



Universitat  
Autònoma  
de Barcelona

**Departament de Cirurgia / Universitat Autònoma de Barcelona**

**Autor: Dr. ÀNGEL MASFERRER PINO**

**Título: ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA TIPO  
CHARNLEY: ESTUDIO RETROSPECTIVO DESCRIPTIVO DE  
595 CASOS DE PRÓTESIS PRIMARIAS DURANTE 25 AÑOS**

**Dirección: Dr. Joan Nardi Vilardaga / Dr. Francisco Javier Salazar  
Fernández de Erenchun**

**Trabajo de Investigación: Septiembre de 2012**



Universitat Autònoma de Barcelona

Departament de Cirurgia

**JOAN NARDI VILARDAGA**, Professor Titular de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia de la Facultat de Medicina de la Universitat Autònoma de Barcelona,

INFORMA: que el treball titulat "*Artroplastia total de cadera tipo Charnley: estudio retrospectivo descriptivo de 595 casos de prótesis primarias durante 25 años*" ha estat realitzat per **ÀNGEL MASFERRER PINO**, sota la meua direcció i reuneix les característiques metodològiques i científiques precises per procedir a la seva lectura.

Barcelona, 3 de setembre de 2012

## **Agradecimientos**

En primer lugar, quisiera agradecer de forma muy especial, a la Dra. Anna Sumarroca Trouboul su colaboración, paciencia, tiempo y asesoramiento estadístico, a lo largo de toda la preparación de este trabajo de investigación.

En segundo lugar, agradecer también la colaboración de la Srta. Marta Nolla Sureda en la utilización del programa estadístico empleado para el estudio y al Dr. Francisco Javier Salazar Fernández de Erenchun, autor de todos los casos quirúrgicos analizados en este estudio.

A todos ellos, muchas gracias.

## ÍNDICE

1. Introducción.....	pág.4
2. Revisión y actualización bibliográfica.....	pág.6
3. Hipótesis.....	pág.23
4. Objetivo del trabajo.....	pág.26
5. Material y métodos.....	pág.27
6. Resultados.....	pág.29
7. Discusión.....	pág.63
8. Conclusiones.....	pág.66
9. Bibliografía.....	pág.67

## **INTRODUCCIÓN**

La artroplastia total de cadera cementada, descrita por primera vez por Sir John Charnley, es reconocida por ser una de las intervenciones quirúrgicas con más éxito, jamás desarrolladas. Concretamente, varios estudios publicados muestran que la prótesis total de cadera tipo Charnley ha proporcionado buenos resultados clínicos<sup>1-14</sup>, con alivio del dolor de forma duradera y una tasa de supervivencia mayor al 80% después de veinte años desde la cirugía<sup>9,15-17</sup>.

Y es que en la década de 1960, Sir John Charnley (Fig. 1) fue pionero en la artroplastia total de cadera moderna (THA) y pasó las siguientes dos décadas perfeccionando todos los aspectos de este procedimiento.

Después de comprometerse y dedicarse por completo al estudio de la artritis de cadera, Charnley desarrolló un centro de cadera en el Hospital Wrightington de Wigan, cerca de Manchester, donde se inició como cirujano ortopédico en 1949. El centro, inaugurado oficialmente en 1961, se convirtió en el foco de la carrera profesional de Charnley. Los primeros experimentos de Charnley sobre la función de la articulación, se dirigieron a la comprensión de la fricción y la lubricación de la articulación en animales y en articulaciones artificiales<sup>18</sup>.

A su juicio, el principio de baja fricción debía ser la base para el diseño de una artroplastia total de cadera (ATC)<sup>19</sup>. El efecto Serendipity se produjo cuando se dio cuenta de que un paciente, cuya cabeza femoral izquierda había sido reemplazada por una prótesis de acrílico de Judet, informó que “la cadera izquierda chirriaba cada vez que se inclinaba hacia delante”.



Fig 1. Sir John Charnley

Charnley reconoció una mayor resistencia de fricción como causa de este fenómeno y de ahí dedujo la necesidad de reducir la fricción en la interfase articular del implante para obtener mejores resultados. Además, mediante la aplicación de los conceptos de biomecánica en cadera que había desarrollado en la escuela alemana, durante la década de 1930, entendió que, además de mantener una baja resistencia de fricción en la interfase articular, era necesario reducir al mínimo la fuerza de giro (par) transmitida desde el metal de la cabeza femoral al cotilo. Esto sólo puede lograrse mediante la reducción del diámetro de la cabeza del componente femoral. Charnley por lo tanto, presentó por primera vez una cabeza femoral de 22,2 milímetros de diámetro. Creía que una cabeza femoral de dimensiones menores se asociaba con una incidencia inaceptablemente alta de luxaciones<sup>20</sup>.

Hoy en día, la artroplastia total de cadera de baja fricción (LFA) tipo Charnley, todavía se considera la “Guía de Oro” a la hora de comparar los diferentes modelos protésicos totales de Cadera (THA Arthroplasty) (Fig. 2 y 3). Muchos estudios publicados sobre esta artroplastia de cadera, han mostrando excelentes resultados a largo plazo, tanto sobre las cuestiones clínicas y radiológicas, así como sobre los análisis de supervivencia<sup>21</sup>.



Fig 2. Componentes protésicos



Fig 3. Prótesis implantada

## **REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN BIBLIOGRÁFICA**

En primer lugar, a la hora de abordar cualquier tema de estudio, resulta imprescindible realizar una búsqueda y una revisión bibliográfica del mismo. Por un lado, para conocer que se ha publicado al respecto y por otro lado, para documentar al máximo el estudio.

Como en la mayoría de casos, se han encontrado varias referencias bibliográficas a propósito de la artroplastia total de cadera tipo Charnley, aunque en este apartado se ha querido seleccionar aquellas referencias con mayor grado de interés en general y para este estudio en particular, así como aquella literatura más novedosa al respecto.

En enero de 2011, se publica en la revista de International Orthopaedics (SICOT) **“Over 25 years survival after Charnley’s total hip arthroplasty”**<sup>22</sup>, de Jacques Caton y Jean Louis Prudhon.

Caton et al. dicen que el seguimiento a medio y largo plazo de la artroplastia total de cadera de Charnley demuestra buenos resultados funcionales como se muestra en diferentes estudios. Una serie francesa de Lyon revela un 85% de supervivencia a los 25 años<sup>23</sup>. Antiguos estudios reportaron una tasa del 96% después de 25 años, mientras que Berry et al. Reportaron un 86,5%<sup>17</sup>, y Callaghan et al. Encontró un 78% de supervivencia después de 35 años<sup>24</sup>. Wroblewski et al. Informó de una supervivencia hasta 38 años después de su implantación. Llegaron a la conclusión que un seguimiento regular en la prótesis de cadera es esencial<sup>25</sup>. Ambos autores, Jacques Caton (Lyon estudio) y Jean Louis Prudhon (Grenoble estudio) hacen un seguimiento a largo plazo de dos series diferentes de artroplastia de cadera de Charnley. El propósito de este estudio fue analizar el estado funcional y radiológico de los componentes después de un seguimiento a largo plazo (más de 25 años en el estudio de Lyon y de 30 años en el estudio de Grenoble).

La primera serie de Grenoble consta de 86 pacientes con Artroplastias totales de cadera tipo Charnley (ATC) implantadas entre Enero de 1972 a Diciembre de 1972 que fueron seguidas mediante un estudio retrospectivo por JL Prudhon, MD. Los datos fueron recogidos en 2003 y 2004. Todos los implantes eran componentes originales de tipo

Charnley. Sólo dos tamaños de componentes femorales estaban disponibles en ese momento. Se utilizaron dos tamaños de cotilos de polietileno cementado y todas las cirugías fueron a cargo de un solo cirujano senior, René Vidil, MD. La cirugía se llevó a cabo con anestesia general, a través de un abordaje postero-lateral sin reparación capsular. La técnica de cementación utiliza un cemento de alta viscosidad introducido en el eje femoral con los dedos sin presurización. Los pacientes fueron dados de alta, en promedio, 28 días después de la cirugía. La carga completa se permitió después de tres semanas. Los pacientes no recibieron ningún antibiótico previamente o después de la operación.

De los 86 pacientes recogidos en el estudio de esta serie, 3 habían sido sometidos a reemplazo de las dos caderas durante este período. 9 pacientes tenían la cadera contralateral sustituida en 1973 (año siguiente). 12 pacientes se sometieron a intervención de reemplazo de la cadera contralateral más adelante. 50 pacientes fueron mujeres y 33 eran hombres. La edad promedio de la cirugía fue de 66 años, con un rango que va de 54 a 84. Los diagnósticos preoperatorios fueron los siguientes:

- 70 osteoartrosis
- 5 osteonecrosis avascular
- 3 artrosis displásicas
- 1 fractura subcapital de fémur
- 2 artrosis post-traumáticas
- 1 artritis reumatoide
- 3 de cadera falta osteotomía
- 1 revisión de cadera

39 pacientes fueron dados por perdidos para el seguimiento. De estos pacientes se pudo tener información que en 2 casos la prótesis fue revisada y en 1 caso fue extraída por infección profunda.

En total 47 pacientes pudieron ser incluidos en el seguimiento a largo plazo. Los datos fueron obtenidos de la ficha del paciente y el “end-point” (la muerte del paciente) era conocido. Dos prótesis (ATC) presentaron zonas de aflojamiento bipolar y severo desgaste acetabular (Fig. 4.). Una ATC fue extraída simplemente por infección tardía. 44 ATC permanecieron con buenos resultados funcionales. El desgaste promedio fue de entre 1 y 3 mm. En 3 pacientes no hubo signos de aflojamiento en ninguno de los

componentes. Y otros 3 pacientes tenían luxaciones recidivantes, pero la cirugía de revisión no se llevó a cabo debido al mal estado general.

3 pacientes permanecen vivos en el momento del estudio, con 83, 83 y 85 años respectivamente, con un buen funcionamiento de la ATC. No hay aflojamiento ni líneas radiolucetas. El desgaste del PE es de 3mm en un caso y entre 3 y 5mm en dos casos.



Fig 4. 28 años postIQ. Se observa desgaste del PE y aflojamiento del vástago femoral

La segunda serie en Lyon, consta de 25 pacientes operados entre 1969 y 1974, por un sólo cirujano senior. En las mismas condiciones que en la anterior serie, se colocaron 37 ATC en 19 mujeres y 6 hombres. El rango de edad fue de 37 y 73 años con una media de 55 años de edad en el momento de la cirugía. La media de seguimiento fue de 26 años.

Los resultados clínicos: 4 ATC tipo Charnley con desgaste severo y desprendimiento del componente acetabular después de 17 años (un caso), 24 años (dos casos) y 31 años (un caso). El puntaje promedio de la escala PMA al final de seguimiento fue de 16,86 (rango 14-18). Resultados radiológicos: El desgaste de PE se ha medido de acuerdo con los métodos de Livermore y Chevrot-Kerboul. El desgaste del cotilo (copa) varió de 0 mm a 6,8 mm. La mediana fue de 2,69 mm. El desgaste del polietileno en esta serie fue

comparable con la observada en otras series de ATC tipo Charnley (0,1 mm al año). La radiolucencia había sido observada en 31 casos. 5 cotilos mostraron línea de radiolucencia en la zona 1. En el componente femoral, podemos ver líneas transparentes de aflojamiento en la zona de Gruen 1 en seis casos y en la zona 7, en ocho casos. Hubo 2 casos de calcificaciones óseas heterotópicas tipo Brooker 1 en un caso, y Brooker 2 en dos casos.

El desgaste del polietileno (PE) es un proceso impredecible. En las diferentes series de artroplastia de cadera cementada directamente al polietileno o con una malla posterior de metal, los rangos de desgaste se encontraban en tres categorías:

- Una tercera parte con un patrón de desgaste excesivo por encima de 0,1 mm un año, con revisión temprana.
- Una tercera parte con un patrón “normal” el desgaste de 0,1 mm al año. La cirugía de revisión es necesaria después de 25 años.
- Una tercera parte de los pacientes que no tienen nada de desgaste. Es indetectable durante la vida de la prótesis y con la muerte como “end-point” para la ATC.

Todas las series a largo plazo han demostrado que el desgaste del PE es el punto débil en el reemplazo articular. La artroplastia de baja fricción puede ser considerada una buena y fiable solución para enfermedades degenerativas de la cadera. ¿Será el PE mejor en el futuro? Las mejoras en el proceso de fabricación podrían ser significativas en los próximos años, según los trabajos de Triclot et al.<sup>26</sup>

En Marzo de 2012, Hirose et al. publican “**Outcomes of Charnley total hip arthroplasty using improved cementing with so-called second- and third-generation techniques**”<sup>27</sup>. La calidad de la cementación es tan esencial para el éxito del procedimiento como puede ser el principio de diseño de los implantes. Las técnicas de cementación han evolucionado con el tiempo, así que el propósito de este estudio fue examinar los resultados radiológicos de la artroplastia total de cadera tipo Charnley mediante la mejora de técnicas de cementación y poder confirmar los efectos de la modificación con las técnicas conocidas como de “third generation”.

Se revisaron los resultados de 91 artroplastias totales de cadera primarias en las que se implantaron la prótesis de Charnley y las técnicas mejoradas de cementación en un total de 87 pacientes con un diagnóstico de coxartrosis. Las artroplastias totales de cadera fueron realizadas por cirujanos múltiples. En total, 132 artroplastias de cadera total tipo Charnley, entre julio de 1983 y marzo de 1995. 6 pacientes (6 caderas) murieron antes del seguimiento correspondiente a los 10 años, y otras 42 caderas se perdieron durante el seguimiento a los 10 años. Así, 57 caderas fueron seleccionadas con las llamadas técnicas de segunda generación. En total hubo un seguimiento mínimo de duración de 10 años. La edad media de los pacientes en el momento de la cirugía fue de 64,9 años (rango entre 52-78 años), y la duración media de seguimiento fue de 14,5 años (rango 10-21 años).

Entre Diciembre de 1998 y Marzo de 2001, se implantaron 45 artroplastias totales de cadera tipo Charnley, 11 caderas se perdieron en el seguimiento a los 5 años. Así, 34 caderas fueron seleccionadas sobre la base de los requisitos de técnicas con cemento de tercera generación. Hubo un seguimiento mínimo de 5 años. La edad media de los pacientes en la cirugía fue de 66,8 años (rango 51-85 años), y la duración media de seguimiento fue 8,4 años (rango 5-11 años).

Como resultados, se consideró que 7 componentes acetabulares y 3 componentes femorales habían sido objeto de aflojamiento aséptico en el grupo de técnicas de cemento de segunda generación. Las tasas de supervivencia a los 20 años fueron  $88,7 \pm 4,4\%$  del componente acetabular y  $94,0 \pm 3,5\%$  del componente femoral con el aflojamiento aséptico como punto final de seguimiento. Las tasas de supervivencia a los 10 años fueron de  $90,8 \pm 3,9\%$  y  $96,5 \pm 2,4\%$ , respectivamente, en el grupo de segunda generación. En el caso del grupo de técnicas de cementación de tercera generación, sólo se consideró 1 componente acetabular se consideró como aflojamiento aséptico, y las tasas de supervivencia a 10 años fueron de  $97,1 \pm 2,9\%$  del componente acetabular y 100% del componente femoral, con aflojamiento aséptico como punto final de seguimiento. No hubo diferencia significativa en las tasas de supervivencia a los 10 años entre ambos grupos de estudio.

La evolución de las técnicas femorales de cementación se describe en términos de generaciones<sup>28,29</sup>. La técnica llamada de “first-generation” involucra técnicas de

presurización de cemento con los dedos en un canal femoral limpio. Las técnicas de segunda generación conectan con el canal medular, realiza un lavado pulsátil del canal, y utiliza un cemento con pistola retrógrada. Las técnicas de tercera generación presentan una reducción en la porosidad del cemento y la presurización del cemento como adiciones a las técnicas de segunda generación. En contraste con estas técnicas de cementación femorales, las técnicas para el cementado acetabular no han sido claramente clasificadas en generaciones.

En conclusión, las técnicas de segunda y tercera generación mostraron excelentes resultados para los componentes femorales (Fig.5). Las puntuaciones estadísticas a los 5 años han indicado que las técnicas de tercera generación fueron eficaces en el lado acetabular y pueden producir mejores resultados a largo plazo que las técnicas de segunda generación. De todos modos, son necesarias mejoras adicionales en la preparación del lecho óseo a cementar.



Fig 5. a) técnicas de segunda generación, b) técnicas de tercera generación.

En noviembre de 2009, Callaghan et al. publican **“Survivorship of a Charnley total hip arthroplasty, a concise follow-up at a minimum of 35 years. Previous reports”**<sup>24</sup> como continuación al artículo que ellos mismo publicaron en el año 2000<sup>16</sup>.

El propósito de este estudio fue actualizar los resultados cosechados por un solo cirujano, de una serie consecutiva (casos no seleccionados) de Artroplastias totales de cadera tipo Charnley después de treinta y cinco años de la implantación de los dispositivos. El enfoque específico de este estudio fue la longevidad del implante hasta la necesidad de una revisión o hasta la muerte del paciente. 330 artroplastias totales de cadera tipo Charnley fueron implantadas en 262 pacientes entre julio de 1970 y abril de 1972. El promedio de edad en el momento de la cirugía fue de 65 años (rango: 29 a 86 años, con una mediana de 66 años), y en los que 54 (16%) de los procedimientos realizados en pacientes tenían 55 años de edad o menos. El diagnóstico fue de osteoartritis en 245 caderas (74%) y artritis reumatoide en 15 (5%). 68 caderas (21%) habían tenido una operación anterior, y 8 de ellas habían tenido más de un procedimiento anterior, para un total de 76 caderas con operaciones previas.

Los pacientes con vida fueron seguidos clínicamente con el uso de un cuestionario con terminología estándar, así como el cuestionario “Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index” (WOMAC) con puntuaciones en el momento del seguimiento final. Se evaluaron las radiografías para observar aflojamientos y signos de osteolisis con los mismos criterios empleados en informes anteriores<sup>30,31-35</sup>. Asimismo, se realizaron curvas de análisis de supervivencia tipo Kaplan-Meier<sup>36</sup> con los puntos finales siguientes de seguimiento o “end-points”: a) revisión por cualquier razón, b) revisión de cualquiera de los componentes por aflojamiento aséptico, c) revisión del componente acetabular por aflojamiento aséptico, d) revisión del componente femoral por aflojamiento aséptico, e) evidencia radiográfica definida o probable de aflojamiento del componente acetabular, y f) evidencia radiográfica definida o probable de aflojamiento del componente femoral.

De los 262 pacientes (330 caderas) de la cohorte original, 27 (34 caderas) todavía vivían, 234 (295 caderas) habían muerto, y 1 paciente (1 cadera) se había perdido durante el seguimiento, en el anterior estudio de seguimiento a treinta años de esta serie<sup>30</sup>. En el estudio actual, con un mínimo de 35 años después del procedimiento, 12

pacientes (15 caderas) vivían, 249 (314 caderas) habían muerto, y 1 (1 cadera) se había perdido durante el seguimiento. De los pacientes que vivían al evaluar este estudio de Callaghan et al., 5 (6 caderas) eran hombres y 7 (9 caderas) eran mujeres. La edad media de los pacientes vivos era de 51 años (rango, 36 hasta 64 años) en el momento de la cirugía, que correspondía a 88 años (rango, de 72 a 100 años) en el momento de seguimiento del estudio.

