advantage*® es de  $1,80 \pm 0,33$  y la de los pacientes del grupo *TT*®*Revisión* es de  $1,59 \pm 0,38$ .

Según el tipo de cótilo, la valoración media del dolor de los pacientes con *Advantage* primario® es de  $1,73 \pm 0,47$ , la de los pacientes con cótilo *Advantage* revisión® es de  $1,87 \pm 0,48$ , la de los pacientes con cótilo *TTOne*® es de  $1,56 \pm 0,46$  y la de los pacientes con cótilo *TTrevisión*® es de  $1,67 \pm 0,67$ . El *p-valor* del estadístico de contraste de la *prueba T* para muestras independientes es  $p=0,393$  para ambos grupos de cótilo ( $>0,05$ ), y el *p-valor* del estadístico de contraste es  $0,812$  ( $>0,05$ ) al comparar cada tipo de cótilo, por lo que no encontramos evidencias estadísticas para decir que la valoración del dolor por parte del paciente y el grupo de cótilo al que pertenece o el tipo de cótilo que le ha sido implantado estén relacionados, es decir, todos los cótilos de *DM* implantados en nuestra serie funcionan sin diferencias significativas para la variable dolor.

Otro de los aspectos valorados en nuestros resultados funcionales es la independencia para la deambulaci3n de nuestros pacientes (Escala de Valoraci3n de la marcha de Holden <sup>175</sup>). En el 3ltimo control cl3nico, el 76,14% de pacientes de nuestra serie (150) ten3an una marcha independiente en llano o en llano y en escaleras y solo 10 pacientes (5,07%) precisaban de gran ayuda para poder deambular.

Desde el punto de vista de los apoyos necesarios, el 24,37% (48) deambulaban con un andador, el 9,64% (19) con ayuda de 2 muletas, el 28,43% (56) de los pacientes caminaban con ayuda de una muleta, el

## 6. Discusión Estudio 1

9,14% (18) caminaban sin apoyos, aunque leve cojera y el 28,43% (56) caminaban normalmente. Como visión global 130 (65,98% de los pacientes) caminaban con 1 muleta o de forma independiente.

Al igual que con la variable dolor, hemos asociado los resultados de independencia y necesidad de apoyos con cada grupo de cótilo implantado y posteriormente lo hemos desglosado para cada uno de los cótilos. En el grupo *Advantage*®, 67 pacientes (66,33%) caminaban con 1 muleta o de forma independiente y en el *Grupo TT*®, 63 pacientes (65,62%) caminaban con 1 muleta o de forma independiente. Tanto para el grupo de cótilo como cuando comparamos los cuatro tipos de cótilo, el *p-valor* del estadístico de contraste de *Pearson* de la prueba *Chi-Cuadrado* es mayor que 0,05. No encontramos por lo tanto evidencias estadísticas para decir que la independencia para la deambulación postoperatoria dependa significativamente del grupo de cótilo o del tipo de cótilo de *DM* que le ha sido implantado al paciente.

En el trabajo de Lebeau N et al.<sup>245</sup> de 2017 sobre 60 casos de recambio acetabular con doble movilidad cementada sobre anillo de refuerzo, con un seguimiento mínimo de 5 años, el 46 % de los pacientes podía caminar sin bastón o sin bastón y sin cojera, en comparación con el 17 % antes de la operación y la puntuación media de *Harris* fue de  $73 \pm 21$  (rango, 24-99). En nuestra serie, 130 pacientes (65,98% de los pacientes) caminaban con 1 muleta o de forma independiente y la puntuación media de *Harris* es de  $86,15 \pm 0,9$ .

Puede observarse que presentamos unos resultados clínicos y funcionales algo superiores al trabajo de Lebeau aunque podría justificarse por un porcentaje mayor de casos de aflojamiento en su serie, frente a casos de inestabilidad (88,70% de aflojamientos) y un porcentaje mayor de defectos graves que justifican la utilización de anillos de refuerzo en pérdidas de reserva ósea graves (87,09% defectos *III* y *IV* de la clasificación *SoFCOT system*<sup>246</sup>).

## 6. *Discusión Estudio 1*

En la mayoría de los trabajos publicados, la valoración de la independencia para la marcha, así como necesidad de apoyos queda englobada en las escalas clínico-funcionales, como la escala de *Harris*, por lo que es complejo al análisis comparativo de nuestros resultados. Consideramos que un 76,14% de nuestros pacientes con deambulación independiente en la clasificación de Holden y un 65,98% precisando una muleta o ningún apoyo, puede considerarse un correcto resultado para deambulación en el contexto de recambio acetabular, similar o superior a otras series de recambio protésico.

### 6.3.2 Calidad de vida.

La calidad de vida percibida por nuestros pacientes la hemos objetivado mediante el cuestionario *SF-36*, probablemente, el instrumento genérico de valoración de la salud de mayor utilidad para el cirujano ortopédico<sup>179</sup>, desarrollado a principios de los años noventa, en Estados Unidos<sup>178</sup>, para su uso en el Estudio de los Resultados Médicos (*Medical Outcomes Study, MOS*). 147 (74,61%) de los 197 pacientes que componían la muestra completaron el cuestionario de calidad de vida *SF-36*. 68 (34,51%) pertenecían al grupo *Advantage®* y 79 (40,10%) al grupo *TT®*.

Presentamos una valoración media del estado físico para toda nuestra serie de 59,47 y una valoración media del estado mental para toda nuestra serie de 71,07. Como hemos venido realizando para las anteriores valoraciones clínicas, hemos comparado los resultados de calidad de vida percibida según la escala *SF-36* tanto para el grupo de implantes *Advantage®* como para el grupo de implantes *TT®*. El análisis comparativo de ambos grupos demuestra que no existen diferencias estadísticamente significativas entre ellos para la valoración de calidad de vida percibida, ni en la valoración física ( $p=0,213$ ), ni en la valoración mental ( $p=0.165$ ).

## 6. Discusión Estudio 1

Jauregui et al.<sup>204</sup> presentan en 2016 un estudio grupo control sobre 60 pacientes intervenidos con recambio acetabular y componentes de doble movilidad y 120 pacientes con recambio acetabular con componentes monopolares clásicos. En este estudio presenta una puntuación media para el estado físico de 41 (21-59) para el grupo de *DM* y de 39 (15-59) para el grupo monopolar y una puntuación media para el estado mental de 53 (21-75) para el grupo de *DM* y 48 (20-69) para el grupo monopolar, no encontrando diferencias significativas para ambos grupos.

Basilio de la Torre Escuredo et a<sup>247</sup> publican en 2020 su artículo sobre revisión acetabular utilizando injerto óseo impactado y cótilo de metal trabecular con suplementos en grandes defectos. Se trata de una serie corta de 5 pacientes tras 79 meses de seguimiento y en el apartado de valoración de calidad de vida percibida utilizan el test *SF-36*. Sus datos objetivan una mejora estadísticamente significativa entre los resultados preoperatorios y sus datos durante el último seguimiento, todos sus resultados se encuentran en el rango entre 70 y 80 puntos e incluso por encima de 80 puntos en el rol mental. Nuestros resultados (59,7 para rol físico y 71,07 para rol mental) son similares a los resultados presentados por Basilio de la Torre Escuredo<sup>247</sup> y superiores a le serie de Jauregui<sup>204</sup>.

Consideramos por lo tanto nuestros resultados satisfactorios y comparables a los de otros autores, aunque resulta complejo el análisis comparativo de resultados de calidad de vida percibida con series donde se manejan defectos de distinta gravedad, implantes acetabulares de distinto diseño y distintos modelos de fijación, siendo por lo tanto de mayor utilidad la comparación de este tipo de test entre los resultados preoperatorios y postoperatorios en cada grupo de pacientes.

En la tesis del Dr. Estrems<sup>197</sup>, sobre rescate de pacientes con fracaso de osteosíntesis tras fractura de cadera (edad media avanzada y fragilidad), valora el test *SF-36* para pacientes donde se implante una prótesis de

cadera tras dicho fracaso, con unos resultados medios para el aspecto físico de 38,5 y resultado para el estado mental de 50,4, resultados que serían inferiores a los de nuestra serie de recambio acetabular. En esta serie, no disponemos de datos preoperatorios sobre el test *SF-36*, pero como se ha expuesto en el estudio comparativo con otras series de revisión acetabular nuestros resultados pueden considerarse satisfactorios y traducen la mejoría en la calidad de vida de los pacientes intervenidos con recambio acetabular de *DM*.

### 6.3.3 Satisfacción con la cirugía.

Nos ha interesado conocer de forma individual el grado de satisfacción que nuestros pacientes han obtenido con el procedimiento quirúrgico de recambio acetabular con *DM*. El paciente ha valorado su resultado quirúrgico en tres grados de satisfacción (no satisfecho, satisfecho y muy satisfecho) y hemos obtenido que el 89,34% de nuestros pacientes (176) están satisfechos o muy satisfechos con la cirugía.

Hemos comparado los resultados de satisfacción entre los dos grupos de implantes de doble movilidad utilizados (*Advantage*® y *TT*®). En el caso de los pacientes con cótilo del grupo *Advantage*®, el 88,11% de los pacientes (89) quedaron satisfechos o muy satisfechos con la cirugía y en el caso de los pacientes con cótilo *TT*® el 90,63% de los pacientes quedaron satisfechos o muy satisfechos con la cirugía. El estudio estadístico no muestra diferencias significativas entre ambos grupos ( $p=0,490$ ), por lo tanto, los resultados en ambos grupos son satisfactorios y comparables.

Jain R et al. <sup>248</sup> presenta en 2020 su serie sobre 24 revisiones acetabulares utilizando anillos de refuerzo y valora el grado de satisfacción de sus pacientes dividiéndolo en 5 grados, desde no satisfechos hasta extremadamente satisfechos. Excluyendo los pacientes no satisfechos presenta un 70 % de pacientes desde leve a

## 6. Discusión Estudio 1

extremadamente satisfechos presentando datos algo inferiores a nuestra serie. Esto podría estar influido por tratar a un grupo de pacientes con defectos acetabulares mayores (no lo gradúa en su artículo) y necesidad de anillo de refuerzo. Villatte G et al.<sup>249</sup> presentan su trabajo en 2017 sobre revisión acetabular en 95 casos con anillos de refuerzo y tras un seguimiento de 7 años, el 89% de sus pacientes estaban satisfechos o muy satisfechos, datos superponibles a los de nuestra serie de recambio acetabular

Profundizando en la valoración de satisfacción de nuestros pacientes hemos dividido nuestra serie en dos grupos, “cirugía sencilla” con defectos acetabulares más sencillos y utilización de los implantes hemiesféricos *Advantage primario®* y *TTone®* (119 casos (60,4%)) y un grupo de “cirugía compleja”, con defectos acetabulares más complejos y utilización de los implantes de recambio *Advantage Revision®* y *TT Revision®* (78 casos (39,5%)). El estudio comparativo entre ambos grupos no demuestra diferencias estadísticamente significativas ( $p=0,2650 > 0,05$ ), por lo que podemos decir que el grado de satisfacción de nuestros pacientes no ha tenido relación con la complejidad del defecto óseo ni de la cirugía practicada.

### 6.4. Complicaciones evolutivas

Son múltiples los datos bibliográficos que presentan la luxación de una prótesis de cadera como una de las complicaciones más frecuentes en cirugía protésica, con una incidencia entre 0,3% y 10% en cirugía primaria<sup>3, 4,5</sup> y una incidencia de hasta 28% en cirugías de revisión<sup>6, 7,8</sup>, ocupando el segundo lugar en frecuencia tras el aflojamiento en la mayoría de los registros<sup>1,2</sup>. Si tenemos en cuenta los datos publicados en el Registro Sueco de Artroplastias del año 2019 se informa que el porcentaje de segunda revisión quirúrgica acetabular tiene como etiología la luxación en el 10,2 % de los pacientes<sup>250</sup>. En los datos

## 6. *Discusión Estudio 1*

publicados por el Registro Danés en el periodo 1995-2019 se comunica que de todas las re-revisiones de artroplastias de cadera realizadas, un 20,87% tiene como causa la luxación protésica de cadera <sup>251</sup>. Otro registro nacional como el Finlandés informa que de todas las re-revisiones realizadas en 2020, el 21% tiene como causa la luxación protésica <sup>252</sup>. Autores como Nathan et al. <sup>253</sup> en su trabajo publicado en 2013 sobre 1211 revisiones protésicas de cadera publican una tasa de luxación del 9,8% y otros autores como Carter et al <sup>254</sup> informan en su trabajo del 2011 una tasa de luxación en revisión protésica del 22%. Los datos expuestos, con altos porcentajes de luxación protésica en recambio protésico, están asociados a la utilización de componentes monopolares y la utilización de componentes de doble movilidad, como propone este trabajo, tendrá como objetivo minimizar en lo posible esta frecuente complicación

Con el objetivo de disminuir las tasa de luxación protésica tras recambio acetabular la tendencia ha sido la utilización de cabezas de mayor diámetro (36–40 mm) las cuales han demostrado en diferentes estudios su capacidad para reducir el riesgo de luxación tras el recambio protésico <sup>255,256</sup>.

Con este mismo objetivo de disminuir los índices de luxación desarrolló el equipo de Gilles Bousquet en 1977 <sup>136</sup> los cótilos de doble movilidad, que mejoran la estabilidad de la cadera al aumentar la distancia necesaria para que la cabeza femoral se traslade antes de la dislocación (distancia de salto). La capacidad de los componentes de doble movilidad para disminuir el riesgo de luxación en cirugía primaria de cadera ha sido probada en múltiples publicaciones, con cifras de inestabilidad incluso del 0% y seguimientos a medio y largo plazo <sup>152, 154, 159,161</sup>. Su utilidad ha sido menos contrastada en cirugía de recambio acetabular donde podrían ser de gran utilidad pues está bien establecido que la cirugía previa se asociará con un mayor riesgo de luxación <sup>257</sup>.

## 6. Discusión Estudio 1

La utilidad de estos implantes en revisión acetabular se inició con Leclercq et al.<sup>159</sup> en 1995 quien comunicó que después de 2,5 años de seguimiento se estabilizaron 13 caderas con dislocación recurrente, utilizando estos implantes de doble movilidad e independientemente de las causas de la inestabilidad. Posteriormente Guyen et al.<sup>258</sup> informaron una tasa de recurrencia del 5,5% después de un seguimiento medio de 4 años en 47 casos de inestabilidad de prótesis primaria tratada con cótilos de *DM* y Hamadouche et al.<sup>161</sup> sobre 51 pacientes intervenidos por luxación recidivante registró una tasa de recurrencia del 4% después de 6 años.

En un estudio prospectivo sobre 2107 primeras revisiones, que incluía un 62% de cótilos de doble movilidad, Delaunay et al.<sup>162</sup> encontraron una tasa de dislocación en 3 meses de solo 4% utilizando la *DM*. Series más actuales de implantes de doble movilidad en revisión acetabular mantienen e incluso mejoran esta tendencia a la disminución de las tasas de luxación. Wegrzyn y col.<sup>259</sup> informaron una tasa de dislocación del 1,5% a los 7,3 años en un gran estudio prospectivo de series de casos sobre 994 construcciones de movilidad dual de revisión acetabular y Gonzalez et al.<sup>210</sup> presentan en 2017 su estudio comparativo sobre 60 implantes de doble movilidad en recambio acetabular frente a 120 componentes monopolares clásicos. Su tasa de luxación para los implantes de *DM* fue 6,66% frente a 10,83% con componentes monopolares.

Otros estudios comparativos entre *DM* e implantes monopolares son los presentados por Hartzler et al.<sup>195</sup> que presenta 126 implantes de *DM* frente a 176 implantes monopolares, con una tasa de luxación en *DM* de 3,17% y de 9,65% para los componentes monopolares. Otros artículos que apoyan este beneficio de la doble movilidad sobre los componentes monopolares son lo presentados por Stucinskas et al.<sup>194</sup> y Harwin et al.<sup>211</sup> sobre revisión con doble movilidad donde presentan una tasa de

## 6. Discusión Estudio 1

luxación para *DM* de 2,02% y 1,17% y una tasa de luxación para el grupo control monopolar de 8,69% y 3,5% respectivamente.

En nuestra serie de revisión acetabular sobre 197 implantes de *DM*, presentamos una tasa de luxación protésica del 5,07% (10 casos). Se trata de un porcentaje similar a las tasas de luxación protésica publicadas por los distintos autores con implantes de *DM* en recambio acetabular (1,5%-6,6%)<sup>159, 161, 194, 195, 210, 211,</sup> y presenta una importante mejoría sobre un gran número de artículos sobre revisión protésica de cadera con tasas de luxación hasta del 28%<sup>6, 7, 8, 260</sup>.

Consideramos, por lo tanto, que nuestra tasa de luxación del 5,07% es satisfactoria y derivada principalmente de la utilización de componentes de doble movilidad. Esta tasa de luxación reducida en recambio acetabular toma más valor al presentar una serie de pacientes de edad media elevada (75,01 años) y superior a la mayor parte de los trabajos de recambio con implantes de doble movilidad<sup>198</sup>, con un alto porcentaje de comorbilidades asociadas (60% de nuestros pacientes están clasificados preoperatoriamente como ASA III y IV) y haber incluido 34 casos (17,25% de la serie) con defectos acetabulares grado III ± discontinuidad pélvica.

Hay que comentar que en nuestra serie no hemos sufrido casos de luxación intraprotésica interna (disociación entre la cabeza interna de 28 mm y el polietileno de D) que se habían relacionado en la bibliografía con el desgaste del borde retentivo de PE. Esta complicación fue descrita en 2004, F. Lecuire<sup>150</sup> y se trata de una complicación ausente en la mayoría de las series actuales sobre implantes de *DM*<sup>198</sup>. El control de esta complicación inicial de los implantes de *DM* se debe a la utilización actual de vástagos de cuello pulido y adelgazado que evitarán el choque temprano contra el borde retentivo, un reborde achaflanado que disminuye el contacto con el cuello, cabezas internas de 28 mm que retrasan el contacto con el reborde frente a las cabezas de 22 mm

## 6. Discusión Estudio 1

iniciales y la utilización de polietilenos de enlaces entrecruzados con mayor resistencia a la abrasión <sup>151</sup>.

Es importante señalar que la utilización de cótilos de doble movilidad no debe evitar una técnica quirúrgica adecuada, con orientación correcta de los componentes, adecuada tensión de partes blandas, reparación capsular y reinserción de rotadores en caso de utilizar una vía posterior <sup>261,262</sup>.

Como hemos visto presentamos una tasa de luxación en nuestra serie de implantes de *DM* en equilibrio con la bibliografía pero nos ha preocupado también saber si estos implantes han presentado una correcta supervivencia a medio y largo plazo con respecto a los estudios presentados por otros autores, teniendo en cuenta que el aflojamiento aséptico es la primera causa de revisión protésica en la mayoría de los registros <sup>1,2</sup>. Como hemos ido desarrollando a lo largo de esta Tesis, los implantes de *DM* utilizados son implantes no cementados, encajados a presión y con utilización de injerto óseo esponjoso o estructural en el 34% de los casos (67).

Debemos tener en cuenta que estos implantes de *DM* siguen la tendencia actual en la fijación protésica de los componentes acetabulares, que emplea habitualmente estas estrategias de fijación biológica sin cemento y utilización de módulos de metal trabecular y/o injerto óseo para suplementar los defectos cavitarios y segmentarios, por lo que debería esperarse una supervivencia de los cótilos de *DM* en equilibrio con las revisiones monopolares. En general, la reconstrucción acetabular no cementada con un implante hemisférico es el tratamiento recomendado universalmente para los defectos de *Paprosky* tipo I y II <sup>263</sup> y los defectos tipo III se manejarán habitualmente con cajas antiprotusión.

En esta línea, el grupo inicial de implantes de *DM* utilizados por nosotros, derivado directamente de los diseños iniciales de *DM de Gilles*

## 6. Discusión Estudio 1

*Bousquets*, tiene este diseño hemiesférico, con recubrimiento de hidroxiapatita y han sido utilizados en defectos grado I y II de *Paprosky* y el grupo de implantes de *DM* utilizado posteriormente, con superficie de integración de Titanio Trabecular (*Grupo TT@, Lima*) está compuesto por un modelo hemiesférico atornillado utilizado en defectos I, II y IIIA (*TTOne*) y por un modelo de caja antiprotusión para defectos IIIA, IIIB y discontinuidad pélvica.

Es importante recordar en este punto que en nuestra serie precisaron utilización de aloinjerto durante la cirugía de recambio acetabular 67 pacientes (34%), siendo en 62 casos (31,4%) aloinjerto esponjoso y en 5 casos (2,5%) estructural. El análisis de los resultados de aflojamiento demuestra que en el grupo de cótilos donde hemos utilizado injerto óseo se produce aflojamiento en 7 pacientes (11,5%) y en el grupo de cótilos sin injerto óseo se produce aflojamiento en 4 pacientes (3%). El *p-valor* del estadístico de la prueba *Chi-Cuadrado* es menor que 0,05 ( $p=0,018$ ), por lo que encontramos evidencias estadísticas para decir que la utilización de injerto óseo en nuestra serie se asociará a un mayor riesgo de sufrir aflojamiento del componente acetabular.

La utilización de implantes hemiesféricos atornillados con o sin injerto óseo publicada por distintos autores presenta unas tasas de supervivencia satisfactoria a medio y largo plazo. Esto se expone en varios estudios con informes de supervivencia mayor de 90% cuando se utiliza el aflojamiento aséptico como criterio de valoración <sup>260, 264, 265,266</sup>. Della Valle et al. <sup>260</sup> informó sobre 138 caderas (131 pacientes) y demostró una supervivencia de la copa del 96% a los 15 años. Diecinueve componentes acetabulares requirieron revisión por inestabilidad recurrente, infección profunda o revisión concomitante del componente femoral (13,76%).

Estas técnicas de reconstrucción hemisférica no cementada requieren una buena reserva ósea preexistente y al menos un 50% de contacto del

## 6. Discusión Estudio 1

implante con el hueso huésped. El desarrollo de metales trabeculares ha permitido que estos componentes puedan estabilizarse biológicamente incluso con contactos del 30-40% y alguna serie de implantes hemiesféricos de Tantalio como la de Flecher X. et al.<sup>267</sup> presentan una supervivencia a medio plazo (6,8 años) del 100% de sus implantes para aflojamiento aséptico. En nuestra serie de implantes de *DM* presentamos una tasa de aflojamiento global tras un seguimiento medio de 7,29 años de 5,5 % (11 casos) y por lo tanto una supervivencia global de los implantes de *DM* del 94,5%. Si tenemos en cuenta exclusivamente los cótilos hemiesféricos (172) presentamos una tasa de aflojamiento a 7,6 años del 5,2% que está en equilibrio con la bibliografía para este tipo de componentes de revisión cuando se utiliza articulación monopolar.

En el estudio comparativo sobre revisión acetabular con doble movilidad frente a monopolar presentado por Gonzalez et al.<sup>210</sup> Con un seguimiento medio de 3,5 años, presenta mayor tasa de aflojamiento para los implantes monopolares del grupo control (4,8%) que para el grupo de *DM* (0,66%) y estos resultados son similares en el estudio de Hartzler et al.<sup>195</sup> que tras seguimiento medio de 3,6 años presenta aflojamiento para el grupo control de 7,8% y para el grupo de *DM* de 1,58%. Estos resultados podrían indicar un efecto protector para el aflojamiento de los implantes de *DM* al estar disminuida la transmisión de fuerzas a la interfaz entre implante y hueso, aunque se trata de resultados a corto plazo. Se precisarían por lo tanto trabajos prospectivos a más largo plazo y comparativos donde debería utilizarse un mismo tipo de implante y una misma etiología de la revisión y alternar *DM* con implante monopolar, para poder confirmar estos datos. Podríamos concluir por lo tanto con nuestros datos, como con los datos publicados en la bibliografía para los implantes de doble movilidad en revisión acetabular, que la *DM* no presenta un mayor riesgo de aflojamiento que los componentes clásicos monopolares.

## 6. *Discusión Estudio 1*

Tal como se ha expuesto a lo largo del trabajo los defectos grados IIIA y IIIB/Discontinuidad han sido intervenidos con un anillo antiprotusión (*TTRevision®*) cuyos resultados solo debemos compararlos con los de las cajas antiprotusión utilizadas clásicamente para estos grandes defectos. La utilización de las cajas se ha evidenciado en las distintas series publicadas como una solución duradera, siempre que se utilicen las indicaciones y técnicas adecuadas. La tasa de supervivencia, cuando se utilizan estos implantes, oscila entre el 83% y el 95% en el seguimiento a medio y largo plazo en distintas series <sup>268, 269, 270</sup>.

Zehntner y Ganz et al. <sup>271</sup> estudiaron a 27 pacientes que se sometieron a reconstrucción acetabular mediante aloinjerto de cabeza femoral con el anillo de refuerzo acetabular de Müller y reportaron una supervivencia del 80% de los anillos a los 10 años. Del mismo modo, GooDMan et al. <sup>272</sup> demostraron una supervivencia del 76% de las jaulas de Bursch-Schneider en 42 reconstrucciones con un seguimiento medio de 4,6 años. En nuestra serie, aislando los anillos *TTRevision®*, presentamos una supervivencia a 4,6 años del 92% que mejora los resultados publicados para las cajas antiprotusión en la bibliografía.

Pensamos que estos resultados satisfactorios, con correcta integración a medio plazo en el tratamiento de defectos graves están relacionados con su potente fijación primaria y con la superficie de titanio trabecular que aporta este anillo, que favorecerá su correcta integración en estas situaciones de pérdida de reserva ósea. Si tenemos en cuenta la estabilidad articular, en nuestra serie de anillos *TTRevision®*, con utilización de doble movilidad no tenemos ningún caso de luxación protésica (0%) y esto sí que es significativo dado que la mayoría de las series de cajas antiprotusión en defectos graves asocian una tasa elevada de luxación, por encima del 10% en la mayoría de las series <sup>272, 273</sup>.

## 6. Discusión Estudio 1

Otra reconstrucción comparable al anillo antiprotusión TTRRevision® sería las reconstrucciones “copa-caja”, que se ha popularizado recientemente como una técnica híbrida que utiliza una cubierta acetabular de metal poroso junto con una caja acetabular antiprotusión y también es utilizada para el tratamiento de defectos acetabulares graves con o sin una discontinuidad pélvica. Los resultados después de la reconstrucción de la copa-caja han sido favorables. En un estudio de 26 revisiones acetabulares con discontinuidad pélvica que se sometieron a reconstrucción copa-caja, Kosashvilli et al.<sup>274</sup> informaron un 88,5% sin evidencia de aflojamiento, aunque una tasa de luxación del 7,6% en un seguimiento medio de 3,7 años.

Del mismo modo, Abolghasemian et al.<sup>275</sup> informaron una supervivencia del 85% en 26 reconstrucciones copa/caja a los 5,4 años, todas en pacientes con discontinuidad pélvica. Concluimos que el anillo TTRRevision® utilizado en nuestra serie en defectos acetabulares graves proporciona una tasa de supervivencia satisfactoria e incluso por encima de series publicadas para este tipo de defectos (92% a 4,5 años) y asocia una tasa de luxación del 0% asociada a la utilización de doble movilidad y que mejora de forma significativa los resultados publicados por la mayoría de los autores.

Tal como se ha explicado a lo largo de este trabajo, nuestra serie de revisión acetabular con implantes de doble movilidad ha utilizado 2 grupos distintos de cótilos, el grupo *Advantage*® dividido a su vez en un implante primario (*Advantage* Primario®) y un implante de revisión (*Advantage* Revision®) y el Grupo TT® también dividido en un implante hemiesférico (TTOne®) y en un implante de revisión (TTRRevision®). Discutiremos a continuación los resultados obtenidos teniendo en cuenta las particularidades de los distintos implantes:

Aislado el grupo de implantes *Advantage*® de Biomet (101 cótilos) y tras un seguimiento medio de 9,62 años, la luxación se presenta en el

## 6. Discusión Estudio 1

4,00% (4 casos) de los pacientes del grupo *Advantage*® y asciende a un 7,00% (7 casos) el porcentaje de pacientes de este grupo que han sufrido aflojamiento del implante. Estos implantes de doble movilidad iniciales del grupo BIOMET, derivados en su diseño del diseño original de Gilles Bousquet <sup>136</sup> mantienen la característica mecánica de que a medida que aumenta el diámetro acetabular, aumenta el diámetro del componente de polietileno de doble movilidad y por lo tanto aumenta la distancia de salto y mejora la estabilidad articular con importante protección para la complicación luxación.

Si tenemos en cuenta su estabilidad mecánica e integración posterior (fijación secundaria) no presentan un sistema de estabilidad inicial atornillada que permita utilizarlos más allá de defecto acetabulares tipo I o II y carecen de superficie metálica porosa, así como de metal trabecular que pueda favorecer su integración en defectos complejos tipo III con escasa reserva ósea. En nuestra serie han sido utilizados en 12 defectos tipo I (11,88%), 88 defectos tipo II (87,12%) y 1 defecto tipo III (0,99%).

La preocupación por la estabilidad mecánica de los implantes de doble movilidad ante la necesidad de intervenir defectos de mayor gravedad y situaciones de pérdida de reserva ósea nos llevó a partir del 2013 a utilizar los implantes de doble movilidad de Titanio Trabecular TT® (LIMA). El implante TOne® hemiesférico nos ha permitido intervenir defectos acetabulares tipo II y IIIA de *Paprosky* <sup>166</sup> y el implante TTRevision® con aletas periféricas que permite una sobre fijación en la zona tectal acetabular nos permite lograr estabilidad en defectos acetabulares IIIA y IIIB e incluso en casos de discontinuidad pélvica. En nuestra serie, los implantes TT® han sido utilizados en 63 defectos tipo II (65,62%), 19 defectos tipo IIIA (19,79 %) y 9 defectos tipo III B (9,37%) y 5 defectos III B + discontinuidad (5,20 %).