Desde su última revisión<sup>30</sup>, sólo se había realizado una revisión adicional. Concretamente, se realizó en una cadera que había sido revisado previamente por aflojamiento aséptico acetabular a los trece años después de su implantación. Esta nueva revisión también se debió a un proceso de aflojamiento acetabular y se hizo casi 31 años después de la cirugía primaria. Así, en toda la cohorte de 329 caderas, no había habido ningún cambio respecto al momento del anterior seguimiento a los 30 años, con una tasa global de revisión por cualquier motivo del 12% (39 caderas), de revisión por aflojamiento aséptico acetabular del 7% (23 caderas), o de revisión por aflojamiento aséptico femoral del 3% (10 caderas). En cuanto a los resultados radiológicos, dos nuevas caderas demostraron evidencia radiográfica de aflojamiento (uno acetabular y otro del componente femoral) desde el último estudio de los autores. Así, en toda la cohorte, las tasas generales de aflojamiento aséptico de los componentes acetabular y femoral, incluidos los casos revisados por aflojamiento aséptico, fueron de 16% (53 caderas) y 8% (25 caderas), respectivamente.

El seguimiento funcional mediante la escala WOMAC dio unas puntuaciones promedio de 27, 24 y 25 puntos, respectivamente, para los pacientes que vivían sin una revisión, los pacientes que vivían con una revisión, y para todos los pacientes vivos. La escala WOMAC fue de 29 puntos para los tres pacientes vivos que tenían un implante aflojado, pero no habían sido sometidos a ninguna revisión. Los análisis de supervivencia (con el 95% de intervalo de confianza) a los 35 años fue de 78%  $\pm$  8% cuando el punto final de validez fue la revisión por cualquier razón (Fig.6), 81%  $\pm$  8% cuando la revisión fue por aflojamiento aséptico, 85%  $\pm$  7% cuando la revisión fue por aflojamiento acetabular aséptico, el 93%  $\pm$  5% cuando la revisión fue debida a aflojamiento aséptico femoral, 27%  $\pm$  19% cuando se evidenció aflojamiento radiográfico del componente acetabular, y 53%  $\pm$  22% cuando se evidenció aflojamiento radiográfico del componente femoral.

Este informe a largo plazo, además de demostrar una tasa de supervivencia de la prótesis total de cadera Charnley a los 35 años, aporta “luz” sobre la manera de comunicar datos a largo plazo de cualquier tipo de artroplastia total de cadera. Se debe tener en cuenta la actividad a largo plazo de los pacientes con una esperanza de vida alargada, de manera que se necesitan más estudios para discernir las relaciones entre la disminución de la actividad con la edad y la durabilidad del implante. Esto puede ser especialmente importante para determinar diferencias de durabilidad entre los diseños. Sin embargo, este estudio podría servir de referencia para realizar comparaciones con los nuevos diseños, con las advertencias de la creciente esperanza de vida y el hecho de que los implantes de nuevo diseño se utilizan también en los pacientes más jóvenes.

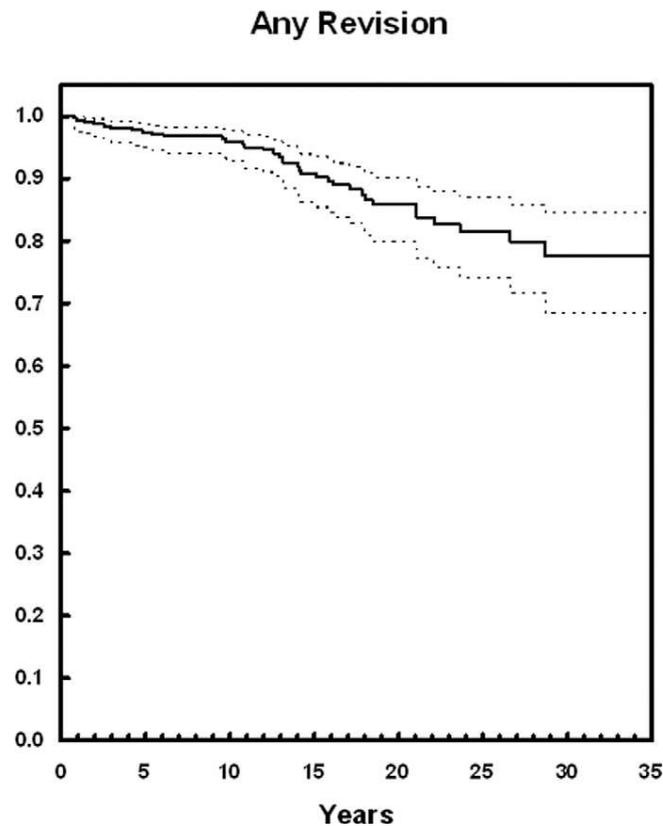


Fig 6. Curva de supervivencia tipo Kaplan-Meier en el estudio de Callaghan et al. con la revisión por cualquier motivo como “end-point”.

En diciembre de 2009, Georgiades et al. publican **“Charnley low-friction arthroplasty in young patients with osteoarthritis: outcomes at a minimum of twenty-two years”**<sup>37</sup>, como continuación del artículo que ellos mismos publicaron en 1997<sup>38</sup>.

En este estudio se evaluó la supervivencia a largo plazo de 84 artroplastias totales de cadera tipo Charnley con una media de 29 años (rango, 22 a 34 años) después de la implantación, en 69 pacientes con una edad media de 46 años (rango, de 24 a 55 años) en el momento de la intervención. Todos los pacientes tenían osteoartritis sin otras comorbilidades que afectasen sus niveles de actividad.

Desde enero de 1973 hasta diciembre 1984, 84 prótesis primarias tipo Charnley se llevaron a cabo en 69 pacientes (63 mujeres y 6 hombres) por un único cirujano. La media de edad de los pacientes en el momento de la cirugía fue de 46 años (rango, de 24 a 55 años). 64 (76%) de las caderas tenían osteoartritis de cadera secundaria a enfermedad congénita, 13 caderas tenían osteoartritis idiopática, y en 7 el origen de la osteoartritis era desconocida. En todas las intervenciones se utilizaron los implantes originales de Charnley y la técnica descrita<sup>39,40</sup>. Todos fueron seguidos de forma prospectiva con el uso de la escala de Merle D'Aubigné y la puntuación de Postel modificada por Charnley, así como con radiografías seriadas.

En el momento del último seguimiento, 37 caderas (44%) habían fracasado. 28 componentes acetabulares y 30 componentes femoral, en un total de 32 caderas, habían sido revisados por aflojamiento aséptico, en los que 6 de los componentes femorales sueltos estaban rotos. Se infectaron 3 caderas fueron infectados y fueron convertidas en artroplastia de resección (Girdstone). En 2 caderas se observaron fracturas femorales periprotésicas, 3 y 10 años después de la operación respectivamente. Ambos casos fueron tratados con fijación interna. 37 componentes acetabulares y 36 componentes femorales se conservaron sin necesidad de revisión, con un promedio de 29 años. La probabilidad de supervivencia para ambos componentes, con la revisión por cualquier motivo como el punto final, fue de 0,51 (intervalo de confianza 95%, 0,39 a 0,62) a los 29 años.

En el anterior estudio de los autores<sup>38</sup>, 16 componentes acetabulares y 11 femorales presentaban un probable aflojamiento a nivel radiográfico. 9 de los 16 componentes acetabulares y 4 de los 11 componentes femorales fueron revisados a lo largo de la siguiente década debido al aflojamiento. Este hallazgo sugiere que probablemente componentes aflojados pueden sobrevivir durante muchos años, pero los pacientes

deben ser seguidos de cerca por el inminente fracaso protésico, sobre todo durante la tercera década después de una artroplastia total de cadera.

La infección y la fractura del vástago fueron complicaciones frecuentes en los primeros años de seguimiento de la artroplastia de baja fricción (tasas de 4% y 8%, respectivamente, en la presente serie). El principal razón de fracaso protésico a largo plazo en este estudio, fue el aflojamiento aséptico, tanto del componente acetabular como del femoral. Sin embargo, hay que destacar que, en la primera década después de la cirugía, sólo cinco caderas (6%) fueron revisadas por aflojamiento aséptico de cualquiera de los componentes. Se revisaron 16 caderas más (24%) durante la segunda década, y 11 más (24%) fueron durante la tercera década. Estos hallazgos apoyan la importancia del seguimiento a largo plazo que muestra el rendimiento y las complicaciones de la artroplastia de cadera con el tiempo.

En una línea similar hablan los estudios de Keener et al.<sup>41</sup> donde después de un seguimiento de una serie a largo plazo sobre prótesis de Charnley reportaron una probabilidad de supervivencia de 0,60 (intervalo de confianza 95%, 0,53 a 0,67) a los treinta años. Este estudio demuestra que la supervivencia a largo plazo de esta prótesis fue satisfactoria en pacientes jóvenes con artrosis, la mayoría de los cuales tenían artritis secundaria a una enfermedad congénita de cadera. Estos resultados pueden servir como un punto de referencia con el cual comparar nuevas técnicas y nuevos implantes.

En Mayo de 2008, un estudio español realizado por Hernández-Vaquero et al, publicó **“Charnley low-friction arthroplasty of the hip. Five to 25 years survivorship in a general hospital”**<sup>21</sup>. Algunos estudios han planteado la cuestión acerca de si los buenos resultados obtenidos con la prótesis de Charnley en centros dedicados de forma exclusiva a artroplastias de cadera, podría ser reproducidos en hospitales generales cuando se analiza la frecuencia de complicaciones tempranas y las tasas de fracaso. En este sentido se ha especulado que estas complicaciones podrían ser superiores a las publicadas por centros dedicados a artroplastias de cadera<sup>42</sup>.

Se recogieron un total de 404 prótesis de Charnley (294 pacientes) realizadas como procedimientos primarios desde 1976 hasta 1993. En todos los casos el implante utilizado fue la prótesis diseñada por J. Charnley, con la técnica y los diseños de mejora

añadidos a lo largo de los años<sup>40</sup>. Era un equipo de seis personas de cirujanos ortopédicos siguiendo una técnica homogénea, siempre con un abordaje anterior de Smith-Petersen, sin realización de osteotomía del trocánter mayor.

Se recogieron datos generales sobre el paciente y la intervención, así como información sobre la clínica durante el seguimiento. Puesto que se trata de un estudio retrospectivo a largo plazo, sólo se aceptaron variables que fueran fácilmente verificables (edad, sexo, lado). Cualquier complicación que requiere una intervención médica activa y que, en consecuencia, aparece en las historias clínicas, se también se registró. Para el análisis de supervivencia, el punto final elegido sería la revisión quirúrgica de cualquiera de los componentes protésicos, por cualquier razón o motivo.

Las complicaciones fueron 16 luxaciones (4%), 14 infecciones profundas (3,5%), 2 neurológicas lesiones (0,5%) y 5 trombosis venosas profundas clínicas (1,2%) (2 embolias pulmonares). La tasa de supervivencia a 25 años, tanto para el vástago como el cotilo, fue del 83%. La supervivencia fue mayor en las artroplastias implantadas en pacientes mayores de 60 años, con significación estadística.

Una técnica quirúrgica es reproducible si sus resultados son similares en situaciones o condiciones reales, y no ideales, y eso es lo que parece pasar con esta prótesis. A largo plazo, la tasa de supervivencia de la prótesis de Charnley en ese centro es muy similar a los mostrados en series históricas o registros de artroplastias<sup>43,44</sup> y en los centros dedicados a la cirugía de cadera<sup>17,25,30</sup>. La evaluación de los resultados en las artroplastias totales requiere un múltiple enfoque, ya sea a través de la puntuación clínica, complementado con el análisis de iconografía, curvas o análisis de supervivencia, o a través de los índices de calificación y revisión sobre la calidad de vida relacionada con la salud.

Este estudio parece confirmar una frecuencia más alta de complicaciones tempranas en hospitales generales en comparación con los centros dedicados a cadera, aunque a largo plazo esta tendencia no se mantiene y las tasas de supervivencia son similares. Las artroplastias llevadas a cabo en los hospitales generales por cirujanos ortopédicos presentan resultados similares a los que se encuentran en los centros dedicados a la cirugía de cadera. Un registro nacional sobre reemplazo de articulaciones podría ser una

herramienta útil para comparar los resultados en hospitales terciarios y secundarios de la comunidad, así como centros académicos.

En Agosto de 2007, Wroblewski et al., procedentes del The John Charnley Research Institute, publican **“Charnley low friction arthroplasty—Survival patterns to 38 years”**<sup>25</sup>. En este estudio se estudió la supervivencia a 38 años después de colocar una “Low-Friction Arthroplasty” (LFA) de cadera tipo Charnley. Se utilizó la revisión como un punto final. El uso de análisis de supervivencia<sup>36</sup>, dentro de los límites sugeridos por Lettin, Ware y Morris<sup>45</sup>, ofrece uniformidad de terminología y comparabilidad para los resultados, que son características esenciales para la comunicación de la investigación científica. El Registro Nacional de Suecia<sup>46</sup> sobre artroplastias totales de cadera ha establecido claramente unas normas, determinando la revisión del reemplazo total de cadera como punto final de seguimiento/validez. Sin embargo, el momento de una revisión puede influir en el patrón del análisis de supervivencia. Las revisiones iniciales en una serie, ya sea por una indicación específica o a causa de una práctica clínica establecida, tendrán poco efecto sobre la tasa acumulada de éxito si existe un gran número de artroplastias totales recogidas en la serie.

Los autores examinaron la base de datos del Hospital para obtener información de los pacientes que habían sido sometidos a una LFA primaria, incluido su seguimiento, así como cualquier revisión. Los detalles de los hallazgos de la revisión de la prótesis fueron documentados y clasificados en infección, luxación, fractura o aflojamiento del vástago, o aflojamiento del componente acetabular. Entre noviembre de 1962 y junio de 2005, se realizaron 22066 artroplastias primarias de baja fricción (17409 pacientes) en Wrightington Hospital por más de 330 cirujanos. En junio de 2006, 1001 (4,5%) caderas se habían revisado y 1490 pacientes (2662 caderas, 12%) habían fallecido.

A los 31 años, con un mínimo de 40 caderas todavía en seguimiento, la supervivencia con la revisión como punto final (“end-point”), pero también documentando los hallazgos operatorios, fue por infección del 95%, para luxación del 98%, por fractura de vástago del 88,6%, por aflojamiento del vástago del 72,5%, por aflojamiento del componente acetabular del 53,7%. La supervivencia con la revisión de todas las complicaciones fue del 30% a los 31 años (Fig.7).

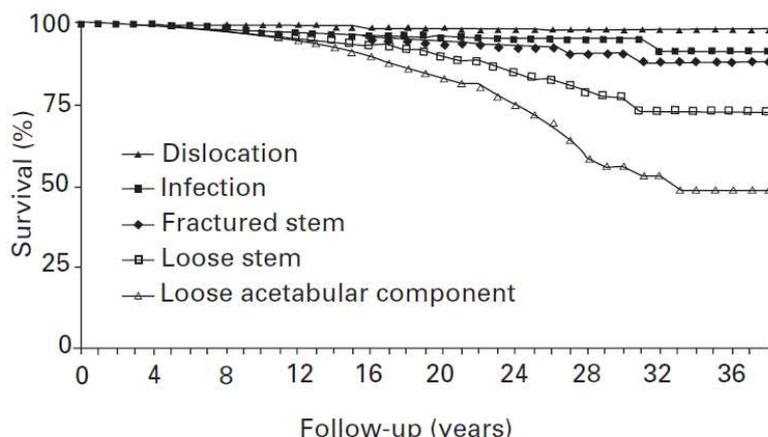


Fig 7. Curvas de supervivencia en el estudio de Wroblewski et al. con diferentes motivos de revisión como "end-point".

La infección profunda puede ser un problema temprano, con un 59% de revisiones (147 de 249) dentro de los primeros cuatro años y un 82,7% (206 de 249) en nueve años. La infección hematológica tardía es menos frecuente. La revisión por luxación recurrente o persistente debe no presentar ningún tipo de problema de detección como podría pasar en episodios de luxación autoreducida o subluxación. La baja incidencia de revisiones por luxación (0,22%) en este estudio, junto con otros<sup>17,47</sup>, que reportan tasas igualmente bajas de revisión por luxación, usando una cabeza femoral pequeña, sugiere claramente que las LFA tipo Charnley, usando cabeza femoral pequeña, no implican un alto riesgo de luxación. Las revisiones por aflojamiento aséptico del vástago, realizado entre dos y cuatro años después de la cirugía primaria (18 caderas, 6,9%), probablemente se pueden atribuir a una técnica quirúrgica inadecuada.

El desgaste y el aflojamiento del polietileno de ultra alta densidad en el componente acetabular es un importante problema a largo plazo. Las revisiones dentro de los primeros cinco años a veces se pueden atribuir a la técnica operatoria. Sin embargo, después del quinto año, el desgaste del componente acetabular, se convierte en un problema creciente, el 72,6% son revisados entre los 7 y 20 años. Posteriormente, la incidencia de revisiones disminuye: 16,6% entre los años 21 y 28.

Para Wroblewski et al., la diferencia entre el número de prótesis revisadas y el número de hallazgos operatorios fue del 17,8% (1001 revisiones, 1178 indicaciones de revisión).

Esto sugiere que las revisiones, según ha informado el Registro Sueco de Artroplastias Totales de Cadera, se realizan tarde.

En febrero de 2002, Berry et al. publican **“Twenty-five-year survivorship of two thousand consecutive primary Charnley total hip replacements: factors affecting survivorship of acetabular and femoral components”**<sup>17</sup>. El propósito de este estudio fue analizar cómo la edad y el sexo del paciente, así como el diagnóstico puede afectar largo plazo a la supervivencia del componente acetabular y femoral de la prótesis total de cadera tipo Charnley.

En total se realizaron 2000 artroplastias totales primarias (1689 pacientes) en una institución entre 1969 y 1971. Se realizó seguimiento de los pacientes fueron en intervalos de cinco años después de la artroplastia. Veinticinco años después de de la cirugía, 1.228 pacientes habían muerto y 461 pacientes sobrevivían. Las caderas que no habían tenido una reoperación, revisión o recambio de un componente, por cualquier motivo, o revisión o recambió por aflojamiento aséptico, se consideraron como sobrevivientes. Los datos de supervivencia se calcularon con el uso del método de Kaplan y Meier. Los pacientes fueron estratificados por edad, sexo y diagnóstico de base para determinar la influencia de estos factores sobre la supervivencia del implante.

Las tasas de supervivencia a los veinticinco estando libre de reoperación, libres de revisión o recambio del implante por cualquier razón, y sin revisión o recambio por aflojamiento aséptico fueron 77,5%, 80,9% y 86,5%, respectivamente. La supervivencia a los veinticinco años sin revisión por aflojamiento aséptico era más pobre cada década más joven de vida en que se realizó el procedimiento quirúrgico, de modo que la supervivencia varió de 68,7% para los pacientes que tenían menos de cuarenta años de edad hasta el 100% de los pacientes que eran de ochenta años de edad o más. Los hombres tenían una tasa de revisión por aflojamiento aséptico dos veces mayor que las mujeres.

La mayor longevidad de los pacientes que recibieron una artroplastia total de cadera electiva se ha demostrado con anterioridad en otro estudio<sup>48</sup>, considerándose importante este hallazgo. Como cirujanos para anticipar la durabilidad necesaria de las prótesis articulares, se tiene que tener en cuenta que los pacientes pueden sobrevivir las

estimaciones basadas en la población general. Más de veinte años después del reemplazo de cadera, la supervivencia global de la serie de pacientes de Berry et al. fue menor que la prevista para la población de los Estados Unidos. La relevancia de este hallazgo no se conoce, sin embargo, las tasas de fallecimiento a largo plazo pueden verse incrementadas debido a comorbilidades o a la inactividad en el subgrupo de pacientes que requieren una artroplastia total de cadera en una edad temprana (por ejemplo, los pacientes con artritis reumatoide).

Como ya se ha demostrado a los veinte años<sup>9,15</sup>, la supervivencia de prótesis libres de revisión por aflojamiento aséptico sigue siendo casi lineal durante los primeros veinticinco años y la tasa de fracaso no disminuye exponencialmente con el tiempo. En una cohorte de edades de pacientes, la disminución de los niveles de actividad y de la demanda funcional probablemente compensaron, de forma parcial, los efectos de la prolongación del tiempo de supervivencia de la prótesis. Además, como la edad del paciente, el umbral para la realización de otra operación crece, ya que la decisión de realizar la cirugía se hace subjetivamente por el paciente y el cirujano en base a los riesgos relativos y beneficios del procedimiento. Una edad menor en el momento de la implantación protésica se ha reconocido que tiene un efecto negativo en la durabilidad de una prótesis total de cadera en la mayor parte anterior estudios<sup>49-56</sup>, pero no en todos<sup>57</sup>. Estudios anteriores también han demostrado que, en los pacientes más jóvenes, que los cotilos cementados van peores que los vástagos femorales cementados<sup>58-61</sup>.

Las tasas de supervivencia libres de revisión por aflojamiento aséptico eran prácticamente idénticas para el componente acetabular y el componente femoral. El componente acetabular fue revisado por aflojamiento aséptico con más frecuencia que el componente femoral en pacientes jóvenes, pero por el contrario el componente femoral requirió con mayor frecuencia una revisión por aflojamiento aséptico que el componente acetabular en pacientes mayores. Por otra parte, durante los primeros 10 años se revisaron más componentes femorales, mientras que en los últimos 10 años del estudio se revisaron más componentes acetabulares.

Con una definición rigurosa de las poblaciones de pacientes con riesgo de revisión, así como la cuantificación de los riesgos para el componente acetabular y el componente femoral de forma independiente en cada población de pacientes, la información

contenida en el estudio de Berry et al. ayuda a identificar a los pacientes en riesgo de fracaso después de una artroplastia total de cadera tipo Charnley. Esta información también ayuda a identificar las poblaciones de pacientes que pueden beneficiarse más de las nuevas tecnologías destinadas a mejorar los notables resultados de la artroplastia total de cadera tipo Charnley.

Ya en 1997, los finlandeses Lehtmäki et al. hablan de la prótesis de Charnley en pacientes jóvenes con artritis crónica juvenil, publicando **“Survivorship of the Charnley total hip arthroplasty in juvenile chronic arthritis. A follow-up of 186 cases for 22 years”**<sup>62</sup>.

Entre 1971 y 1991 realizaron 186 prótesis de Charnley (LFA) en 116 pacientes con artritis crónica juvenil (ACJ) (Fig. 8). Realizaron al cabo de unos años un estudio de supervivencia, teniendo como criterios de valoración final o “end-point” la revisión, la muerte o el final del año 1993. La supervivencia global fue de 91,9% a diez años y del 83,0% a los 15 años. La supervivencia del componente femoral fue del 95,6% a los diez años y 91,9% a los 15 años. En cuanto al componente acetabular fue de 95,0% y 87,8%, respectivamente. Parece ser que sólo el uso de esteroides puede afectar significativamente a la supervivencia protésica. Por tanto, ellos recomiendan el uso de la prótesis de Charnley (LFA) en pacientes jóvenes con ACJ que requieren un reemplazo total de cadera.

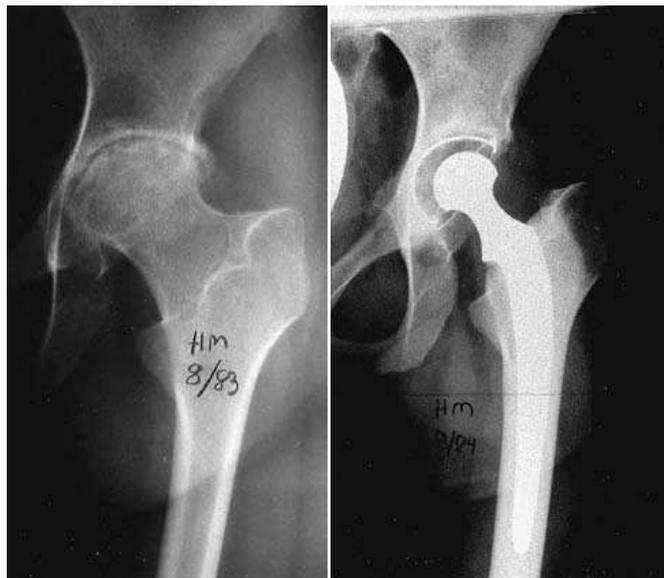


Fig 8. Paciente con ACJ y posterior Rx de control después de implantarse LFA

## **HIPÓTESIS**

En primer lugar, al plantearnos este estudio retrospectivo descriptivo, decidimos plantear como hipótesis principal, que los resultados que podemos obtener a raíz de este estudio, sean comparables con los obtenidos en otros centros donde se colocan artroplastias totales de cadera tipo Charnley y que hayan publicado dichos resultados (incluyendo análisis de supervivencia tipo Kaplan-Meier).

Es decir, de entrada, planteamos que nuestros resultados serán similares a los que han obtenido otros autores, y después en función de todas las variables estudiadas, determinar en que grado encontramos similitudes y en que grado encontramos diferencias después de analizar las diferentes variables estudiadas.

A pesar de tener series de casos diferentes en cada estudio, y en algunos casos siendo analizados en décadas distintas y con grupos poblacionales diferentes, partimos de la idea que los resultados pueden ser reproducibles y comparables entre ellos, al tratarse de un mismo producto protésico con una técnica de implantación similar y estandarizada en todo el mundo.

Asimismo, una vez recogidos los datos y teniendo en cuenta todas las variables analizadas, se han desarrollado una serie de hipótesis nulas y alternativas para variables concretas, con el fin de llegar a un conclusión individualizada o correlativa entre algunas de las variables, según su grado de significación estadística.

En este sentido se han abordado las siguientes hipótesis:

- En varones se implanta la prótesis de Charnley (LFA) con una edad media menor (más jóvenes) que en las mujeres (Hipótesis Alternativa, H1) vs. En hombres y mujeres se implantan LFAs a una misma edad promedio (Hipótesis Nula, H0).
  
- Las artroplastias realizadas de la cadera derecha se recambian más que las implantadas en el lado izquierdo (H1) vs. Las artroplastias de cadera implantadas en el lado derecho e izquierdo tienen la misma tasa de recambio (H0)

- Las artroplastias tipo Charnley en sexo masculino tiene más riesgo de recambio que en el sexo femenino (H1) vs. Las artroplastias tipo Charnley tienen el mismo índice de recambio en ambos sexos (H0)
  
- Las artroplastias tipo Charnley en pacientes con diagnóstico de coxartrosis tienen menos tasa de recambio que las artroplastias colocadas en pacientes con otro tipo de diagnóstico (H1) vs. Las artroplastias tipo Charnley en pacientes con diagnóstico de coxartrosis tienen la misma tasa de recambio que las artroplastias colocadas en pacientes con otro tipo de diagnóstico (H0).
  
- La supervivencia media de la prótesis es diferente en hombres y en mujeres (H1) vs. La supervivencia media de la prótesis es igual en hombres y en mujeres (H0).
  
- La media de años de supervivencia de la prótesis de Charnley es diferente en ambos grupos de edades (superior a 65 años e inferior a 65 años) (H1) vs. La media de años de supervivencia de la prótesis de Charnley es igual en ambos grupos de edades (H0).
  
- La edad media de las prótesis infectadas es diferente a la edad media de las prótesis no infectadas (H1) vs. La edad media de las prótesis infectadas es igual a la edad media de las prótesis no infectadas (H0).
  
- La proporción de infección en prótesis colocadas por coxartrosis es menor a la proporción de infección en prótesis colocadas por otro motivo (H1) vs. La proporción de infección en prótesis colocadas por coxartrosis es igual a la proporción de infección en prótesis colocadas por otro motivo (H0).
  
- La edad media de colocación de prótesis que sufren aflojamiento es menor a la edad media de colocación de prótesis que no sufren aflojamiento (H1) vs. La edad media de colocación de prótesis que sufren aflojamiento es igual a la edad media de colocación de prótesis que no sufren aflojamiento (H0).
  
- La proporción de prótesis aflojadas es mayor en hombres que en mujeres (H1) vs. La proporción de prótesis aflojadas es igual en hombres que en mujeres (H0).

- Las artroplastias en pacientes con diagnóstico de coxartrosis tienen menor proporción de aflojamientos asépticos que las artroplastias colocadas en pacientes con otro tipo de diagnóstico (H1). Vs. Las artroplastias en pacientes con diagnóstico de coxartrosis tienen la misma proporción de aflojamientos asépticos que las artroplastias colocadas en pacientes con otro tipo de diagnóstico (H0).

- La media de edad quirúrgica de las prótesis no luxadas es diferente a la media de edad quirúrgica de las prótesis con episodio de luxación (H1) vs. La media de edad quirúrgica de las prótesis no luxadas es igual a la media de edad quirúrgica de las prótesis con episodio de luxación (H0).

- Las artroplastias en pacientes con diagnóstico de coxartrosis tienen menor proporción de luxaciones que las artroplastias colocadas en pacientes con otro tipo de diagnóstico (H1) vs. Las artroplastias en pacientes con diagnóstico de coxartrosis tienen la misma proporción de luxaciones que las artroplastias colocadas en pacientes con otro tipo de diagnóstico (H0).

La metodología, los resultados y conclusiones de estos conceptos e hipótesis elaboradas, están desarrollados en los siguientes capítulos de este trabajo de investigación.

## **OBJETIVO DEL TRABAJO**

Después de más de dos décadas y media implantando artroplastias totales de cadera en nuestro hospital, a cargo de un sólo cirujano senior (FJSF), decidimos realizar un exhaustivo análisis retrospectivo y descriptivo de ellas. A pesar, de que se han colocado más de un millar de prótesis, decidimos enfocar nuestro estudio en la serie consecutiva correspondiente a las prótesis totales de cadera tipo Charnley (LFA), las cuales constituyen la mayor parte del total de prótesis colocadas, llegando casi a un número de 600 intervenciones primarias.

Desde hace años, las prótesis LFA han sido el “gold standard” de la cirugía protésica de cadera, con unos resultados clínicos a largo plazo muy destacados, desde que Sir John Charnley desarrollara su modelo. A pesar del paso de los años, y de la aparición de nuevos modelos en el mercado, este tipo de prótesis ha seguido vigente durante décadas como referencia y estudio a partir del cual se han podido desarrollar nuevos modelos, además de servir como referencia a la hora de contrastar resultados, complicaciones y análisis de supervivencia, tal como refleja la literatura, ya comentada en capítulos anteriores.

El principal objetivo de este trabajo de investigación ha sido conocer los resultados clínicos y descriptivos de una gran serie de casos durante los últimos 25 años. Se trata de poder desarrollar curvas de supervivencia de nuestra población, conocer la tasa de recambio por luxación, aflojamiento e infección, de establecer las variables influyentes en los resultados cosechados como el sexo, edad o años de seguimiento. Todo ello, con el objetivo final de obtener conclusiones que permitan discutir y comparar nuestra serie de casos con el resto de bibliografía presente en la actualidad.

Del mismo modo, nos permite obtener datos del grado de éxito de este tipo de intervención para poder detectar aciertos y errores cometidos a lo largo de estos años, de manera que puedan ayudar en las futuras cirugías protésicas de cadera efectuadas en nuestro hospital.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Para realizar este trabajo de investigación, se analizaron y recogieron de forma retrospectiva, los datos de 595 artroplastias totales de cadera primarias cementadas tipo Charnley (LFA) realizadas en nuestro centro, durante 1986 y 2011. En total, una serie consecutiva de 595 caderas realizadas en 518 pacientes, a cargo de un sólo cirujano ortopédico sénior (FJSF).

En todos los casos, se utilizó una vía de abordaje antero-lateral tipo Hardinge, con el paciente en decúbito supino, y utilizando la prótesis diseñada por J.Charnley, con las mejoras técnicas y de diseño desarrolladas a lo largo de los años<sup>40</sup>. Para el aprendizaje técnico, el cirujano sénior que ha desarrollado todas las intervenciones, asistió durante una temporada al “The John Charnley Research Institute”, del Hospital de Wrightington (Inglaterra) siendo discípulo del Dr.Wroblewski, el cual fue a su vez, discípulo del Dr. John Charnley.

Durante el año 2012, se revisaron las historias clínicas de los pacientes, a partir del cual se ha desarrollado un estudio epidemiológico descriptivo retrospectivo, recogiendo para cada paciente los siguientes datos, utilizados como variables:

- Edad del paciente en el momento de la cirugía primaria de implantación protésica
- Sexo
- Lateralidad del procedimiento
- Diagnóstico que motivó la cirugía primaria
- Recambio o no protésico (por cualquier motivo)
- Presencia o no de infección, luxación o aflojamiento aséptico en cada prótesis
- Seguimiento de la cadera (paciente vivo y en seguimiento, paciente éxitus o paciente con pérdida de seguimiento por causa desconocida)
- Hallazgos o notas quirúrgicas durante la cirugía de revisión (en caso de producirse)
- Años de supervivencia de cada prótesis primaria.

Como punto final o “end-point” de supervivencia para cada prótesis se consideró el recambio protésico por cualquier motivo (aflojamiento aséptico, infección o luxación), así como el éxito o pérdida de seguimiento del paciente. Para desarrollar el análisis de supervivencia, el “end-point” elegido fue la revisión quirúrgica de la artroplastia primaria por cualquier razón. De este modo se obtuvieron cuatro curvas de supervivencia por recambio protésico por cualquier motivo, por aflojamiento aséptico (acetabular o femoral), luxación e infección, respectivamente.

Las variables recogidas para cada prótesis (especificadas anteriormente) se registraron en una base de datos a través del programa estadístico PASW Statistics 18 (SPSS Inc.). Los cálculos de supervivencia se realizaron a través de esta herramienta siguiendo el método de Kaplan-Meier<sup>36</sup>.

Posteriormente, con los datos recogidos se han desarrollado un serie de hipótesis con el fin de obtener variables influyentes en el resultado final y la supervivencia protésica (ver apartado Hipótesis) siguiendo los métodos de Chi-Cuadrado y T de Student, según el tipo de variables asociadas y una vez establecida la prueba como paramétrica, en función de nuestra serie de casos (n=595), con previo asesoramiento estadístico por parte de profesionales. En todas las hipótesis elaboradas, sólo los valores de  $p < 0,05$  fueron considerados estadísticamente significativos.

## RESULTADOS

En total se realizaron un total de 595 prótesis totales cementadas de cadera tipo Charnley (LFA) entre 1986 y 2011 (ver apartado Material y Métodos), en un total de 518 pacientes. La edad media de los pacientes en el momento de la cirugía primaria protésica fue de 68,66 años (rango entre 25 y 88 años), con una mediana de edad situada en los 70 años. Se distribuyeron las artroplastias en dos grupos de edades, correspondiendo el 29,2% del total a pacientes con edad inferior a 65 años y un 70,8 a pacientes iguales o mayores a 65 años (Tabla 1 y Fig.9).

<b>RANGO DE EDADES</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Edad	<65a	174	29,2	29,2	29,2
	>65a	421	70,8	70,8	100,0
	Total	595	100,0	100,0	

Tabla 1. Distribución de las artroplastias por grupo de edades.

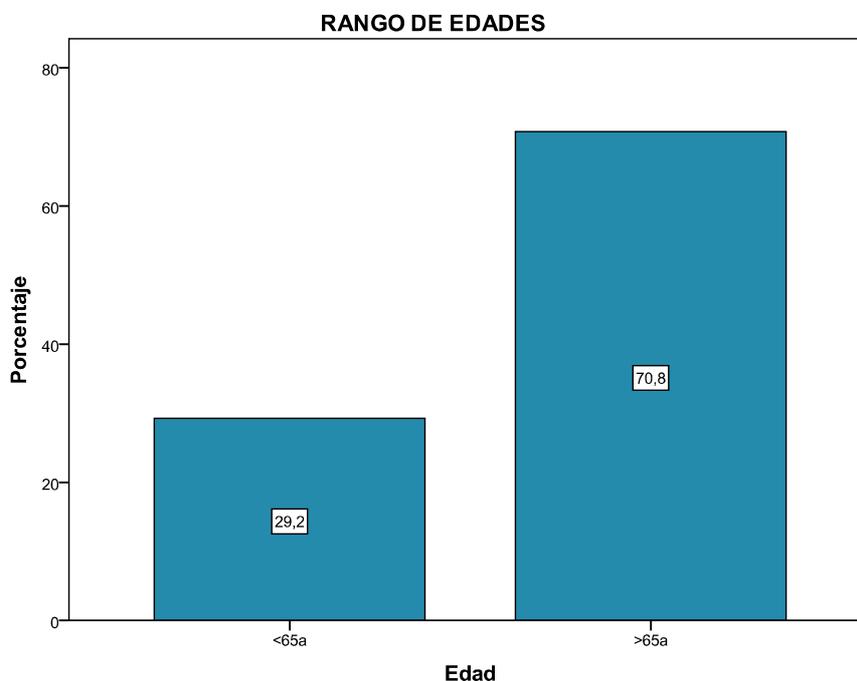


Fig 9. Distribución por grupos de edades

Si elaboramos un polígono de frecuencias, se puede observar como la gran mayoría de las prótesis incluidas en nuestro estudio, se agrupan alrededor de la media de edad obtenida (Fig.10).