## 6. Discusión Estudio 1

El análisis de los resultados con esta familia de implantes de titanio trabecular en nuestra serie nos dice que la tasa global de aflojamiento es del 4,17%, por debajo del grupo *advantage* (7%), a pesar de haber intervenido con ellos defectos de mayor gravedad (34,37% defectos tipo III) y su tasa global de luxación es del 6,25%, algo por encima del grupo *Advantage* (4%).

Esta diferencia en la tasa de luxación podría deberse a la gravedad de los defectos tratados que influyen en el estado de las partes blandas periarticulares y también a las particularidades del diseño de doble movilidad. En este diseño, a pesar de aumentar el diámetro de los implantes acetabulares, el componente de polietileno se mantiene siempre en diámetros de 42 o 40 mm (no mejora la distancia de salto) por la obligatoriedad de utilizar un módulo interno metálico que aisle el polietileno de los orificios de los tornillos. Esta modularidad desarrollada en los nuevos diseños de doble movilidad con la finalidad de aislar los orificios de fijación atornillada y aportar cejas de redirección del implante puede ser en un futuro fuente de corrosión y aflojamiento y únicamente el seguimiento de estos implantes a largo plazo podrá evidenciar su influencia.

Como hemos expuesto, el porcentaje de luxaciones es algo superior en el caso de implantes del grupo TT® y el porcentaje de aflojamientos es algo superior en el caso de prótesis del grupo *Advantage*®. El análisis comparativo entre ambos grupos utilizando la prueba de *Chi-Cuadrado* nos dan *p-valor* es;  $p=0,531$  para las luxaciones y  $p=0,538$  para los aflojamientos y por tanto a pesar de observar estas tendencias no encontramos evidencias estadísticas para decir que la presencia de luxaciones o aflojamientos sea significativamente mayor en alguno de los dos grupos considerados.

Nos ha interesado también en nuestro estudio diferenciar las complicaciones evolutivas como tasa de luxación y aflojamiento

## 6. Discusión Estudio 1

individualizando cada uno de los implantes de *DM* utilizados en nuestra serie. El cótilo *Advantage* primario® (3 pivotes y 1 tornillo. N: 48) presenta 1 caso de luxación (2,08%) y un caso de aflojamiento (2,08%) tras un seguimiento medio de 9,62 años. Este implante lo hemos utilizado en defectos tipo I y IIA y podemos decir que en ese contexto presenta una tasa de luxación y aflojamiento muy favorable que nos lleva a aconsejar su uso en estas condiciones de recambio acetabular.

El cótilo *Advantage* revision® (N: 53) presenta 3 casos de luxación (5,77%) y 6 casos de aflojamiento (11,54%). Ha sido utilizado en defectos IIB, IIC y en un caso de defecto IIIA y tiene un seguimiento medio de 9 años y concluimos que su tasa de luxación es aceptable y mejora muchas de las series de revisión acetabular con implantes monopolares, pero desde el punto de vista del aflojamiento y con una supervivencia del 88% de los implantes en defectos tipo II, pensamos que esta tasa es demasiado elevada y desaconsejamos el uso de este diseño cuando la reserva ósea está comprometida.

Esto nos hizo explorar los implantes de Titanio Trabecular. El cótilo *TTOne*® (N71) presenta 6 casos de luxación (8,45%), y 2 casos de aflojamiento (2,82%) con un seguimiento medio de 4,6 años. Lo hemos utilizado en defectos tipo II y IIIA y en este contexto una tasa de aflojamiento del 2,82% es correcta y adaptada a otras publicaciones con cótilos hemiesféricos de metales porosos en revisión acetabular. La tasa de luxación es algo elevada y pensamos que esto está influido por una doble movilidad adaptada a módulos internos en el cótilo que reducen de forma constante el diámetro del componente de polietileno a 40 y 42 mm, sin crecer paralelamente al diámetro del cótilo como ocurría en los primeros implantes de doble movilidad. Algunas modificaciones futuras en este tipo de implantes podrían mejorar estas tasas de luxación.

Por último, el cótilo *TTRevision*® (N: 25) no presenta ningún caso de luxación y 2 casos de aflojamiento (8,00%) tras un seguimiento medio de

## 6. Discusión Estudio 1

5 años. Lo hemos utilizado en defectos graves tipo IIIB y discontinuidad y tal como se ha comentado previamente, en este contexto de pérdida de reserva ósea y varias intervenciones previas se trata de unas tasas de luxación y aflojamiento muy favorables y que deberán confirmarse con un seguimiento a más largo plazo y un mayor número de implantes.

Observamos diferencias en cuanto a la presencia de cada una de las complicaciones en función del tipo de cótilo. En el análisis estadístico los *p-valor* es de las pruebas *Chi-Cuadrado* son en los dos tipos de complicación estudiada mayores que 0,05, por lo que, a pesar de encontrar diferencias entre los cuatro tipos de cótilos, no encontramos evidencias para decir que sean estadísticamente significativas. Es importante tener en cuenta que el número de complicaciones presentes es pequeño y esto puede llevarnos a conclusiones inadecuadas por lo que pienso que sería conveniente aumentar el tamaño de la muestra y el seguimiento con el fin de confirmar o no estas tendencias en los resultados.

Es conocido en los trabajos publicados que la edad avanzada puede ser un factor de riesgo para la presencia de complicaciones evolutivas como la luxación o el aflojamiento. Con la finalidad de conocer su influencia en nuestra serie hemos dividido está en 2 grupos, mayores y menores de 80 años y hemos querido mostrar si alguno de estos grupos de pacientes acumula más número de complicaciones.

El grupo de pacientes de edad menor o igual a 80 años presenta un 12,78% de complicaciones y el grupo de edad mayor a los 80 años un 12,70%. La prueba de *Chi-Cuadrado* nos da un *p-valor* de 0,987, mayor que 0,05, por lo que no encontramos evidencias estadísticas para decir que existan diferencias significativas entre los dos grupos de edad en cuanto a la presencia de algún tipo de complicación.

Si individualizamos las complicaciones vemos que el grupo de pacientes de edad menor o igual a 80 años presenta un 4,51% de luxaciones y el

## 6. Discusión Estudio 1

grupo de edad mayor a 80 años un 6,35% y el grupo de pacientes de edad menor o igual a 80 años presenta un 7,52% de aflojamiento y el grupo de edad mayor a 80 años un 1,59%. Los *p-valor* es de los estadísticos de contrastes de *Fisher* de las pruebas *Chi-Cuadrado* son  $p=0,729$ , para la luxación y  $p=0,109$  para el aflojamiento. En los dos casos son mayores que 0,05, por lo que no encontramos evidencias estadísticas para decir que existan diferencias significativas entre los dos grupos de edad para ninguna de las dos complicaciones consideradas. Concluiremos que, en nuestra serie, la edad no influye de forma individual sobre la presencia o no de complicaciones.

Otra de las complicaciones que hemos analizado es la presencia de infección protésica. Los diversos trabajos demuestran que las tasas de infección protésica en prótesis de cadera se han mantenido con escasa variabilidad durante las últimas décadas<sup>276,277</sup>. Oscila entre el 0.3-2.9% en ATC primaria<sup>278,279</sup> siendo la tercera razón de fracaso tras el aflojamiento y la luxación y la primera razón de fracaso tras un recambio de cadera<sup>280, 281</sup>, afectando de forma más frecuente durante los dos primeros años del postoperatorio<sup>282</sup>.

En series actuales sobre implantes de doble movilidad como la de Simian E et al.<sup>209</sup>, presenta una tasa de infección sobre una serie de 74 recambios con cótilos de *DM* del 8,10%. En el trabajo sobre implantes de *DM* en revisión de Lebeau N. et al.<sup>245</sup> presenta una tasa de infección con un seguimiento media de 8 años del 8,1% y en el estudio comparativo entre implantes de *DM* en revisión e implantes monopolares de Stucinskas et al.<sup>194</sup> presenta una tasa de infección tras un seguimiento de 2 años para el grupo de *DM* en revisión del 4,40%. **En nuestra serie sobre 197 implantes de *DM* en revisión acetabular y tras un seguimiento medio de 7,29 años presentamos una tasa de infección del 5,5% que estaría en consonancia e incluso mejora los resultados presentados en las distintas publicaciones de recambio.**

## 6. Discusión Estudio 1

Analizando nuestros grupos vemos que la tasa de infección en los pacientes intervenidos con el grupo de implantes *Advantage*® es del 3% y del 7,29% para los pacientes del grupo TT®. La comparación estadística mediante la prueba *T de Student* demuestra un valor de  $p=0,207$  ( $>0.05$ ) que evidencia la ausencia de diferencias estadísticamente significativas en ambos grupos.

Si analizamos los grupos de edad veremos que el grupo de pacientes menores o iguales a 80 años presenta un 4,51% de infecciones y el grupo de mayores a 80 años un 6,35%. Con una  $p=0,729$  se demuestra que la edad no tiene una influencia significativa sobre la posibilidad de infección.

Por último, hemos querido analizar la tasa de infección teniendo en cuenta el diagnóstico inicial que motiva el recambio acetabular. La tasa de infección en los pacientes con luxación recidivante de cadera es del 6,12%, en los pacientes con aflojamiento del 5,71%, en los pacientes con fracaso de osteosíntesis del 11,11% y en ningún paciente con fracaso de prótesis parcial. A pesar de que observamos una tendencia a una mayor tasa de infección en pacientes con fracaso de osteosíntesis el estudio estadístico no demuestra que esta diferencia sea estadísticamente significativa en nuestra serie ( $p=0,392$ ) y precisaríamos grupos con una muestra de mayor tamaño para poder considerar si esta tendencia se muestra como significativa.

### 6.5 Resumen de la discusión y supervivencia

- En nuestra serie la variable sexo no influye en la presencia de complicaciones, no confirmándose la mayor tendencia a la inestabilidad de las mujeres publicada en otros trabajos
- No existe tampoco relación estadística entre la clasificación ASA, la presencia de enfermedad neurológica, la obesidad o la

## 6. *Discusión Estudio 1*

capacidad cognitiva con respecto a la presencia de luxación por lo que podemos pensar que en estos antecedentes relacionados habitualmente con la inestabilidad protésica la doble movilidad puede tener una función protectora.

- Nuestra serie inicial de implantes de doble movilidad Advantage® presentan ingresos más prolongados y mayores complicaciones clínicas de forma significativa con respecto a los implantes del grupo TT® intervenidos posteriormente que podría deberse a una mejora progresiva en la técnica quirúrgica y una mayor colaboración de los servicios de medicina interna hospitalarios.
- El tiempo de ingreso hospitalario no muestra relación con la edad de los pacientes pero si muestra una relación estadísticamente significativa con la complejidad de la cirugía que se ha realizado.
- El tiempo de ingreso también presenta una relación estadísticamente significativa con el grupo de implantes de DM. Los implantea Advantage® implantados en la primera etapa de trabajo, entre 2007 y 2013, precisaron mayor tiempo de ingreso que los posteriores implantes del grupo TT®
- La causa que motiva el recambio (luxación recidivante, aflojamiento, fracaso de osteosíntesis o fracaso de prótesis parcial) no se relaciona con una mayor presencia de luxación posterior ni con mayor tasa de infección. Sin embargo, el diagnóstico inicial de aflojamiento si se asocia de forma significativa a una mayor tasa de aflojamiento tras la revisión acetabular.
- A pesar de no evidenciar diferencias estadísticamente significativas para la presencia de complicaciones del grupo

## 6. Discusión Estudio 1

“fracaso de osteosíntesis” con respecto a los otros grupos, sí puede evidenciarse un mayor porcentaje tanto de luxación (11,11%) como de infección (11,11%) por lo que puede considerarse un grupo de riesgo para estas complicaciones en caso de recambio acetabular.

- No hay diferencias significativas para la complicación luxación o aflojamiento entre los dos grupos de implantes de doble movilidad utilizados en nuestra serie.
- Realizar recambio acetabular aislado o recambio protésico completo no ha tenido relación estadística con las complicaciones. Dado que en la bibliografía los recambios acetabulares aislados asocian una mayor tasa de luxación consideramos que los implantes de doble movilidad pueden tener una función protectora frente a esta complicación
- En nuestra serie la utilización de injerto óseo se asocia a una mayor tasa de aflojamiento de forma significativa.
- La presencia de dolor no se asocia en la serie de forma significativa ni con el grupo ni con el tipo de implante utilizado.
- La capacidad de deambulación y la necesidad de apoyos no se asocian en la serie de forma significativa ni con el grupo ni con el tipo de implante utilizado. Tampoco muestra relación con la cirugía “sencilla” o “compleja”.
- El grado de satisfacción de nuestros pacientes es elevado y no mantiene ninguna diferencia significativa ni con el grupo ni con el tipo de cótilo, ni con el defecto óseo intervenido o con la complejidad de la cirugía realizada
- De los 4 tipos de implante utilizados únicamente el implante *Advantage*® Revisión presenta una tasa de aflojamiento

## 6. *Discusión Estudio 1*

aumentada (11,54%) por lo que, aunque esta tendencia no sea estadísticamente significativa desaconsejamos la utilización de este tipo de implantes cuando exista defecto de reserva ósea.

- Los resultados de supervivencia obtenidos en nuestra serie para las distintas complicaciones los consideramos satisfactorios y de acuerdo con los datos actuales de la bibliografía:
  - Supervivencia del 94,93% de los implantes con un seguimiento medio de 7,29 años para la complicación luxación
  - Supervivencia del 94,42% de los implantes con un seguimiento medio de 7,29 años para la complicación aflojamiento
  - Supervivencia del 94,5% de los implantes con un seguimiento medio de 7,29 años para la complicación infección.

**7. RESULTADOS**  
**ESTUDIO 2. DOBLE**  
**MOVILIDAD EN**  
**FRACTURA SUBCAPITAL**

## **7. resultados estudio 2**

## 7.1 Características generales de la muestra

La muestra del estudio está compuesta por un total de 120 pacientes, con una edad media de 72,9 SD 8,15 años (Tabla 26). 84 pacientes eran mujeres (70%) y 36 varones (30%) con el diagnóstico de fractura subcapital de cadera.

Un total de 94 pacientes (78,3%) presentaba un IMC menor de 30 kg/m<sup>2</sup>, y 26 pacientes (21,7%) presentaba un diagnóstico de obesidad, con un IMC mayor de 30 kg/m<sup>2</sup>. En cuanto a patología concomitante, 70 pacientes (58,3%) presentaban un diagnóstico de HTA, 29 pacientes (24,2%) con diagnóstico de *DM*, 25 pacientes (30%) con enfermedades neurológicas (destacando ocho pacientes con Parkinson y ocho con demencia o Alzheimer), 3 pacientes presentaban un diagnóstico de úlcus duodenal, 3 una hepatopatía crónica y 2 insuficiencia renal y 10 pacientes (8,3%) habían sufrido fracturas en la cadera contralateral.

La puntuación media según el test de Barthel previo a la fractura fue de 85,7 SD 20,85 puntos (Tabla 27). La evaluación del estado físico prequirúrgico según la clasificación ASA se expone en la Tabla 28.

Edad media de la población muestral (años)	Desviación típica	Rango
72,9	SD 8,15	65- 85

**Tabla 25.** Edad media de la población a estudio en años.

Puntuación media en el test de Barthel	Desviación típica	Rango
85,7	SD 20,85	29-100

**Tabla 26.** Test de *Barthel*.

CATEGORÍA ASA	Total	%
ASA I	3	2,5%
ASA II	56	46,7%
ASA III	57	47,5%
ASA IV	4	3,3%

**Tabla 27.** Evaluación del estado físico prequirúrgico de la muestra según la clasificación ASA.

### 7.1.1 Características de la fractura.

En todos los casos, se consideró la fractura inicial como fractura intracapsular subcapital de cadera, ninguna de ellas subsidiaria de realizar un tratamiento con HA ni osteosíntesis. En 63 casos (52,5%) se intervino la cadera derecha y en 57 (47,5%) la izquierda.

### 7.1.2 Procedimiento quirúrgico.

El tiempo medio entre la fractura y la cirugía de artroplastia total de cadera fue de 3,87 SD 1,83 días. La mediana fue de 3 días. Tras realizar una aleatorización de la muestra, 60 pacientes fueron intervenidos mediante artroplastia total de cadera Monopolar (Grupo Monopolar) y 60 mediante artroplastia total de cadera con montaje de Doble Movilidad (Grupo *DM*). La duración media de la cirugía fue de 56,2 SD 15,3 minutos.

Según la hoja de evolución anestésica la pérdida sanguínea media fue de 319,9 SD 121ml. La disminución media del nivel de hemoglobina fue de 2,9 SD 2,7 g/dl. 24 pacientes (20%) precisaron la trasfusión de 2 unidades de concentrados de hematíes y 4 pacientes (3,3%) de más de 2 unidades concentrados de hematíes.

El tiempo medio de hospitalización fue de 8,6 SD 3,9 días. Los pacientes iniciaron la deambulacion con carga total de peso sobre el miembro intervenido en una media de 3,07 SD 1,31 días. La mediana fue de tres días.

107 pacientes (89,2%) completaron el seguimiento y fueron controlados en consultas externas durante 12 meses. Registramos una pérdida de seguimiento de 4 pacientes (2 de ellos tras el control en consultas externas a las 4 semanas y 2 de ellos tras la consulta de las 12 semanas) y 9 pacientes fallecieron durante el primer año de seguimiento (7,5%). En la Tabla 29 se puede comprobar la distribución por grupos de las pérdidas de seguimiento y éxitos dentro de los 12 meses de seguimiento.

	<b>Grupo Monopolar</b>	<b>Grupo DM</b>	<b>Total</b>
<b>Pérdidas seguimiento</b>	3 (2,5%)	1 (0,83%)	4 (3,3%)
<b>Éxitus</b>	3 (2,5%)	6 (5%)	9 (7,5%)
<b>Total</b>	6 (5%)	7 (5,83%)	13 (10,83%)

**Tabla 28.** Distribución entre grupos de las pérdidas de seguimiento y éxitus al año de seguimiento.

### 7.1.3. Técnica quirúrgica.

En este apartado realizaremos una descripción de la técnica quirúrgica utilizada en ambos grupos de tratamiento, aquellos intervenidos mediante artroplastia de cadera con montaje Monopolar (Grupo Monopolar) y aquellos intervenidos mediante artroplastia total de cadera con montaje de doble movilidad (Grupo *DM*).

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.

### 7.1.3.1 Grupo monopolar.

Formado inicialmente por 60 pacientes. 47 (78,33%) pacientes fueron anestesiados mediante anestesia raquídea y 13 (21,67%) mediante anestesia general. La intervención quirúrgica se llevó a cabo con el paciente en decúbito lateral y mediante un abordaje posterolateral en todos los casos.

Técnica quirúrgica (Tabla 30): En este grupo, en 19 pacientes (31,7%) se realizó una fijación cementada del vástago. En todos ellos se utilizó un cemento quirúrgico radiopaco con Tobramicina (Simplex, *Stryker Orthopedics, Mahwah*, EEUU). En 9 casos, fue utilizado un vástago Exeter (*Stryker Orthopedics, Mahwah*, EEUU), caracterizado por ser un vástago pulido de doble cuña. En 10 casos, el implante utilizado fue modelo Karey-C (Surgival, Paterna, España), un vástago autobloqueante y trapezoidal.

En 41 casos (68,3%) la fijación del vástago fue tipo Press-Fit, utilizándose en 22 casos el vástago Accolade II (*Stryker Orthopedics, Mahwah*, EEUU), un vástago de diseño en cuña con recubrimiento de HA metafisario y anclaje metafisario. En 19 casos, se implantó un vástago Karey-HA (Surgival, Paterna, España), un vástago trapezoidal con un recubrimiento completo de HA.

En todos los pacientes, el componente acetabular fue un implante primario hemiesférico no cementado. En 29 casos el modelo utilizado fue el Fixa Ti-Por (Adler Ortho, Cormano, Italia), un cótilo de titanio poroso; y en 31 el modelo Trident Acetabular System (*Stryker Orthopedics, Mahwah*, EEUU), un cótilo de titanio recubierto por hidroxapatita. En todos ellos se realizó el atornillado con un mínimo de 2 tornillos para conseguir una mejor fijación primaria del implante.

En cuanto al par de fricción utilizado, en 27 casos (45%), se optó por un par Polietileno-Metal y en 33 casos (55%) por un par de fricción

Polietileno-Cerámica. El tamaño de la cabeza femoral fue en 27 casos de 32 mm y en 33 casos de 36 mm.

TRATAMIENTO	Total	%
Vástago cementado	19	31,7%
Exeter (Stryker)	9	15%
Karey-C (Surgival)	10	16,7%
Vástago impactado	41	68,3%
Accolade II (Stryker)	22	36,7%
Karey-HA (Surgival)	19	31,7%
Cótilo impactado	60	100%
Trident (Stryker)	31	51,7%
Fixa Ti-Por (Surgival)	29	48,3%
Polietileno-Metal	27	45%
Polietileno-Cerámica	33	55%
Cabeza 32 mm	27	45%
Cabeza 36mm	33	55%

**Tabla 29.** Resumen del tratamiento quirúrgico utilizado. Grupo Monopolar.

### 7.1.3.2 Grupo DM.

Formado inicialmente por 60 pacientes. 51 pacientes (85%) fueron anestesiados mediante anestesia raquídea y 9 (15%) mediante anestesia raquídea. La intervención quirúrgica se llevó a cabo con el paciente en decúbito lateral y mediante un abordaje posterolateral en todos los casos.

Técnica quirúrgica (Tabla 31): En este grupo, en 29 pacientes (48,3%) se realizó una fijación cementada del vástago. En todos ellos se utilizó un cemento quirúrgico radiopaco con Tobramicina (Simplex, *Stryker Orthopedics, Mahwah*, EEUU). En 10 casos, fue utilizado un vástago tipo Exeter (*Stryker Orthopedics, Mahwah*, EEUU) y en 19 casos, el implante utilizado fue modelo Karey-C (Surgival, Paterna, España).

En 31 casos (51,7%) la fijación del vástago fue tipo PressFit, utilizándose en 16 casos el vástago Accolade II (*Stryker Orthopedics, Mahwah*, EEUU) y en 15 casos un vástago Karey-HA (Surgival, Paterna, España).

En todos los pacientes, el componente acetabular fue un implante primario hemiesférico no cementado. En 39 casos el modelo utilizado fue el Fixa Ti-Por (Adler Ortho, Cormano, Italia) y en 21 el modelo Trident (*Stryker Orthopedics, Mahwah*, EEUU). En todos ellos se realizó el atornillado con un mínimo de 2 tornillos para conseguir una mejor fijación primaria del implante.

En cuanto al par de fricción utilizado entre la cabeza interna y la externa, en 50 casos (83,3%), se optó por un par Polietileno-Metal y en 10 casos (16,6%) por un par de fricción Polietileno-Cerámica. El tamaño de la cabeza interna del montaje de doble movilidad fue en 38 casos de 22 mm y en 22 casos de 28mm.

## **7.2 Resultados radiológicos**

La estabilidad del componente acetabular se valoró mediante el método de González Della Valle et al.<sup>171</sup>, la estabilidad de los vástagos femorales no cementados utilizando la clasificación de Engh<sup>188</sup> y la estabilidad de los vástagos femorales cementados mediante el esquema propuesto por Harris et al.<sup>189</sup>

TRATAMIENTO	Total	%
Vástago cementado	29	48,3%
Exeter (Stryker)	19	31,7%
Karey-C (Surgival)	10	16,7%
Vástago impactado	31	51,7%
Accolade II (Stryker)	16	26,7%
Karey-HA (Surgival)	15	25%
Cótilo impactado	60	100%
Trident (Stryker)	21	35%
Fix-A (Surgival)	39	65%
Polietileno-Metal	50	83,3%
Polietileno-Cerámica	10	16,7%
Cabeza 22 mm	38	63,3%
Cabeza 28 mm	22	36,7%

**Tabla 30.** Resumen del tratamiento quirúrgico utilizado. Grupo DM.

### 7.2.1 Grupo monopolar.

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 gran parte de los pacientes. En nuestra muestra, ninguno de los 60 pacientes intervenidos en el Grupo Monopolar mostró signos radiológicos de aflojamiento. Sin embargo, una paciente (1,6%) desarrolló calcificaciones herotópicas tipo IV según Brooker <sup>170</sup>, motivo por el cual tuvo que ser reintervenida a los 29 meses tras la cirugía primaria.

### 7.2.2 Grupo *DM*.

En nuestra muestra sólo uno (1,6%) de los pacientes intervenidos dentro del grupo *DM* sufrió el aflojamiento radiológico de uno de los componentes (en este caso un vástago femoral no cementado). Este paciente no ha precisado de reintervención al final del seguimiento de nuestro estudio. Los 59 pacientes restantes (98,4%) no mostraban signos radiológicos de aflojamiento ni femoral ni acetabular.

No objetivamos calcificaciones heterotópicas en ninguno de los pacientes intervenidos en este grupo.

### 7.2.3 Análisis comparativo de los resultados radiológicos

Realizamos un análisis comparativo de las variables radiológicas comunes en ambas cohortes a estudio (integración de los componentes, discrepancia de longitud de miembros inferiores y calcificaciones heterotópicas).

Pese a objetivar un caso de calcificación heterotópica en el Grupo Monopolar y ninguna en el Grupo *DM*, dicha diferencia no es estadísticamente significativa ( $p=0,323$ ). De la misma manera, observamos un aflojamiento del vástago protésico en el grupo *DM* y ninguno en el grupo Monopolar, sin ser esta diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,303$ ).

Medimos la discrepancia en la longitud de miembros inferiores. En el Grupo Monopolar el valor medio es de +0,7 SD 0,4cm y en el grupo de Grupo *DM* +0,6 SD 0,4cm, sin hallar diferencias estadísticamente significativas ( $p=0,232$ ) (Tabla 32)

## 7.3 Análisis descriptivo de ambas cohortes

El análisis descriptivo de los pacientes de ambos grupos a estudio 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, las medidas antropométricas y las características del implante.

### 7.3.1 Características generales de ambas cohortes.

La cohorte de pacientes incluidos en el Grupo Monopolar estaba compuesta por 17 (28,3%) varones y 43 (61,7%) mujeres, mientras que el Grupo *DM* lo formaban 18 (30%) varones y 42 (70%) mujeres (Tabla 32).

SEXO	Monopolar	<i>DM</i>
Varón	17 (28,3%)	18 (30%)
Mujer	43 (61,7%)	42 (70%)
		p=0,532

**Tabla 31.** Distribución respecto al sexo de los pacientes intervenidos en cada grupo de tratamiento

La edad media del Grupo Monopolar en el momento de la cirugía fue de 72,4 SD 7,6 años, con un rango entre 67-85 años. La edad media del Grupo *DM* fue de 73,4 SD 8,6 años, con un rango entre 65-85 años. No se encontraron diferencias significativas en estas dos variables (Tabla 33).

No hallamos diferencias significativas en cuanto a la lateralidad de la fractura, siendo en el grupo Monopolar 36 caderas derechas (60%) y 24 izquierdas (40%); y en el grupo de osteosíntesis 31 derechas (51,6%) e izquierdas (48,4%) ( $p=0,448$ ).

En las mediciones antropométricas encontramos una IMC similar entre ambos grupos, siendo la media en el grupo Monopolar 27,4 SD 5,6 kg/ (m)<sup>2</sup> y en el grupo *DM* 28,7 SD 4,5 kg/ (m)<sup>2</sup> con  $p = 0,762$ . Tampoco encontramos diferencias significativas entre ambas cohortes respecto al estado físico prequirúrgico según la clasificación ASA, con una puntuación de 2,36 DS 0,64 en el grupo *DM* y de 2,58 DS 0,56 en el grupo Monopolar.

No fueron halladas diferencias significativas en el Índice de Barthel prequirúrgico entre ambos grupos, escala que valora el estado funcional de los pacientes, con una puntuación de 92,01 DS 14,51 puntos en el grupo Monopolar y de 87,18 SD 24,27 puntos en el grupo *DM* ( $p=0,221$ ) (Tabla 33).

	Monopolar	<i>DM</i>	Diferencia entre ambos grupos	P
Edad	72,4 SD 7,6	73,4 SD 8,6	-1 (IC95% -1 a 3,2)	0,157
IMC	27,4 SD 5,6	28,7 SD 4,5	-1,3 (IC95% -2,2 a 2,6)	0,762
ASA	2,58 SD 0,56	2,36 SD 0,64	0,22 (IC95% -0,1 a 0,33)	0,293
Índice de Barthel	92,01 SD 14,51	87,18 SD 24,27	4,83 (IC95% -3,14 a 7,62)	0,221

**Tabla 32.** Comparativa de variables cuantitativas en ambas cohortes

### 7.3.2 Características del procedimiento quirúrgico.

El tiempo discurrido entre la fractura y la cirugía protésica fue similar en ambos grupos, siendo este de 3,95 SD 2,13 días en el grupo Monopolar y de 3,78 SD 1,47 días en el grupo *DM* ( $p=0,504$ ) (Tabla 35). El 3,3% de los pacientes fue intervenido en las primeras 24 horas tras la fractura, el 14,2% entre las 24 y 48 horas, y el 82,5% tras las primeras 48 horas desde la fractura.

Respecto al acto quirúrgico en sí, no encontramos diferencias significativas en la duración media de la intervención siendo de 58 SD 17,2 minutos en el grupo Monopolar frente a 61 SD 14,5 minutos en el grupo *DM* ( $p=0,459$ ).