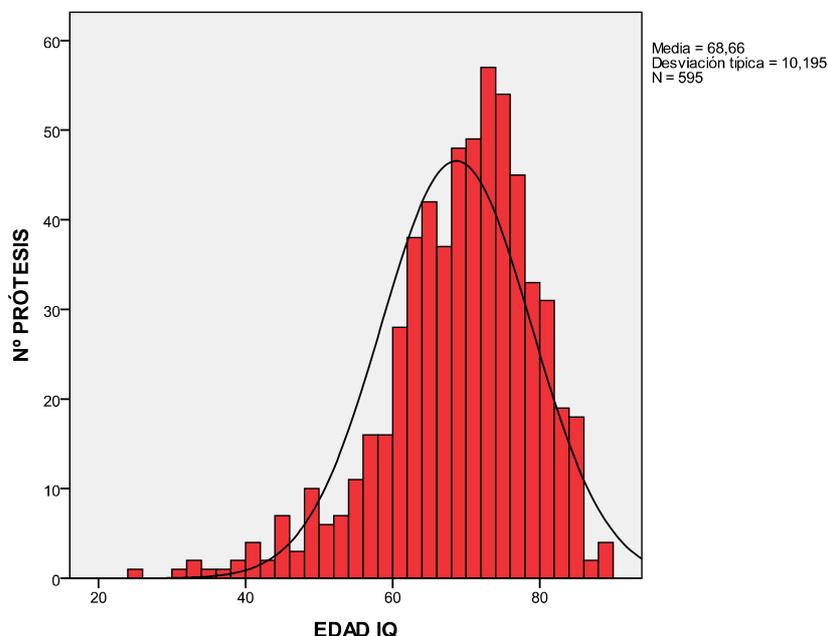


Fig 10. Polígono de frecuencias según edad en el momento de la cirugía primaria

Asimismo, realizamos una distribución por grupo de edades, en función del sexo del paciente. En las artroplastias colocadas en pacientes de sexo femenino, el 21,3% corresponden a menores de 65 años y el 78,7% corresponden a pacientes de 65 o más años de edad. En el grupo de pacientes de sexo masculino, la distribución es de 39,3% y 60,7%, respectivamente (Tabla 2, Fig.11 y Fig.12).

GRUPO EDADES						
SEXO			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
FEMENINO	Válidos	<65a	71	21,3	21,3	21,3
		>65a	262	78,7	78,7	100,0
		Total	333	100,0	100,0	
MASCULINO	Válidos	<65a	103	39,3	39,3	39,3
		>65a	159	60,7	60,7	100,0
		Total	262	100,0	100,0	

Tabla 2. Correlación entre grupo de edades y sexo de los pacientes intervenidos.

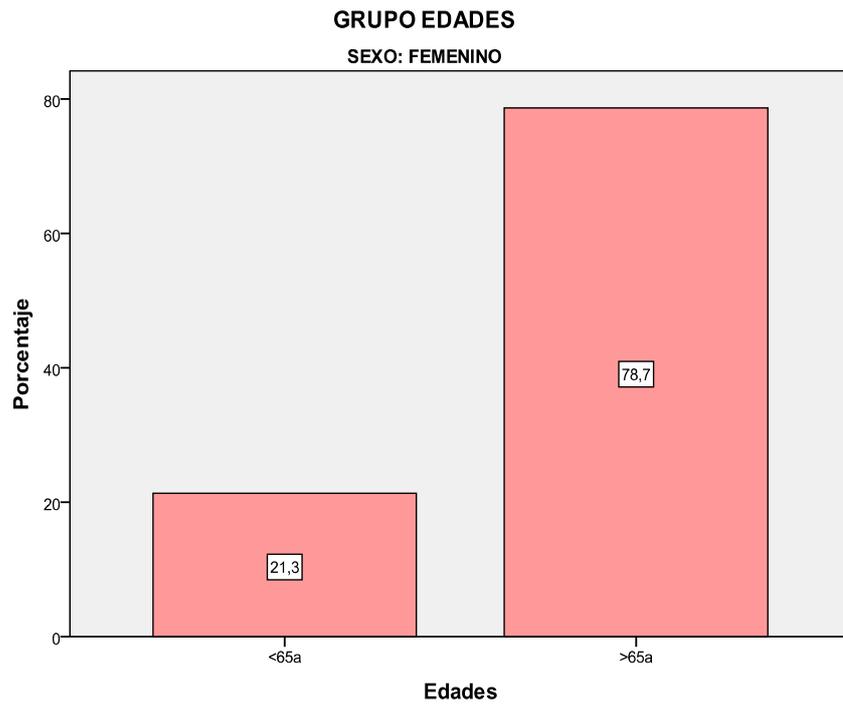


Fig 11. Distribución por edades en pacientes de sexo femenino.

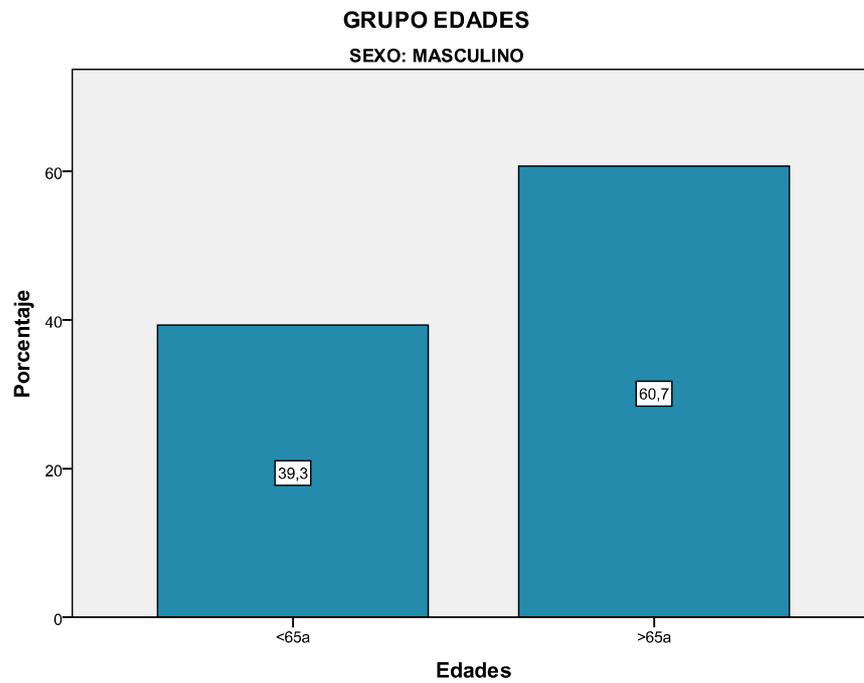


Fig 12. Distribución por edades en pacientes de sexo masculino.

La primera hipótesis que realizamos en nuestro estudio a raíz de las variables estudiadas, consiste en comparar los grupos de edades en el momento de la cirugía en hombres y en mujeres.

Como hipótesis alternativa (H1) establecemos que en los varones se colocan más prótesis LFA en pacientes jóvenes (<65 años) que en el caso de las mujeres. Como hipótesis nula (H0) establecemos que en nuestro estudio, las prótesis LFA se colocan en hombres y en mujeres a la misma edad. Realizamos un tabla de contingencia con la prueba Chi-Cuadrado (Tabla 3 y Fig.13), obteniendo un  $p < 0,05$ , con lo cual aceptamos H1, pues las diferencias encontradas son estadísticamente significativas, con lo que en nuestro estudio podemos pensar que los varones se intervienen a una edad más temprana que las mujeres.

**Tabla de contingencia: Sexo / Grupo de edades**

Recuento		GRUPO EDADES		Total
		<65a	>65a	
SEXO	Femenino	71	262	333
	Masculino	103	159	262
Total		174	421	595

Tabla 3. Tabal de contingencia de las prótesis según grupo de edad y sexo

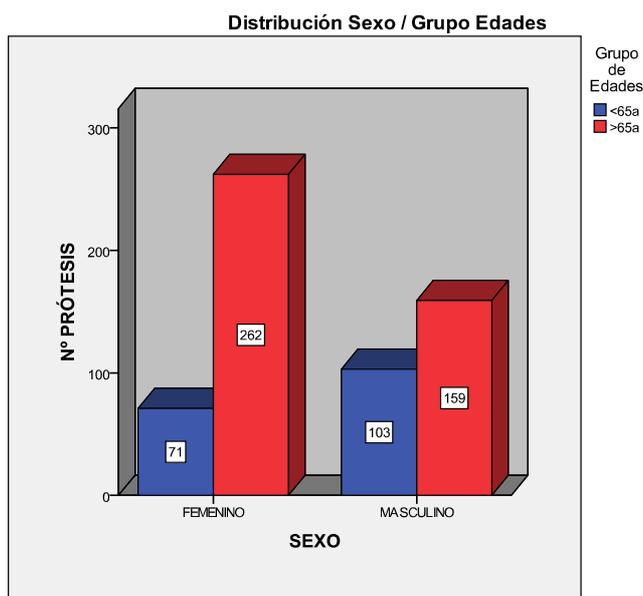


Fig 13. Distribución por sexo y grupo de edades

Del mismo modo, quisimos comprobar este resultado, analizando la media de edad de la intervención en hombres y mujeres, en lugar de la distribución por grupo de edades. Por las características de las variables, utilizamos el test de T de Student para la misma hipótesis establecida anteriormente, con una  $p < 0,05$ , corroborando de esta manera, por dos formas distintas, que los diferencias encontradas son estadísticamente significativas, pensando que en nuestro estudio, los varones son intervenidos más jóvenes que las mujeres (Tabla 4).

SEXO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. De la media
EDAD IQ FEMENINO	333	70,59	8,852	,485
MASCULINO	262	66,21	11,228	,694

Tabla 4. Distribución de las artroplastias LFA según edad en el momento de la cirugía primaria y el sexo del paciente.

Del total de nuestras prótesis LFA, 336 (56,50%) fueron colocadas en la cadera derecha y 259 (43,50%) en la cadera izquierda (Tabla 5 y Figura 14).

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos DERECHA	336	56,5	56,5	56,5
IZQUIERDA	259	43,5	43,5	100,0
Total	595	100,0	100,0	

Tabla 5. Porcentaje de LFAs derechas e izquierdas.

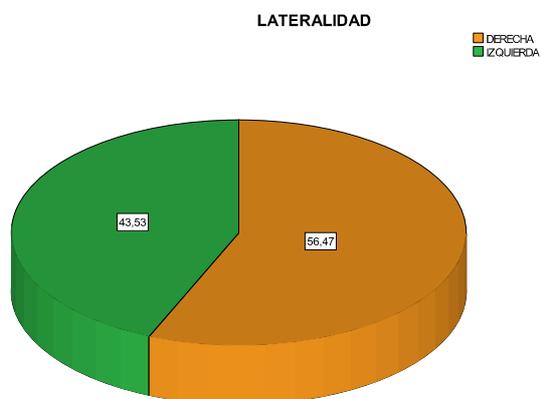


Fig 14. Distribución LFAs según la lateralidad.

Para comparar las artroplastias que han precisado recambio protésico (por cualquier motivo) y la lateralidad, efectuamos la siguiente hipótesis de estudio:

Como hipótesis alternativa (H1) establecemos que las artroplastias colocadas en la cadera derecha se recambian más que las colocadas en la cadera izquierda. Como hipótesis nula (H0), consideramos que tanto las artroplastias en caderas derechas como izquierdas, tiene la misma frecuencia de recambios protésicos. Realizamos un tabla de contingencia con la prueba paramétrica de Chi-Cuadrado, obteniendo una  $p = 0.615$ , no aceptando H1 (tabla 6 y Fig.15). De esta forma, no se encuentran diferencias estadísticamente significativas para pensar que la lateralidad puede influir en la tasa de recambio protésico.

**Tabla de contingencia: Lateralidad / Recambio protésico**

Recuento		RECAMBIO		Total
		NO	SI	
LATERALIDAD	DERECHA	310	26	336
	IZQUIERDA	236	23	259
Total		546	49	595

Tabla 6. Distribución de LFAs según lateralidad y recambio protésico

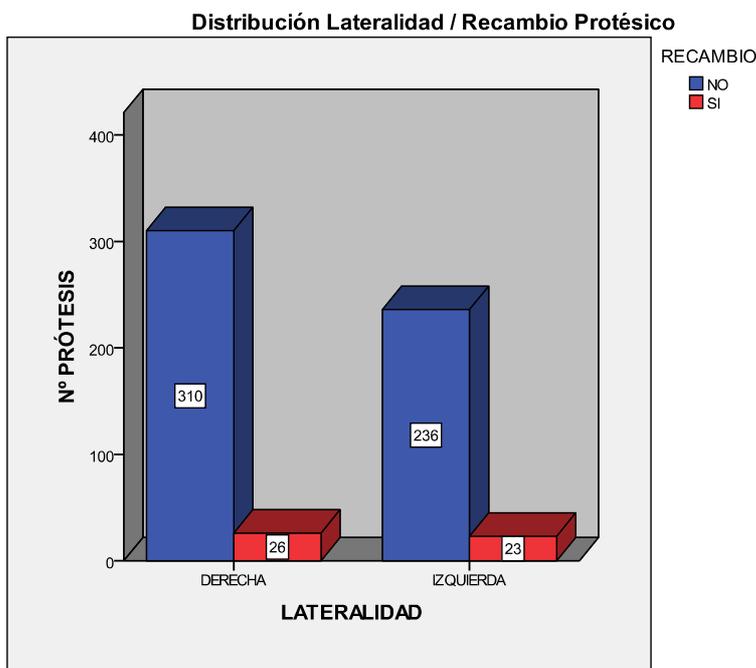


Fig 15. Gráfico de distribución de LFAs según lateralidad y recambio protésico.

En cuanto a la distribución de las prótesis por sexo, un total de 333 (55,97%) se colocaron en caderas de pacientes de sexo femenino, mientras que 262 (44,03%) se colocaron en pacientes de sexo masculino (Tabla 7 y Fig.16).

		SEXO			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	FEMENINO	333	56,0	56,0	56,0
	MASCULINO	262	44,0	44,0	100,0
Total		595	100,0	100,0	

Tabla 7. Porcentajes de artroplastias colocadas en varones y mujeres.

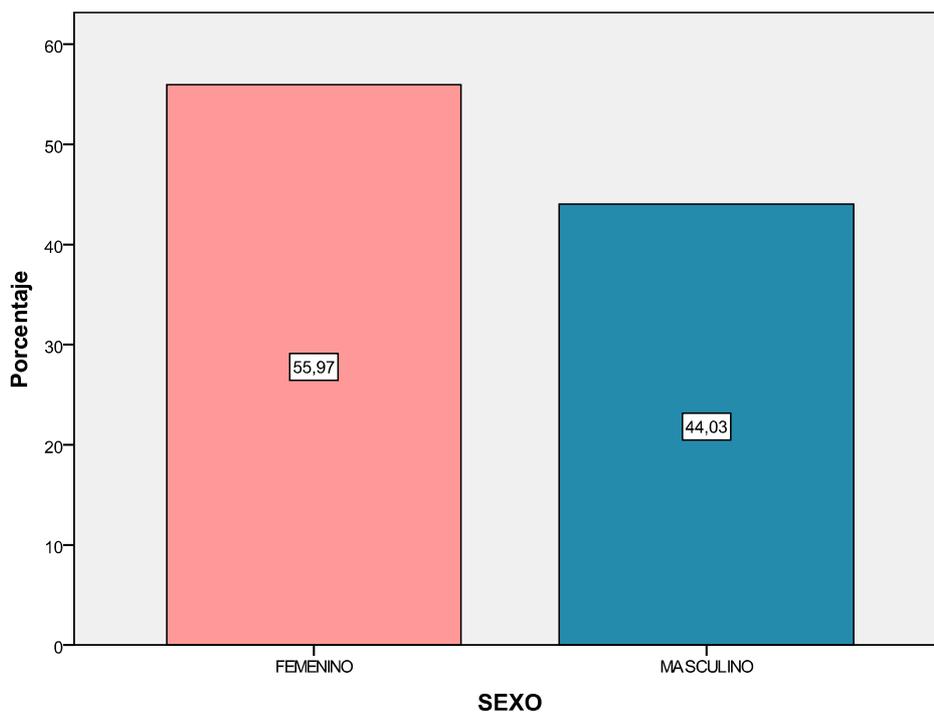


Fig 16. Distribución de LFAs según sexo del paciente.

Para evaluar si el sexo masculino o el sexo femenino tienen diferentes tasas de recambio protésico, realizamos la siguiente hipótesis:

Como hipótesis alternativa (H1) establecemos que el sexo masculino presenta una tasa de recambio protésico (por cualquier motivo) mayor que el sexo femenino. Como hipótesis nula (H0), consideramos que ambos sexos tienen las mismas tasas de

recambio. Mediante la prueba de Chi-Cuadrado se obtiene una  $p = 0.184$ , por lo que no aceptamos  $H_1$  (Tabla 8 y Fig.17). No se encuentran diferencias estadísticamente significativas para pensar que hay diferencias entre hombres y mujeres en cuanto al número de recambios protésicos (por cualquier motivo).

**Tabla de contingencia: Sexo / Recambio protésico**

Recuento

		RECAMBIO		Total
		NO	SI	
SEXO	Femenino	310	23	333
	Masculino	236	26	262
Total		546	49	595

Tabla 8. Tabla de contingencia según el sexo y el recambio protésico

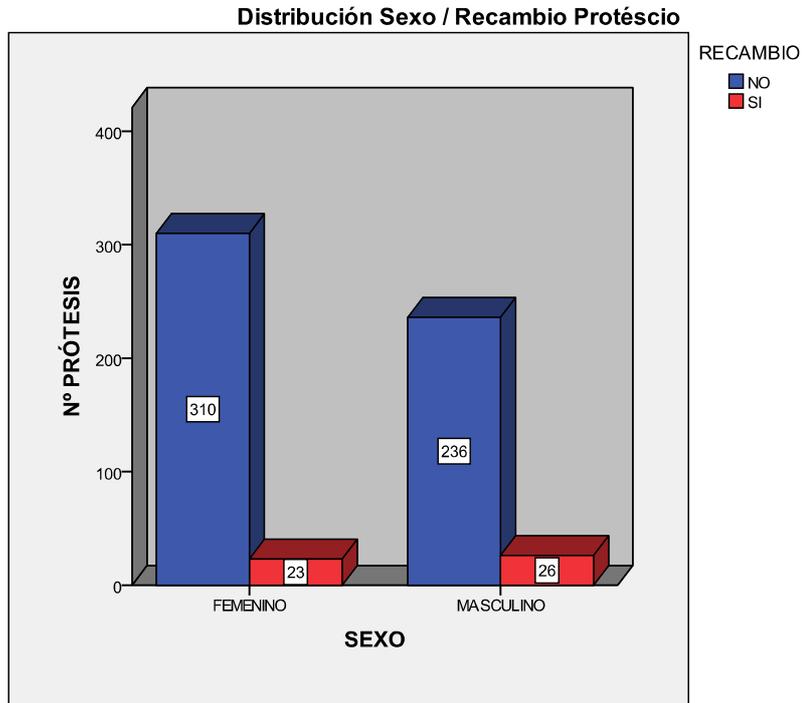


Fig 17. Distribución LFA según sexo y recambio protésico global.