Los pacientes del grupo monopolar partían de una hemoglobina preoperatoria media de 13,25 SD 2,6 g/dl y de 12,77 SD 2,1 g/dl el grupo *DM*.

No constatamos diferencia respecto a la disminución de hemoglobina postoperatoria entre los grupos Monopolar y *DM*, con reducción de esta de 2,95 SD 1,47g/dl y 2,97 SD 1,45 mg/dl respectivamente ( $p=0,959$ ).

Los pacientes intervenidos en el grupo Monopolar necesitaron una media de 3,01 SD 1,25 días para iniciar la deambulaci3n con carga tras la intervenci3n, y los intervenidos en el grupo *DM* una media de 3,14 SD 1,39 días. Estas diferencias no fueron significativas ( $p=0,611$ ). El tiempo medio de hospitalizaci3n no difiri3 de forma significativa entre ambos grupos, siendo de 8,54 SD 3,72 días en los pacientes tratados en el grupo *DM* y de 8,70 SD 4,10 en los tratados en el grupo Monopolar ( $p=0,821$ ) (Tabla 34).

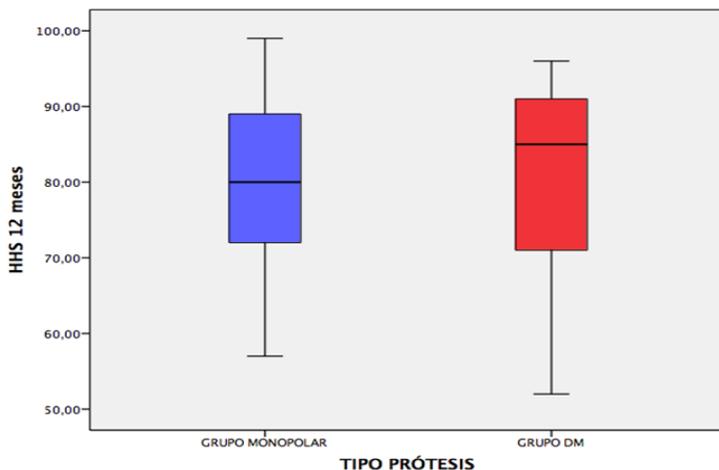
	Monopolar	DM	Diferencia entre ambos grupos	P
Tiempo Fx-IQx	3,95 SD 2,13	3,78 SD 1,47	0,17 (IC95% -0,83 a 0,49)	0,157
Tiempo cirugía	58 SD 17,2	61 SD 14,5	-3 (IC95% -1 a 5,9)	0,459
Disminución Hb	2,95 SD 1,47	2,97 SD 1,45	0,02 (IC95% -0,54 a 0,51)	0,959
Tiempo para carga	3,01 SD 1,25	3,14 SD 1,39	-0,12 (IC95% -0,61 a 0,36)	0,611
Tiempo para alta	8,70 SD 4,10	8,54 SD 3,72	0,16 (IC95% -1,25 a -1,58)	0,821

**Tabla 33.** Comparativa de las variables referentes a las características del proceso quirúrgico en ambas cohortes

## 7.4 Resultados clínicos

### 7.4.1 Escala de valoración de la cadera de *Harris*.

Al realizar un análisis comparativo de la puntuación obtenida en el último control en consultas externas (a los 12 meses de seguimiento) respecto a la escala de *Harris* no encontramos diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos de tratamiento, con una puntuación media de 80,06 SD 10,60 puntos en el grupo Monopolar y de 80,67 SD 15,38 puntos en el grupo *DM* (Figura 96). Tampoco evidenciamos diferencias en la puntuación de los pacientes de ambos grupos a las 4 semanas y a las 12 semanas de tratamiento (Tabla 35).



**Figura 96.** Representación gráfica (box plot) de la puntuación en la escala de *Harris* en función del tratamiento. Una mayor puntuación indica mejor resultado funcional

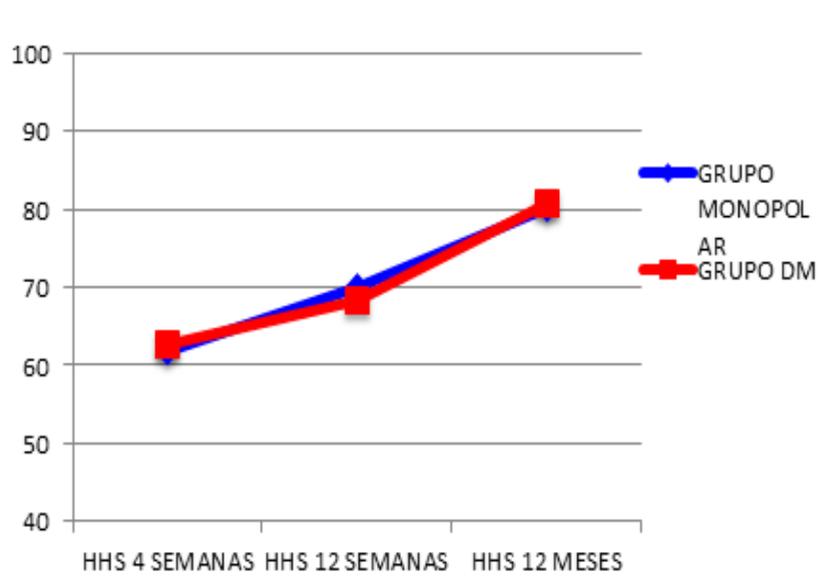
	Grupo Monopolar	Grupo DM	Diferencia entre ambos grupos	P
<i>Harris</i> 4 semanas	61,84 SD 12,36	62,57 SD 17,79	- 0,83 (IC95% -3,73 a 6,27)	0,617
<i>Harris</i> 12 semanas	69,94 SD 10,79	68,22 SD 14,43	1,74 (IC95% -3,01 a 6,47)	0,473
<i>Harris</i> 12 meses	80,06 SD 10,60	80,67 SD 15,38	- 0,61 (IC95% -4,41 a 6,39)	0,718

**Tabla 34.** Comparativa de los resultados obtenidos en la escala de *Harris* a las 4 semanas, 12 semanas y al año de tratamiento entre ambas cohortes

Por otra parte, podemos afirmar que se ha evidenciado una mejoría significativa entre los resultados funcionales según la Escala de *Harris* obtenidos en la primera visita en consultas externas (4 semanas) respecto al último control (12 meses) en ambos grupos de tratamiento ( $p=0,00$ ) (Tabla 36 y Figura 97).

	HHS 4 SEMANAS	HHS 12 MESES	Diferencia entre ambos grupos	P
GRUPO MONOPOLAR	61,84 SD 12,36	80,06 SD 10,60	18,22 (IC95% 13,59 a 20,36)	0,00
GRUPO DM	62,57 SD 17,79	80,67 SD 15,38	18,10 (IC95% 12,22 a 21,56)	0,00

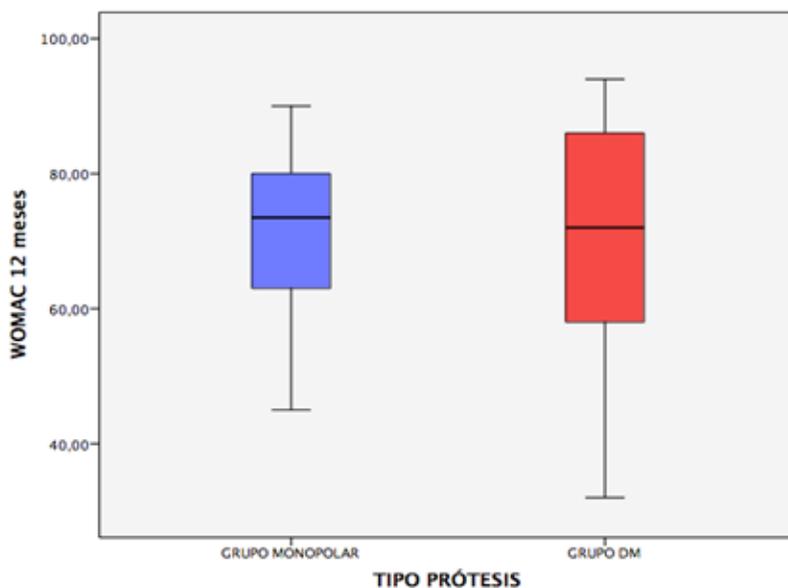
**Tabla 35.** Comparativa entre la puntuación en la escala de *Harris* el primer control y último control en ambos grupos de tratamiento



**Figura 97.** Representación gráfica de la evolución de la puntuación en la escala de *Harris* en función del tratamiento.

#### 7.4.2 Valoración funcional según el índice de *Womac*.

Al realizar un análisis comparativo de la puntuación final (a los 12 meses) respecto al Índice de valoración funcional de *WOMAC*, no encontramos diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos de tratamiento (Figura 98). Tampoco evidenciamos diferencias en la puntuación de los pacientes de ambos grupos a las 4 semanas y a las 12 semanas de tratamiento (Tabla 37)



**Figura 98.** Representación gráfica (box plot) de la puntuación en el Índice de *WOMAC* en función del tratamiento. Una mayor puntuación indica mejor resultado funcional

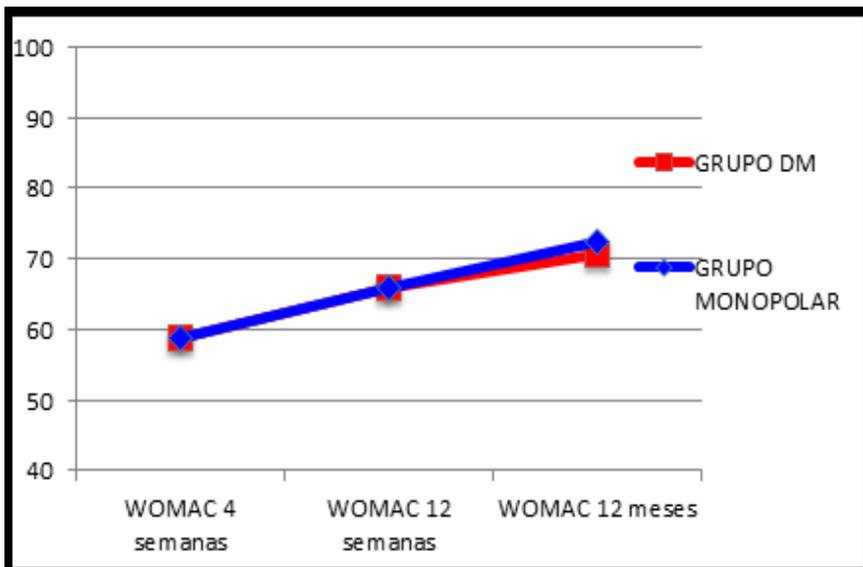
Se ha evidenciado una mejoría significativa en el Índice de *WOMAC* de los resultados según obtenidos en el último control (12 meses) respecto a la primera visita (4 semanas) en ambos grupos de tratamiento ( $p=0,00$ ) (Tabla 38 y Figura 99).

	<b>Monopolar</b>	<b>DM</b>	<b>Diferencia entre grupos</b>	<b>P</b>
WOMAC 4 semanas	59,40 SD 11,75	58,15 SD 14,73	-1,24 (IC95% - 6,14 a 3,04)	0,614
WOMAC 12 semanas	66,62 SD 10,06	65,00 SD 14,48	-1,62 (IC95% - 6,26 a 3,02)	0,491
WOMAC 12 meses	72,15 SD 11,45	70,53 SD 16,19	-1,61 (IC95% - 6,84 a 3,60)	0,541

**Tabla 36.** Comparativa de los resultados obtenidos en Índice de WOMAC a las 4 semanas, 12 semanas y al año de tratamiento entre ambas cohortes.

	<b>WOMAC 4 SEMANAS</b>	<b>WOMAC 12 MESES</b>	<b>Diferencia entre grupos</b>	<b>P</b>
GRUPO MONOPOLAR	59,40 SD 11,75	72,15 SD 11,45	12,75 (IC95% 9,13 a 14,50)	<b>0,00</b>
GRUPO DM	58,15 SD 14,73	70,53 SD 16,19	12,38 (IC95% 10,21 a 14,94)	<b>0,00</b>

**Tabla 37.** Comparativa entre la puntuación obtenida en el Índice de WOMAC en el primer control y último control en ambos grupos de tratamiento



**Figura 99.** Representación gráfica de la evolución de la puntuación en el Índice de WOMAC en función del tratamiento.

### 7.4.3 Escala visual analógica del dolor.

No encontramos diferencias significativas en cuanto a la gravedad del dolor entre el grupo Monopolar y el grupo *DM* en primer día posoperatorio y al alta hospitalaria ( $p > 0,05$ ). Siendo 0 “ausencia de dolor” y 10 “dolor máximo” el grupo Monopolar presentó una puntuación media en el primer día postoperatorio de 4,26 SD 2,22 puntos y de 2,65 SD 1,04 puntos pre-alta. El grupo *DM* presentó una puntuación de 4,28 SD 1,66 puntos en el primer día postoperatorio y de 2,93 SD 1,12 puntos pre-alta (Tabla 39).

A los 12 meses de seguimiento, el grupo *DM* presentó una puntuación de 1,81 SD 0,61 puntos y el grupo Monopolar una puntuación de 1,92 SD 0,54 puntos. Tampoco fueron evidenciadas diferencias significativas entre ambos grupos.

	<b>Grupo Monopolar</b>	<b>Grupo DM</b>	<b>Diferencia entre ambos grupos</b>	<b>P</b>
<i>EVA 1er DIA</i>	4,26 SD 2,22	4,28 SD 1,66	-0,02 (IC95% -0,73 a 0,68)	0,943
<i>EVA pre ALTA</i>	2,65 SD 1,04	2,93 SD 1,12	-0,28 (IC95% -0,67 a 0,11)	0,161

**Tabla 38.** Comparativa entre los resultados obtenidos en la Escala Visual Analógica del dolor entre ambos grupos de tratamiento

#### 7.4.4 Capacidad para la marcha.

Previamente a sufrir la fractura intracapsular de cadera, ambos grupos no presentaban diferencias significativas en cuanto al grado de asistencias para la marcha ( $p=0,522$ ). Dentro del grupo Monopolar, 42 pacientes (70%) eran capaces de deambular sin asistencias mecánicas, 14 (23,3%) con la ayuda de un bastón o una muleta y 4 (6,7%) con la ayuda de un andador o dos muletas. Por su parte, en el grupo DM, 35 pacientes (58,4%) eran capaces de deambular sin asistencias, 16 (26,7%) con la ayuda de un bastón o una muleta y 9 (15%) apoyados por un andador o dos muletas.

Tras el primer año de seguimiento y como se puede observar en la Figura 100, se evidenció un aumento de las necesidades de asistencias mecánicas para la deambulación: dentro del grupo Monopolar, tres

pacientes (5,1%) no eran capaces de deambular, 15 (25,8%) precisaban del apoyo de un andador o dos muletas, 16 (27,5%) de un bastón o una muleta y 24 (41,4%) eran aún capaces de deambular sin asistencias. Dentro de este grupo, hubo una pérdida de seguimiento de 2 pacientes (3,4%) por éxitus. Por su parte, en el grupo *DM*, cinco pacientes (8,9%) eran incapaces de deambular, 14 (25%) precisaban un andador o dos muletas, 12 (21,4%) un bastón o una muleta y 25 (41,7%) eran capaces de deambular sin asistencias. En este grupo, evidenciamos una pérdida de seguimiento de 4 pacientes (6,6%) por éxitus.

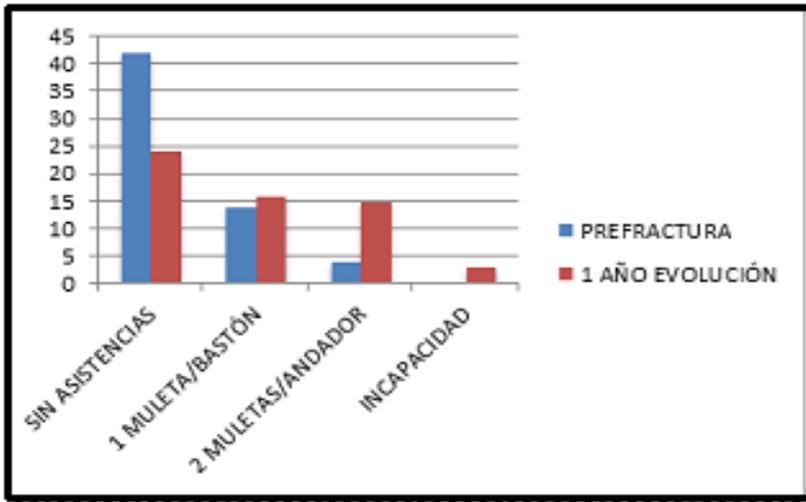
De los 58 pacientes que completaron el año de seguimiento intervenidos dentro del grupo Monopolar, el 94,8% (55 pacientes) eran capaces de deambular con o sin asistencias. El 36,2% de estos pacientes mantuvieron su capacidad para la marcha previa a la fractura de cadera.

De los 56 pacientes que completaron el seguimiento dentro del grupo *DM*, el 91% (51 pacientes) eran capaces de deambular. El 39,3% mantuvieron sus capacidades para la marcha previo a la fractura de cadera. No evidenciamos diferencias en cuanto al aumento de necesidad de asistencias mecánicas para la deambulaci3n entre ambos grupos de tratamiento ( $p=0,411$ ).

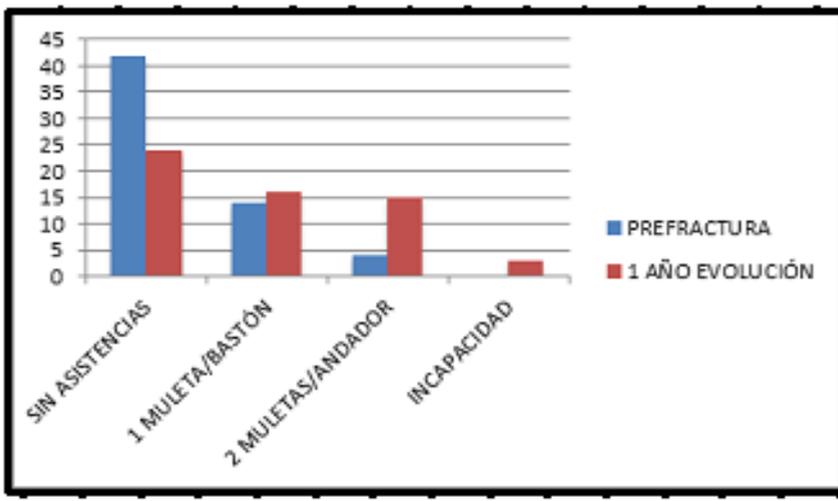
#### 7.4.5 Grado de dependencia. Índice de Barthel.

No encontramos diferencias significativas en la puntuaci3n media del índice de Barthel previo a la fractura de ambos grupos (Tabla 40). 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.

### Grupo monopolar



### Grupo DM



**Figura 100.** Representación gráfica de la evolución de las asistencias necesarias para realizar marcha al año tras la intervención en ambos grupos.

	<b>Grupo Monopolar</b>	<b>Grupo DM</b>	<b>Diferencia entre ambos grupos</b>	<b>P</b>
<b>PRE fractura</b>	92,01 SD 14,51	87,18 SD 24,27	4,83 (IC95% - 3,14 a 7,62)	0,221
<b>POSTquirúrgico</b>	80,50 SD16,37	77,24 SD 21,70	3,25 (IC95% - 3,88 a 10,40)	0,368
<b>P</b>	<b>p=0,00</b>	<b>p=0,022</b>		

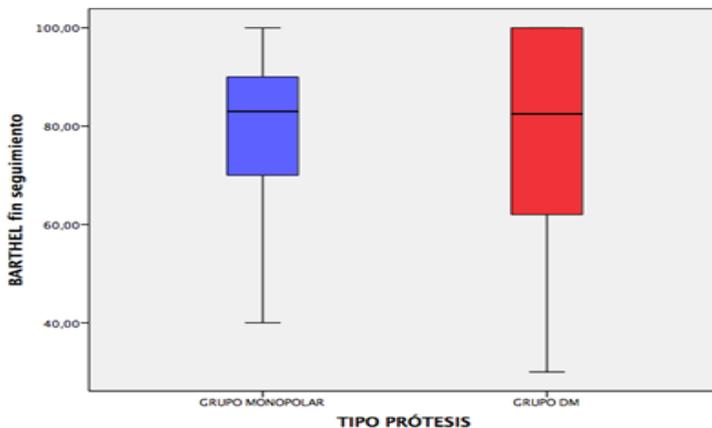
**Tabla 39.** Comparativa de ambos grupos según la puntuación obtenida en el índice de Barthel obtenido previamente a la fractura respecto a la obtenida en el último control

Ninguno de los grupos recuperó su nivel de independencia pre-fractura: los pacientes tratados dentro del grupo Monopolar obtuvieron una puntuación final de 80,50 SD 16,37 frente a 92,01 SD 14,51 pre-fractura ( $p=0,000$ ). Los pacientes pertenecientes al grupo *DM* obtuvieron una puntuación de 77,24 SD 21,70 frente a 87,18 SD 24,27 pre-fractura ( $p=0,022$ ) (Tabla 41).

Tras realizar el análisis estadístico, ninguno de los dos grupos obtuvo una mejor puntuación en el Índice de Barthel al año de seguimiento, por lo cual, se puede afirmar la no superioridad de ninguno de los dos grupos para el nivel de independencia para realizar actividades de la vida diaria ( $p=0,368$ ) (Tabla 41) (Figura 101).

De los 58 pacientes que completaron el año de seguimiento dentro del grupo Monopolar, el 60,3% (35 pacientes) recuperaron su estado

funcional previo a la fractura según el índice de Barthel. Por su parte, 36 pacientes (64,2%) de los 56 pacientes que completaron el seguimiento en el grupo *DM*, recuperaron su estado funcional



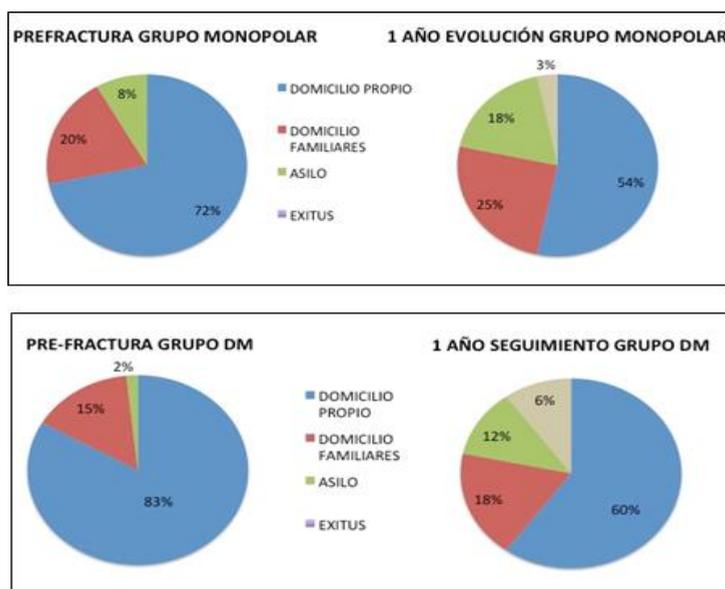
**Figura 101.** Representación gráfica (Box Plot) de la puntuación en el índice de Barthel. Una mayor puntuación indica mayor independencia para la realización de actividades de la vida diaria

	GRUPO MONOPOLAR	GRUPO <i>DM</i>
Independiente	11 (18,9%)	14 (25%)
Dependencia leve	38 (65,5%)	29(51,8%)
Dependencia moderada	8 (13,8%)	10(17,85%)
Dependencia grave	1 (1,7%)	3 (5,4%)
Dependencia total	0 (0%)	0 (0%)
<b>ÉXITUS</b>	<b>2 (3,4%)</b>	<b>4 (7,1%)</b>

**Tabla 40.** Comparativa del grado de dependencia para actividades de la vida diaria en ambos grupos de tratamiento al año de seguimiento

#### 7.4.6 Cambio de lugar de residencia de los pacientes.

Analizamos el posible cambio de residencia de los pacientes de ambos grupos al año de la intervención respecto a donde residían previamente a sufrir la fractura. Estos datos nos expresan la necesidad de apoyo externo por parte de los pacientes y la pérdida de independencia. En el grupo *DM*, un total de 11 pacientes (20,4%) del total de 56 pacientes que completaron el año de seguimiento, cambiaron de residencia como consecuencia de la fractura sufrida e intervención realizada. Por su parte, en el grupo Monopolar, precisaron un cambio de residencia 14 pacientes (24,1%) del total de los 58 que finalizaron el año de seguimiento. En la figura 102, se puede observar la variación del domicilio en ambos grupos de tratamiento. No hallamos diferencias estadísticas entre ambos grupos.



**Figura 102.** Comparación del domicilio de los pacientes antes de sufrir la fractura respecto al final de tratamiento en ambas cohortes.

## 7.5 Complicaciones: tasa de reintervención y tasa de reingreso. Supervivencia de los implantes.

### 7.5.1 Tasa de reintervención por complicaciones.

Analizamos la incidencia de complicaciones quirúrgicas agudas (dentro de las primeras 6 semanas tras la cirugía), y evolutivas (mayores o iguales a 6 semanas). Encontramos un total de 4 complicaciones (6,7%) que precisaron intervención quirúrgica durante el seguimiento de nuestra muestra, sin encontrar diferencias entre ambos grupos de tratamiento ( $p=0,958$ )

No encontramos diferencias en la incidencia de complicaciones postoperatorias agudas entre ambos grupos. 2 (3,3%) de los 60 pacientes intervenidos dentro del grupo *DM* presentaron complicaciones agudas (1 fractura periprotésica y 1 caso de luxación protésica), frente a 1 (1,7%) de los 60 intervenidos dentro del grupo Monopolar (1 caso de luxación protésica) ( $p=0,539$ ). Tampoco encontramos diferencias en la incidencia de complicaciones tardías, encontrando únicamente un caso (1,7%) de calcificaciones heterotópicas en el grupo Monopolar ( $p=0,323$ ) (Tabla 42).

	Grupo Mo.	Grupo <i>DM</i>	Total	P
Complicac.Agudas	1 (1,7%)	2 (3,3%)	3 (5%)	0,539
Complicac.Tardías	1 (1,7%)	0 (0%)	1 (1,7%)	0,323
Complicac.Totales	2 (3,3%)	2 (3,3%)	4 (6,7%)	0,958

**Tabla 41** Comparación entre ambas cohortes de las complicaciones quirúrgicas agudas, tardías y totales

No encontramos diferencias significativas en la frecuencia de presentación de cada tipo de complicación aguda entre ambos grupos ( $p=0,572$ ) (Tabla 43).

Complicación que precisa reintervención	Grupo Monopolar	Grupo <i>DM</i>	Agudo vs Tardía	<i>p</i>
Fractura periprotésica	0 (0%)	1 (1,7%)	Aguda	
Calcificaciones heterotópicas	1 (1,7%)	0 (0%)	Tardía	0.572
Luxación protésica	1 (1,7%)	1 (1,7%)	Agudas	

**Tabla 42.** Complicaciones en ambos grupos de tratamiento

### 7.5.2 Tasa de reingreso.

Un total de 24 pacientes (20%) precisaron de ingreso hospitalario durante el seguimiento anual o tras este. Cuatro de estos pacientes (3,3%) (descrito en el apartado anterior) reingresaron por complicaciones relacionadas con la cirugía de cadera realizada (dos luxaciones protésicas, una fractura periprotésica y un caso de calcificaciones heterotópicas). 20 pacientes (16,6%) reingresaron por causas ajenas a la cirugía protésica.

No encontramos relación estadística entre el grupo de intervención y la variable reingreso de los pacientes, perteneciendo 13 de los reingresos al grupo Monopolar y 11 al grupo *DM* ( $p=0,224$ ). (Tabla 44)

El 11,6% de los pacientes (14 pacientes) reingresó durante los 30 primeros días tras el alta hospitalaria. 8 de estos pacientes fueron

intervenidos en el grupo *DM* y 6 en el grupo Monopolar. En la tabla 45 se pueden observar las causas de reingreso durante los primeros 30 días.