En cuanto al diagnóstico que ha motivado la indicación de cirugía primaria, hay etiologías de varios tipos. La gran mayoría presentaban un cuadro clínico-radiológico de coxartrosis.

La distribución es la siguiente:

- Coxartrosis: 418 (70,25%)
- Necrosis cabeza femoral: 42 (7,06%)
  - Necrosis en pacientes HIV: 7 (1,18% total, 16,66% de necrosis)
- Fractura subcapital fémur: 27 (4,54%)
- Cotiloiditis Hemiartroplastia previa: 25 (4,20%)
- Artritis Reumatoide: 16 (2,69%)
- Aflojamiento aséptico de prótesis no LFA previa: 13 (2,18%)
- Displasia cabeza femoral: 13 (2,18%)
- Protusión acetabular: 11 (1,85%)
- Secuela Perthes: 4 (0,67%)
- Fractura acetabular: 4 (0,67%)
- Artritis séptica previa: 3 (0,50%)
- Espondilitis anquilosante: 3 (0,50%)
- Fractura periprotésica previa no LFA: 2 (0,34%)
- Fractura pertrocantérica: 2 (0,34%)
- Luxación recidivante hemiartroplastia: 1 (0,17%)
- Sinovitis vellonodular pigmentada: 1 (0,17%)
- Secuela Epifisiolisis: 1 (0,17%)
- Artritis brucelósica: 1 (0,17%)
- Artropatía neuropática: 1(0,17%)

Esta proporción es mucho más evidente si representamos los datos en un diagrama de barras (Fig.18). A efectos prácticos, realizamos una división en dos grupos diagnósticos (Tabla 9 y Fig.19):

- a) coxartrosis
- b) otros

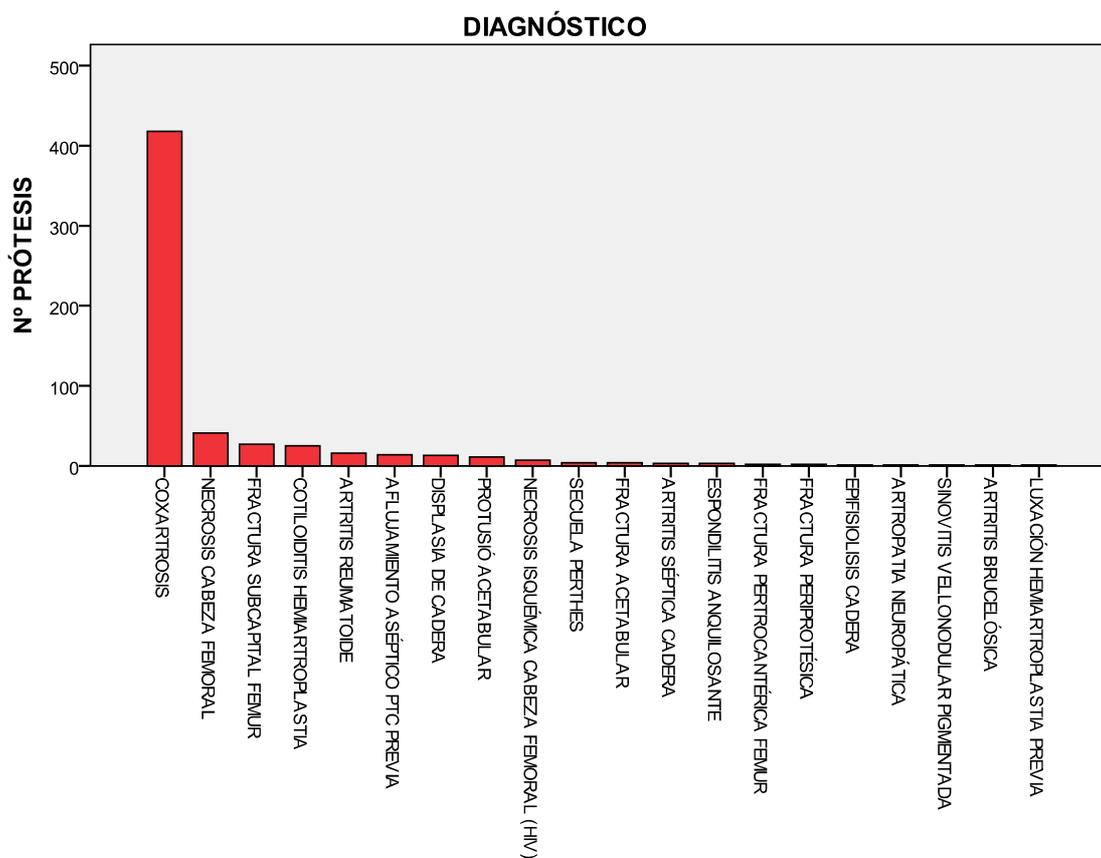


Fig 18. Número de prótesis según cada diagnóstico recogido.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	OTROS	177	29,7	29,7	29,7
	COXARTROSIS	418	70,3	70,3	100,0
	Total	595	100,0	100,0	

Tabla 9. Distribución de artroplastias según diagnóstico de base

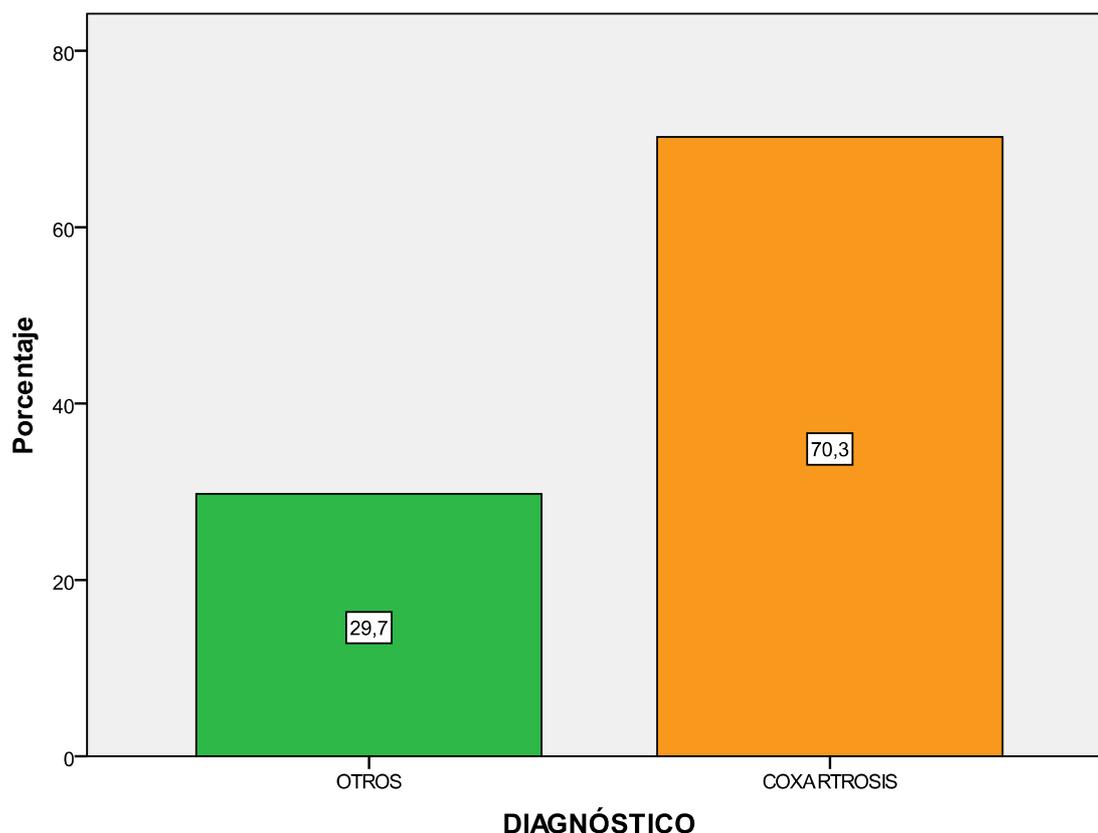


Fig 19. Diagrama de barras con agrupación de LFAs según diagnóstico de base.

Con el objetivo de comprobar si existen diferencias en cuanto a la tasa de recambio protésico (por cualquier motivo) según el diagnóstico de base de la cadera intervenida, elaboramos la siguiente hipótesis:

Como hipótesis alternativa (H1), establecemos que las artroplastias implantadas en pacientes con diagnóstico de coxartrosis tienen menos tasa de recambio que las artroplastias colocadas en pacientes con otro tipo de diagnóstico. Como hipótesis nula (H0), consideramos que las artroplastias implantadas en pacientes con coxartrosis tienen la misma tasa de recambio que las implantadas en pacientes con otro tipo de diagnóstico. Realizamos una tabla de contingencia con Chi-Cuadrado (Tabla 10 y Fig.20), obteniendo una  $p = 0,006$ . De este modo, aceptamos H1, con lo cual, en nuestro estudio podemos pensar que las artroplastias implantadas en pacientes con diagnóstico de coxartrosis tienen menos tasa de recambio protésico (por cualquier motivo) que las

artroplastias implantadas en pacientes con otro tipo de diagnóstico de base, pues las diferencias encontradas son estadísticamente significativas.

**Tabla de contingencia: Tipo Diagnóstico / Recambio Protésico**

Recuento		RECAMBIO		Total
		NO	SI	
DIAGNÓSTICO	OTROS	154	23	177
	COXARTROSIS	392	26	418
Total		546	49	595

Tabla 10. Tabla de contingencia relacionando el diagnóstico y la tasa de recambio protésico.

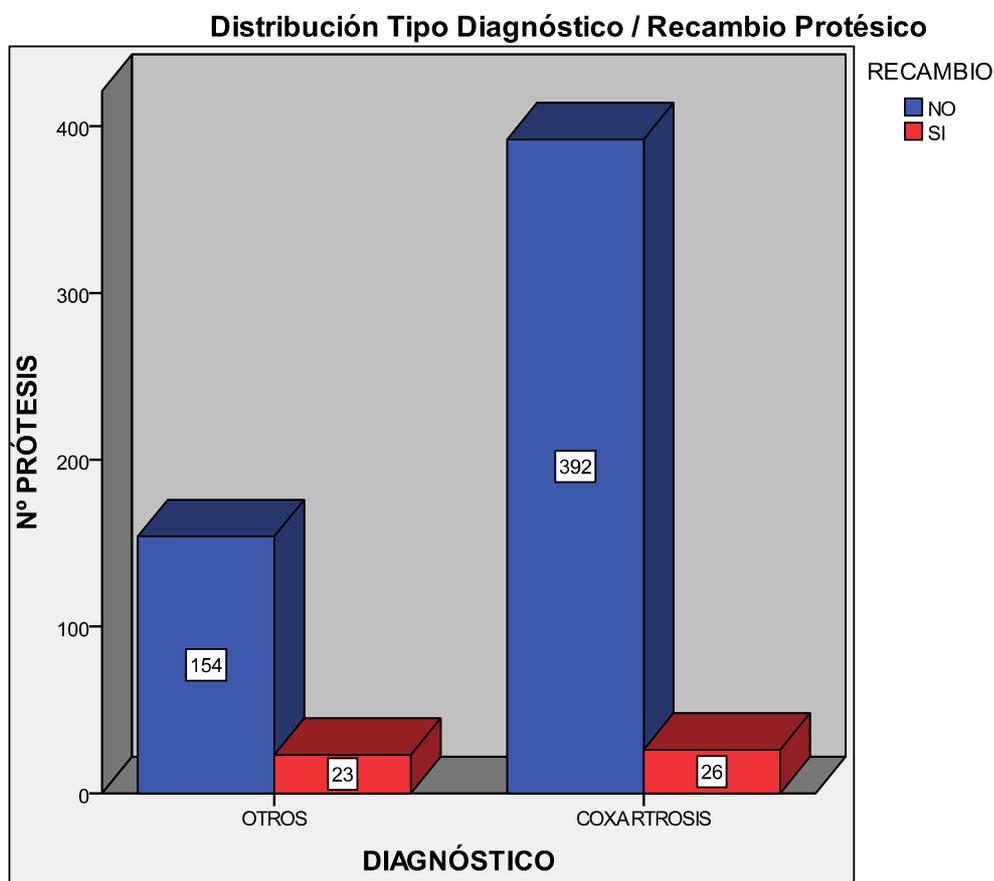


Fig 20. Distribución de LFAs según el diagnóstico y el número de recambios protésicos

Por otra parte, hemos analizado todas aquellas prótesis que han requerido una cirugía de revisión para realizar un recambio protésico. De un total de 595 LFAs implantadas, 49 de ellas han precisado recambio, representando un 8,24% sobre el total (Tabla 11 y Fig.21).

Si analizamos las causas de los 49 recambios protésicos, obtenemos los siguientes datos (Fig.22):

- Recambio por Aflojamiento aséptico: 36 prótesis (6,05% del total, 73,47% de los recambios).
- Recambio por Luxación: 7 prótesis (1,18% del total, 14,29% de los recambios).
- Recambio por Infección: 6 prótesis (1,01% del total, 12,24% de los recambios).

		RECAMBIO GLOBAL			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	NO	546	91,8	91,8	91,8
	SI	49	8,2	8,2	100,0
	Total	595	100,0	100,0	

Tabla 11. Porcentaje de recambios protésicos por cualquier motivo.

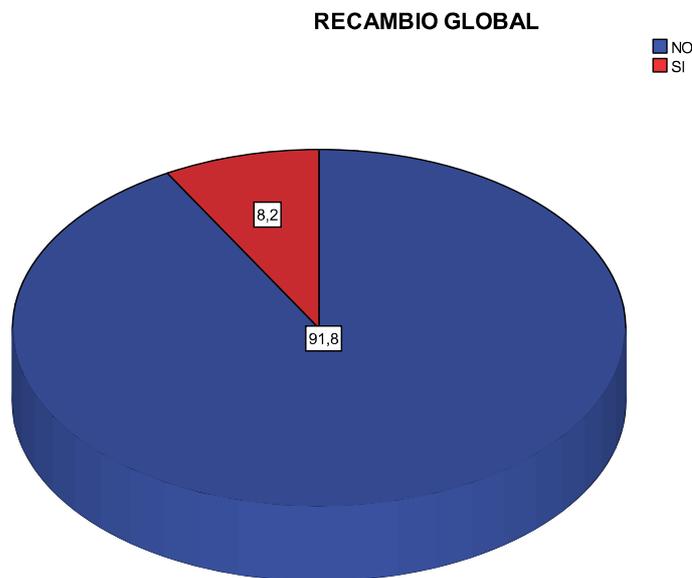


Fig 21. Diagrama de sectores con porcentajes de recambio protésico por cualquier motivo

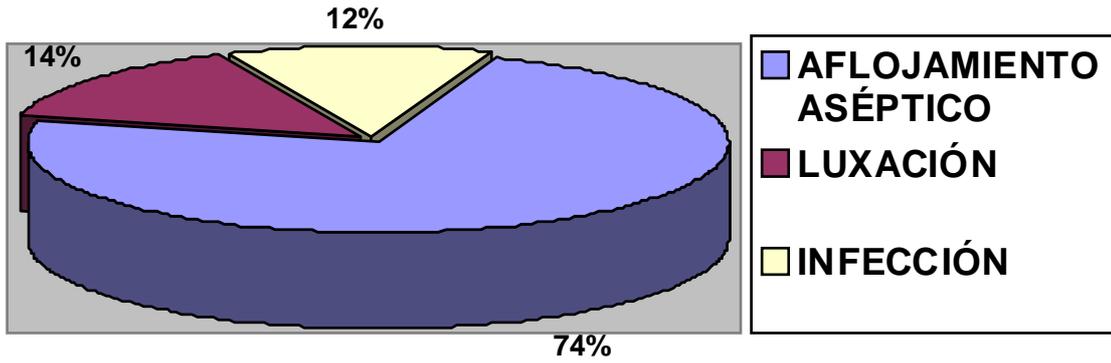


Fig 22. Distribución de recambios protésicos según el motivo

La supervivencia media en años, de las artroplastias colocadas en nuestra serie (con los “end-points” especificados en el apartado Material y Métodos) fue de 9,68 años, con una mediana de 10 años (Fig.23).

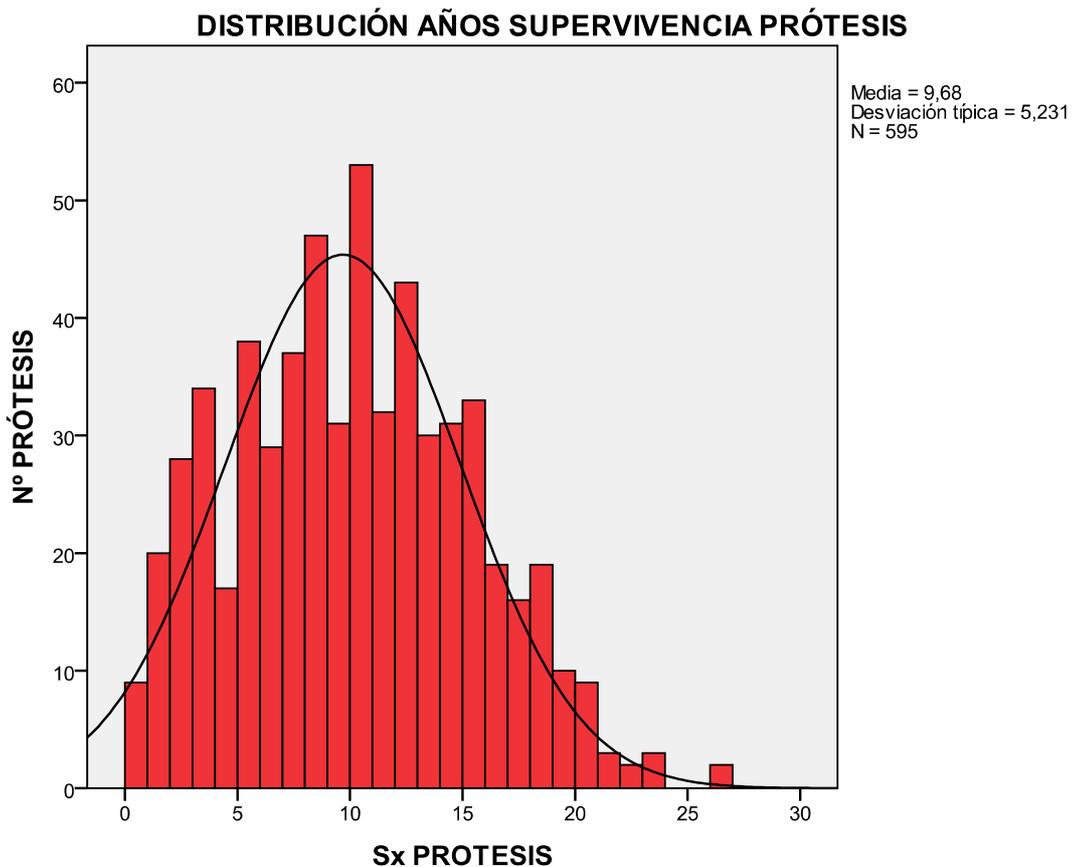


Fig 23. Polígono de frecuencias con la media de supervivencia (en años) de las prótesis LFAs implantadas.

A propósito de la media de supervivencia protésica, hemos desarrollado 4 análisis diferentes de supervivencia siguiendo el método de Kaplan-Meier<sup>36</sup>, con el fin de poder obtener datos con los cuales comparar nuestro estudio con otras publicaciones realizadas por otros autores.

En primer lugar, un análisis de supervivencia tipo Kaplan-Meier con el Recambio Protésico (por cualquier motivo) como “end-point” (Fig.24): a los 10 años = 93,1%, a los 20 años = 82%, a los 25 años de seguimiento = 73,7%.

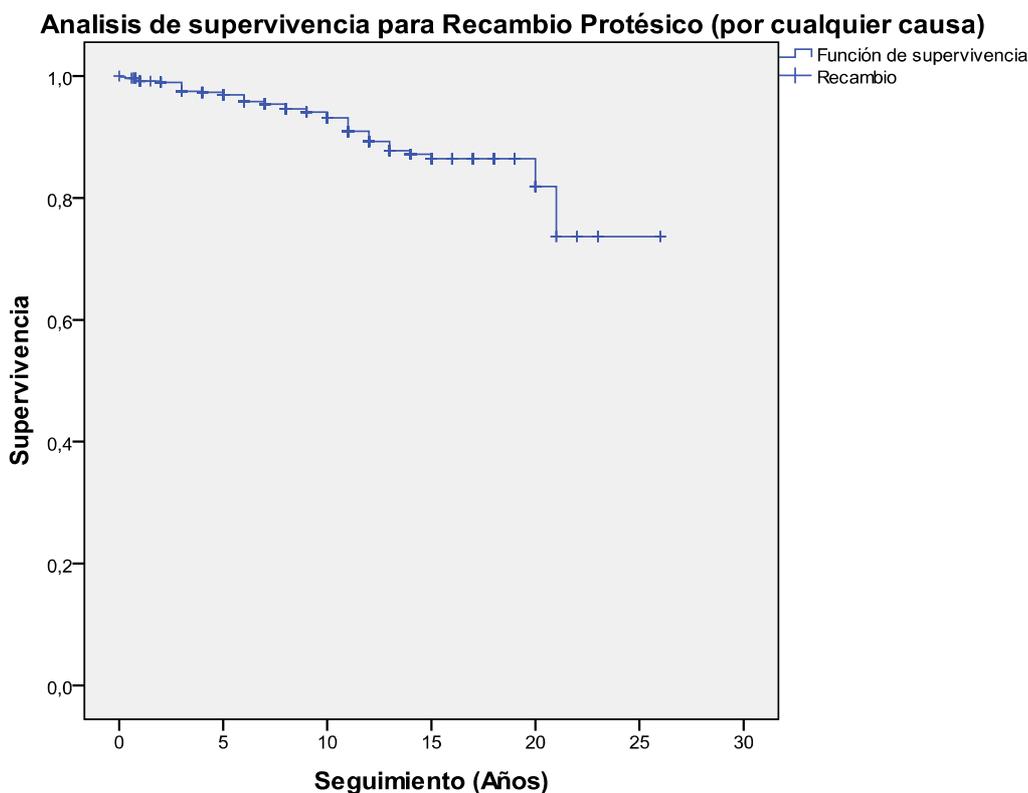


Fig 24. Supervivencia para recambio protésico (por cualquier motivo) como “end-point”.

En segundo lugar, un análisis de supervivencia (Kaplan-Meier) con el Recambio Protésico por Aflojamiento Aséptico como “end-point” (Fig.25): a los 10 años = 95%, a los 20 años = 85,1%, a los 25 años de seguimiento = 76,6%.

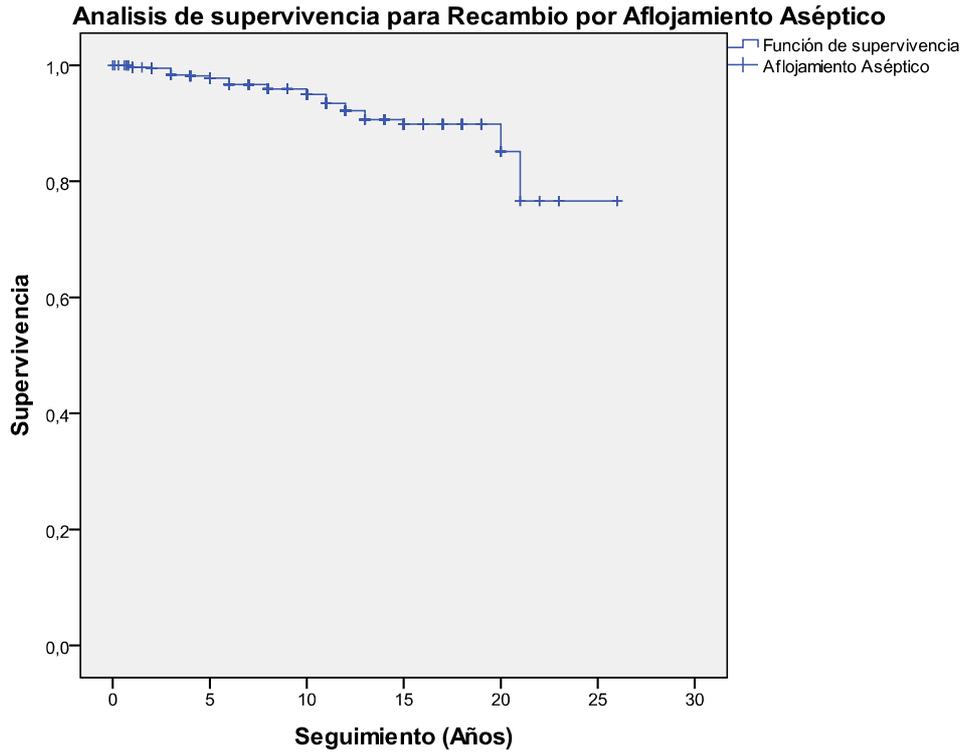


Fig 25. Supervivencia para recambio protésico por aflojamiento aséptico como “end-point”.

En tercer lugar, análisis de supervivencia (Kaplan-Meier) con el Recambio Protésico por Infección como “end-point” (Fig.26): a los 10 años = 99%, a los 20 años = 98,1%, a los 25 años de seguimiento = 98,1%.

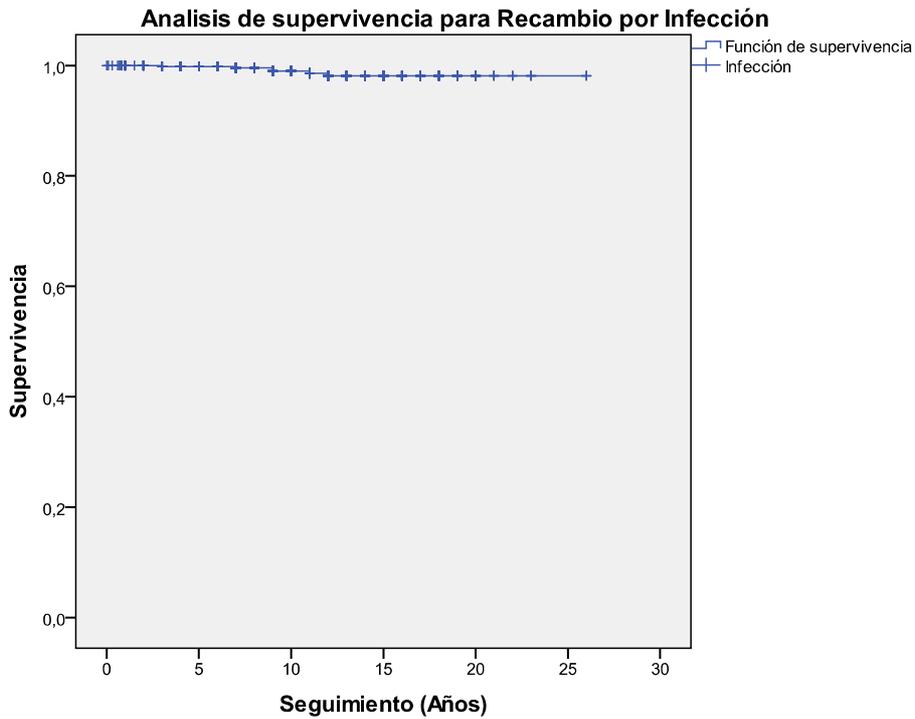


Fig 26. Supervivencia con recambio protésico por infección como “end-point”.

En cuarto lugar, análisis de supervivencia (Kaplan-Meier) con el Recambio Protésico por Luxación como “end-point” (Fig.27): a los 10 años = 99,1%, a los 20 años = 98,3%, a los 25 años de seguimiento = 98,3%.

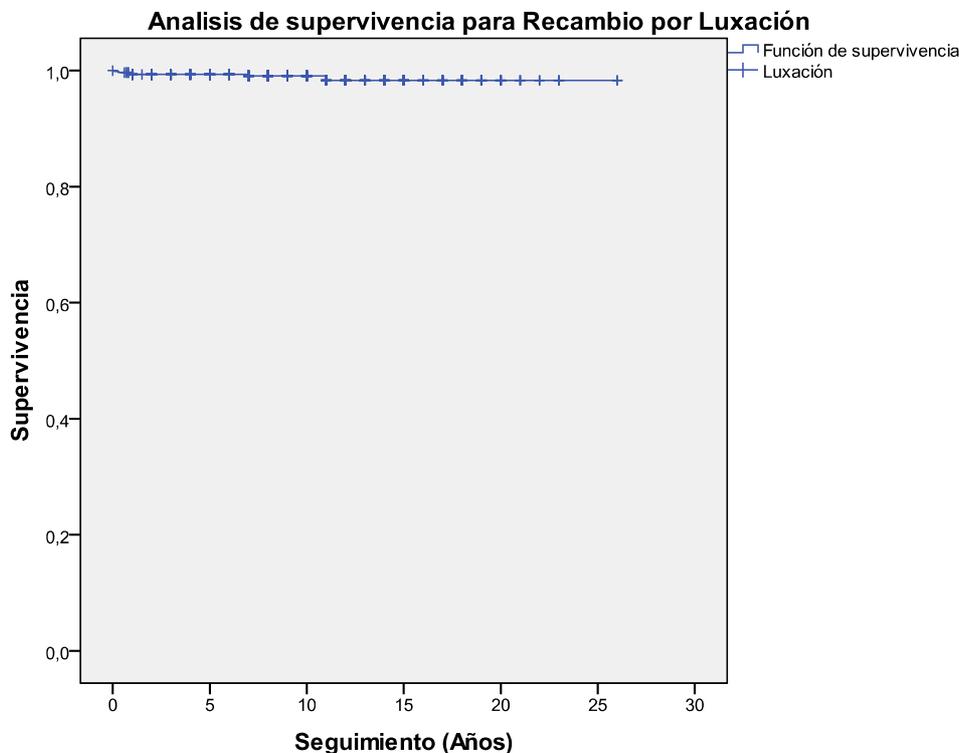


Fig 27. Supervivencia con recambio protésico por luxación como “end-point”.

Para conocer si existen diferencias significativas en cuanto a la supervivencia media de la prótesis (medida en años) entre hombres y mujeres, elaboramos la siguiente hipótesis:

Como hipótesis alternativa (H1) establecemos que la supervivencia media de las prótesis (en años) es mayor en hombres que en mujeres. Como hipótesis nula (H0), decimos que la supervivencia media de las prótesis colocadas en hombres es igual que la de las mujeres.

Realizamos la prueba de T de Student, obteniendo una  $p < 0,05$  (Tabla 12 y Fig.28), con lo que aceptamos H1, siendo las diferencias encontradas, estadísticamente significativas.

SEXO		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Sx PRÓTESIS	FEMENI	333	8,94	5,062	,277
	MASCULI	262	10,63	5,299	,327

Tabla 12. Supervivencia media de prótesis LFA en hombres y en mujeres.

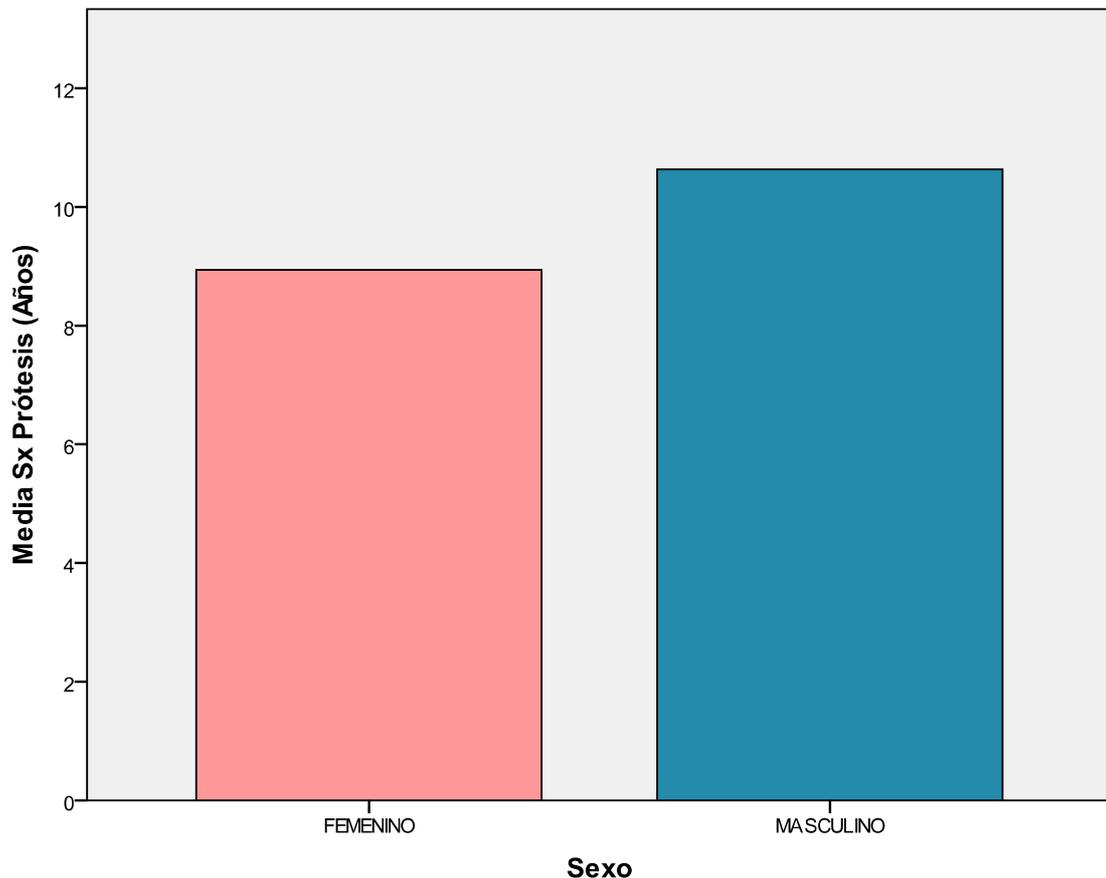


Fig 28. Observamos una mayor supervivencia media (en años) en hombres.

Por otro lado, hemos querido analizar si la supervivencia media de la prótesis (medida en años) es diferente en ambos grupos de edad. Elaboramos la siguiente hipótesis:

Como hipótesis alternativa (H1), establecemos que las artroplastias LFA colocadas en pacientes menores de 65 años tiene una supervivencia media mayor que las artroplastias colocadas en pacientes mayores de 65 años. Como hipótesis nula (H0), consideramos que la supervivencia media es igual en ambos grupos de edades. Realizamos la prueba de T de Student obteniendo un  $p < 0,05$  (Tabla 13), con lo cual consideramos que las

diferencias encontradas, son estadísticamente significativas (más años de supervivencia en prótesis implantadas en pacientes menores de 65 años), rechazando H0.

GRUPO DE EDADES		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Sx PROTESIS	<65a	174	11,68	5,196	,394
	>65a	421	8,86	5,024	,245

Tabla 13. Supervivencia de la prótesis según grupo de edad de los pacientes.

Hemos recogido datos del seguimiento de las artroplastias realizadas, de manera que la gran mayoría todavía siguen vivos, mientras que otros han sido éxitos o se ha perdido el seguimiento, dando por finalizado su “follow-up” (Tabla 14 y Fig.29).

SEGUIMIENTO				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
ACTIVOS	408	68,6	68,6	68,6
PERDIDOS	85	14,3	14,3	82,9
ÉXITUS	102	17,1	17,1	100,0
Total	595	100,0	100,0	

Tabla 14. Porcentaje de prótesis en seguimiento, éxitos o pérdida

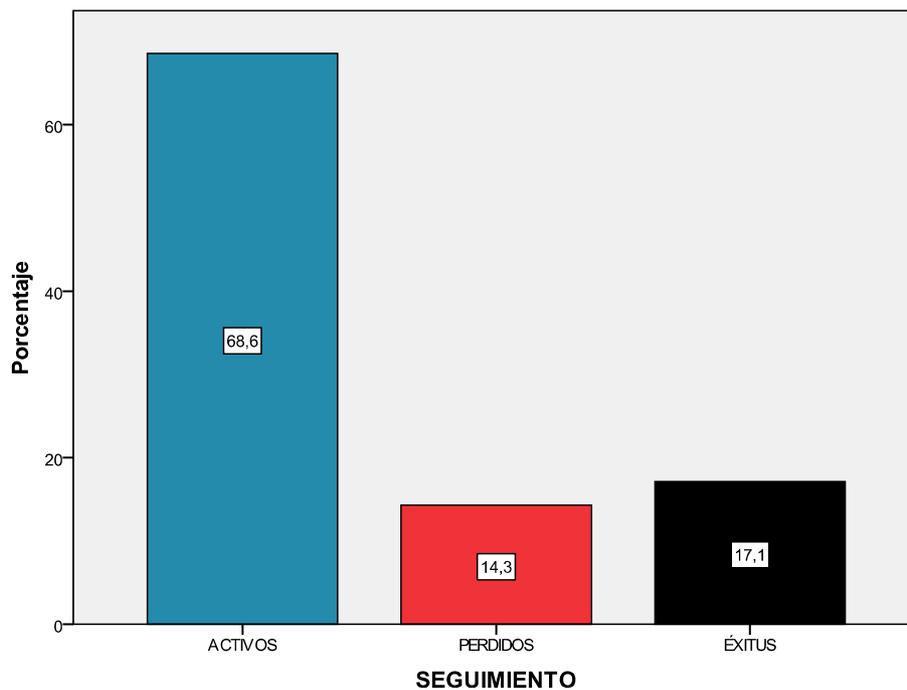


Fig 29. Distribución según datos de seguimiento.

En cuanto a datos sobre **infección**, hemos recogido 8 casos, que suponen un 1,34% del total de prótesis (Fig.30). De estos 8 casos, 6 (1,01% total, 75% de las infecciones) han precisado revisión y recambio protésico, mientras que los 2 casos restantes (0,33% total, 25% de las infecciones) se han resuelto sin necesidad de revisión quirúrgica (Fig.31).