No evidenciamos relación estadística entre la tasa de reingreso y los dos grupos de tratamiento ( $p=0,413$ )

Complicación/reingreso durante 1er año seguimiento	Grupo	
	Monopolar (n=60)	Grupo <i>DM</i> (n=60)
Complicaciones artroplastia	2 (3,3%)	2 (3,3%)
Otras fracturas	1 (1,7%)	3 (5%)
Sars-CoV2	2 (3,3%)	2 (3,3%)
Complicaciones Neoplasia	2 (3,3%)	1 (1,7%)
Infección tracto urinario	2 (3,3%)	1 (1,7%)
Insuficiencia cardiaca	1 (1,7%)	2 (3,3%)
Úlcera gástrica	1 (1,7%)	0 (0%)
Ictus	1(1,7%)	0 (0%)
Infección ATR	1 (1,7%)	0 (0%)
Total	13 (21,6%)	11 (18,3%)

**Tabla 43.** Causas de reingreso en ambas cohortes durante el primer año de tratamiento

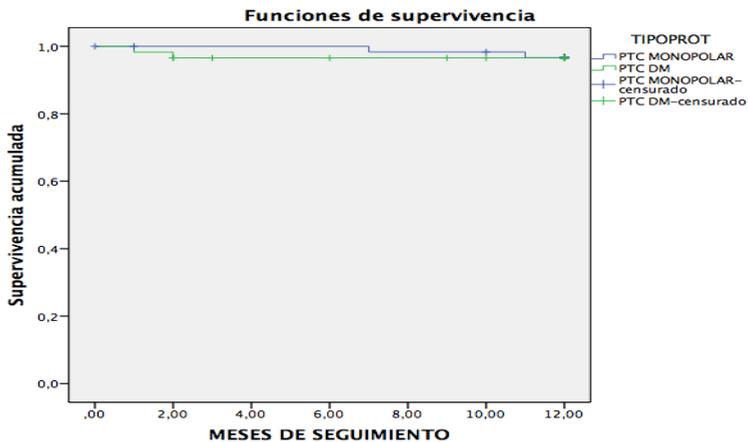
Complicación durante 1er año seguimiento	Grupo	
	Monopolar (n=60)	Grupo DM (n=60)
Complicaciones artroplastia	0 (0%)	1 (1,7%)
Sars-CoV2	0 (0%)	1 (1,7%)
Complicaciones Neoplasia	1 (1,7%)	1 (1,7%)
Infección tracto urinario	2 (3,3%)	2 (3,3%)
Insuficiencia cardiaca	1 (1,7%)	1 (1,7%)
Neumonía	2 (3,3%)	0 (0%)
Total	6 (10%)	8 (13,3%)

**Tabla 44.** Causas de reingreso en ambas cohortes los 30 primeros días

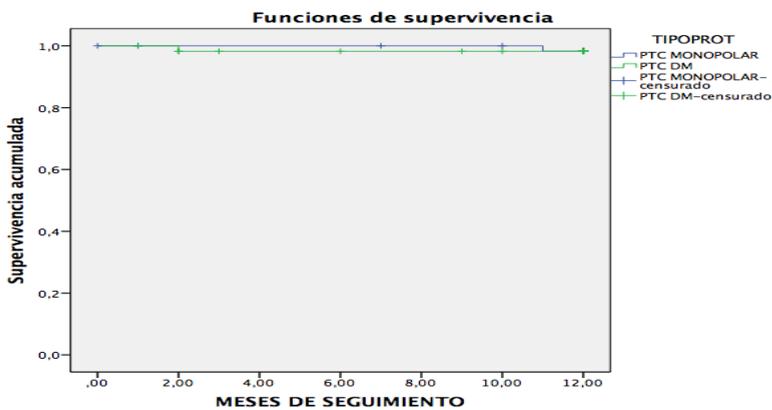
### 7.5.3 Supervivencia de los implantes.

Realizamos un análisis de supervivencia mediante el test de Kaplan-Meier para evaluar la supervivencia en cada grupo de tratamiento. Utilizamos dos definiciones de fracaso, es decir, revisión quirúrgica del cótilo por cualquier motivo y revisión del cótilo quirúrgico por luxación. No objetivamos diferencias significativas en la supervivencia de los implantes entre ambos grupos de tratamiento ( $p = 0,922$ ), siendo del 96,6 % a los 12 meses en el grupo DM (IC95% 11,144 a 12,132) y del 96,6% a los 12 meses en el grupo Monopolar (11,735 a 12,064) (Figura 103) si consideramos como fracaso cualquier motivo para la cirugía de

revisión. Si consideramos como fracaso el recambio del cótilo por luxación protésica, la supervivencia fue del 98,2% a los 12 meses en el grupo *DM* y del 98,3% en el grupo Monopolar, sin evidenciar diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos de tratamiento ( $p = 0,944$ ) (IC95% 11,484 a 12,165) (Figura 104).



**Figura 103.** Curvas de supervivencia (Kaplan Meier) en ambos grupos de tratamiento, considerando como fracaso el recambio acetabular por cualquier causa. Se censuraron los pacientes fallecidos durante el seguimiento.



**Figura 104.** Curvas de supervivencia (Kaplan Meier) en ambos grupos de tratamiento, considerando como fracaso el recambio acetabular por luxación protésica. Se censuraron los pacientes fallecidos o reintervenidos por otras causas.

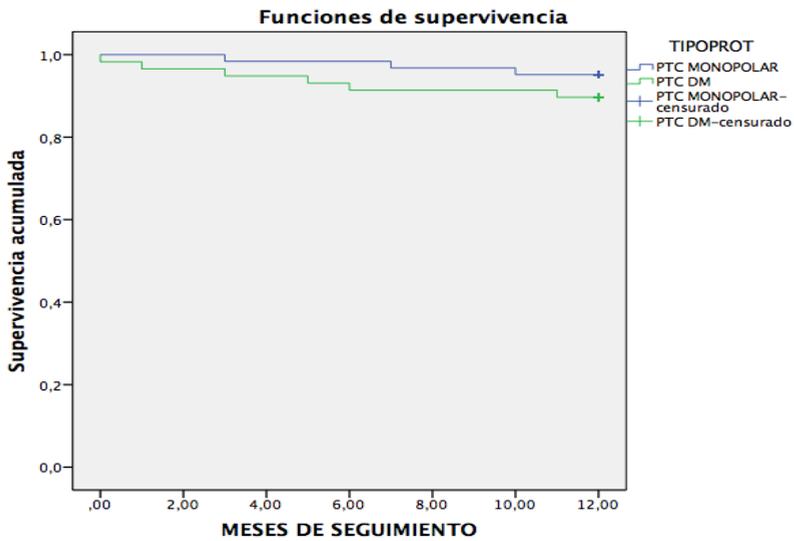
## 7.6 Mortalidad

Durante los 12 meses de seguimiento, fallecieron un total de nueve pacientes (7,5%) del total de la muestra. Dentro del grupo Monopolar fallecieron 3 pacientes (5%), y 6 (10%) dentro del grupo *DM*. En la tabla 46 se puede observar la causa primaria del éxitus de cada paciente. No evidenciamos diferencias significativas en cuanto a la incidencia de mortalidad entre ambos grupos ( $p=0,112$ ).

<b>Grupo MONOPOLAR</b> <b>n=3 (5%)</b>	<b>Grupo DM</b> <b>n=6 (10%)</b>
<u>2 Procesos neoplásicos</u>	2 <u>SARS-CoV2</u>
- 10 meses	- 11 meses
- 7 meses	- 1 mes
<u>1 SARS-CoV2</u>	<u>2 Procesos neoplásicos</u>
- 3 meses	- 6 meses
	- 3 meses
	<u>1 Insuficiencia cardiaca</u>
	- durante el ingreso
	<u>1 Indeterminada</u>
	- 5 meses

**Tabla 45.** Causas de muerte en las distintas cohortes y meses tras la cirugía a los que fallecieron

A pesar de que el grupo Monopolar presenta una función de supervivencia para la variable mortalidad a los 12 meses del 95,2% (IC95% 11,417 a 12,065) y el grupo *DM* del 89,7% (IC95% 10,535 a 11,870), estos resultados no fueron estadísticamente significativos ( $p = 0,146$ ) (Figura 105)



**Figura 105.** Curvas de supervivencia (Kaplan Meier) en función del tratamiento, considerando como evento adverso la muerte del paciente.

**8. DISCUSIÓN**  
**ESTUDIO 2. DOBLE**  
**MOVILIDAD EN**  
**FRACTURA**  
**SUBCAPITAL**



## **8.1 Doble movilidad en Fractura subcapital. Consideraciones y resultados funcionales iniciales**

Las fracturas de cadera constituyen uno de los problemas socio-sanitarios más graves en el mundo occidental actual. En España se tratan más de 47.000 fracturas de cadera al año<sup>283</sup>. Se prevé que este número siga aumentando de forma paralela al aumento de la expectativa de vida y al envejecimiento poblacional.

Las fracturas de cadera, además de comprometer el estado funcional de los pacientes, son eventos potencialmente mortales, con una tasa de mortalidad de entre el 17 y 24% al año<sup>284,285</sup>. Aproximadamente la mitad de las fracturas de cadera serán fracturas intracapsulares desplazadas, estando por tanto mermada la capacidad de vascularización de la cabeza femoral. En pacientes jóvenes y activos y con el objetivo de preservar la articulación nativa, la fijación interna será el tratamiento de elección. No es así en pacientes mayores, donde debido a la alta probabilidad de necrosis avascular de la cabeza femoral, el tratamiento "Gold estándar" será la sustitución protésica de la cadera. Sin embargo, cuando el cartílago y espacio articular se encuentren sanos, la elección entre artroplastia total de cadera (ATC) y la hemiartroplastia (HA) sigue siendo hoy en día objeto de debate. La elección del tipo de implante dependerá más de criterios que reflejen el estado funcional previo a la fractura y pronóstico vital de los pacientes que de la edad biológica, estando la HA indicada en pacientes institucionalizados y/o con problemas cognitivos o pacientes cuyas capacidades y actividades físicas sean limitadas. Por el contrario, en pacientes de edad avanzada, autosuficientes y físicamente activos, con un estado cognitivo normal, no hay un consenso definido con respecto a la elección entre HA

(monobloque o modular monopolar y bipolar) y ATC (monopolar o de doble movilidad).

La HA ha sido utilizada durante décadas como tratamiento en la mayoría de las fracturas intracapsulares desplazadas de cadera. Comparada con la ATC, el implante de una HA es más sencillo, con menos pérdida sanguínea y menos costo económico. Sin embargo, el principal inconveniente del uso de este tipo de implantes es el desgaste acetabular con la producción de cótiloiditis, una complicación responsable de dolor y deterioro funcional y causa de revisión protésica. Ello es debido a que las HA se caracterizan por la utilización de una cabeza metálica de gran diámetro que articula directamente con la superficie articular del acetábulo, erosionando este con el tiempo y llegando a la exposición y deterioro del hueso subcondral.

Dentro de las hemiartroplastias, se dispone de diversas opciones: los sistemas monobloque, prácticamente en desuso en la actualidad y únicamente indicados en pacientes muy ancianos y con una esperanza de vida limitada. Dichos sistemas han sido reemplazados por los implantes modulares (monopolares o bipolares), que permiten de manera sencilla la conversión a ATC si es necesario. Las prótesis bipolares se introdujeron a mediados de la década de los 70, con una potencial reducción del desgaste acetabular y un menor riesgo de luxación respecto a las monopolares, debido a la presencia de una segunda interfaz de movilidad.

### 8.1.1 Cotiloiditis.

La utilización de la HA se ha analizado en diversos estudios disponibles en la bibliografía. El desgaste acetabular puede ocurrir con ambos tipos de implante, tanto con los unipolares como con los bipolares. En el ensayo clínico randomizado propuesto por Hedbeck et al.<sup>286</sup>, en una muestra de 120 pacientes con un mínimo de 80 años y con una

aleatorización de los pacientes en ambos grupos de tratamiento, se evidenció de manera significativa una menor tasa de desgaste en el grupo HA bipolar (5% frente al 20% en el grupo monopolar,  $p=0,03$ ) al año de seguimiento. Sin embargo, estos resultados se igualaron tras dos y cuatro años de seguimiento de esta misma cohorte <sup>287</sup>, con un aumento del desgaste de los implantes bipolares: 14% en el grupo bipolar respecto al 24% en el grupo monopolar ( $p=0,3$ ) a los dos años y 14% en el grupo bipolar respecto al 19% en el grupo monopolar ( $p=0,7$ ) a los cuatro años.

De la misma manera, Jia et al. <sup>285</sup> en su metaanálisis evidencia mejores resultados respecto al desgaste acetabular en el grupo bipolar al año de seguimiento, igualándose estos resultados a los dos y cuatro años de seguimiento. Estos resultados son consistentes con los resultados propuestos por Liu et al. <sup>288</sup> y Zhou et al. <sup>289</sup>, donde no evidencian diferencias en cuanto al desgaste acetabular entre los implantes bipolares y los monopolares.

Por su parte, Grosso et al. <sup>290</sup>, en su estudio analiza de manera retrospectiva 686 casos intervenidos mediante HA. En ella compara la población menor de 75 años respecto a la mayor, evidenciando en el grupo menor de 75 años una mayor tasa de revisión respecto al grupo de mayor edad (9,6% versus 4,2%,  $p=0,006$ ) así como una mayor tasa de conversión a ATC (5,3% versus 1,4%,  $p=0,003$ ). De la misma manera, Baker et al. <sup>291</sup>, evidencia desgaste acetabular en el 62,5% de los casos en pacientes mayores de 60 años, autosuficientes y físicamente activos en el momento de la cirugía. La tasa de recambio a ATC fue del 20%. Por su parte, los resultados en el Registro Sueco son similares, con un aumento de la tasa de revisión acetabular en pacientes menores de 65 años <sup>292</sup>.

Por lo tanto, dados los resultados disponibles en la bibliografía, se puede afirmar que el desgaste acetabular o cótiloiditis ocurre principalmente en

pacientes menores de 75 años en el momento del recambio articular, no estando recomendada la utilización de la HA en pacientes menores de esta edad.

### 8.1.2 Inestabilidad.

Se ha analizado la tasa de inestabilidad entre los implantes monopolares y bipolares en diversos metaanálisis <sup>314, 317,318</sup>, no estando respaldada la hipótesis de la superioridad de los implantes bipolares en cuanto a la tasa de luxación. Además, la probabilidad de realizar una reducción abierta de la luxación es superior en los implantes bipolares respecto a los monopolares, ya que las maniobras de reducción conllevan riesgos inherentes como el desmontaje de la cabeza de la copa.

### 8.1.3 Tasa de reintervención

Según el registro nacional sueco <sup>292</sup>, la principal causa de revisión tras HA es la inestabilidad protésica en un 44% de las ocasiones, seguida por la infección (31%), las fracturas periprotésicas (15%) y la cótiloiditis (5%). Sin embargo, no existen diferencias entre los implantes monopolares y los bipolares.

De la misma manera, en las distintas series reportadas en la bibliografía, así como en los distintos registros nacionales, no se encuentran diferencias entre la tasa de mortalidad ni de complicaciones sistémicas entre ambos grupos de tratamiento <sup>285, 288,289</sup>

### 8.1.4 Resultados funcionales.

Aunque en 2008 Simon et al. <sup>284</sup> reportaron mejores resultados funcionales a favor de los implantes bipolares, diversos metaanálisis recientes <sup>285,288, 289</sup> demuestran la no superioridad de ninguno de los dos sistemas. Estos mismos resultados son evidenciados en la revisión

Cochrane <sup>293</sup>, con siete ensayos clínicos randomizados y 857 pacientes, donde no se encuentran diferencias significativas a favor de ningún grupo de tratamiento.

Tras el análisis de la HA en fracturas subcapitales, quedan demostrados los pobres resultados en cuanto a la supervivencia de este tipo de implante en pacientes física y funcionalmente activos, sobre todo en aquellos menores de 75-80 años. Además, en este grupo de pacientes, son esperables mejores resultados funcionales con la ATC <sup>291, 294,295</sup>.

En un metaanálisis de 1419 pacientes con una edad superior a 60 años y una fractura intracapsular de cadera, Peng et al. <sup>296</sup> concluye que no existen diferencias significativas entre la HA y ATC en cuanto a la tasa de reintervención, tasa de infección y eventos tromboembólicos. Sin embargo, sí que evidencia una mayor tasa de luxación y de mortalidad en el grupo intervenido con HA al año de seguimiento y unos mejores resultados funcionales en aquellos pacientes intervenidos mediante ATC.

Sin embargo, Migliorini et al. reporta en las conclusiones de su metaanálisis con 2325 casos <sup>297</sup> una menor tasa de luxación en el grupo intervenido con HA, mientras que el grupo intervenido con ATC presenta un menor riesgo de erosión acetabular y una menor necesidad de cirugías de revisión.

Recientemente, Suarez et al. <sup>298</sup> A partir de los datos obtenidos en el registro del *American College of Surgeons NSQIP* entre el año 2010 y 2017 con un total de 16.213 casos de fractura subcapital de cadera intervenidos con artroplastia total o parcial, demuestran un aumento de la tendencia a la utilización de ATC en todos los grupos de edad, aunque mucho menor en pacientes de 80 años o más. Este hallazgo es consecuente con los datos reflejados en este estudio, donde evidencian mejores resultados clínicos entre los pacientes más jóvenes y con mayor movilidad. Como era de esperar, el tiempo quirúrgico aumenta con la ATC, pero la diferencia de tiempo entre ambos procesos se está

estrechando con el paso de los años con la evolución de los implantes y experiencia en la técnica de los cirujanos de cadera.

Lo mismo ocurre con la necesidad de transfusión, donde el mayor requerimiento transfusional en pacientes intervenidos con ATC está disminuyendo debido a varios factores como la adopción del ácido tranexámico de manera generalizada en procedimientos de artroplastia, la mejora de las técnicas anestésicas y quirúrgicas, así como la mejor optimización de los pacientes. De la misma manera, observan una disminución de los efectos adversos con el paso de los años en la utilización de la ATC: en el periodo entre 2010-2012, no se evidencian diferencias significativas entre efectos adversos mayores y menores entre ambos grupos de tratamiento, sin embargo, desde ese momento, la utilización de la ATC está asociada con una menor tasa de eventos adversos tanto mayores como menores.

En este punto, cabe señalar que los resultados de la ATC utilizados como tratamiento de una fractura intracapsular de cadera difieren de los resultados obtenidos en su uso como tratamiento de la osteoartritis primaria: en el caso de la fractura intracapsular es mayor la frecuencia de necesidad de transfusión de sangre, el tiempo operatorio y la estancia hospitalaria, así como la tasa de complicaciones perioperatorias, tasa de infección, reingreso y mortalidad <sup>299</sup>. Por tanto, es importante buscar los mejores resultados clínicos mediante una ATC siempre que los riesgos no superen los beneficios de la ATC sobre la HA <sup>298</sup>.

De la misma manera, también la tasa de luxación es significativamente más común tras una ATC como tratamiento de una fractura intracapsular de cadera <sup>300</sup> respecto al tratamiento de la osteoartrosis. Como es sabido, hay otros factores que influyen en los resultados de la artroplastia de cadera y concretamente en la inestabilidad protésica, destacando el abordaje quirúrgico, la experiencia del cirujano y el volumen de artroplastias realizadas al año. Moerman et al. con datos del

registro holandés de artroplastia de cadera<sup>301</sup>, coloca a la luxación como la principal causa de revisión protésica tras el implante de una ATC tras una fractura de cadera. Por tanto, será muy importante prestar especial atención al implante seleccionado en cada caso. Parece demostrado en la bibliografía que los implantes de doble movilidad reducen el riesgo de luxación, obteniendo importantes beneficios en cuanto a tasa de luxación y supervivencia respecto a las cabezas de gran diámetro y a los implantes constreñidos<sup>302</sup>.

Tarasevicius et al.<sup>303</sup> y Bensen et al.<sup>304</sup>, de manera retrospectiva confirman que la *DM* está asociada a tasas bajas de luxación (del 0 al 4,6%) en comparación con pacientes tratados con implantes convencionales o HA, utilizando la vía de abordaje posterolateral.

Los resultados a largo plazo de los implantes de *DM* ya han sido reportados en artroplastia primaria de cadera como tratamiento de la osteoartritis o necrosis avascular de la cabeza femoral, siendo la tasa de complicaciones baja especialmente en pacientes mayores de 70 años en el momento de la intervención<sup>305</sup>. La preocupación sobre el posible desgaste también ha sido descartada, con un desgaste volumétrico medio anual del polietileno de 54,3mm<sup>306</sup>. Además, se han presentado buenos resultados en la *DM* también en cirugía de revisión protésica. Por lo tanto, podemos considerar que el uso de copas de doble movilidad en artroplastia de cadera es una opción segura en términos de inestabilidad postoperatoria.

El propósito de este estudio fue comparar los resultados y las complicaciones de dos alternativas terapéuticas en artroplastia total tras fractura intracapsular de cadera: los implantes de doble movilidad (Grupo *DM*) frente a los implantes monopolares (Grupo Monopolar) utilizados convencionalmente. Somos conscientes de la existencia de otros trabajos que abordan el tratamiento de las fracturas subcapitales de cadera con las distintas opciones disponibles para su tratamiento en la

actualidad, sin embargo, la mayoría son series cortas en las que se describen aspectos técnicos de la cirugía y sus resultados, o trabajos más amplios centrados en una única opción de tratamiento y que no comparan las distintas opciones de tratamiento de manera prospectiva y randomizada como se trata en este estudio.

## **8.2 Características de la muestra estudiada**

Es de interés comentar que, en nuestra muestra, los 120 pacientes intervenidos mediante artroplastia total de cadera corresponden a un 21,7% de los 552 pacientes intervenidos tras una fractura intracapsular de cadera entre Julio de 2016 y Marzo de 2020.

### **8.2.1 Edad y sexo.**

La edad media de los pacientes incluidos en el estudio es de 72,9 años, con una desviación estándar de 8,15 años y un rango de edad entre 65 y 95 años. Realizamos la indicación de artroplastia total de cadera en aquellos pacientes físicamente activos y con alta demanda funcional independientemente de la edad.

La edad media de nuestra muestra coincide con la de otros autores en distintos metaanálisis y revisiones sistemáticas de la bibliografía, con un rango de edad de entre 71 y 79 años <sup>296,207,301</sup> (Tabla 47). No hallamos diferencias significativas entre ambos grupos de tratamiento, con una edad media en el grupo monopolar de 72,4 SD 7,6 años y en el grupo *DM* de 73,4 SD 8,6 años ( $p=0,157$ ).

En cuanto a la distribución por sexos, encontramos un mayor porcentaje de mujeres respecto a varones, con un 70% y un 30% respectivamente. Creemos que esta diferencia se puede deber a la mayor prevalencia de osteoporosis en mujeres y a la mayor esperanza de vida. La distribución de sexos de nuestra muestra es comparable a la de otros autores en

metaanálisis, revisión sistemática de la literatura y registros nacionales donde se estudia el uso de ATC, con una mayoría de mujeres con tasas que oscilan entre el 68,6% y el 70,7%<sup>296, 297, 298, 301</sup> (Tabla 47).

De la misma manera que con la edad, no se evidencian diferencias significativas en cuanto a la distribución por sexos entre los distintos grupos de tratamiento.

Estudio	N	Edad Media	% Mujeres
Migliorini et al. <sup>297</sup>	1154	79,4	70,7
Peng et al. <sup>296</sup>	671	76,7	68,6
Moerman et al. <sup>301</sup>	8155	71	70
Suarez et al. <sup>298</sup>	4124	-	70
Estudio actual	120	72,9	70

**Tabla 46.** Edad media y porcentaje de mujeres en distintos estudios

## 8.2.2 Comorbilidad.

Los pacientes incluidos en nuestra muestra presentaban una media de 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 paciente<sup>307</sup>. Ello puede ser debido a que los pacientes incluidos en nuestro estudio eran pacientes funcionalmente activos y demandantes, con una esperanza de vida suficiente para asumir las complicaciones potenciales de la cirugía de la ATC.

Según la clasificación de ASA (*American Society of Anesthesiologists*), que es utilizada para estimar el estado físico que pueden presentar los pacientes, obtuvimos una puntuación media de 2,52 SD 0,6 puntos, sin que existan diferencias significativas entre ambos grupos a estudio. El 49,2% de los pacientes fueron clasificados como ASA I/II, un 47,5% como ASA III y el 3,3% como ASA IV. Obtuvimos una mortalidad al año de seguimiento del 3,3% del total de los pacientes ASA I/II, del 10,52% de los pacientes ASA III y del 25% de los pacientes ASA IV. Según la interpretación realizada por Quach et al. recientemente <sup>308</sup>, cabría esperar una mortalidad al año en los pacientes ASA I/II del 10,3%, del 24,9% en los ASA III y del 46,3% de los ASA IV. De la misma manera, Watt et al. <sup>309</sup> estima una mortalidad durante el primer año del 19% en los pacientes ASA I/II, del 27% de los pacientes ASA III y del 46% de los ASA IV. Sin embargo, la mortalidad total durante el primer año reportada en nuestro estudio es menor (9 pacientes, 7,5%), por lo que puede interpretarse una sobreestimación del ASA en nuestro estudio frente a los trabajos presentados o bien una optimización del tratamiento realizado alrededor del paciente con fractura de cadera que recibe una atención multidisciplinar en relación principalmente con los servicios de medicina interna y rehabilitación.

### 8.2.3 Tratamiento aplicado.

De un total de 552 fracturas intracapsulares de cadera intervenidas entre Julio de 2016 y Marzo de 2020, 370 fueron tratadas mediante HA, correspondiendo esta cifra al 67% de los casos; el 21,8% (120 casos) fueron intervenidos mediante ATC; y el 11,2% (62 casos) mediante osteosíntesis.

En un estudio que utilizó como referencia la *Medicare Database* estadounidense <sup>310</sup>, se evidenció la poca variabilidad en el manejo de fracturas subcapitales de cadera entre el año 1991 y el 2008,

interviniéndose más del 60% de los casos mediante HA y alrededor del 7% de los casos mediante ATC. El resto de los casos fue tratado mediante osteosíntesis o de manera conservadora.

Recientemente y basándose en la base de datos también estadounidense *Nationwide Inpatient Sample (NIS)*, Ju et al.<sup>311</sup> reportan unas tasas igualmente consistentes a favor de la HA, aunque con un aumento significativo en la utilización de ATC entre los años 2003 y 2013, representando el 8,2% de todas las artroplastias en 2003 y un 10,4% en 2013 ( $p < 0,001$ ). El uso de HA disminuyó también de manera significativa desde un 65,5% en 2003 a un 63,6% en 2013 ( $p < 0,001$ ). La tasa de fijación interna se mantuvo constante a lo largo de los años con alrededor del 29% de los casos.

En este punto, observamos como el porcentaje de HA utilizado en nuestro centro es comparable a los datos publicados en la bibliografía. Sin embargo, el porcentaje de casos intervenidos mediante ATC es sensiblemente mayor en nuestra serie en detrimento de los casos intervenidos mediante osteosíntesis. Ello puede ser debido a la tendencia en nuestro centro en la utilización de la ATC por presentar una mejor y más rápida recuperación funcional respecto a los pacientes intervenidos mediante osteosíntesis y el intento de evitar las posibles complicaciones post-osteosíntesis, destacando la pseudoartrosis y la necrosis avascular de la cabeza femoral.

En consonancia con trabajos previos<sup>312</sup> el tipo de prótesis utilizada se seleccionó en base a las expectativas del paciente y el estado de la superficie articular. Utilizamos un implante acetabular no cementado en todos los casos, siempre atornillado al hueso huésped con el objetivo de conseguir una adecuada fijación primaria.

Actualmente, existe discusión acerca del cementado o no del implante acetabular, con ventajas teóricas descritas a favor de las copas no cementadas<sup>313</sup>, como una fijación más duradera debido a la

osteointegración secundaria, un tiempo quirúrgico más corto <sup>314</sup> y una mejor funcionalidad y relativa simplicidad técnica <sup>315</sup>.

Sin embargo, estas ventajas no se ven reflejadas en una menor tasa de revisión respecto a los implantes cementados. Por tanto, para la elección de la fijación del implante acetabular, será importante la preferencia y experiencia personal de cada cirujano <sup>316</sup>. Por otra parte, en nuestra serie, utilizamos en el 60% de los pacientes un vástago no cementado y en el 40% un vástago cementado, sin encontrar diferencias en cuanto a la elección del método de fijación del implante femoral entre los grupos Monopolar y *DM*. La elección del vástago fue realizada en función de la calidad ósea femoral, utilizando vástagos no cementados en pacientes con un fémur tipo A y B de Dorr y cementados en tipo C de Dorr.

La mayor utilización de vástagos no cementados en nuestra serie, y al contrario que en los distintos registros nacionales <sup>301,317</sup> es debido a que estudiamos pacientes funcionalmente activos con una edad media de 72,9 años, por lo que cabe esperar una adecuada calidad ósea que justificaría la tendencia a utilizar los componentes no cementados.

#### 8.2.4 Características del procedimiento quirúrgico.

El tiempo medio entre la fractura y la cirugía fue similar en ambos grupos de tratamiento, siendo este de 3,95 SD 2,13 días en el grupo Monopolar y de 3,78 SD 1,47 días en el grupo *DM*. El 3,3% de los pacientes se intervinieron en las primeras 24 horas tras la fractura, el 14,2% entre las 24 y 48 horas y el 82,5% tras las 48 horas.

Al comparar estos tiempos de espera con la bibliografía disponible, evidenciamos un mayor porcentaje de pacientes intervenidos tras las 48 horas respecto a otros autores. Maggi et al. <sup>318</sup>, en un estudio multicéntrico con 3707 pacientes, reporta que el 20,8% de los pacientes son intervenidos en las primeras 24 horas, el 17,5% entre las 24 y 48

horas y el 61,7% después de 48 horas de ingreso. Además, asocia el aumento del tiempo fractura-intervención con una mayor estancia hospitalaria postquirúrgica, mortalidad temprana y discapacidad para caminar. Por tanto, debe ser un objetivo en fractura de cadera la cirugía en las primeras 48 horas tras la fractura.

Según el estudio OSTHEO, (*Orthopedic Surgery Transfusion Hemoglobin European Overview study*)<sup>319</sup>, realizado en 2003 sobre un total de 2640 pacientes con fracturas de cadera, se evidenció un sangrado total medio de 1934 ml, por lo que podemos afirmar que se trata de fracturas con un importante sangrado e importantes potenciales complicaciones derivadas del mismo. La necesidad de transfusión postquirúrgica se ha asociado con un incremento en la mortalidad postquirúrgica<sup>320</sup>, riesgo de infección<sup>321,322</sup>, delirium<sup>323</sup>, mayor tiempo de estancia hospitalaria y peor resultado funcional en pacientes intervenidos por fractura de cadera<sup>324,325</sup>.