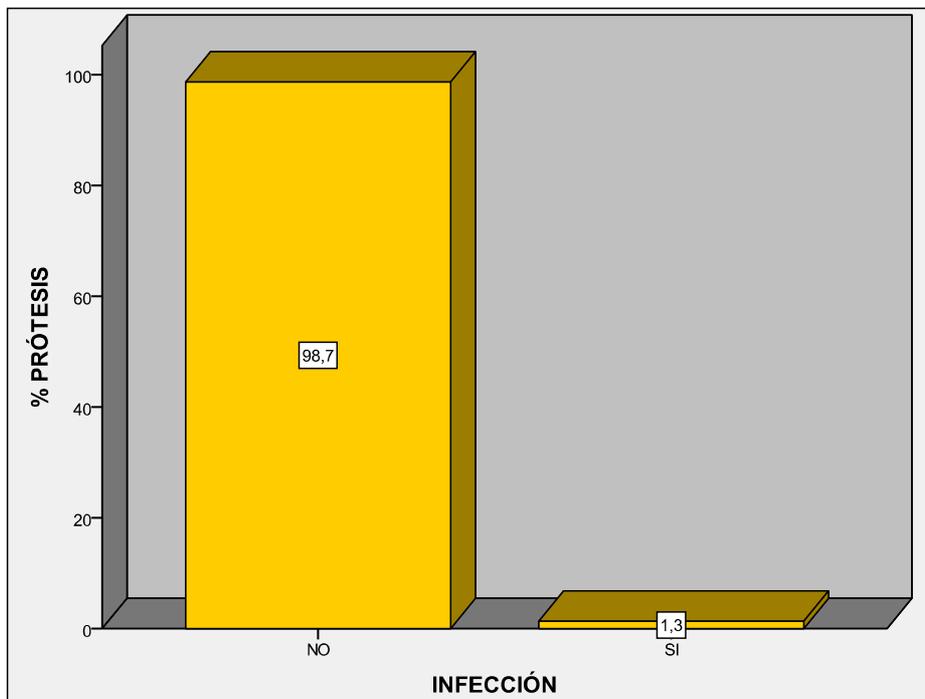


Fig 30. Sólo el 1,34% de LFA presentan infección

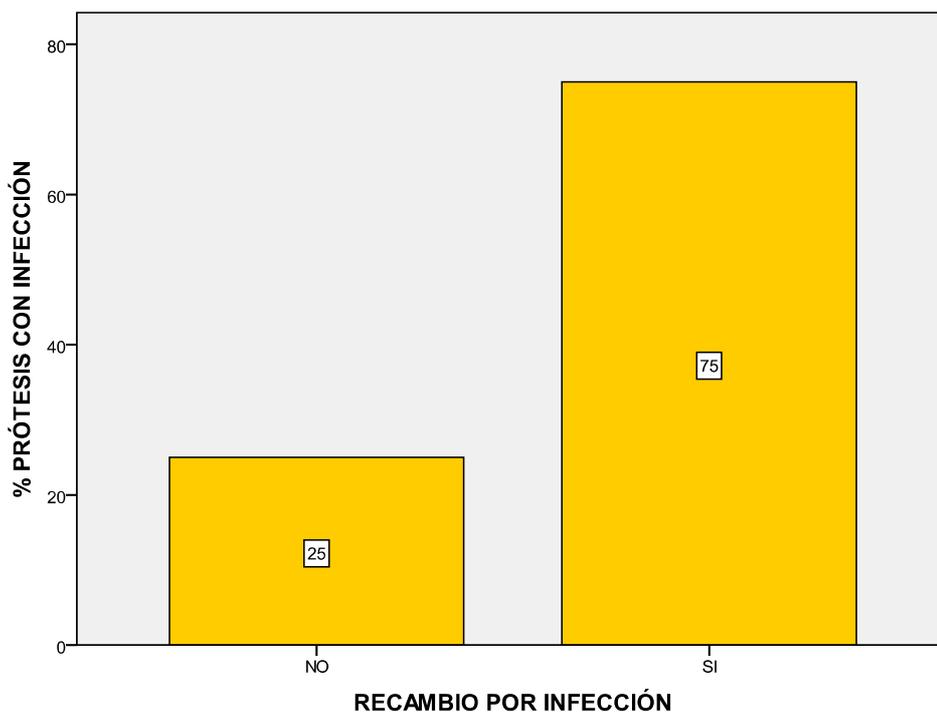


Fig 31. Porcentaje de recambio protésico en prótesis infectadas.

La edad media de los pacientes con prótesis LFA ha sido de 64 años. De los 8 casos, 3 (37,50) son mayores de 65 años y 5 casos menores de 65 años (62,50).

Para saber si existen diferencias entre la edad media de las prótesis infectadas y la edad media de las prótesis no infectadas, elaboramos la siguiente hipótesis:

Como hipótesis alternativa (H1), consideramos que los pacientes con prótesis infectadas tienen una edad media menor que los pacientes sin infección protésica. Como hipótesis nula (H0) consideramos que ambos grupos citados tiene la misma media de edad. Realizamos la prueba de T de Student, obteniendo un  $p = 0,092$ , con lo cual no aceptamos H1, y consideramos que las diferencias encontradas no son estadísticamente significativas (Tabla 15 y Fig.32).

INFECCIÓN		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
EDAD IQ	NO	587	68,73	10,223	,422
	SI	8	64,00	6,803	2,405

Tabla 15. Medias de edad en LFAs con y sin infección.

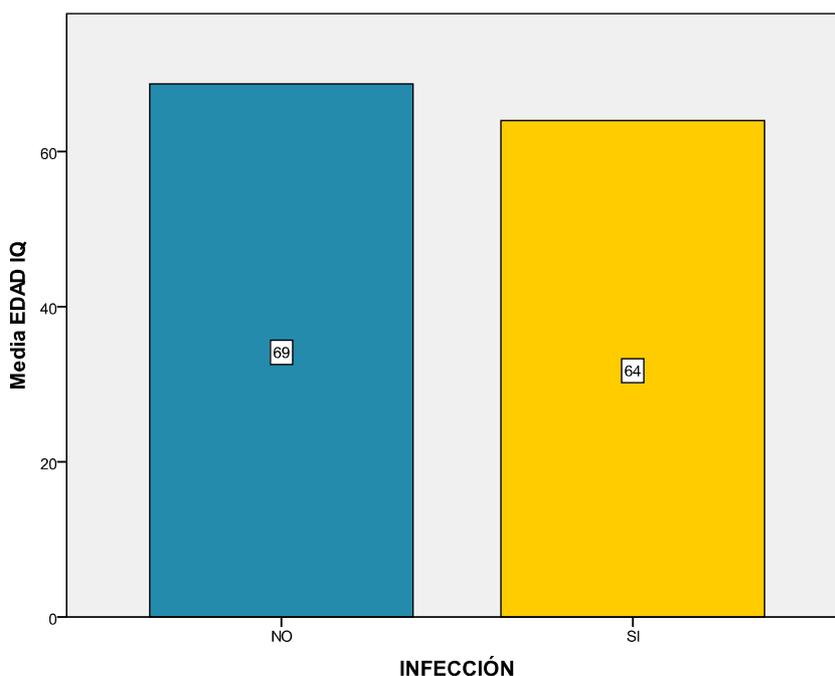


Fig 32. Edad media de las prótesis infectadas y no infectadas.

Los 8 casos de infección protésica correspondían a 4 hombres y 4 mujeres (Fig.33).

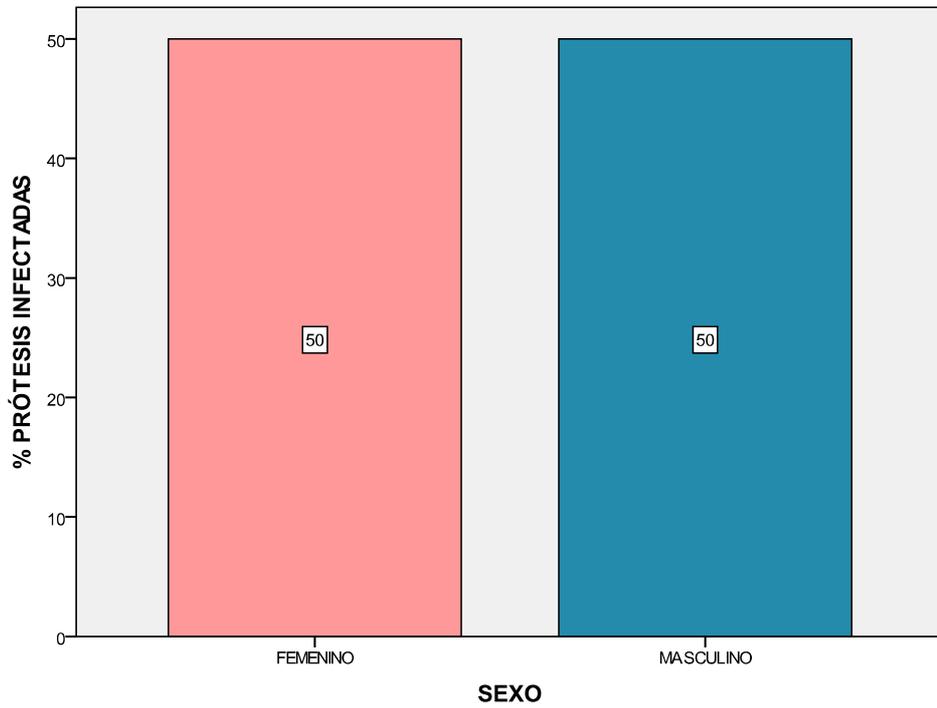


Fig 33. Distribución de las artroplastias infectadas según el sexo.

En cuanto a la lateralidad, 2 prótesis infectadas correspondían a la cadera derecha y las otras 6 a la cadera izquierda (Fig.34).

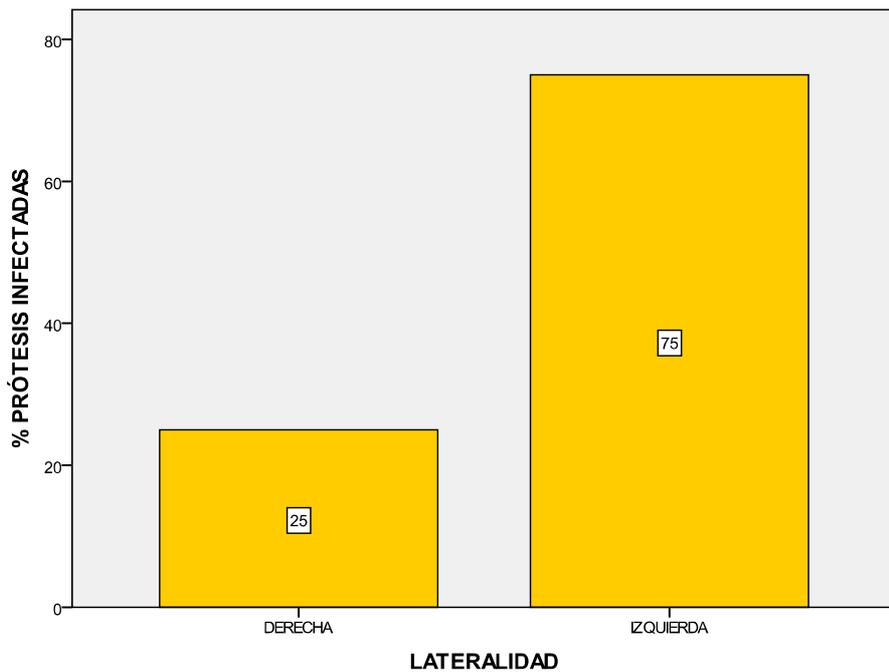


Fig 34. Distribución de prótesis infectadas según la lateralidad de la cadera intervenida.

De los 8 casos de infección protésica, 7 de ellos tienen como diagnóstico de base la coxartrosis, mientras que 1 caso corresponde a otro tipo de diagnóstico (Fig.35)

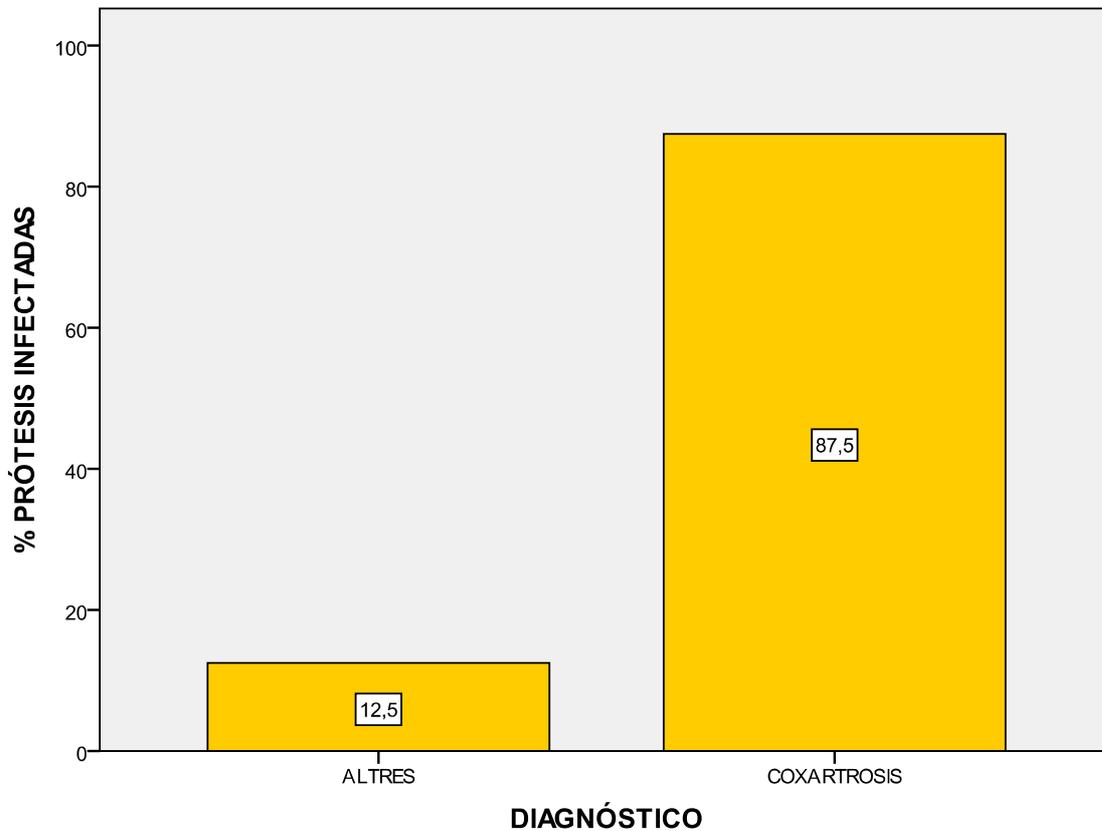


Fig 35. Distribución de LFAs infectadas según el diagnóstico de base.

Con estos resultados, elaboramos la siguiente hipótesis de estudio:

Como hipótesis alternativa (H1), consideramos que la proporción de infección en prótesis colocadas por coxartrosis es superior a la proporción de infección en prótesis colocadas por cualquier otro tipo de diagnóstico. Como hipótesis nula (H0), la proporción de infección en prótesis colocadas por coxartrosis es igual a la proporción de infección en prótesis colocadas por otro motivo.

Realizamos la prueba paramétrica de Chi-Cuadrado obteniendo una  $p = 0,283$ , con lo cual no rechazamos H0, pues no se encuentran diferencias estadísticamente significativas en nuestro estudio (Tabla 16 y Fig.36).

**Tabla de contingencia DIAGNÓSTICO / INFECCIÓN**

		INFECCIÓN		Total
		NO	SI	
DIAGNÓSTICO	OTROS	176	1	177
	COXARTROSIS	411	7	418
Total		587	8	595

Tabla 16. Tasa de infección protésica según el diagnóstico de base.

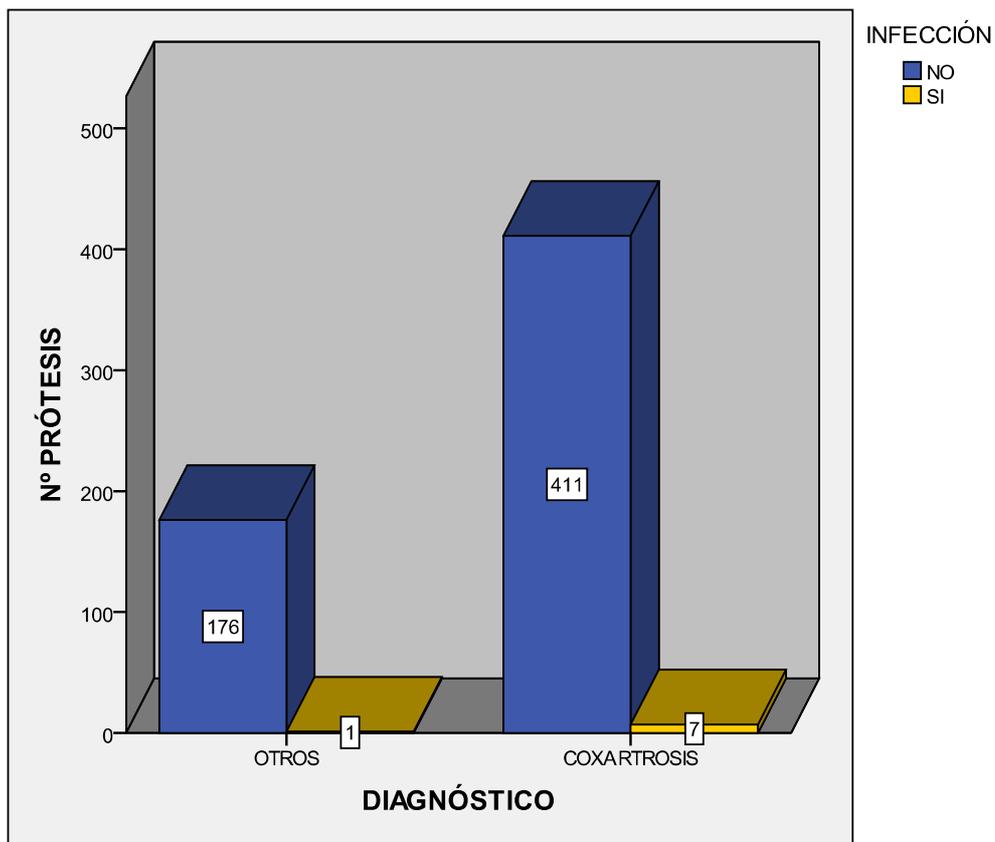


Fig 36. Gráfico de distribución de prótesis infectadas en cada grupo diagnóstico.

Si analizamos los casos de **aflojamientos protésicos**, vemos que de 595 artroplastias, ha habido 53 casos registrados (8,90%) (Fig.37). La distribución es la siguiente:

- Asépticos: 47 (7,89% total, 88,68% de los aflojamientos)
- Sépticos: 6 (1,01% total, 11,32% de los aflojamientos)
- Requieren recambio protésico: 42 (7,06% total, 80,77% aflojamientos)
  - 36 asépticos (78,26%)
  - 6 sépticos (100%)

- Se han registrado 21 casos de aflojamiento de cótilo (3,53%), 27 de aflojamiento de vástago (4,54%) y 2 fracturas periprotésicas asociadas (0,34%).