Según la hoja anestésica, en nuestra serie se evidenció un sangrado intraoperatorio de 319,9 SD 121ml, con una disminución media de los valores de hemoglobina de 2,92 SD 1,45 puntos en el grupo Monopolar y de 2,97 SD 1,77 puntos en el grupo *DM*, obteniendo una hemoglobina media postoperatoria de 9,8 puntos en el grupo *DM* y de 10,3 en el grupo Monopolar. En nuestro estudio, no evidenciamos diferencias significativas en cuanto al sangrado intraoperatorio, disminución de la hemoglobina media postoperatoria y tasa de transfusión entre los grupos Monopolar y *DM*. Por lo cual, podemos afirmar que no existe superioridad en ninguno de los dos grupos de tratamiento en este aspecto.

Qi et al.<sup>326</sup> en su metaanálisis reportó el sangrado quirúrgico en pacientes a los que se les administra Ácido Tranexámico respecto a los que no durante la intervención quirúrgica. Evidenció un menor sangrado medio en aquellos pacientes incluidos en el grupo a los que se les

administró el Ácido Tranexámico (253 ml) respecto a aquellos incluidos en el grupo control (344 ml). Por tanto y presentados los resultados, siempre que no existan contraindicaciones, *administramos* Ácido Tranexámico a los pacientes intervenidos en nuestro centro. Con el uso de este fármaco de manera sistemática, el sangrado intraoperatorio presentado en nuestra serie es comparable al reportado en la bibliografía <sup>326</sup>.

Indicamos la deambulación asistida lo más temprana posible y los pacientes intervenidos en el grupo Monopolar necesitaron una media de 3,01 SD 1,25 días para iniciar la deambulación con carga tras la intervención, y los intervenidos en el grupo *DM* una media de 3,14 SD 1,39 días. Estas diferencias no fueron significativas. Koval et al. <sup>327,328</sup> 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

Tampoco encontramos una superioridad de uno de los grupos de tratamiento respecto al tiempo de ingreso hospitalario, siendo de 8,54 SD 3,72 días en los pacientes tratados en el grupo *DM* y de 8,70 SD 4,10 en los tratados en el grupo Monopolar, sin diferencias significativas. Tras revisión bibliográfica, podemos observar que el tiempo de ingreso hospitalario tras fracturas de cadera es muy variable entre distintos países y sistemas de salud. Por ejemplo, en el Reino Unido, la duración media de la hospitalización reportada por fue Lawrence et al. fue de 23 días <sup>329</sup>, mientras que en Italia Piscitelli et al. reportó una estancia media hospitalaria de 15 días <sup>330</sup>. Sin embargo, en los Estados Unidos, la duración media del ingreso hospitalario por fracturas de cadera se redujo aproximadamente a la mitad, lo que conlleva una estancia hospitalaria media de 6,5 días <sup>331</sup>.

Como se puede observar, la literatura con respecto al tiempo adecuado de hospitalización no es concluyente, ya que disponemos de estudios que en contra de lo que podemos pensar, informan que una estancia hospitalaria corta se asocia a una mayor mortalidad: Nordstrom et al.<sup>332</sup>, con los datos del registro sueco de fractura de cadera muestra que un ingreso hospitalario más corto tras la fractura de cadera, se asocia con un mayor riesgo de muerte tras los primeros 30 días posteriores al alta hospitalaria. Además, concluye su estudio afirmando que los esfuerzos continuos para reducir la duración de la estancia después de una cirugía mayor en muchos países se asocian con una mayor mortalidad después del alta hospitalaria. Sin embargo, otros autores como Nikkel et al., con datos del estado de Nueva York (EEUU)<sup>333</sup>, sostienen que estancias hospitalarias de más de 10 días se asocian a un aumento de las probabilidades de muerte a 30 días.

De la misma manera, Ariza-Vega et al.<sup>334</sup>, 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 postoperatorio. Podemos concluir que la estancia hospitalaria debe ser suficiente como para lograr la estabilidad clínica del paciente en relación con los servicios de medicina interna u otras especialidades si se precisa y donde se permita también el inicio de la rehabilitación y deambulación del paciente. Nosotros presentamos un ingreso medio de 8,62 días y una tasa de mortalidad al año del 7,5 % y podría interpretarse según los datos presentados en la bibliografía como un ingreso de duración moderada que puede influir de forma positiva en unas tasas bajas de mortalidad al año de seguimiento. Debemos tener en cuenta que la indicación de ATC la hemos realizado en pacientes con vida previa activa y correcto estado de salud.

### 8.3 Resultados radiológicos

Los resultados radiológicos de los pacientes incluidos en nuestro estudio fueron muy satisfactorios, objetivándose sólo un caso (0,8%) de hundimiento > 2mm de un vástago no cementado en un paciente incluido dentro del Grupo *DM*. Este resultado no fue estadísticamente significativo ( $p=0,478$ ), por lo que no correlacionamos el hundimiento radiológico con ninguno de los grupos de tratamiento. No evidenciamos la movilización radiológica de ningún componente acetabular. La tasa de hundimiento de los vástagos no cementados es muy heterogénea en la bibliografía, con autores que presentan tasas de hasta un 61% <sup>335,336</sup>.

En esta línea parece demostrado que la utilización de vástagos con collar en los casos no cementados protege frente al hundimiento <sup>337, 338,339</sup> así como la utilización de componentes con recubrimiento de hidroxiapatita o metales porosos <sup>340</sup>. Los buenos resultados presentados en nuestro estudio (un solo aflojamiento de componente femoral no cementado (0,8%)) son similares a los presentados en el prestigioso estudio HEALTH <sup>341</sup>, publicado recientemente en el NEJM, realizado de manera multicéntrica y prospectiva sobre 1495 pacientes con fractura de cadera y en el cual 718 pacientes fueron intervenidos mediante ATC. En este estudio se presenta una tasa de hundimiento del 0,7% en este grupo de tratamiento. A pesar de ello, presentamos un estudio con un seguimiento corto y únicamente la continuidad en el tiempo de los controles radiológicos podría corroborar la estabilidad de los componentes y su tasa de aflojamiento.

De la misma manera, solo encontramos calcificaciones heterotópicas en un paciente (0,8%), pertenecientes al Grupo Monopolar y que tuvo que ser reintervenido a los 29 meses. La incidencia de osificaciones heterotópicas clínicamente significativa tras artroplastia total de cadera es variable. En el estudio HEALTH <sup>341</sup>, se reporta una tasa de

osificaciones heterotópicas del 4% tras ATC en fractura de cadera, en comparación con el 3,3% de los casos que recibieron una HA.

En nuestro estudio, no se asoció de forma estadísticamente significativa la aparición de osificaciones a ningún grupo de tratamiento. Sin embargo, Rashed et al.<sup>342</sup>, asocia de manera estadística la aparición de osificaciones a los montajes de doble movilidad en ATC tras fractura intracapsular de cadera, con una tasa del 27,1% respecto al 12,2% reportado tras ATC monopolar, aunque no hemos hallado ningún otro estudio en la bibliografía en esta dirección y tampoco hemos podido corroborarlo en nuestro estudio. Un estudio previo de Biz et al.<sup>343</sup> había informado de un aumento de la incidencia de osificaciones heterotópicas con ciertos pares de fricción, particularmente el par cerámica-cerámica y el *Tribofit*, pares de fricción no utilizados en nuestro estudio.

Por último, cabe mencionar que los pacientes incluidos dentro del grupo *DM* presentaron una menor discrepancia de longitud de miembros inferiores (0,6 SD 0,4 cm) que los pacientes intervenidos en el grupo monopolar, en los que la diferencia fue de media 0,7 SD 0,4 cm y esta diferencia no fue estadísticamente significativa. La discrepancia de miembros inferiores tras ATC es una complicación ampliamente reportada en la bibliografía, que oscila entre el 1 y el 60% de los casos, predominando, al igual que en nuestra serie, el alargamiento<sup>344</sup>.

La mayoría de los artículos reportan una diferencia de hasta 1 cm como una discrepancia aceptable<sup>345</sup>, siendo la discrepancia media de nuestra serie de 0,7 cm. Alargamientos superiores a 2 cm se asocian a cojera, dolor lumbar, dolor de rodilla, inestabilidad protésica, aflojamiento e incluso a lesiones nerviosas<sup>346</sup>, por lo que nuestros resultados medios de discrepancia de MMII pueden considerarse aceptable y en equilibrio con los datos reportados en la bibliografía.

## 8.4 Resultados clínicos y funcionales

### 8.4.1 *Harris Hip Score (HHS).*

En nuestra serie no encontramos diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos de tratamiento, con una puntuación media al final del seguimiento de 80,06 SD 10,60 puntos en el grupo Monopolar y de 80,67 SD 15,38 puntos en el grupo *DM*. Tampoco evidenciamos diferencias en la puntuación de los pacientes de ambos grupos a las 4 semanas y a las 12 semanas de tratamiento.

Tras revisión bibliográfica, no hallamos estudios en los que se comparen los resultados funcionales mediante el HHS en pacientes con fractura de cadera intervenidos mediante ATC *DM versus* Monopolar. Tabori-Jensen et al.<sup>347</sup> compara los resultados funcionales obtenidos mediante el test Oxford *Harris Hip*, el cual tiene una adecuada correlación con el HHS, entre una serie de pacientes intervenidos tras fractura de cadera con ATC *DM* con otra serie de pacientes apareada según sexo, edad y tiempo de seguimiento intervenida por Coxartrosis con ATC convencional. Estos autores no encuentran diferencias significativas en los resultados funcionales entre ambas cohortes de pacientes al año de seguimiento, reportando por tanto buenos resultados con los implantes de doble movilidad tras fractura de cadera.

El HHS estimado según Lieberman et al.<sup>348</sup> para la población general de entre 65 y 74 años es de 94,1 puntos. McLean, por su parte<sup>349</sup>, estima el HHS entre los 70 y 79 años en 93,1 puntos. El HHS obtenido al final de nuestro seguimiento en pacientes intervenidos con ATC (80,06 SD 10,60 puntos en el grupo Monopolar y de 80,67 SD 15,38 puntos en el grupo *DM*) es sensiblemente inferior al correspondiente a la media de la población general, pero es importante señalar que el 21,7% de nuestros casos presentan una puntuación igual o superior al nivel medio de la

población general de la edad estudiada y consideramos unos resultados clínico-funcionales satisfactorios.

Recientemente y dado el interés creciente en los implantes de *DM*, son numerosos los autores que han publicado sus resultados y como podemos observar en la Tabla 48, los resultados obtenidos en nuestra serie en cuanto al HHS en el grupo de pacientes intervenidos con ATC *DM*, son comparables a los estudios disponibles actualmente con este mismo tipo de montaje <sup>347, 350-357</sup>.

<b>Estudio</b>	<b>N</b>	<b>Tipo estudio</b>	<b>Edad Media</b>	<b>Seguimiento (meses)</b>	<b>HHS</b>
<b>Assi et al.</b> <sup>350</sup>	125	Estudio cohortes retrospectiva	78,1	61	94,8
<b>Canton et al.</b> <sup>351</sup>	53	Serie casos retrospectiva	76,1	68	81,2
<b>Nonne et al.</b> <sup>357</sup>	60	Estudio cohortes retrospectivo	87,6	28	79,8
<b>Ukaj et al.</b> <sup>353</sup>	47	Ensayo clínico randomizado	78,1	36	92,2
<b>Hwang et al.</b> <sup>354</sup>	142	Estudio cohortes prospectivo	-	-	83,6
<b>Kim et al.</b> <sup>355</sup>	84	Estudio de casos y controles retrospectivo	73,1	21,7	83,4
<b>Tabori-Jensen et al.</b> <sup>347</sup>	124	Estudio cohortes retrospectivo	74,7	33,6	78,7
<b>Estudio Actual</b>	60	Ensayo clínico randomizado	73,4	12	80,7

**Tabla 47.** Harris Hip Score en distintas series actuales con ATC *DM*

Pensamos que el corto seguimiento de nuestra muestra puede influir en ser el 4º estudio con menos puntuación media en el test HHS, puesto que como hemos expuesto en el apartado de resultados clínicos, existe una tendencia a la mejoría funcional con el paso del tiempo.

#### 8.4.2 Escala Visual Analógica de Dolor.

A pesar de que el dolor es uno de los pilares fundamentales del HHS, a todos los pacientes incluidos en nuestro estudio se les realizó una Escala Visual Analógica de dolor. No encontramos diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la intensidad del dolor entre el grupo Monopolar y el grupo *DM* en primer día posoperatorio, al alta hospitalaria y a los 12 meses de seguimiento. Como con el HHS, no encontramos en la bibliografía ningún artículo que compare el dolor tras fractura de cadera entre los pacientes intervenidos mediante ATC *DM* y Monopolar.

Højer-Karlsen et al.<sup>358</sup>, en una revisión sistemática de 58 ensayos clínicos acerca del control del dolor postoperatorio tras artroplastia primaria de cadera, reportan una puntuación media de 23/100 puntos *EVA* a las 24 horas tras la intervención. Nosotros presentamos unos resultados en la valoración del dolor, 24 h tras la cirugía algo superior en nuestra serie (4,28/10 puntos) que puede considerarse esperable al tratar solo fracturas de cadera. Sin embargo, la puntuación al alta hospitalaria de nuestro grupo a estudio, con 2,93/10 puntos, es comparable a la presentada en el mencionado metaanálisis.

El control del dolor postoperatorio en fractura de cadera condicionará tanto el pronóstico como la capacidad de recuperación funcional de los pacientes. Dubljanin-Raspopovic et al.<sup>359</sup>, en una serie de 105 pacientes con fractura de cadera, asocia de manera significativa un menor dolor postoperatorio con la capacidad de deambulación antes de las 48 horas. El grupo de pacientes que realizó la deambulación antes de 48 horas tras la intervención presentaba una puntuación de 21/100 puntos, similar

a la obtenida en nuestro estudio previamente al alta, con 2,93/10 puntos. Sin embargo, aquellos pacientes que realizaron la deambulaci3n de manera tardía presentaron una puntuaci3n de 57/100 puntos.

Tras un a1o de seguimiento, los pacientes intervenidos en nuestro centro con implantes de *DM* presentaron una puntuaci3n de 1,81/10 puntos (similar a la reportada por Gjertsen et al.<sup>360</sup> con datos obtenidos del registro noruego de fractura de cadera en pacientes intervenidos tras fracturas intracapsulares, con una puntuaci3n de 22,5/100 puntos). El grupo Monopolar present3 al final del seguimiento una puntuaci3n de 1,92 SD 0,54 puntos, no evidenciándose diferencias significativas entre ambos grupos.

#### 8.4.3 Capacidad para la marcha.

Al finalizar el seguimiento, el 92% de los pacientes incluidos en el grupo *DM* eran capaces de deambular (con o sin asistencias mecánicas), de la misma manera que el 95% de los pacientes intervenidos dentro del grupo monopolar. El 36,2% de los pacientes intervenidos en el grupo Monopolar y el 39,3% de los intervenidos dentro del grupo *DM* recuperaron sus capacidades para la marcha previos a la fractura intracapsular de cadera. No encontramos diferencias entre ambos grupos de tratamiento.

Rey-Rodríguez et al.<sup>361</sup> informan en su estudio sobre 115 pacientes, que, al a1o del tratamiento de la fractura, el 75,7% de los pacientes eran capaz de deambular: el 64,4% con asistencias mecánicas y el 11,3% de manera independiente. Dyer et al.<sup>362</sup>, reporta un su metaanálisis que únicamente el 40-60% de los pacientes con fractura de cadera recuperan su movilidad funcional previa y capacidad para realizar las actividades clave de la vida diaria. Estos resultados son consecuentes a los presentados en nuestra serie y resaltan la importancia de una adecuada

rehabilitación en estos pacientes para lograr un estado funcional lo más similar al que presentaban previamente a sufrir la fractura de cadera.

#### 8.4.4 Lugar de residencia de los pacientes y 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 cónyuge <sup>363</sup>. 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%.

Según los datos obtenidos en nuestro estudio, previamente a la fractura, el 83% de los pacientes intervenidos dentro del grupo *DM* viven en su domicilio, así como el 72% de los intervenidos en el grupo Monopolar. Al final del seguimiento, el 79,6% del grupo *DM* y el 75,9% del grupo Monopolar volvieron a su residencia habitual. Estos resultados son ligeramente superiores a los presentados en la bibliografía, probablemente debido a que los pacientes incluidos en nuestra serie son pacientes con un estado clínico y funcional previo a la fractura superior a los estudiados por los otros autores. Tampoco en este punto encontramos diferencias entre ambos grupos de tratamiento.

En nuestra serie, el 64,2% de los pacientes del grupo *DM* recuperaron su nivel de independencia previo a la fractura según el Índice de Barthel, con una puntuación media de 77,2 puntos (grado de dependencia leve). Por su parte, el 60,3% de los pacientes pertenecientes al grupo Monopolar recuperaron su grado de dependencia, con una puntuación media de 80,5 puntos (grado de dependencia leve). No hallamos diferencias en cuanto al grado de dependencia post intervención entre ambos grupos de tratamiento.

## 8.5. Complicaciones relacionadas con la prótesis

Encontramos un total de 4 complicaciones (3,3%) relacionadas directamente con la prótesis de cadera que precisaron intervención quirúrgica durante el seguimiento de nuestra muestra, sin encontrar diferencias entre ambos grupos de tratamiento.

Por lo que respecta al grupo Monopolar, registramos dos complicaciones (3,3%), una de ellas aguda (luxación) y la segunda de ellas tardía (calcificaciones heterotópicas). En el grupo *DM* registramos dos complicaciones (3,3%) de carácter agudo (luxación protésica y fractura periprotésica).

### 8.5.1 Luxación protésica.

El estudio de esta complicación y su incidencia en ambos grupos de tratamiento es la base de la hipótesis central del presente estudio.

Como se ha presentado, en nuestra serie, la complicación más frecuentemente relacionada directamente con la artroplastia ha sido la luxación protésica en dos pacientes (1,7%), uno en cada grupo de tratamiento. No encontramos por lo tanto diferencias significativas en la incidencia de luxación protésica entre ambos grupos de tratamiento.

La función de supervivencia para la complicación luxación al año de tratamiento fue del 98,2% en el grupo *DM* y del 98,3% en el grupo Monopolar. No evidenciamos una superioridad de ninguno de los grupos en cuanto a la supervivencia de los implantes si consideramos como fracaso el recambio protésico por luxación.

Diversos estudios han identificado la fractura intracapsular de cadera como un factor de riesgo para sufrir una luxación post ATC <sup>364.365</sup>. Hailer et al. <sup>366</sup>, con datos obtenidos del Registro Sueco de artroplastia de cadera, reportó un aumento de 3,9 veces en el riesgo de luxación

protésica cuando la indicación para la ATC fue una fractura subcapital de cadera. Este aumento del riesgo será probablemente multifactorial: más del 50% de los pacientes que sufren una fractura de cadera se clasifican como ancianos frágiles <sup>367</sup>, y muy frecuentemente presentan comorbilidades como el deterioro cognitivo u otros trastornos neuromusculares, que han sido relacionados como factores de riesgo independientes para la luxación post-ATC <sup>368</sup>, además de la vejez, la cual se ha presentado como un riesgo específico para la luxación protésica <sup>369</sup>.

En los pacientes con fractura de cadera, es más complejo el manejo de los tejidos blandos y es más frecuente la deficiencia o debilidad del aparato abductor que influye de manera directa en la estabilidad protésica. La sarcopenia, que se define como la pérdida de masa muscular está presente entre el 37-73% de los pacientes con fracturas de cadera <sup>370,371</sup>.

Otro factor de riesgo relacionado con la luxación es el abordaje posterolateral a la cadera, con mayores tasas de luxación respecto a otros abordajes <sup>292,301</sup>. Simon et al. <sup>284</sup> reportó una tasa de luxación del 3,8% en pacientes mayores de 65 años, que aumentó al 6,9% cuando se utilizó un abordaje posterior a la cadera.

Estas condiciones expuestas facilitarán por lo tanto los casos de inestabilidad protésica. Metaanálisis previos, en ATC convencional con montajes monopolares para el tratamiento de fractura de cuello femoral, reportan tasas variables de luxación protésica, con tasas que oscilan entre el 8 y el 11% <sup>293,372-374</sup>.

En 2019, Rogmanoli et al. <sup>375</sup> realizó una revisión sistemática y metaanálisis sobre 15 estudios y 1218 ATC *DM* y 1190 ATC convencionales, incluyendo pacientes intervenidos por osteoartrosis, fractura intracapsular, necrosis avascular y revisión acetabular. En este estudio evidenció una menor tasa de luxación a favor de los montajes de

*DM* respecto a los montajes convencionales, con un Riesgo Relativo de 0,16 a favor de los implantes de *DM*. Esta superioridad de la *DM* se mantuvo al realizar un análisis por subgrupos en pacientes de alto riesgo de luxación, como en cirugía de revisión o pacientes con fracturas de cuello femoral.

Por su parte, Cha et al.<sup>376</sup> en metaanálisis sobre 10 estudios de *DM* en fractura de cadera, reporta una tasa de luxación del 4%, menor al 8-11% reportado en ATC convencionales<sup>291,294,312,356,377</sup>. La inestabilidad protésica con montajes de *DM* en pacientes con factores de riesgo fue del 2% en pacientes mayores de 65 y del 4% para pacientes intervenidos mediante abordajes posteriores a la cadera. Además, mostró un menor riesgo de luxación en pacientes con montajes de *DM* respecto a pacientes intervenidos con HA (RR 0,3).

You et al.<sup>378</sup> en su revisión sistemática de los 23 estudios disponibles de habla inglesa, publicados entre 2010 y 2019, y con 7189 pacientes intervenidos con implantes de *DM* post fractura de cadera, establece la tasa de luxación en el 1,5%.

En nuestra cohorte de pacientes intervenidos mediante ATC *DM*, obtuvimos una tasa de luxación del 1,7% (1 de los 60 pacientes del grupo *DM*) y no evidenciamos ningún caso de luxación intraprotésica. Como podemos observar en la tabla 49, los resultados obtenidos en nuestra cohorte respecto al número de luxaciones, son comparables a los reportados en estudios recientes por los demás autores con la utilización de *DM* en fracturas de cuello femoral<sup>347,350-357</sup>.

Se puede observar la escasa cantidad de luxaciones a pesar del abordaje posterior en prácticamente la totalidad de los estudios.

Estudio	n	Edad Media	Seguimiento (meses)	Abordaje	Nº Luxaciones	Nº Infecciones	Nº Fracturas periprotésicas
<b>Assi et al.</b> <sup>350</sup>	125	78,1	61	Post	2	0	-
<b>Canton et al.</b> <sup>351</sup>	53	76,1	68	Lateral	0	0	1
<b>Fahad et al.</b> <sup>352</sup>	27	69,3	19	-	0	0	0
<b>Nonne et al.</b> <sup>357</sup>	60	87,6	28	Post	0	0	0
<b>Ukaj et al.</b> <sup>353</sup>	47	78,1	36	Post	0	0	1
<b>Hwang et al.</b> <sup>354</sup>	142	-	-	-	4	0	-
<b>Kim et al.</b> <sup>355</sup>	84	73,1	21,7	Post	2	-	-
<b>Rashed et al.</b> <sup>356</sup>	32	66,4	12	Post	0	1	-
<b>Tabori-Jensen et al.</b> <sup>347</sup>	124	74,7	33,6	Post	1	1	1
<b>Estudio Actual</b>	60	73,4	12	Post	1	0	1

**Tabla 48.** Comparativa complicaciones DM en fractura subcapital

Como hemos expuesto tanto en nuestra serie como en la mayoría de las series publicadas sobre el tratamiento de fracturas de cuello femoral con cóticos de DM los resultados reportan unas tasas de inestabilidad muy reducida. Esto se confirma en nuestro trabajo, pero en él las tasas de

luxación con implantes monopolares ha sido igualmente reducida con un solo caso de luxación y una tasa por lo tanto del 1,7%. Esta tasa del 1,7% es inferior a la presentada en la bibliografía por otros autores<sup>291, 294, 312, 356,377</sup> con tasas del 8-11% para el tratamiento de las fracturas de cuello femoral con prótesis monopolar.

Estos mejores resultados presentados en nuestra muestra pueden ser debidos a varios factores. En primer lugar, todos los pacientes fueron intervenidos por cirujanos experimentados en cirugía protésica de cadera. Ya en el clásico estudio de Hedlundh et al.<sup>379</sup>, quedó demostrado que, con el aumento del volumen de procedimientos realizados por un cirujano, el riesgo de luxación de la ATC se reduce significativamente. En segundo lugar, en todos los pacientes realizamos una reparación capsular posterior y una reinserción de los rotadores externos de cadera. Es abundante la bibliografía disponible que asocia la reparación capsular con una menor tasa de luxación<sup>380-383</sup> y, en tercer lugar, el corto seguimiento de nuestra serie puede ser un factor que influya en la baja tasa de luxación protésica de nuestra muestra en el grupo Monopolar. Berry et al.<sup>384</sup> concluye en su estudio que el riesgo acumulado de luxación protésica a largo plazo tras ATC es considerablemente mayor que el reportado en estudios a corto plazo ya que la incidencia de luxación presenta un pico al año de la cirugía, pero luego aumenta a un ritmo relativamente constante durante la vida de la artroplastia y en su estudio los pacientes intervenidos por fractura de cadera, necrosis avascular o pseudoartrosis de fémur proximal presentaron un mayor riesgo para sufrir una luxación protésica.

Por su parte, Parvizi et al.<sup>385</sup> relaciona el desgaste del polietileno con luxaciones tardías. Sugiere que los restos de desgaste de polietileno pueden provocar una respuesta inflamatoria que condicionará una distensión capsular e inestabilidad subsiguiente y que el asiento de la cabeza en un polietileno excéntrico provocará un arco de movimiento

asimétrico y una predisposición al choque del cuello con el acetábulo aumentando la posibilidad de luxación.

Por tanto, en pacientes de edad avanzada, los casos de luxación protésica podrían aumentar con el paso del tiempo y pensamos que debemos mantener el seguimiento de nuestros pacientes durante un mayor tiempo para poder confirmar o rebatir esta baja tasa de inestabilidad inicial.

De la misma manera que con los implantes monopolares, los montajes de *DM* también deberán ser valorados con un mayor tiempo de seguimiento. Su evolución podría provocar casos de inestabilidad por idénticas causas a las expuestas para los implantes monopolares y podría ocurrir de forma añadida el desgaste en el borde retentivo de las cabezas de polietileno<sup>386</sup>.

Las modificaciones y mejoras en el diseño y la calidad del Polietileno (bordes achaflanados, enlaces cruzados) y en el diseño y características de los cuellos femorales (pulidos y de menor diámetro) han reducido la tasa de luxación intraprotésica no traumática del 2-4% al 0,3-1%<sup>386,387</sup> publicados en la actualidad, pero solo el seguimiento a largo plazo podrá confirmar estos resultados en nuestra serie y confirmar o no un carácter protector de la *DM* para la inestabilidad en fracturas del cuello femoral que nosotros no hemos podido demostrar en el seguimiento a corto plazo de este trabajo.

### 8.5.2 Fracturas periprotésicas.

Durante el seguimiento de nuestra muestra registramos un caso (1,7%) de fractura periprotésica tipo A de Vancouver, dada en el grupo *DM*. Esta complicación fue sufrida por un paciente de 67 años a las 2 semanas tras la cirugía.

Como podemos objetivar en la tabla 49, la tasa obtenida de esta complicación es consistente con los resultados obtenidos por los distintos autores en el estudio de implantes de *DM*<sup>347,350-357</sup>

En la revisión sistemática realizada por You et al.<sup>378</sup> sobre 14 estudios (6449 pacientes) en los cuales presentan la complicación fractura periprotésica, la incidencia de esta complicación es del 1,5%, similar a la obtenida en nuestra serie de tratamiento.

### 8.5.3 Tasa de reintervención y supervivencia de los cótilos.

Registramos una tasa de reintervención del total de la muestra del 6,7% con un seguimiento de 12 meses, correspondiendo está a dos pacientes (3,3%) dentro de cada grupo de tratamiento, con una función de supervivencia de los implantes (considerando fracaso cualquier causa de reintervención) del 96,6% en ambos grupos de tratamiento. No se evidencian diferencias significativas entre ambos grupos de tratamiento.

En el metaanálisis propuesto por Cha et al.<sup>376</sup>, en los 16 artículos que analizan los implantes de *DM* en 2145 pacientes, evidencian una tasa de reintervención del 2,2%, comparable a la obtenida en el estudio presente. You et al.<sup>378</sup>, de la misma manera que se ha reportado en nuestros resultados, no evidencian una diferencia significativa en las tasas de reintervención entre los grupos de tratamiento monopolar y *DM*.

En la Tabla 50, podemos comparar los resultados obtenidos en nuestra cohorte *DM* con los resultados más recientes disponibles en la bibliografía<sup>347,350-357</sup>.

Estudio	N	Edad Media	Seguimiento (meses)	Nº reintervenciones	Mortal. 12 meses
Assi et al. <sup>350</sup>	125	78,1	61	-	3
Canton et al. <sup>351</sup>	53	76,1	68	-	8
Fahad et al. <sup>352</sup>	27	69,3	19	-	0
Nonne et al. <sup>357</sup>	60	87,6	28	1(1,66%)	-
Ukaj et al. <sup>353</sup>	47	78,1	36	0	7
Hwang et al. <sup>354</sup>	142	-	-	3 (2,11%)	-
Kim et al. <sup>355</sup>	84	73,1	21,7	-	7
Rashed et al. <sup>356</sup>	32	66,4	12	1(3,12%)	-
Tabori-Jensen et al. <sup>347</sup>	124	74,7	33,6	4 (3,22%)	-
<b>Estudio Actual</b>	<b>120</b>	<b>73,4</b>	<b>12</b>	<b>4 (3,33%)</b>	<b>9</b>

**Tabla 49.** Comparativa número de reintervenciones y mortalidad

## 8.6 Reingreso hospitalario.

No evidenciamos diferencias en cuanto al reingreso hospitalario entre ambos grupos de tratamiento ni en los 30 primeros días postoperatorios ni en el primer año postoperatorio.

Durante los primeros 30 días, reingresaron un total de 14 pacientes (11,6%), correspondiendo a un 10% del total de los pacientes del grupo *DM* y al 13,3% del grupo *Monopolar*.

Los pacientes que sufren una fractura de cadera presentan habitualmente diferentes comorbilidades y por lo tanto resulta frecuente la presencia de reingresos postoperatorios no planificado. Debemos tener en cuenta que el reingreso post fractura de cadera, está

directamente relacionado con un aumento de la mortalidad durante el primer año postoperatorio.

Se ha comunicado que, en pacientes mayores de 65 años, la tasa de reingreso en el primer mes tras la fractura de cadera es del 15,5%, similar a la tasa de reingreso asociada a cualquier otro procedimiento quirúrgico (15,6%) y algo menor que el riesgo de ingresar por cualquier otra patología (26%)<sup>388</sup>. Ali et al.<sup>389</sup>, en revisión sistemática sobre 22 estudios, establece en el 10,1% el riesgo de reingreso tras una fractura de cadera, siendo este el primer estudio de estas características disponible en la literatura y comparable a nuestra tasa de reingresos.

En nuestra serie, de los 14 pacientes que reingresan durante el primer mes tras la cirugía (11,6%), solo 1 (7,14% de los reingresos) lo hizo por una complicación derivada de la artroplastia, con el diagnóstico de fractura periprotésica de cadera.

Nuestros datos son consecuentes con la revisión sistemática presentada por Ali et al.<sup>389</sup>, donde evidencia que los reingresos por causas ajenas a la prótesis son 13 veces más frecuentes que los relacionados con la prótesis, con tasas del 90,1 y 6,9% respectivamente. Sin embargo, al año de seguimiento, la incidencia de reingreso por complicaciones propias de la artroplastia asciende al 16,7%, probablemente debido a que los pacientes adquieren mayor autonomía y movilidad con el riesgo que ello puede suponer.

Como hemos expuesto nuestra tasa de reingresos hospitalarios es acorde a lo publicado en la bibliografía y no existen diferencias entre los grupos monopolar y *DM*. Pensamos que únicamente el tratamiento correcto de las distintas patologías de los pacientes y la optimización de su tratamiento alrededor de la intervención protésica puede mejorar esta tasa de reingresos postoperatorios. Nosotros colaboramos actualmente con los servicios de medicina interna y rehabilitación tras el ingreso de

un paciente con el diagnóstico de fractura subcapital con la finalidad de mejorar o evitar esta necesidad de reingresos.

## 8.7. Mortalidad

No hallamos diferencias significativas en la tasa de mortalidad entre ambos grupos, siendo en el primer año postoperatorio del 10% (6) en los pacientes intervenidos con implantes de *DM* (6) y del 5% (3) en los intervenidos con implantes monopolares ( $p=0,112$ ).

De la misma manera que en nuestro estudio, tampoco You et al.<sup>378</sup> evidencia diferencias en su revisión sistemática y metaanálisis donde compara la mortalidad entre ambos grupos de tratamiento.

Según varios autores, 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 2000<sup>390</sup>. En España, la mortalidad hospitalaria de ancianos con fractura de cadera es del 5% variando entre un 2-3% hasta un 8%<sup>391-393</sup> y alcanza el 30% de los pacientes a los 12 meses de la fractura<sup>391-394</sup>.

Es posible que la mortalidad inferior obtenida en nuestro estudio sea debido a un sesgo en la selección de los pacientes donde se implanta una prótesis total de cadera, donde hemos excluido los pacientes con dependencia y déficit funcional previo a la fractura, en los cuales el tratamiento más frecuente es la hemiartroplastia. En el resto de los estudios son incluidos todo tipo de paciente e implantes utilizados en la fractura de cadera.

En el estudio de You et al.<sup>378</sup> Que valora el tratamiento de fractura subcapital de cadera con implantes de *DM* establece una mortalidad del 16,4% al año de seguimiento y esto está en equilibrio con otros estudios publicados<sup>347, 350-357</sup> y son porcentajes sensiblemente mayores a los

presentados en nuestro trabajo (10%) que nos animan a seguir esta línea de trabajo multidisciplinar en los pacientes ingresados con el diagnóstico de fractura de cadera.

## **8.8. Fortalezas y limitaciones del estudio**

### **8.8.1 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 dependencia según las capacidades para la marcha y el Índice de Barthel, por lo que consideramos que ambos grupos son comparables.

La naturaleza prospectiva del estudio, y el hecho de que se trate de un estudio aleatorizado aumenta la validez interna de nuestro estudio.

Por otra parte, que el seguimiento sea solo de 12 meses, podría limitar la validez interna del trabajo. Aunque no encontramos diferencias significativas en la mortalidad entre ambos grupos, los pacientes fallecidos fueron eliminados del análisis de los resultados funcionales presentados.

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

- El tratamiento quirúrgico de los pacientes en ambos grupos de tratamiento 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 suspensión de la consulta por diferentes motivos) han sido realizados de forma sistemática por el mismo investigador con el fin de evitar dispersión en la metodología de recogida de datos.

### 8.8.2 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 exclusivamente en fracturas subcapitales de cadera, en paciente funcionalmente activos y con una edad de 65 a 85 años. Descartamos los ocurridos en otros tipos de fractura (p.ej. basicervicales o pertrocantéricas).

Estudios recientes concluyen que los pacientes que sufren fracturas pertrocantéricas o basicervicales son más ancianos, más dependientes para AVD y presentan una mayor mortalidad y comorbilidad que aquellos diagnosticados de fractura intracapsular (117-119) por lo que reunir ambos tipos de fractura en el mismo estudio podría aportar resultados confusos. Lo mismo ocurre con aquellos pacientes con más de 85 años.

Del total de 552 pacientes con fractura intracapsular de cadera intervenidos quirúrgicamente en nuestro servicio durante el período comprendido entre Julio de 2016 y Marzo de 2020, sólo fueron

seleccionados 120 pacientes para su inclusión en el estudio. Los criterios de exclusión apartan del estudio algunos pacientes por diferentes motivos:

- Se han excluido aquellos pacientes no candidatos a ATC, ya sea por edad o por características funcionales. Los pacientes con una edad inferior a 60-65 años se intentó el tratamiento mediante osteosíntesis. En los mayores de 85 años o pacientes con baja demanda funcional, se optó por la HA.
- Se han descartado los pacientes con fractura patológica de cadera secundaria a neoplasia dado que su enfermedad de base podría condicionar una mortalidad prematura (120) así como un peor resultado del tratamiento quirúrgico.
- Por último, se han descartado los pacientes con fracturas crónicas o subagudas, puesto que presentan peores resultados funcionales con una mayor tasa de complicaciones descritas.

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.

## **9. Conclusiones**



## **9.1 Conclusiones sobre la hipótesis de trabajo, o conclusión principal**

La utilización de cótilos de doble movilidad en casos de revisión acetabular mejora las tasas de luxación protésica respecto a la mayor parte de las series publicadas de revisión acetabular que utilizan componentes monopolares. Este beneficio se establece manteniendo una supervivencia de los implantes y una tasa de complicaciones asociadas en equilibrio con estas series.

La utilización de cótilos de doble movilidad en fracturas subcapitales de cadera no aporta esta mejoría en las tasas de luxación y presenta resultados sin deferencias significativas tanto en la tasa de luxación, como en sus beneficios clínicos y en la presencia de complicaciones con respecto a los implantes monopolares clásicos.

### **9.1.1. Estudio 1. Revisión acetabular. Conclusiones sobre los objetivos, o conclusiones accesorias:**

1. La etiología del recambio acetabular (luxación recidivante, aflojamiento, fracaso de osteosíntesis y fracaso de prótesis parcial) no se relaciona en nuestro trabajo con una mayor probabilidad de luxación o infección. Sin embargo, el diagnóstico de aflojamiento si se asocia de forma significativa a una mayor tasa de aflojamiento de los componentes durante el seguimiento.
2. Ser mujer, la clasificación ASA elevada, la presencia de enfermedad neurológica, la obesidad o la capacidad cognitiva de nuestros pacientes no influye sobre la probabilidad de sufrir una luxación protésica. Dado que estas características se han asociado a un aumento de este riesgo de inestabilidad

pensamos que la utilización de doble movilidad puede ser un factor de protección para estos pacientes.

3. Tras el recambio acetabular con *DM*, la valoración funcional de *Harris*, la presencia de dolor, la capacidad para deambulación y la necesidad de apoyos están equilibrio con las series de recambio acetabular publicadas y sus resultados no muestran diferencias significativas entre los dos grupos de cótilos de *DM* utilizados en nuestra serie.
4. El modelo de cótilo de doble movilidad utilizado (Grupo Advantage® o grupo TT®) no muestra diferencias significativas para la complicación luxación ni para la complicación aflojamiento o infección.
5. Realizar un recambio protésico completo o un recambio acetabular de *DM* exclusivamente no influye sobre la posibilidad de luxación. Dado que el recambio acetabular aislado se ha asociado a una mayor probabilidad de luxación pensamos que la *DM* podría tener un efecto protector frente a la luxación en los casos de recambio exclusivo acetabular
6. Los días de ingreso de nuestros pacientes no dependen de forma significativa de la edad de los pacientes, sin embargo si que presentan una relación estadísticamente significativa con la complejidad de la cirugía practicada. Existe también una diferencia significativa entre los días de ingreso de los pacientes intervenidos inicialmente (Grupo Advantage® 2007-2012) y los días de ingreso de los pacientes intervenidos posteriormente (grupo TT® 20013-2019) que pensamos pueda derivarse de una progresión técnica del equipo quirúrgico y una mejor atención multidisciplinar de nuestros pacientes.

7. En nuestro trabajo existe una asociación significativa entre la utilización de injerto óseo en el recambio acetabular y la presencia de aflojamiento durante el seguimiento.
8. Los cuatro tipos de implantes utilizados en revisión acetabular no muestran diferencias estadísticas significativas en cuanto al aflojamiento, pero existe una mayor tendencia al aflojamiento del tipo *Advantage Revision*® (11,54%) que nos hacen desaconsejar este modelo de implantes de doble movilidad.
9. El grado de satisfacción de nuestros pacientes es elevado y no mantiene ninguna diferencia significativa ni con el grupo o tipo de cótilo, ni con el defecto óseo intervenido ni con la complejidad de la cirugía.
10. Tras un seguimiento medio de 7,29 años, la supervivencia del 94,42% de los implantes para la complicación aflojamiento es correcta y adaptada a la mayor parte de trabajos sobre recambio acetabular. La supervivencia del 94,5% de los implantes para la complicación luxación mejora la mayoría de series publicadas sobre recambio protésico con implantes monopolares y está en equilibrio con los trabajos publicados sobre cótilos de DM en revisión. Estos datos nos animan a mantener nuestra tendencia de utilización de implantes de DM en casos de revisión protésica y aconsejar su utilización.

#### 9.1.2. Estudio 2. *DM* en fractura subcapital. Conclusiones sobre los objetivos, o conclusiones accesorias:

1. Teniendo en cuenta que las características generales de ambas cohortes a estudio se presentan sin diferencias significativas en cuanto a edad media, distribución por sexo, IMC, estado físico prequirúrgico según la clasificación ASA, grado de dependencia,

capacidades para la marcha e Índice de Barthel, consideramos que ambos grupos son comparables.

2. La utilización de implantes de doble movilidad frente a implantes monopolares ha mostrado resultados clínico-funcionales y radiológicos satisfactorios y de acuerdo con los trabajos presentados en la bibliografía, pero sin diferencia alguna entre los dos grupos.
3. El análisis estadístico comparativo de resultados entre el grupo de DM y el grupo monopolar no muestra diferencias significativas en variables como; sangrado perioperatorio, inicio de deambulación postquirúrgica, tiempo medio de ingreso, escala de Harris, escala visual analógica del dolor, capacidad para la marcha, lugar de residencia y grado de dependencia según la escala de Barthel
4. El nivel de dependencia de nuestros pacientes, valorado mediante el lugar de residencia habitual y la Escala de Barthel sufre un deterioro moderado y progresivo durante el año de seguimiento aunque sin diferencias entre ambos grupos a estudio.
5. El análisis comparativo de las complicaciones protésicas presentadas en ambos grupos (luxación, aflojamiento, infección, osificaciones heterotópicas) tampoco muestra diferencias significativas con una tasa de complicaciones del 3,3% en ambos grupos.
6. Con respecto a la complicación luxación presentamos una tasa de luxación menor que la publicada en los distintos trabajos (1,7%) sobre tratamiento de fracturas subcapitales. Presentamos 1 caso de luxación en el grupo de *DM* y 1 caso de luxación en el grupo monopolar. Esto nos conduce a la conclusión de que el

tratamiento de fracturas subcapitales en el contexto de un equipo quirúrgico con experiencia en cirugía protésica de cadera no precisa la utilización de cótilos de *DM* para disminuir el índice de luxación y sería suficiente la utilización de cabezas femorales de diámetro aumentado (32-36 mm), aunque solo el seguimiento a largo plazo podrá refrendar estas conclusiones iniciales.

7. La reparación capsular y la reinserción sistemática de rotadores puede influir en la baja tasa de luxación de ambos grupos de tratamiento, a pesar de la utilización en todos los casos de un abordaje posterolateral.
8. Creemos necesario el aumento de nuestra casuística y el seguimiento a largo plazo de los implantes utilizados en el tratamiento de fracturas subcapitales para poder corroborar o discutir los resultados obtenidos.

# **10. Referencias Bibliográficas**



**REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS**

1. Australian 2017 National Joint Replacement Registry 2017.
2. The Swedish Hip Arthroplasty Registe. Annual Report 2016.
3. Hedlunch U, Ahnfelt L, Hybbinette CH, Wallinder L, Weckstrom J, Fredin H. Dislocations and the femoral head size in primary total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1996; 333: 226-233.
4. Homesley HD, Minnich JM, Parvizi J, Hozack WJ. Total hip arthroplasty revision: a decade of change. *Am J Orthop.* 2004; 33: 338-392.
5. Padgett DE, Warashina H. The unstable total hip replacement. *Clin Orthop Relat Res.* 2004; 420:72-79.
6. Hedlunch U, Ahnfelt L, Hybbinette CH, Wallinder L, Weckstrom J, Fredin H. Dislocations and the femoral head size in primary total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1996; 333: 226-233.
7. Homesley HD, Minnich JM, Parvizi J, Hozack WJ. Total hip arthroplasty revision: a decade of change. *Am J Orthop.* 2004; 33: 338-392.
8. Padgett DE, Warashina H. The unstable total hip replacement. *Clin Orthop Relat Res.* 2004; 420:72-79.
9. Masaoka T y cols. Study of hip joint dislocation after total hip arthroplasty. *Int. Orthop.* 2005;13:1-5.
10. Yuan LJ, Shih CH. Dislocation after total hip arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1999;119:263-266.
11. Callaghan JJ. Prevention of dislocation after hip arthroplasty: lessons from long-term follow up. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;393:157-162.
12. Von Knoch M, Berry DJ, Harmsen WS, Morrey BF. Late dislocation after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2002; 84:1949-1953.

## 10. Referencias

13. Berry DJ, Von Knoch M, Schleck CD, Harmsen WS. The cumulative long-term risk of dislocation after primary Charnley total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86:9–14.
14. Kotwal RS, Ganapathi M, John A, Maheson M, Jones SA. Outcome of treatment for dislocation after primary total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br.* 2009;91:321-326.
15. Sanchez-Sotelo J, Haidukewych GJ, Boberg CJ: Hospital cost of dislocation after primary total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2006; 88(2): 290-4.
16. Learmonth ID: Total Hip replacement and the law of diminishing returns. *J Bone Joint Surg.* 2006; 88 (7): 1664-73.
17. Hedlundh U, Ahnfelt L, Hybbinette CH, Weckstrom J, Fredin H. Surgical experience related to dislocation after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br.* 1996; 78: 206-209.
18. Berry DJ, von Knoch M, Schlenck CD, Hamsen WS: Effect of femoral head diameter and operative approach on risk of dislocation after primary total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2005; 87: 2456-63.
19. Conroy JL, Whitehouse SL, Graves SE, Pratt NL, Ryan R, Crawford RW: Risk factors for revision for early dislocation in total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2008; 23: 867-72.
20. Fackler CD, Poss R. Dislocation in Total Hip Arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res.* 1980; 151: 169-78.
21. Parvizi J, Picinic E, Sharkey P: Revision Total Hip Arthroplasty for instability: surgical techniques and principles. *Instr Course Lect.* 2009; 58: 183-91.
22. Von Knoch M, Berry DJ, Harmsen S, Morrey B: Late dislocation after Total Hip Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2002; 84: 1949-53.

## 10. Referencias

23. Dorr LD, Wan Z. Causes of and treatment protocol for instability of the total hip replacement. *Clin Orthop*. 1998;355:144-151.
24. Demos HA, Rorabech CH, Bourne RB, MacDonald SJ, McCalden RW: Instability in primary total hip arthroplasty with the direct lateral approach. *Clin Orthop Relat Res*. 2001; 393: 168-80.
25. Kim YH, Choi Y, Kim JS: Influence of patient, design and surgery-related factors on rate of dislocation after primary cementless total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2009; 24: 1258-63.
26. McGrory BJ, McGrory CP, Barbour L, Barbour B. Transient subluxation of the femoral head after total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br*. 2010;92:1522-1526.
27. Miric A, Kahn B, Waldman B, Sculco TP. Characteristics and natural history of transient postoperative pseudosubluxation after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2000;15:736-743.
28. Callaghan JJ. Prevention of dislocation after hip arthroplasty: lessons from long-term follow up. *Clin Orthop Relat Res*. 2001;393:157-162.
29. Von Knoch M, Berry DJ, Harmsen WS, Morrey BF. Late dislocation after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2002; 84:1949-1953.
30. Parvizi J, Morrey BF. Bipolar hip arthroplasty as a salvage treatment for instability of the hip. *J Bone Joint Surg Am*. 2000;82:1132-1139.
31. Berry DJ, Von Knoch M, Schleck CD, Harmsen WS. The cumulative long-term risk of dislocation after primary Charnley total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2004;86:9-14.
32. Kotwal RS, Ganapathi M, John A, Maheson M, Jones SA. Outcome of treatment for dislocation after primary total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br*. 2009;91:321-326.
33. Masonis JL, Bourne RB. Surgical approach, abductor function, and total hip arthroplasty dislocation. *Clin Orthop Relat Res*. 2002;405:46-53.

## 10. Referencias

34. Fender D, Harper WM, Gregg PJ. Outcome of Charnley total hip replacement across a single health region in England. The results at five years from a regional hip register. *J Bone Joint Surg Br.* 1999;81:577-581.
35. Paterno SA, Lachiewicz PF, Kelley SS. The influence of patient-related factors and the position of the acetabular component on the rate of dislocation after total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79:1202-1210.
36. García-Cimbrelo E, Munuera I. Dislocation in low friction arthroplasty. *J Arthroplasty.* 1992;7:149-155.
37. Phillips CB, Barrett JA, Losina E, et al. Incidence rates of dislocation, pulmonary embolism, and deep infection during the first six months after elective total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am.* 2003; 85: 20-26.
38. Gava R, Hernández Vaquero D, Suárez Vázquez A, de Cima Suárez M, Cervero J. Influencia de la vía de abordaje y de la posición de la cúpula acetabular en la luxación de la artroplastia total de cadera. Estudio casocontrol. *Rev Esp Cir Osteoart.* 2005; 40: 134-140.
39. Mahomed NN, Barrett JA, Katz JN, et al. Rates and outcomes of primary and revision total hip replacement in the United States Medicare Population. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85: 27-32.
40. Hartman CW, Garvin KL. Dislocation of the hip after reimplantation for infection. An analysis of risk factors. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;447: 24-27.
41. Williams JT, Rangland PS, Clarke S. Constrained components for the unstable hip following total hip arthroplasty: a literature review. *Int Orthop.* 2007;31: 273-277.

## 10. Referencias

42. Lopreite FA, Astudillo F, del Sel H. Complicaciones tempranas de la artroplastia total de cadera por vía anterolateral transglútea. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol.* 2007;2:75-81.
43. Eftekhar NS. Dislocation and instability complicating low friction arthroplasty of the hip joint. *Clin Orthop.* 1978;121:120-125.
44. Chandler RW, Dorr LD, Perry J. The functional cost of dislocation following total hip arthroplasty. *Clin Orthop.* 1982;168:168-172.
45. Sanchez-Sotelo J, Berry DJ. Epidemiology of instability after total hip replacement. *Orthop Clin North Am.* 2001;32(4):543-552.
46. Woo RY, Morrey BF. Dislocation after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1982;64:1295-1296.
47. Morrey BF. Instability after total hip arthroplasty. *Orthop Clin North Am.* 1992; 23:237-248.
48. Kim Y, Morshed S, Joseph T, Bozic K, Ries MD. Clinical impact of obesity on stability following revision total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;453:142-146.
49. Woolson ST, Rahimtoola ZO. Risk factors for dislocation during the first 3 months after primary total hip replacement. *J Arthroplasty.* 1999;14:662-668.
50. Masaoka T. Study of hip joint dislocation after total hip arthroplasty. *Int. Orthop.* 2005;13:1-5.
51. Mahoney CR, Pellici PM. Complicaciones de la artroplastia total de cadera primaria: como evitar y tratar las luxaciones. *Instructional Course Lectures.* Ed. Española. 2004;52: 39-49.
52. Ekelund A, Rydell N. Total hip arthroplasty in patients 80 years of age and older. *Clin Orthop.* 1992;281:101-106.

## 10. Referencias

53. Alberton GM, High WA, Morrey BF. Dislocation after revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2002; 84:1788-1792.
54. Azodi OS, Adami J, Lindström D, Eriksson KO, Wladis A, Bellocco R. High body mass index is associated with increased risk of implant dislocation following primary total hip replacement, ,106 patients followed for up to 8 years. *Acta Orthop.* 2008;79:141-147.
55. Lübbecke A, Stern R, Caravaglia G, Zurcher L, Hoffmeyer P. Differences in outcomes of obese women and men undergoing primary total hip arthroplasty. *Arthritis Rheum.* 2007;57:327-334.
56. Gregory RJH, Gibson MJ, Moran CG. Dislocation after primary arthroplasty for subcapital fracture of the hip. Wide range of movement is a risk factor. *J Bone Joint Surg Br.* 1991;73:11-22.
57. Zwartelé RE, Brand R, Doets HC. Increased risk of dislocation after primary total hip arthroplasty in inflammatory arthritis. A prospective observacional study of 410 hips. *Acta Orthop Scand.* 2004;75:684-690.
58. Khatod M, Barber T, Paxton E, Namba R, Fithian D. An analysis of the risk of hip dislocation with a contemporary total joint registry. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;447:19-23.
59. Jolles BM, Zangger P, Leyvraz PF. Factors predisposing to dislocation after primary total hip arthroplasty. A multivariate analysis. *J Arthroplasty.* 2002; 17:282–288.
60. Mallory TH, Lombardi AV, Fada RA, Herrington SM, Eberle RW. Dislocation after total hip arthroplasty using the anterolateral abductor split approach. *Clin Orthop Relat Res.* 1999;385:166-172.
61. Palan J, Beard DJ, Murray DW, Andrew JG, Nolan J. Which approach for total hip arthroplasty anterolateral or posterior? *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467:473-477.

## 10. Referencias

62. Krenzel BA, Berend ME, Malinzak RA, Faris PM, Keating EM. High preoperative range of motion is a significant risk factor for dislocation in primary total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2010;25:31-35.
63. Enocson A, Hedbeck C-J, Tidermark J, Pettersson H, Ponzer S, Lapidus LJ. Dislocation of total hip replacement in patients with fractures of the femoral neck. prospective cohort study of 713 consecutive hips. *Acta Orthop*. 2009;80:184-189.
64. Weeden SH, Paprosky WG, Bowling JW. The early dislocation rate in primary total arthroplasty following the posterior approach with posterior soft tissue repair. *J Arthroplasty*. 2003;18(6):709-713.
65. Kwon MS, Kuskowski M, Mulhall KJ, et al. Does surgical approach affect total hip arthroplasty dislocation rates? *Clin Orthop Relat Res*. 2006;447:434.
66. Pellici PM, Bostrom M, Poss R. Posterior approach to total hip replacement using enhanced posterior soft tissue repair. *Clin Orthop*. 1998;355: 224-228.
67. Chiu FY, Chen CM, Chung TY, Lo WH, Chen TH. The effect of posterior capsulorrhaphy in primary total hip arthroplasty. A prospective randomized study. *J Arthroplasty*. 2000; 15: 194-199.
68. Berry DJ, von Knoch M, Schlenck CD, Hamsen WS: Effect of femoral head diameter and operative approach on risk of dislocation after primary total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2005; 87:2456-63.
69. Siguier T, Siguier M, Brumpt B. Mini-incision anterior approach does not increase dislocation rate: a study of 1037 total hip replacements. *Clin Orthop Relat Res*. 2004;426:164-173.
70. Denis Nam 1, Zachary Meyer 1, Richard D Rames 1, Ryan M Nunley 1, Robert L Barrack 1, Douglas J Roger 2Is the Direct Superior, Iliotibial Band-Sparing Approach Associated With Decreased Pain After

## 10. Referencias

Total Hip Arthroplasty? *J Arthroplasty*. 2017 Feb;32(2):453-457. doi: 10.1016/j.arth.2016.07.045. Epub 2016 Aug 10.

71. Patel AB, Wagle RR, Usrey MM, Thompson MT, Incavo SJ, Noble PC. Guidelines for implant placement to minimize impingement during activities of daily living after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2010;25:1275-1281.

72. Murray DW. The definition and measurement of acetabular orientation. *J Bone Joint Surg Br*. 1993;75:228-232.

73. Lewinnek GE, Lewis JL, Tarr R. Dislocations after total hip-replacement arthroplasties. *J Bone Joint Surg*. 1978;60:217.

74. Biedermann R, Tonin A, Krismer M, Rachbauer F, Eibl G, Stöckl B. Reducing the risk of dislocation after total hip arthroplasty: the effect of orientation of the acetabular component. *J Bone Joint Surg Br*. 2005; 87:762-769.

75. Crowninshield RD, Maloney WJ, Wentz DH, Humphrey SM, Blanchard CR. Biomechanics of large femoral heads. What they do and don't do? *Clin Orthop Relat Res*. 2004;429:102-107.

76. Komeno M, Hasegawa M, Sudo A, Uchida A. Computed tomographic evaluation of component position on dislocation after total hip arthroplasty. *Orthopedics*. 2006;29:1104-1108.

77. Kim Y-H, Choi Y, Kim J-S. Influence of patient, design, and surgery-related factors on rate of dislocation after primary cementless total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2009;24:1258-1263.

78. McAuley JP, Ridgeway SR. Preoperative planning to prevent dislocation of the hip. *Orthop Clin North Am*. 2001;32:579-586.

79. Katz JN, Losina E, Barrett J, et al. Association between hospital and surgeon, procedure volume and outcomes of total hip replacement in the

## 10. Referencias

United States medicare population. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83A:1622-1629.

80. Amlie E, HØvik Ø, Reikerås O. Dislocation after total hip arthroplasty with 28 and 32 mm femoral head. *J Orthop Traumatol.* 2010;11:111-115

81. Scifert CF, Noble PC, Brown TD, et al. Experimental and computational simulation of total hip arthroplasty dislocation. *Orthop Clin North Am.* 2001;32:553-567.

82. Bader R, Scholz R, Steinhauser E, Zimmermann S, Busch R, Mittelmeier W. The influence of head and neck geometry on stability of total hip replacement: a mechanical test study. *Acta Orthop Scand.* 2004;75:415-421.

83. Malik A, Maheshwari A, Dorr LD. Impingement with Total Hip Replacement. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:1832-1842

84. Lawton RL, Morrey BF. Dislocation after long-necked total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;422:164-166.

85. Peak EL, Parvizi J, Ciminiello M, et al. The role of patient restrictions in reducing the prevalence of early dislocation following total hip arthroplasty. A randomized, prospective study. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:247-253.

86. Restrepo C, Mortazavi J, Brothers J, Parvizi J, Rothman RH. Hip dislocation: are hip precautions necessary in anterior approaches? *Clin Orthop Rel Res.* 2011;469:417-422.

87. DeWal H, Su E, DiCesare PE. Instability following total hip arthroplasty. *Am J Orthop.* 2003;32(8):377-382.

88. Orozco F, Hozak WJ. Late dislocations after cementless total hip arthroplasty resulting from polyethylene wear. *J Arthroplasty.* 2001; 15:1059-1062.

## 10. Referencias

89. Puri L, Lapinski B, Wixson RL, Lynch J, Hendrix R, Stulberg SD. Computed tomographic follow-up evaluation of operative intervention for periacetabular lysis. *J Arthroplasty*. 2006; 21(6): 78-82.
90. Nishii T, Sugano N, Miki H, Koyama T, Takao M, Yoshikawa H. Influence of component position on dislocation. *J Arthroplasty*. 2004; 19: 162- 166.
91. Cabanela M. Dislocation after THA: Avoidance and management. The Hip Society. Thirty-Third Open Meeting of the Hip Society. AAOS Washington Course. 2005;362:8-12.
92. Barbosa JK, Khan AM, Andrew JG. Treatment of recurrent dislocation of total hip arthroplasty using a ligament prosthesis. *J Arthroplasty*. 2004;19:318-321.
93. Fernández-Fairén M, Hernández-Vaquero D, Murcia-Mazón A, Querales-Leal V, Torres-Pérez AI, Murcia Asensio A. Inestabilidad de la artroplastia total de cadera. Una aproximación desde los criterios de la evidencia científica. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2011;55:460-475.
94. Pengcheng Shen 1, Neng Xu, Fugui Jiang, Lifan Zhu, Fengbiao Weng, Youhua Wang .Impact of joint capsule repair and external rotators suture on prognosis in primary total hip arthroplasty by posterolateral approach]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*.2012 Nov;26(11):1300-5.
- 95.. Ali Khan MA, Brakenbury PH. Dislocation following total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br*. 1981;63:214-218.
96. Newington DP, Bannister GC, Fordyce M. Primary total hip replacement in patients over 80 years of age. *J Bone Joint Surg Br*. 1990;72:450-452.

## 10. Referencias

97. Barrack RL, Thornberry RL, Ries MD, Lavernia C, Tozakoglou E. The effect of component design on range of motion to impingement in total hip arthroplasty. *Instr Course Lect.* 2001;50:275-280.
98. Seagrave K, Troelsen A, Malchau H, Husted H, Gromov K. Acetabular cup position and risk of dislocation in primary total hip arthroplasty. *Acta Orthopaedica.* 2017; 88:10-17.
99. Fernández-Fairén M, Hernández-Vaquero D, Murcia-Mazón A, Querales-Leal V, Torres-Pérez AI, Murcia Asensio A. Inestabilidad de la artroplastia total de cadera. Una aproximación desde los criterios de la evidencia científica. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2011;55:460-475.
100. Robbins GM, Masri BA, Garbuz DS, Greidanus N, Duncan CP. Treatment of hip instability. *Orthop Clin North Am.* 2001;32:593-610.
101. Charissoux JL, Asloum Y, Marcheix PS. Surgical management of recurrent dislocation after total hip arthroplasty. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research.* 2014; 25:25–34.
102. Bourne RB, Mehin R. The dislocating hip: What to do, what to do. *J Arthroplasty.* 2004;19:111-114.
103. Stromsoe K, Eikvar K. Fascia lata plasty in recurrent posterior dislocation after total hip arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1995;114:292-294.
104. Lavigne MJ, Sanchez AA, Coutts RD. Recurrent dislocation after total hip arthroplasty: Treatment with an Achilles tendon allograft. *J Arthroplasty.* 2001;16:13-18.
105. Murcia A, Azorín LM, Blanco A, et al. Luxación recidivante de prótesis total de cadera. *Rev Ortp Traumatol.* 2006; 50: 454-467.
106. Barrack RL, Burke DW, Cook SD, Skinner HB, Harris WH. Complications related to modularity of total hip components. *J Bone Joint Surg Br.* 1993; 75:688-692.

## 10. Referencias

107. Lachiewicz PF, Kelley SS. The use of constrained components in total hip arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg.* 2002 Jul-Aug;10(4):233-8.
108. Soong, M, Rubash H, Macaulay W. Dislocation after Total Hip Arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg.* 2004; 12: 314-321.
109. Kaplan SJ, Thomas WH, Poss R. Trochanteric advancement for recurrent dislocation after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.*1987; 2:119-120.
110. Lavigne MJ, Sanchez AA, Coutts RD. Recurrent dislocation after total hip arthroplasty: Treatment with an Achilles tendon allograft. *J Arthroplasty.* 2001;16:13-18.
111. Fujishiro T, Nishikawa T, Takikawa S, Saegusa Y, Yoshiya S, Kurosaka M. Reconstruction of the iliofemoral ligament with an artificial ligament for recurrent anterior dislocation of total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2003;18:524-527.
112. Parvizi J, Morrey BF. Bipolar hip arthroplasty as a salvage treatment for instability of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82:1132-1139.
113. Wera GD, Ting NT, Moric M, Paprosky WG, Sporer SM, Della Valle CJ. Classification and management of the unstable total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2012;27:710-715.
114. D'Angelo F, Murena L, Zatti G, Cherubino P. The unstable total hip replacement. *Indian J Orthop.* 2008;42:252-259.
115. Beaulé PE, Ebramzadeh E, Le Duff M, Prasad R, Amstutz C. Cementing a liner into a stable cementless acetabular shell: the double-socket technique. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86:929–934.
116. McConway J, O'Brien S, Doran E, Archbold P, Beverland D. The use of a posterior lip augmentation device for a revision of recurrent dislocation after primary cemented Charnley/Charnley Elite total hip

## 10. Referencias

replacement. Results at a mean follow-up of six years and nine months. *J Bone Joint Surg Br.* 2007;89:1581-1585.

117. Daly PJ, Morrey BF. Operative correction of unstable total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1992;74:1334-1343.

118. Sultan PG, Tan V, Lai M, Garino JP. Independent contribution of elevated rim acetabular liner and femoral head size to the stability of total hip implants. *J Arthroplasty.* 2002; 17:289-292.

119. McGann WA, Welch RB. Treatment of the unstable total hip arthroplasty using modularity, soft tissue and allograft reconstruction. *J Arthroplasty.* 2001; 1:19-21.

120. Toomey SD, Hopper RH, McAuley JP. Modular component exchange for treatment of recurrent dislocation of a total hip replacement in selected patients. *J Bone Joint Surg Am.* 2001; 83:1529-1532.

121. Daly PJ, Morrey BF. Operative correction of unstable total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1992;74:1334-1343.

122. Gulraj S Matharu , Andrew Judge , David W Murray, Hemant G Pandit. Trabecular Metal Versus Non-Trabecular Metal Acetabular Components and the Risk of Re-Revision Following Revision Total Hip Arthroplasty: A Propensity Score-Matched Study from the National Joint Registry for England and Wales. *J Bone Joint Surg Am.* 2018 Jul 5;100(13):1132-1140.

123. Bremner BR, Goetz DD, Callaghan JJ, Capello WN, Johnston RC. Use of constrained acetabular components for hip instability: An average 10-year follow-up study. *J Arthroplasty.* 2003;18 7 Suppl 1:131-137.

124. Shapiro GS, Weiland DE, Markel DC, Padgett DE, Sculco TP, Pellicci PM. The use of a constrained acetabular component for recurrent dislocation. *J Arthroplasty.* 2003;18: 250-258.

## 10. Referencias

125. McCarthy JC, Lee JA. Constrained acetabular components in complex revision total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2005;441:210-215.
126. Stanton DA, Bruce WJ, Goldberg JA, Walsh W. Salvaging unstable or recurrent dislocating total hip arthroplasty with the constrained acetabular component. *J Orthop Surg.* 2002;10:165-169.
127. Shrader MW, Parvizi J, Lewallen DG. The use of a constrained acetabular component to treat instability after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85:2179-2183.
128. Lachiewicz PF, Kelley SS. The use of constrained components in total hip arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg.* 2002 Jul-Aug;10(4):233-8.
129. Moore A (1943) del metal de articulación de la cadera. Presentación de un caso. *J Bone Joint Surg Am* 25:688 – 92.
130. Moore A (1952) del metal de articulación de la cadera. Un nuevo auto bloqueo Vitallium prótesis. *Sur Med J* 45: 1015 – 1.
131. Alacoque M. (1978) L ' avenir du du cartílago cótilo cara à une fémorale prothèse (Recul máximo de 17 ans). Tesis de medicina Universidad Claude Bernard - Lyon 1, Lyon Francia.
132. Fischer LP, Noyer D, Vial P, Hartmann D, Patricot LM, Laborier JC, Louis D, Ville G, Mourgues G (1979) cartílago cótiloidea como afectada por 3 tipos de prótesis femoral. Estudio experimental. *Mot Rev Chir Orthop Reparadora Appar* 65 (Suppl 2): 47 – 50.
133. Fischer LP, Vial P, Noyer D (1979) Le cartílago sain cara à une prothèse fémorale chez le lapin. *Mot Rev Chir Orthop Reparadora Appar* 65 (3): 123 – 163.
134. Christiansen T (1969) una nueva prótesis de cadera con muñón-cojinete. *Acta Chir Scand* 135: 43 – 6 *Ortopedia Internacional (SICOT).*

## 10. Referencias

135. Bertrand M. (1978) Etude crítica d ' ONU système de prothèse cervico-céphalique avec cúpula retentiva no scellée dans le Traitement des fractures récentes du col du fémur. Tesis Médica, Universidad Claude Bernard - Lyon 1 Lyon Francia.
136. Daniel Noyer<sup>1</sup> & Jacques Henri Caton<sup>2</sup>. Once upon a time. Dual mobility: history International Orthopaedics (SICOT) Received: 14 October 2016 /Accepted: 28 November 2016.
137. Rhenter JL. (1977) Propuesta d ' Un nouveau système de prothèse DIT intermédiaire A propos de 110 cas. Tesis de medicina de la Universidad Claude Bernard - Lyon 1 Lyon Francia.
138. Fischer LP, Olivier H (1979) L ' avenir du cótilo face à une prothèse fémorale. Rev Chir Orthop 65: 121 – 63.
139. Fischer LP, Olivier H, Carret JP, Noyer D (1980) Le conflit tête prothétique cótilo. En Hanche opérée, ed. M-Cpdla locomoteur: p. 110-12.
140. Fischer LP, Olivier H, Gonon GP, Lortat-JACOBA, Carret JP, Béjui J, Noyer D (1980). Les PROTHESES intermédiaires de la hanche. En Hanche opérée, ed. Locomoteur M-Cpdla.
141. Noyer D. (1980) Le cartilago articulaire cet inconnu de la chirurgie orthopédique. Tesis de medicina de la Universidad Claude Bernard - Lyon 1 Lyon Francia.
142. Charnley J (1960) anclaje de la prótesis de cabeza femoral con el eje del fémur. J Bone Joint Surg Br 42-B: 28 – 30.
143. Charnley J (1961) Artroplastia de la cadera. Una nueva operación. The Lancet 1: 1129 – 32.
144. Charnley J (1970) Total de reemplazo de cadera por artroplastia de baja fricción. ClinOrthop Relat Res 72: 7 – 21.

## 10. Referencias

145. Bousquet G, Argenson C, Godeneche JL, Cisterne JP, Gazielly DF, Girardin P, Debieesse JL (1986) Recovery after aseptic loosening of cemented total hip arthroplasties with Bousquet's cementless prosthesis. A propos of 136 cases. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 72(2):70–4.
146. Philippot R (2005) Etude de la survie à 10 ans d'ONU doble cótilo movilidad no cimenté. Tesis Médica - Universidad de Saint-Etienne, Francia.
147. Philippot R, Camilleri JP, Boyer B, Adam P, Farizon F (2009) El uso de un sistema de doble articulación copa acetabular para impedir la dislocación después de la artroplastia total de cadera primaria: análisis de 384 casos en un seguimiento de 15 media años. *Int Orthop* 33: 927 – 32.
148. Muller D. (1992) Résultats d'ONU cótilo blindé strié semi-à rétentif plus de 5 años. Tesis de medicina de la Universidad Claude Bernard - Lyon 1 Francia.
149. Adam P, Farizon F, Fessy MH (2005) Analizar de superficie après explantación de 40 cúpulas rétentives en un polietileno de doble movilidad. *Orthop Traumatol Surg Res* 100 (1): 85 – 91.
150. Lecuire F, Benareau I, Rubini J, Basso M (2004) dislocación Intra-protésico de la tomade doble movilidad Bousquet. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar LocoMot* 90:249 – 55.
151. Noyer D (2003) La troisième articulation des PROTHESES à double movilidad. *Maitrise orthopédique* 121: 20 – 2-
152. Guyen O. (2004) Etude mécanique de la cúpula tripolaire à double movilidad dans les artroplastias Totales de hanche. Tesis de medicina de la Universidad Claude Bernard -Lyon 1. Lyon Francia.

## 10. Referencias

153. Abdel M, von Roth P, Jennings MT, Hanssen AD, Pagnano MW. What Safe Zone? The Vast Majority of Dislocated THAs Are Within the Lewinnek Safe Zone for Acetabular Component Position. *Clin Orthop Relat Res.* 2016; 474:386–391.
154. Valdez S, Bouxin B. Cotilos con doble movilidad: principios, ventajas y resultados. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol.* 2008; 74: 102-110.
155. Adam P, Farizon F, Fessy MH. Dual articulation retentive acetabular liners and wear: surface analysis of 40 retrieved polyethylene implants. *Revue Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2005; 91(7): 627-636.
156. Wroblewski BM, Siney PD. Charnley low friction arthroplasty of the hip. *Clin Orthop.* 1993; 291: 191-201.
157. Fessy MH, Adam P, Farizon F, Beguin: Surface analysis of 50 explanted constrained doublemobility polyethylene cups. *J Bone Joint Surg.* 2001;83:59-61.
158. Lecuire F, Benareau I, Rubini J, Basso M: Luxation intraprothétique dans la cupule à double mobilité de Bousquet. *Rev Chir Orthop.* 2004; 90: 249.
159. Leclerc S, El Blidi S, Aubriot JH: Traitement de la luxation récidivante de prothèse totale de hanche par le cotyle de Bousquet. *Rev Chir Orthop.* 1995; 81: 389-394.
160. Guyen O, Pibarot V, Vaz G, Chevillotte Ch, Béjui-Hugues J. Use of dual mobility socket to manage total hip arthroplasty instability. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467:465-472.
161. Hamadouche M, Biau DJ, Hutten D, Musset Th, Gaucher F. The use of a cemented dual mobility socket to treat recurrent dislocation. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468:3248–3254.

## 10. Referencias

162. Delaunay C, Hamadouche M, Girard J, Duhamel A. What are the causes for failures of primary hip arthroplasties in France? *Clin Orthop Relat Res.* 2013;50: 454-467.
163. Massin PH, Orain V, Philippot R, Farizon F, Fessy MH. Fixation failures of dual mobility cups. A mid-term study of 2601 hip replacements. *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470:1932–1940.
164. Philippot R, Farizon F, Camilleri JP, et al. Survival of dual mobility socket with a mean 17 years follow-up. *Rev Chir Orthop.* 2008;94:43-48.
165. Lautridou C, Lebel B, Burdin G, Vielpeau C. Survival of the cementless Bousquet dual mobility cup: minimum 15-year follow-up of 437 total hiparthroplasties. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2008;94:731–7.
166. Paprosky WG, Perona PG, Lawrence JM. Acetabular defect classification and surgical reconstruction in revision arthroplasty. A 6-year follow-up evaluation. *Arthroplasty.* 1994 Feb;9(1):33-44. doi: 10.1016/0883-5403(94)90135-x.
167. 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.
168. 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.
169. 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>

## 10. Referencias

170. Brooker AF, Bowerman JW, Robinson RA, et al. Ectopic ossification following total hip replacement. *J Bone Joint Surg.* 1973;55:1629.
171. 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.
172. 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.
173. 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.
174. Huskisson EC. Measurement of pain. *Lancet.* 1974;2:1127-31.
175. 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.
176. Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). *Med Care.* 1992;30:473-83.
177. 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.
178. 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.
179. García M, Rohlfs 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.

## 10. Referencias

180. 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](http://www.scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0213-91112005000200007&script=sci_arttext)
181. Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: the Barthel Index. *Md State Med J*. 1965;14:61-5.
182. 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.
183. 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.
184. Cid J, Damián J. Valoración de la discapacidad física: el índice de Barthel. *Rev Esp Salud Pública* [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](http://www.scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57271997000200004&lng=es)
185. 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.
186. R. S. Garden. Obituary. *British Medical Journal*, vol 285, 11 December 1982, p.1751.
187. Dorr LD, Faugere MC, Mackel AM, Gruen TA, Bognar B, Malluche HH. Structural and cellular assessment of bone quality of proximal femur. *Bone* 1993;14:231-42.[2] .

## 10. Referencias

188. 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.
189. 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.
190. Batailler C, Fary C, Verdier R, Aslanian T, Caton J, Lustig S. The evolution of outcomes and indications for the dual-mobility cup: a systematic review. *Int Orthop* 2017;41:645e59.
192. Stroh A, Naziri Q, Johnson AJ, Mont MA. Dual-mobility bearings: a review of the literature. *Expert Rev Med Devices* 2012;9:23e31.
193. Combes A, Migaud H, Girard J, Duhamel A, Fessy MH. Low rate of dislocation of dual-mobility cups in primary total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2013;471:3891e900.
194. Stucinskas J, Kalvaitis T, Smailys A, Robertsson O, Tarasevicius S. Comparison of dual mobility cup and other surgical constructs used for three hundred and sixty two first time hip revisions due to recurrent dislocations: five year results from Lithuanian arthroplasty register. *Int Orthop.* 2018;42:1015e1020.
195. Hartzler MA, Abdel MP, Sculco PK, Taunton MJ, Pagnano MW, Hanssen AD. Otto aufranc award: dual-mobility constructs in revision THA reduced dislocation, rerevision, and reoperation compared with large femoral heads. *Clin Orthop Relat Res.* 2018;476:293e301.
196. N.L Vasukutty, R. G. Middleton, E. C. Matthews, P. S. Young, C. E. Uzoigwe, T. H. A. Minhas The double-mobility acetabular component in revision total hip replacement. The United Kingdom experience. *nMay* 201. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.94B5.27876>.

## 10. Referencias

197. Vicente Estrems 7 . Tesis Doctoral: "Cirugía de rescate tras fracaso de osteosíntesis con tornillo-placa deslizante en fracturas pertrocantéreas de fémur" publicada 2015. Universidad Autónoma de Barcelona.
198. Nicolas Reina , Ayoosh Pareek 1, Aaron J Krych , Mark W Pagnano , Daniel J Berry, Matthew P Abdel. Dual-Mobility Constructs in Primary and Revision Total Hip Arthroplasty: A Systematic Review of Comparative Studies. *J Arthroplasty* 2019 Mar;34(3):594-603.
199. 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.
200. 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>
201. 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.
202. 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.
203. 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.
204. Jauregui JJ, Pierce TP, Elmallah RK, Cherian JJ, Delanois RE, Mont MA. Dual mobility cups: an effective prosthesis in revision total hip arthroplasties for preventing dislocations. *Hip Int* 2016;26:57e61.

## 10. Referencias

205. Chalmers BP, Perry KI, Hanssen AD, Pagnano MW, Abdel MP. Conversion of hip hemiarthroplasty to total hip arthroplasty utilizing a dual-mobility construct compared with large femoral heads. *J Arthroplasty* 2017;32: 3071e5.
206. Colin T. Penrose , BS, Thorsten M. Seyler , MD, PhD, Samuel S. Wellman , MD, Michael P. Bolognesi , MD,y Paul F. Lachiewicz , MD. Las complicaciones no aumentan con la revisión acetabular de la artroplastia total de cadera metal-metal. *Clin Orthop Relat Res.* 2016 Oct; 474 (10): 2134–2142.
207. 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.
208. Goksel Dikmen , Vahit Emre Ozden , Kayahan Karaytug , Remzi Tozun. Dual mobility cups in revision acetabular reconstructions: Short-term outcomes in high-risk patients for instability. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2019 Sep;53(5):329-333.
209. E. Simian, R. Chatellarda, J. Druona,, J. Berhoueta, P. Rosseta,, . Dual mobility cup in revision total hip arthroplasty: Dislocation rate and survival after 5 years *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* 101 (2015) 577–581.
210. Gonzalez AI, Bartolone P, Lubbeke A, Dupuis Lozeron E, Peter R, Hoffmeyer P, et al. Comparison of dual-mobility cup and unipolar cup for prevention of dislocation after revision total hip arthroplasty. *Acta Orthop* 2017;88:18e23.
211. Harwin SF, Sultan AA, Khlopas A, Chughtai M, Sodhi N, PiuZZi NS, et al. Midterm outcomes of dual mobility acetabular cups for revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2018;33:1494e500.
212. Zhang B, Chiu KY, Wang M. Hip arthroplasty for failed internal fixation of intertrochanteric fractures. *J Arthroplasty.* 2004;19:329-33.

## 10. Referencias

213. Enocson A, Mattisson L, Ottosson C, Lapidus LJ. Hip arthroplasty after failed fixation of trochanteric and subtrochanteric fractures. *Acta Orthop.* 2012;83:493-8.
214. 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.
215. Diamond OJ, Konan S, Greidanus NV, Garbuz DS, Duncan CP, Masri BS. An Early Report of the Use of a Modular Dual Mobility Articulation in Revision Acetabular Reconstruction. *J Arthroplasty.* 2018 Sep;33(9):2961-2966.
216. Laffosse JM, Molinier F, Tricoire JL, Bonneville N, Chiron P, Puget J. Cementless modular hip arthroplasty as a salvage operation for failed internal fixation of troc.
217. 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.
218. Nielsen HJ. Detrimental effects of perioperative blood transfusion. *Br J Surg.* 1995;82:582-7.
219. 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.
220. 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.
221. Foss NB, Kristensen MT, Kehlet H. Anaemia impedes functional mobility after hip fracture surgery. *Age Ageing.* 2008;37:173-8.

## 10. Referencias

222. 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.
223. Muhammad Hanif, MD a , Chongyan Wang, MS, MRCS b, \* , Chin Tat Lim, MD, FRCS (Ortho) b , Syed Shahid Noor, MD, FRCS (Ortho) . Fate of the Retained Acetabular Component During Revision Total Hip Arthroplasty: A Meta-Analysis and Systematic Review. *The Journal of Arthroplasty xxx (2019) 1e7*
224. Jones CP, Lachiewicz PF. Factors influencing the longer-term survival of uncemented acetabular components used in total hip revisions. *J Bone Joint Surg Am* 2004; 86-A:342.
225. Boucher HR, Lynch C, Young AM, Engh CA, Jr., Engh C, Sr. Dislocation after polyethylene liner exchange in total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2003; 18:654.
226. Stathopoulos MD, MSc, Kalliopi Lampropoulou-Adamidou MD, MSc, John Vlamis MD, DSc, George Georgiades MD, DSc, George Hartofilakidis MD One-component revision in total hip replacement: the fate of the retained component Ioannis, FACS PII: S0883-5403(14)00312-X DOI: doi: 10.1016/j.arth.2014.05.005 Reference: YARTH 5397
227. Busanelli L, Castagnini F, Bordini B, Stea S, Calderoni PP, Toni The biological acetabular reconstruction with bone allografts in hip revision arthroplasty. *Musculoskelet Surg*. 2019 Aug;103(2):173-179. doi: 10.1007/s12306-018-0573-5. Epub 2018 Oct 16. PMID: 30328029.
228. Löchel J, Janz V, Hipfl C, Perka C, Wassilew GI Reconstruction of acetabular defects with porous tantalum shells and augments

## 10. Referencias

in revision total hip arthroplasty at ten-year follow-up. *Bone Joint J.* 2019 Mar;101-B(3):311-316. Doi: 10.1302/0301-620X.101B3.BJJ-2018-0959.R1.PMID: 30813786

229. Gehrke T, Bangert Y, Schwantes B, Gebauer M, Kendoff Acetabular revision in THA using tantalum augments combined with impaction bone grafting..*Hip Int.* 2013 Jul-Aug;23(4):359-65. doi: 10.5301/hipint.5000044. Epub 2013 Jun 17.PMID: 23813166.

230. Perlbach R, Palm L, Mohaddes M, Ivarsson I, Schilcher J Good implant survival after acetabular revision with extensive impaction bone grafting and uncemented components..*Bone Joint J.* 2020 Feb;102-B(2):198-204. Doi: 10.1302/0301-620X.102B2.BJJ-2019-0584.R2.PMID: 32009433

231. Kremers HM, et al. *J Bone Joint Surg Am.* 2012. PMID: 22717834 Comparative long-term survivorship of uncemented acetabular components in revision total hip arthroplasty.

232. Beckmann NA, Hasler JF, Moradi B, Schlegel UJ, Gotterbarm T, Streit MR. Long-Term Results of Acetabular Reconstruction Using Ganz Acetabular Rings..*J Arthroplasty.* 2018 Nov;33(11):3524-3530. doi: 10.1016/j.arth.2018.06.036. Epub 2018 Jul 4.PMID: 30060906.

233. Arenas, A; Villas, C; Valentí, JR, y Cañadell, J: Las calcificaciones periarticulares en cirugía sustitutiva total de cadera. *Rev Ortop Traumatol*, 29: 415-421, 1985.

234. Bombelli, R (Ed): *Osteoarthritis of the hip: Clasification and pathogenesis. The Role of Osteotomy as a Consequent Therapy.* Berlin. Springer Verlag, 1983.

235. Cabo Cabo, J; Fernández Sabaté, A; Morales de Cano, J; Romero, J, y Olive, G: Osificaciones periarticulares y resultado clínico tras prótesis total de cadera no cementada. *Rev Ortop Traumatol*, 38: 383-387, 1994.

## 10. Referencias

236. Newman EA, Holst DC, Bracey DN, Russell GB, Lang JE. Incidence of heterotopic ossification in direct anterior vs posterior approach to total hip arthroplasty: a retrospective radiographic review. *Int Orthop* 2016;40(9):1967-73.
237. Alijanipour P, Patel RP, Naik TU, Parvizi J. Heterotopic Ossification in Primary Total Hip Arthroplasty Using the Direct Anterior vs Direct Lateral Approach. *J Arthroplasty* 2017; 32(4):1323-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2016.11.030>.
238. J M. Fernández Fernández, M J. Olay Gayoso, D. Hernández Vaquero Osificaciones heterotópicas periarticulares en artroplastias totales de cadera. Relación con la vía de abordaje y el tipo de artrosis primaria *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*. Vol 42. Nº 4 273-276.
239. Yasuo Kokubo Hisashi Oki , Daisuke Sugita , Kohei Negoro , Kenichi Takeno , Tsuyoshi Miyazaki Hideaki Nakajima. Long-term clinical outcome of acetabular cup revision surgery: comparison of cemented cups, cementless cups, and cemented cups with reinforcement devices *J Orthop Sur Traumatol* 2016 May;26(4):407-13.
240. Piolanti N, Andreani L, Parchi PD, Bonicoli E, Niccolai F, Lisanti Clinical and radiological results over the medium term of isolated acetabular revision. *M.ScientificWorldJournal*. 2014;2014:148592.
241. Moon JK, Ryu J, Kim Y, Yang JH, Hwang KT, Kim YH Acetabular revision arthroplasty using press-fitted jumbo cups: an average 10-year follow-up study. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2019 Aug;139(8):1149-1160.
242. Munegato D, Bigoni M, Sotiri R, Bruschetta A, Omeljaniuk RJ, Turati M, Andrea R, Zatti G. Clinical and radiological outcomes of acetabular revision with the Delta Revision TT cup. *Hip Int*. 2018 Nov; 28(2\_suppl):54-60.

## 10. Referencias

243. You Z, Sun J, Jiang Y, Liu S, Wu K, Li Z, Qin L. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi. [Effectiveness of acetabular revision using a metal reconstruction cage]. 2017 Jun 15;31(6):641-646. doi: 10.7507/1002-1892.
244. Diamond OJ, Konan S, Greidanus NV, Garbuz DS, Duncan CP, Masri BS. An Early Report of the Use of a Modular Dual Mobility Articulation in Revision Acetabular Reconstruction. J Arthroplasty. 2018 Sep;33(9):2961-2966.
245. N Lebeau , M Bayle , R Belhaouane , M Chelli , E Havet , B Brunschweiler , P Mertil Total hip arthroplasty revision by dual-mobility acetabular cup cemented in a metal reinforcement: A 62 case series at a minimum 5 years' follow-up Orthop Traumatol Surg Res. 2017 Sep;103(5):679-684.
246. Vives P, De Lestang M, Paclot R, Cazeneuve J-F. Le descellement aseptique: définitions, classifications. Rev Chir Orthop 1988;74(suppl. 1):29–31.
247. Basilio De la Torre-Escuredo , Eva Gómez-García , Salvador Álvarez-Villar , Julia Bujan , Miguel A Ortega. Bone impaction grafting with trabecular metal augments in large defects in young patients: unravelling a new perspective in surgical technique. BMC Musculoskelet Disord.
248. Jain R, Schemitsch EH, Waddell JP Functional outcome after acetabular revision with roof reinforcement rings . Can J Surg. 2000 Aug;43(4):276-82.
249. Villatte G, Erivan R, Salles G, Pereira B, Galvin M, Descamps S, Boisgard S. Acetabular bone defects in THA revision: Reconstruction using morsellised virus-inactivated bone allograft and reinforcement ring. Seven-year outcomes in 95 patients. Orthop Traumatol Surg Res. 2017 Jun;103(4):543-548.

## 10. Referencias

250. Swedish Hip Arthroplasty Register Annual report 2019 Johan Kärholm Cecilia Rogmark Emma Naclér Jonatan Nåtman Johanna Vinblad Maziar Mohaddes Ola Rolfson
251. Dansk Hoftealloplastik Register Danish Hip Arthroplasty Register National årsrapport National Annual Report 2020
252. Keijo Mäquela. Finnish Arthroplasty repor 2017
253. Nathan G. Wetters BS, Trevor G. Murray MD, Mario Moric MS, Scott M. Sporer MD, Wayne G. Paprosky MD, Craig J. Della Valle MD. Risk Factors for Dislocation After Revision Total Hip Arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* (2013) 471:410–416
254. Aaron H. Carter, MS, Eoin C. Sheehan, MD, S.M. Javad Mortazavi, MD, James J. Purtill, MD, Peter F. Sharkey, MD, and Javad Parvizi, MD, FRCS Revision for Recurrent Instability What are the Predictors of Failure? . *The Journal of Arthroplasty* Vol. 26 No. 6 Suppl. 1 2011
255. Garbuz DS, Masri BA, Duncan CP, Greidanus NV, Bohm ER, Petrak MJ, Della Valle CJ, Gross AE. The Frank Stinchfield Award: Dislocation in revision THA: do large heads (36 and 40 mm) result in reduced dislocation rates in a randomized clinical trial? *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470:351–356.
256. Howie DW, Holubowycz OT, Middleton R. Large femoral heads decrease the incidence of dislocation after total hip arthroplasty: a randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94:1095–1102.
257. Patel PD, Potts A, Froimson MI. The dislocating hip arthroplasty: prevention and treatment. *J Arthroplasty* 2007;22(4 Suppl. 1):86e90.
258. Guyen O, Pibarot V, Vaz G, Chevillotte Ch, Béjui-Hugues J. Use of dual mobility socket to manage total hip arthroplasty instability. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467:465-472.
259. Wegrzyn J, Tebaa E, Jacquel A, Carret J-P, Bejui-Hugues J, Pibarot V. Can dual mobility cups prevent dislocation in all situations after revision total hip arthroplasty? *J Arthroplasty* 2015; 30:631e40.

## 10. Referencias

260. Della Valle CJ, Berger RA, Rosenberg AG, Galante JO Reconstrucción acetabular no cementada en revisión de artroplastia total de cadera. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;(420):96–100.
261. Chivas DJ, Smith K, Tanzer M. Role of capsular repair on dislocation in revision total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2006; 453:147e52.
262. Alberton GM, High WA, Morrey BF. Dislocation after revision total hip arthroplasty: an analysis of risk factors and treatment options. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84-A:1788e92.
263. Sporer SM, Paprosky WG, O'Rourke MR Manejo de la pérdida ósea en la revisión acetabular. *Instr Course Lect.* 2006; 55:287-297.
264. Hallstrom BR, Golladay GJ, Vittetoe DA, Harris WH Revisión acetabular no cementada con prótesis porosa Harris-Galante. Resultados tras un mínimo de diez años de seguimiento. *J Bone Joint Surg Am Vol.* 2004; 86 (5): 1007–1011.
265. Jamali AA, Dungy DS, Mark A., Schule S., Harris WH Revisión acetabular aislada con el uso del componente no cementado Harris-Galante. Estudio con seguimiento a medio plazo. *J Bone Joint Surg Am Vol.* 2004; 86 (8): 1690–1697.
266. Jones CP, Lachiewicz PF Factores que influyen en la supervivencia a largo plazo de los componentes acetabulares no cementados utilizados en las revisiones totales de cadera. *J Bone Joint Surg Am Vol.* 2004; 86 (2): 342-347.
267. Flecher X, Appy B, Parratte S, Ollivier M, Argenson Use of porous tantalum components in Paprosky two and three acetabular revision. A minimum five-year follow-up of fifty one hips. *Int Orthop.* 2017 May;41(5):911-916.

## 10. Referencias

268. Jones L, Grammatopoulos G, Singer G. La jaula de Burch-Schneider: supervivencia de 9 años en defectos acetabulares de Paprosky tipo 3. Seguimiento clínico y radiológico. *Hip Int.* 2012; 22: 28–34.
269. Peters CL, Cortina M, Samuelson KM. Revisión acetabular con caja antiprotrusio de Burch-Schnieder y aloinjerto esponjoso. *Artroplastia J.* 1995; 10: 307-12.
270. Pieringer H, Auersperg V, Böhler N. Reconstrucción de deficiencia ósea acetabular severa: La caja antiprotrusio de Burch-Schneider en artroplastia total de cadera primaria y de revisión. *Artroplastia J.* 2006; 21: 489–96.
271. Zehntner MK, Ganz R. Resultados intermedios (5,5 a 10 años) de la reconstrucción del aloinjerto acetabular con el anillo de refuerzo acetabular durante la revisión total de cadera. *JArthroplast.* 1994; 9 (5):469-479.
272. Goodman S., Saastamoinen H., Shasha N., Gross A. Complicaciones de los anillos de reconstrucción ilioisquial en la revisión de artroplastia total de cadera. *J Arthroplast.* 2004; 19 (4): 436–446
273. Hsu CC, Hsu CH, Yen SH, Wang JW. Kaohsiung Use of the Burch-Schneider cage and structural allografts in complex acetabular deficiency: 3- to 10-year follow up. *J Med Sci.* 2015 Oct;31(10):540-7. Doi: 10.1016/j.kjms.2015.08.001. Epub 2015 Sep 16.
274. Kosashvili Y., Backstein D., Safir O., Lakstein D., Gross AE Acetabular revision usando una jaula anti-protrusión (ilio-isquiática) y un componente acetabular de metal trabecular para la pérdida ósea acetabular severa asociada con la discontinuidad pélvica. *J Bone Joint Surg Br.* 2009; 91 (7):870–876.
275. Abolghasemian M., Tangsaraporn S., Drexler M. El desafío de la discontinuidad pélvica: la reconstrucción de cazoleta funciona mejor que

## 10. Referencias

las jaulas convencionales a medio plazo. *Bone Jt J.* 2014; 96-B (2): 195–200.

276. Enayatollahi MA, Parvizi J. Diagnosis of infected total hip arthroplasty. *Hip Int.* 2015;25(4):294–300.

277. Pivec R, Johnson AJ, Mears SC, Mont MA. Hip arthroplasty. *Lancet.* 2012;380(9855):1768–77.

278. Kuzyk PRT, Dhotar HS, Sternheim A, Gross AE, Safir O, Backstein D. Two-stage revision arthroplasty for management of chronic periprosthetic hip and knee infection: techniques, controversies, and outcomes. *J Am Acad Orthop Surg.* 2014;22:153–64.

279. Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(4):780–5.

280. Bozic KJ, Kurtz SM, Lau E, Ong K, Vail TP, Berry DJ. The epidemiology of revision total hip arthroplasty in the United States. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91(1):128–33.

281. Jafari SM, Coyle C, Mortazavi SMJ, Sharkey PF, Parvizi J. Revision hip arthroplasty: infection is the most common cause of failure. *Clin Orthop Relat Res* 2010;468(8):2046–51.

282. Ong KL, Kurtz SM, Lau E, Bozic KJ, Berry DJ, Parvizi J. Prosthetic joint infection risk after total hip arthroplasty in the Medicare population. *J Arthroplast.* 2009;24(6):105–9.

283. 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>.

## 10. Referencias

284. Simon P, Gouin F, Veillard D, et al. Femoral neck fractures in patients over 50 years old [J]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2008;94(Suppl 6): S108-32.
285. Jia Z, Ding F, Wu Y, et al. Unipolar versus bipolar hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Orthop Surg Res* 2015; 10:8.
286. Hedbeck C J, Blomfeldt R, Lapidus G, Tornkvist H, Ponzer S, Tidermark J. Unipolar hemiarthroplasty versus bipolar hemiarthroplasty in the most elderly patients with displaced femoral neck fractures: A randomised, controlled trial. *Int Orthop* 2011; 35 (11): 1703-11.
287. Inngul C, Hedbeck CJ, Blomfeldt R, Lapidus G, Ponzer S, Enocson A (2013) Unipolar hemiarthroplasty versus bipolar hemiarthroplasty in patients with displaced femoral neck fractures: a 4 years follow-up of a randomised controlled trial. *Int Orthop* 37: 2457–2464.
288. Liu Y, Tao X, Wang P, Zhang Z, Zhang W, Qi Q. Meta-analysis of randomised con-trolled trials comparing unipolar with bipolar hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures. *Int Orthop* 2014; 38:1691–6.
289. Zhou Z, Yan F, Sha W, Wang L, Zhang X. Unipolar versus bipolar hemiarthro-plasty for displaced femoral neck fractures in elderly patients. *Orthopedics* 2015; 38:697–702.
290. Grosso MJ, Danoff JR, Murtaugh TS, Trofa DP, Sawires AN, Macaulay WB. Hemi-arthroplasty for displaced femoral neck fractures in the elderly has a low conversion rate. *J Arthroplasty* 2017; 32:150–4.
291. Baker RP, Squires B, Gargan MF, Bannister GC. Total hip arthroplasty and hemi-arthroplasty in mobile, independent patients with a displaced intracapsular fracture of the femoral neck. A randomized, controlled trial. *J Bone Joint SurgAm* 2006; 88:2583–9.

## 10. Referencias

292. Leonardsson O, Kärrholm J, Åkesson K, Garellick G, Rogmark C. Higher risk of reoperation for bipolar and uncemented hemiarthroplasty. *Acta Orthop* 2012; 83:459–66.
293. Parker MJ, Gurusamy KS, Azegami S. Arthroplasties (with and without bone cement) for proximal femoral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;16:CD001706.
294. Van den Bekerom MP, Sierevelt IN, Bonke H, Raaymakers EL. The natural history of the hemiarthroplasty for displaced intracapsular femoral neck fractures. *ActaOrthop* 2013; 84:555–60.
295. Varley J, Parker MJ. Stability of hip hemiarthroplasties. *Int Orthop* 2004; 28:274–7.
296. Peng, W, Bi, N, Zheng, J, Xi, N. Does total hip arthroplasty provide better outcomes than hemiarthroplasty for the femoral neck fracture? A systematic review and meta-analysis. *Chin J Traumatol.* 2020;23(6):356–362.
297. Migliorini F, Trivellas A, Driessen A, Quack V, El Mansy Y, Schenker H, et al. Hemiarthroplasty versus total arthroplasty for displaced femoral neck fractures in the elderly: meta-analysis of randomized clinical trials. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2020.
298. Suarez JC, Arguelles W, Saxena A, Rivera P, Parris D, Veledar E. Hemiarthroplasty vs total hip arthroplasty for femoral neck fractures: 2010-2017 Trends in complication rates. *J Arthroplasty* 2020;35: S262e7.
299. Schairer WW, Lane JM, Halsey DA, Iorio R, Padgett DE, McLawhorn AS. Total hip arthroplasty for femoral neck fracture is not a typical DRG 470: a propensity-matched cohort study. *Clin Orthop Relat Res* 2017; 475:353–60.

## 10. Referencias

300. 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.
301. Moerman, S.; Mathijssen, N.M.C.; Tuinebreijer, W.E.; Vochteloo, A.J.H.; Nelissen, R.G.H.H. Hemiarthroplasty and total hip arthroplasty in 30,830 patients with hip fractures: Data from the Dutch Arthroplasty Register on revision and risk factors for revision. *Acta Orthop.* 2018, 89, 509–514.
302. Terrier A, Latypova A, Guillemin M, Parvex V, Guyen O. Dual mobility cups provide biomechanical advantages in situations at risk for dislocation: a finite element analysis. *Int Orthop* 2017; 41:551–6.
303. Tarasevicius S, Robertsson O, Dobozinskas P, Wingstrand H. A comparison of outcomes and dislocation rates using dual articulation cups and THA for intra-capsular femoral neck fractures. *Hip Int* 2013; 23:22–6.
304. Bensen AS, Jakobsen T, Krarup N. Dual mobility cup reduces dislocation and re-operation when used to treat displaced femoral neck fractures. *Int Orthop* 2014; 38:1241–5.
305. Philippot R, Adam P, Farizon F, Fessy MH, Bousquet G. Survival of cementless dual mobility sockets: ten-year follow-up. *Rev Chir Orthop* 2006; 92:326—31.
306. Adam P, Farizon F, Fessy MH. Dual articulation retentive acetabular liners and wear: surface analysis of 40 retrieved polyethylene implants. *Rev Chir Orthop* 2005; 91:627—36.
307. Herrera A y cols. *Acta de Fracturas Osteoporóticas en España (AFOE)*. Grupo de Estudio e investigación en Osteoporosis SECOT. Madrid: Medical & Marketing Communications; 2003.

## 10. Referencias

308. Quach LH, Jayamaha S, Whitehouse SL, Crawford R, Pulle CR, Bell JJ. Comparison of the Charlson comorbidity index with the ASA score for predicting 12-month mortality in acute hip fracture. *Injury*. 2020; 51:1004-1010.
309. Watt DG, Wilson MSJ, Shapter OC, Patil P. 30-Day and 1-year mortality in emergency general surgery laparotomies: an area of concern and need for improvement? *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2014 doi: 10.1007/s00068-014-0450-3.
310. Miller BJ, Lu X, Cram P. The trends in treatment of femoral neck fractures in the Medicare population from 1991 to 2008. *J Bone Joint Surg Am*. 2013 Sep 18; 95(18): e132.
311. Ju DG, Rajaei SS, Mirocha J, Lin CA, Moon CN. Nationwide analysis of femoral neck fractures in elderly patients: a receding tide. *J Bone Joint Surg Am*. 2017 Nov 15;99(22):1932-40.
312. 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.
313. Van Praet F, Mulier M. To cement or not to cement acetabular cups in total hip arthroplasty: a systematic review and re-evaluation. *SICOT-J*. 2019;5(35).
314. Kallala R, Anderson P, Morris S, Haddad FS. The cost analysis of cemented versus cementless total hip replacement operations on the NHS. *Bone Joint J*. 2013;95-B(7), 874–876.
315. Ritter MA, Thong AE. The role of cemented sockets in 2004: is there one? *J Arthroplasty*. 2004;19(4 Suppl 1), 92–94.

## 10. Referencias

316. Lopez-Lopez JA, Humphriss RL, Beswick AD, et al. Choice of implant combinations in total hip replacement: systematic review and network meta-analysis. *BMJ*. 2017;359, j4651.
317. Kristensen TB, Dybvik E, Kristoffersen M, Dale H, Engesæter LB, Furnes O, Gjertsen JE. Cemented or uncemented hemiarthroplasty for femoral neck fracture? Data from the norwegian hip fracture register. *Clin Orthop Relat Res*. 2020;478(1):90–100.
318. Maggi S, Siviero P, Wetle T, Besdine RW, Saugo M, Crepaldi G. A multicenter survey on profile of care for hip fracture: predictors of mortality and disability. *Osteoporos Int*. 2010; 21:223–31. doi:10.1007/s00198-009-0936-8.
319. Rosencher N, Kerckamp HE, Macheras G, et al. Orthopedic Surgery Transfusion Hemoglobin European Overview (OSTHEO) study: blood management in elective knee and hip arthroplasty in Europe. *Transfusion* 2003; 43:459–469.
320. 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.
321. Nielsen HJ. Detrimental effects of perioperative blood transfusion. *Br J Surg*. 1995; 82:582-7.
322. 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.
323. 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.

## 10. Referencias

324. Foss NB, Kristensen MT, Kehlet H. Anaemia impedes functional mobility after hip fracture surgery. *Age Ageing*. 2008; 37:173-8.
325. 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.
326. Qi YM, Wang HP, Li YJ, Ma BB, Xie T, Wang C, Chen H, Rui YF. The efficacy and safety of intravenous tranexamic acid in hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Translat*. 2019; 19:1–11.
327. 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.
328. 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.
329. Lawrence TM, White CT, Wenn R, Moran CG. The current hospital costs of treating hip fractures. *Injury* 2005; 36:88–91; discussion 92. Doi:10.1016/j.injury.2004.06.015.
330. Piscitelli P, Iolascon G, Gimigliano F, Muratore M, Camboa P, Borgia O, et al. Incidence and costs of hip fractures compared to acute myocardial infarction in the Italian population: A 4-year survey. *Osteoporos Int* 2007; 18:211–9. doi:10.1007/s00198-006-0224-9.
331. National Hospital Discharge Survey. Health Data Interactive, Health Care Use and Expenditures. 2010.
332. Nordstrom P, Gustafson Y, Michaelsson K, Nordstrom A. Length of hospital stay after hip fracture and short term risk of death after discharge: a total cohort study in Sweden. *BMJ* 2015;350:h696–h696. Doi:10.1136/bmj.h696.

## 10. Referencias

333. Nikkel LE, Kates SL, Schreck M, Maceroli M, Mahmood B, Elfar JC. Length of hospital stay after hip fracture and risk of early mortality after discharge in New York state: retrospective cohort study. *BMJ* 2015;351:h6246.
334. 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.
335. Sudhahar TA, Morapudi S, Branes K (2009) Evaluation of subsidence between collarless and collared Corail femoral cement less total hip replacement. *J. Orthopaedics* 6(2): e3.
336. Froimson MI, Garino J, Machenaud A et al (2007) Minimum 10- year results of a tapered, titanium, hydroxyapatite-coated hip stem: an independent review. *J Arthroplasty* 22(1):1–7
337. Demey G, Fary C, Lustig S et al (2011) Does a collar improve the immediate stability of uncemented femoral hip stems in total hip arthroplasty? A bilateral comparative cadaver study. *J Arthroplasty* 26(8):1549–1555.
338. Faisal M, Thomas G, Young SK (2011) Subsidence of the Corail femoral component in the elderly. A retrospective radiological review. *Hip Int* 21(3):325–329.
339. Syed, F, Hussein, A, Katam, K, et al. Risk of subsidence and periprosthetic fractures using collared hydroxyapatite-coated stem for hip arthroplasty in the elderly. *Hip Int* 2018; 28: 663–667.
340. 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.
341. Bhandari M , Einhorn TA , Guyatt G , Schemitsch EH, Zura RD , Sprague S , et al. HEALTH Investigators Total hip arthroplasty or

## 10. Referencias

hemiarthroplasty for hip fracture. *N Engl J Med* 2019;5(23):2199–208 381.

342. Rashed RA, Abdalaziz A, Veivenn VY, Tetali SR, Choudry QA, Sloan AG, Helm A. Is dual mobility cup total hip replacement associated with increased incidence of heterotopic ossification compared to conventional total hip replacements in fracture neck of femur patients? *Injury*. 2020 Nov;51(11):2676-81.

343. Biz C, Pavan D, Frizziero A, Baban A, Iacobellis C. Heterotopic ossification following hip arthroplasty: a comparative radiographic study about its development with the use of three different kinds of implants. *J Orthop Surg Res*. 2015 Nov 14; 10:176.

344. Desai AS, Dramis A, Board TN. Leg length discrepancy after total hip arthroplasty: a review of literature. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2013;6(4):336-341.

345. Zhang Y, He W, Cheng T, Zhang X. Total hip arthroplasty: leg length discrepancy affects functional outcomes and patients gait. *Cell Biochem Biophys*. 2015;72(1):215-219.

346. Renkawitz T, Weber T, Dullien S, et al. Leg length and offset differences above 5 mm after total hip arthroplasty are associated with altered gait kinematics. *Gait Posture*. 2016; 49:196-201.

347. Tabori-Jensen S, Hansen TB, Bøvling S, et al. Good function and high patient satisfaction at mean 2.8 years after dual mobility THA following femoral neck fracture: a cross-sectional study of 124 patients. *Clin Interv Aging*. 2018; 13:615–621.

348. Lieberman JR, Hawker G, Wright JG. Hip function in patients. 55 years old: population reference values. *J Arthroplasty*. 2001;16(7):901–904.

## 10. Referencias

349. McLean JM, Cappelletto J, Clarnette J, et al. Normal population reference values for the Oxford and Harris Hip Scores—electronic data collection and its implications for clinical practice. *Hip Int.* 2017;27(4):389–396.
350. Assi CC, Barakat HB, Caton JH, et al. Mortality rate and mid-term outcomes of total hip arthroplasty using dual mobility CUPS for the treatment of femoral neck fractures in a middle Eastern population. *J Arthroplasty.* 2019;34(2):333–337.
351. Canton G, Moghnie A, Cleva M, Kostoris FM, Murena L. Dual mobility total hip arthroplasty in the treatment of femoral neck fractures: a retrospective evaluation at mid-term follow-up. *Acta Biomed.* 2019;90(1-S):98–103.
352. Fahad S, Nawaz Khan MZ, Aqueel T, Hashmi P. Comparison of bipolar hemiarthroplasty and total hip arthroplasty with dual mobility cup in the treatment of old active patients with displaced neck of femur fracture: A retrospective cohort study. *Ann Med Surg (Lond).* 2019; 45:62–65.
353. Ukaj S, Zhuri O, Ukaj F, et al. Dual mobility acetabular cup versus Hemiarthroplasty in treatment of displaced femoral neck fractures in elderly patients: comparative study and results at minimum 3-year follow-up. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2019;10(6):215145931984861.
354. Hwang J-hyo, Kim S-M, Oh K-J, Kim Y. Dislocations after use of dual-mobility CUPS in cementless primary total hip arthroplasty: prospective multicentre series. *Int Orthop.* 2018;42(4):761–767.
355. Kim YT, Yoo JH, Kim MK, Kim S, Hwang J. Dual mobility hip arthroplasty provides better outcomes compared to hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures: a retrospective comparative clinical study. *Int Orthop.* 2018;42(6):1241–1246.

## 10. Referencias

356. Rashed RA, Sevenoaks H, Shabaan AM, et al. Functional outcome and health related quality of life after dual mobility cup total hip replacement for displaced femoral neck fractures in middle aged Egyptian patients. *Injury*.2018;49(3):667–672.
357. Nonne D, Sanna F, Bardelli A, Milano P, Rivera F. Use of a Dual mobility cup to prevent hip early arthroplasty dislocation in patients at high falls risk. *Injury*. 2019;50(Suppl 4): S26–S29.
358. Hojer Karlsen AP, Geisler A, Petersen PL, et al. Postoperative pain treatment after total hip arthroplasty: a systematic review. *Pain* 2015; 156:8-30.
359. Dubljanin-Raspopović E, Marković-Denić L, Živković K, et al. The impact of postoperative pain on early ambulation after hip fracture. *Acta Chir Iugosl* 2013;60(1):61–4.
360. Gjertsen JE, Baste V, Fevang JM, Furnes O, Engesaeter LB (2016) Quality of life following hip fractures: results from the Norwegian hip fracture register. *BMC Musculoskelet Disord* 17:265.
361. Rey-Rodriguez MM, Vazquez-Gamez MA, Giner M, Garrachón-Vallo F, Fernández-López L, Colmenero MA, et al. Incidence, morbidity and mortality of hip fractures over a period of 20 years in a health area of Southern Spain. *BMJ Open* 2020;10(9): e037101 Sep 24.
362. Dyer SM, Crotty M, Fairhall N, et al. A critical review of the long-term disability outcomes following hip fracture. *BMC Geriatr* 2016; 16:158.
363. Ly TV, Swiontkowski MF. Treatment of femoral neck fractures in young adults. *J Bone Joint Surg Am*. 2008; 90:2254-66.
364. Conroy JL, Whitehouse SL, Graves SE, et al. Risk factors for revision for early dislocation in total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2008;23(6):867–872.

## 10. Referencias

365. Meek RMD, Allan DB, McPhillips G, Kerr L, Howie CR. Epidemiology of dislocation after total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2006; 447:9–18.
366. Hailer NP, Weiss RJ, Stark A, Kärrholm J. The risk of revision due to dislocation after total hip arthroplasty depends on surgical approach, femoral head size, sex, and primary diagnosis. An analysis of 78,098 operations in the Swedish Hip Arthroplasty Register. *Acta Orthop.* 2012;83(5):442–448.
367. Kistler EA, Nicholas JA, Kates SL, Friedman SM. Frailty and short-term outcomes in patients with hip fracture. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2015;6(3):209–214.
368. Li L, Ren J, Liu J, et al. What are the risk factors for dislocation of hip bipolar Hemiarthroplasty through the anterolateral approach? a nested case-control study. *Clin Orthop Relat Res.* 2016;474(12):2622–2629.
369. Dargel J, Oppermann J, Brüggemann G-P, Eysel P. Dislocation following total hip replacement. *Dtsch Arzteblatt Int.* 2014;111(51-52):884–890.
370. AW Ho, Lee MM, Chan EW, et al. Prevalence of pre-sarcopenia and sarcopenia in Hong Kong Chinese geriatric patients with hip fracture and its correlation with different factors. *Hong Kong Med J.* 2016;22(1):23–29.
371. Teihaug OM, Gjesdal CG, Bogen B, et al. Sarcopenia in patients with hip fracture: A multicenter cross-sectional study. *PLoS One.* 2017;12(9): e0184780.
372. Liao L, Zhao Jmin, Su W, et al. A meta-analysis of total hip arthroplasty and hemiarthroplasty outcomes for displaced femoral neck fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2012;132(7):1021–1029.

## 10. Referencias

373. Yu L, Wang Y, Chen J. Total hip arthroplasty versus hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures: meta-analysis of randomized trials. *Clin Orthop*. 2012;470(8):2235–2243.
374. Burgers P, Van Geene AR, Van den Bekerom MPJ, et al. Total hip arthroplasty versus hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures in the healthy elderly: a meta-analysis and systematic review of randomized trials. *Int Orthop*. 2012;36(8):1549–1560.
375. Romagnoli M, Grassi A, Costa GG, et al. The efficacy of dual-mobility cup in preventing dislocation after total hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of comparative studies. *Int Orthop*. 2019;43(5):1071–1082.
376. Cha YH, Yoo JI, Kim JT, Park CH, Ahn YS, Choy WS, Ha YC, Koo KH. Dual mobility total hip arthroplasty in the treatment of femoral neck fractures. *Bone Joint J*. 2020;102-B(11):1457–66.
- 377.. Ochi H, Baba T, Homma Y, et al. Total hip arthroplasty via the direct anterior approach with a dual mobility cup for displaced femoral neck fracture in patients with a high risk of dislocation. *SICOT-J*. 2017; 3:56.
378. You D, Sepehri A, Kooner S, Krzyzaniak H, Johal H, Duffy P, et al. Outcomes of total hip arthroplasty using dual mobility components in patients with a femoral neck fracture. *Bone Joint J*. 2020;102-B (7):811-21.
379. Hedlundh U, Ahnfelt L, Hybbinette CH, Weckstrom J, Fredin H: Surgical experience related to dislocations after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1996; 78B: 206–9.
380. Prietzel T, Hammer N, Schleifenbaum S, Adler D, Pretzsch M, Köhler L, et al. The impact of capsular repair on the dislocation rate after primary Total hip arthroplasty: a retrospective analysis of 1972 cases. *Z Orthop Unfall*. 2014; 152:130–43.

## 10. Referencias

381. Bottner F, Pellicci PM. Review: posterior soft tissue repair in primary total hip arthroplasty. *HSS J.* 2006; 2:7–11.
382. Goldstein WM, Gleason TF, Kopplin M, Branson JJ. Prevalence of Dislocation After Total Hip Arthroplasty Through a Posterolateral Approach with Partial Capsulotomy and Capsulorrhaphy. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83-A Suppl 2(Pt 1):2–7.
383. Pellicci PM, Bostrom M, Poss R. Posterior approach to Total hip replacement using enhanced posterior soft tissue repair. *Clin Orthop Relat Res.* 1998; 355:224–8.
384. Berry DJ, von Knoch M, Schleck CD, Harmsen WS. The cumulative long-term risk of dislocation after primary Charnley total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86(1):9–14.
385. Parvizi J, Wade FA, Rapuri V, et al. Revision hip arthroplasty for late instability secondary to polyethylene wear. *Clin Orthop.* 2006; 447:66-9.
386. Philippot R, Boyer B, Farizon F. Intraprosthetic dislocation: a specific complication of the dual-mobility system. *Clin Orthop Relat Res.* 2013;471(3):965–970.
387. Neri T, Boyer B, Geringer J, et al. Intraprosthetic dislocation of dual mobility total hip arthroplasty: still occurring? *Int Orthop.* 2019;43(5):1097–1105.
388. Jencks SF, Williams MV, Coleman EA. Rehospitalizations among patients in the Medicare fee-for-service program. *N Eng J Med.* 2009; 360:1418–28.
389. Ali AM, Gibbons CE. Predictors of 30-day hospital readmission after hip fracture: a systematic review. *Injury* 2017; 48(2): 243–252.
390. 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.

## 10. Referencias

391. 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>
392. Alvarez-Nebreda ML, Jiménez AB, Rodríguez P, Serra JA. Epidemiology of hip fracture in the elderly in Spain. *Bone*. 2008; 42:278-85.
393. 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.
394. 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.

# 11. Anexos

## 11. 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: Definición de infección del sitio quirúrgico Center for Disease Control

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

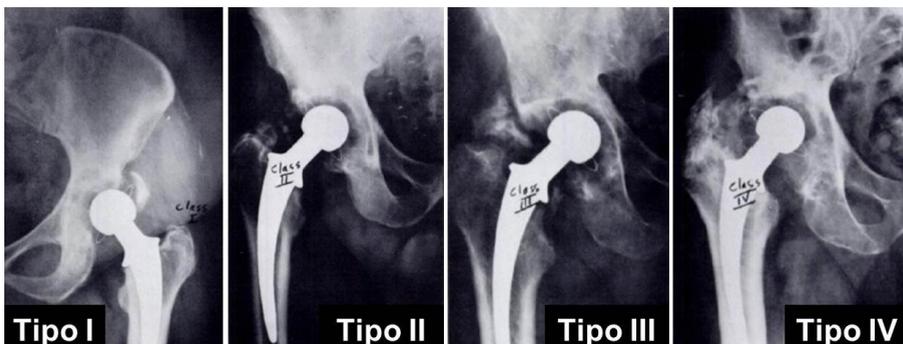
### **ANEXO III: Diagnóstico de infección periprotésica Musculoskeletal Infection Society**

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 IV: 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 V: 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**

## 11. Anexos

- 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 VI: 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)**

- Contínente. 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)**

- Contínente. No presenta episodios de incontinencia. Capaz de utilizar cualquier dispositivo por si solo (sonda, orinal, pañal, etc) (10)

## 11. Anexos

- Accidente ocasional. Presenta un máximo de un episodio en 24 horas 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 VII: Cuestionario 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

## 11. Anexos

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	1	2	3	4	5	6

## 11. Anexos

agotado?						
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:

	<b>Totalmente cierta</b>	<b>Bastante cierta</b>	<b>No lo sé</b>	<b>Bastante falsa</b>	<b>Totalmente falsa</b>
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