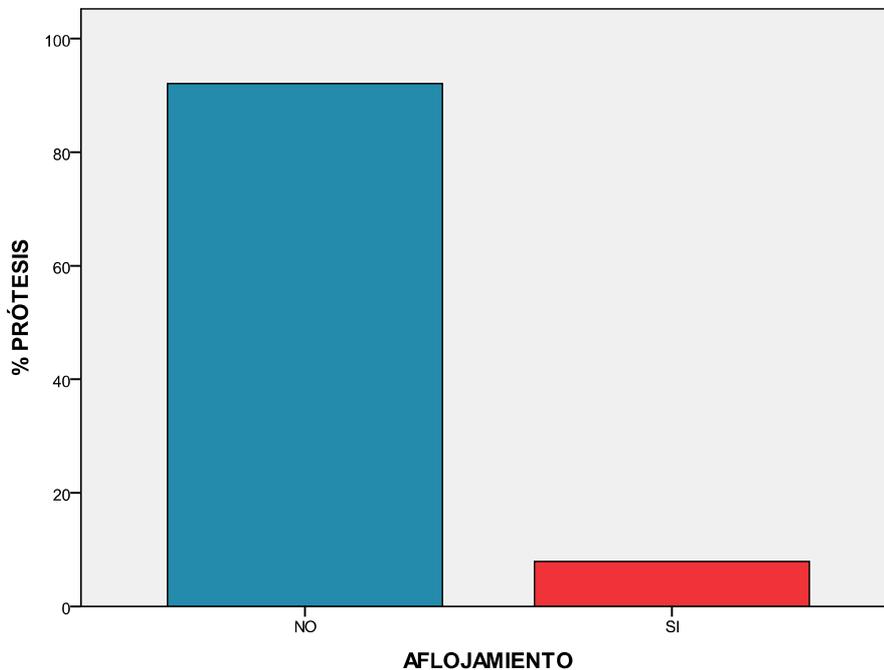


Fig 37. Hemos encontrado un 8,90% de casos de aflojamiento protésico.

La edad media de los pacientes con aflojamiento protésico es de 60,22 años:

- >65a: 20 casos (37,74%)
- <65a: 33 casos (62,26%)

Elaboramos la siguiente hipótesis para saber si existen diferencias entre la edad media de los pacientes con aflojamiento y los que no sufren aflojamiento:

Como hipótesis alternativa (H1), consideramos que la edad media de intervención de las artroplastias que sufren aflojamiento es menor que la edad media de intervención de las artroplastias que no sufren aflojamiento. Como hipótesis nula (H0) consideramos que la edad media de intervención de las artroplastias que sufren aflojamiento es igual a la edad media de intervención de las artroplastias que no sufren aflojamiento.

Realizamos la prueba de T de Student con una  $p < 0,05$  (Tabla 17 y Fig.38). Con lo cual rechazamos la hipótesis nula y consideramos que las diferencias encontradas son

estadísticamente significativas (las prótesis colocadas a edad más temprana tienen más tasa de aflojamiento).

	AFLOJAMIENTO PROTÉSICO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Media EDAD IQ	NO	542	69,37	9,888	,422
	SI	53	60,22	10,210	1,489

Tabla 17. Edad media de las artroplastias aflojadas y sin aflojar.

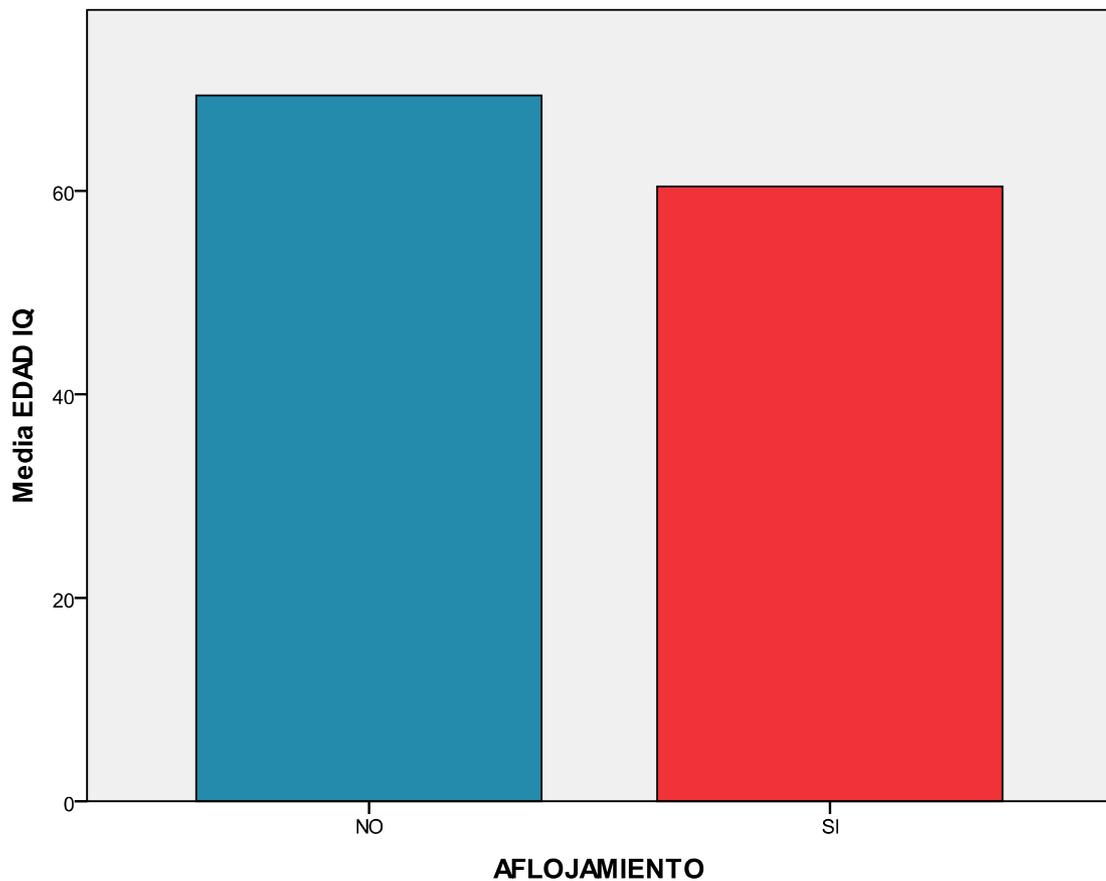


Fig 38. Distribución de la edad media de las artroplastias con y sin aflojamiento.

Si analizamos las 53 LFAs con aflojamiento en nuestro estudio, 34 de ellas (64,15%) corresponden a pacientes de sexo masculino, mientras que 19 (35,85%) corresponden a pacientes de sexo femenino.

En relación a estos últimos datos, elaboramos la siguiente hipótesis de estudio:

Como hipótesis alternativa (H1), consideramos que la proporción de prótesis con aflojamiento es mayor en hombres que en mujeres. Como hipótesis nula (H0), consideramos que ambos sexos tiene la misma tasa de aflojamientos.

Realizamos la prueba de Chi-Cuadrado, obteniendo una  $p = 0,011$  (Tabla 18 y Fig.39). Rechazamos H0, con lo cual las diferencias encontradas son estadísticamente significativas. Podríamos pensar que en nuestro estudio, las prótesis se aflojan más en hombres que en mujeres.

**Tabla de contingencia: SEXO / AFLOJAMIENTO**

		AFLOJAMIENTO		Total
		NO	SI	
SEXO	FEMENINO	314	19	333
	MASCULINO	228	34	262
Total		542	53	595

Tabla 18. Distribución entre sexo y tasa de aflojamiento protésico

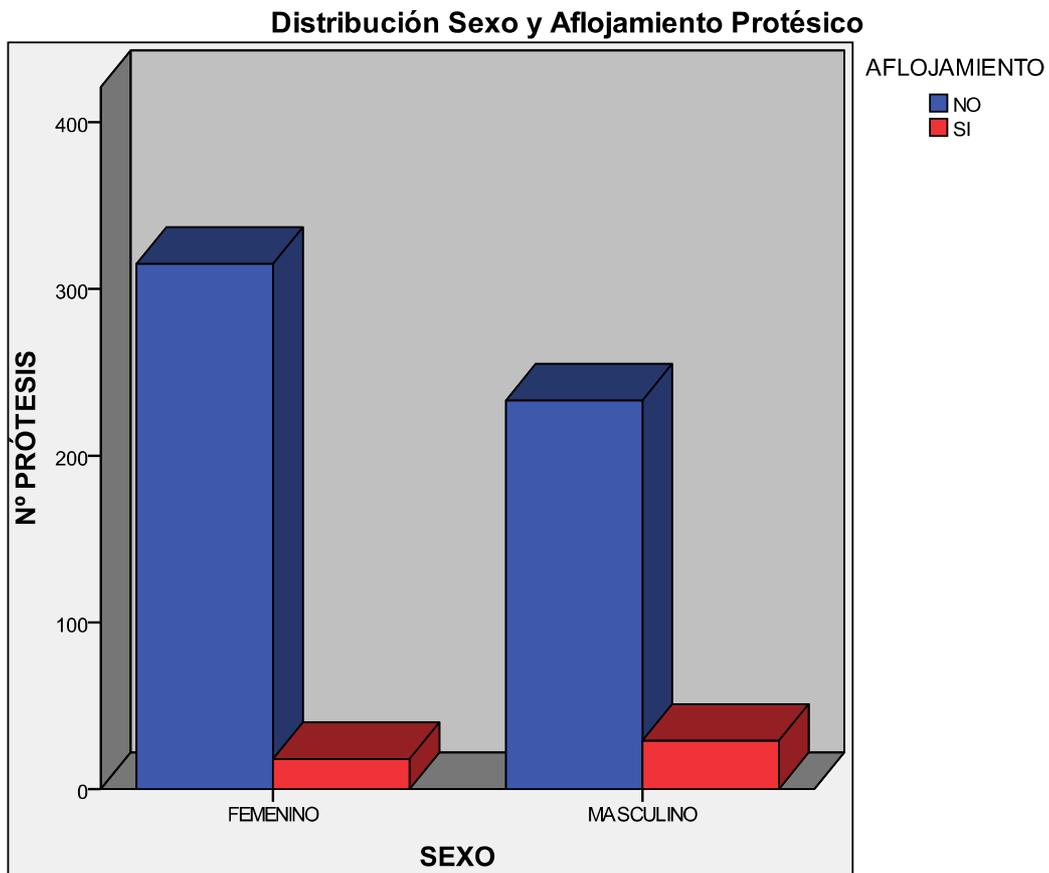


Fig 39. Tasa de aflojamiento de LFAs en hombres y en mujeres.

De las 53 prótesis con aflojamiento, 25 de ellas (47,17%) corresponden a caderas derechas, mientras que 28 (52,83%) corresponden a caderas izquierdas.

En cuanto al diagnóstico de base, 28 artroplastias (52,83%) con aflojamiento tienen coxartrosis como diagnóstico, mientras que 25 (47,17%) tiene otro tipo de diagnóstico. Si nos centramos exclusivamente en los 47 casos de aflojamiento aséptico, la distribución es de 22 casos de coxartrosis (46,81%) por 25 casos con otro tipo de diagnóstico.

En función de estos resultados vinculados a aflojamiento aséptico en nuestra serie, elaboramos la siguiente hipótesis de estudio:

Como hipótesis alternativa (H1), consideramos que las artroplastias en pacientes con diagnóstico de coxartrosis tienen menor proporción de aflojamiento aséptico que las artroplastias colocadas en pacientes con otro tipo de diagnóstico. Como hipótesis nula (H0), establecemos que en ambos grupos diagnósticos, existe la misma proporción de aflojamiento aséptico.

Realizamos la prueba de Chi-Cuadrado, obteniendo una  $p < 0,05$  (Tabla 19 y Fig.40). Rechazamos H0, con lo cual las diferencias encontradas son estadísticamente significativas (en nuestro estudio podemos pensar que las prótesis colocadas por coxartrosis tiene menos proporción de aflojamiento aséptico que las prótesis colocadas por otro tipo de diagnóstico).

**Tabla de contingencia: DIAGNÓSTICO / AFLOJAMIENTO ASÉPTICO**

		AFLOJAMIENTO ASÉPTICO		Total
		NO	SI	
DIAGNÓSTICO	OTROS	152	25	177
	COXARTROSIS	396	22	418
Total		548	47	595

Tabla 19. Proporción de aflojamiento aséptico según el diagnóstico.

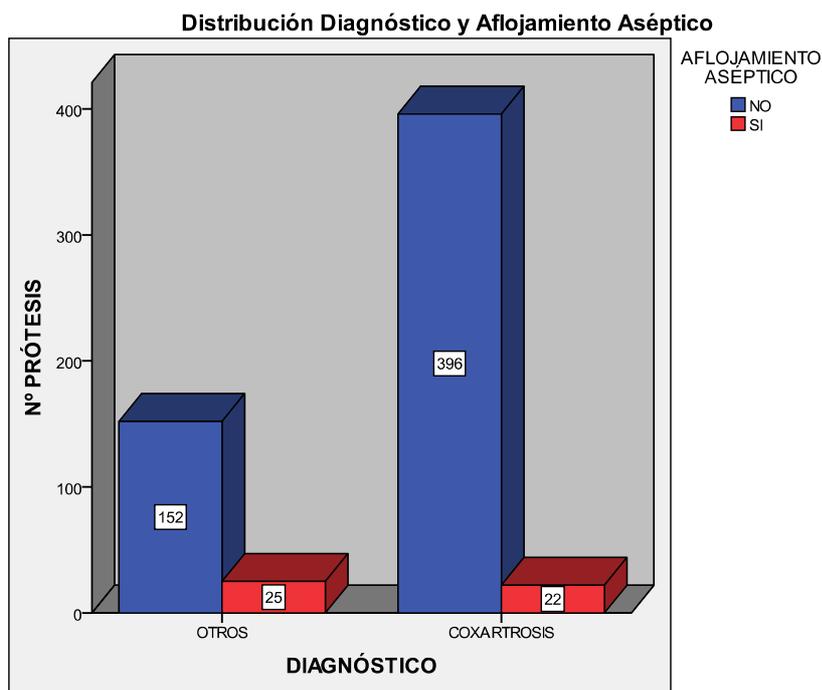


Fig 40. Proporción de aflojamiento aséptico en pacientes con y sin coxartrosis como diagnóstico de base.

Por otra parte, en nuestro estudio, de un total de 595 artroplastias colocadas, hemos registrado 21 casos de **luxación protésica**, lo que supone un 3,53% de LFAs (Fig.41). De estas 21 prótesis luxadas, 7 de ellas han precisado cirugía de recambio protésico, lo que supone un 1,18% del total de artroplastias y un 33,33% de las artroplastias luxadas (Fig.42).



Fig 41. Diagrama de sectores representando la tasa de luxaciones protésicas

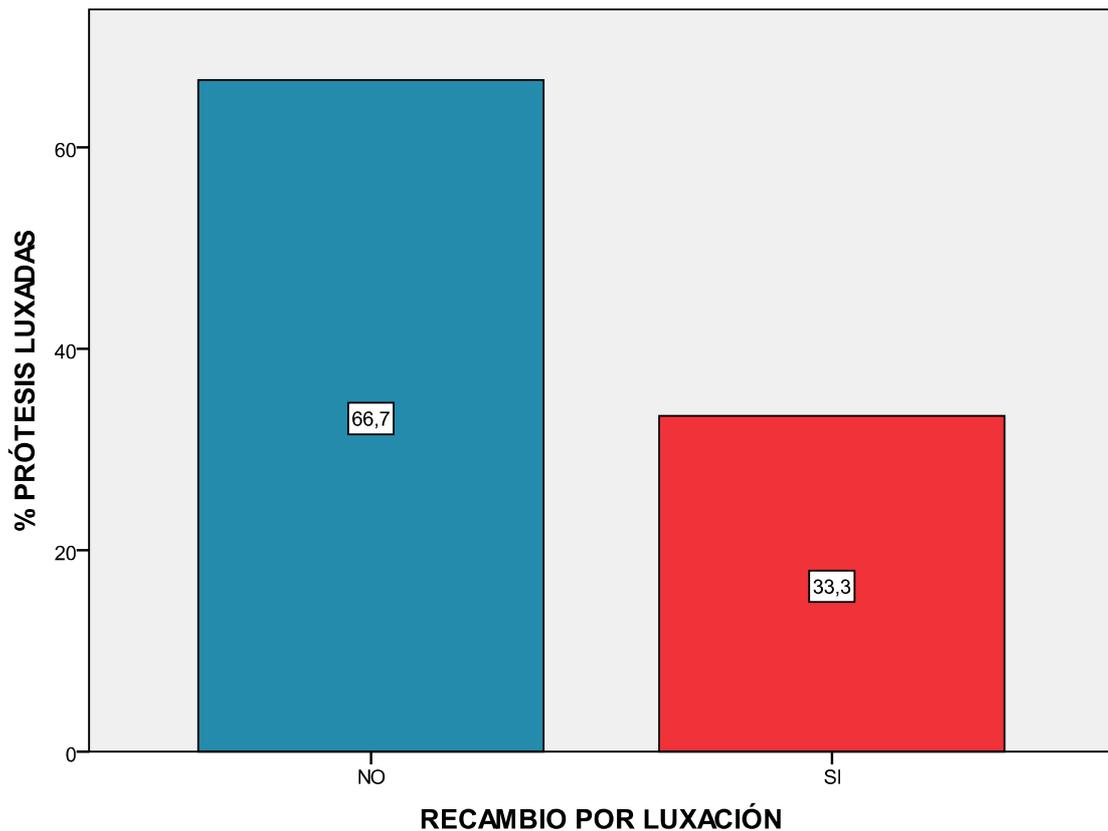


Fig 42. Porcentaje de recambios protésicos por causa de luxación.

La edad media de los pacientes con artroplastias con episodio de luxación es de 65,19 años:

- >65a: 13 (61,90%)
- <65a: 8 (38,10%)

Para saber si existen diferencias de edad media en las artroplastias luxadas y las no luxadas, elaboramos la siguiente hipótesis:

Como hipótesis alternativa (H1), establecemos que la media de edad quirúrgica de las prótesis luxadas es mayor que la media de edad de los pacientes con prótesis no luxadas. Como hipótesis nula (H0) consideramos que la media de edad es igual en pacientes con artroplastias luxadas o sin luxar.

Realizamos la prueba de T de Student, obteniendo un  $p = 0,122$  (Tabla 20 y Fig.43), no pudiendo rechazar H0, con lo cual las diferencias encontradas no son estadísticamente

significativas y podemos pensar que en nuestro estudio la edad del paciente en la implantación de la prótesis no influiría en los episodios de luxación observados.

LUXACIÓN		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
EDAD IQ	NO	574	68,79	9,947	,415
	SI	21	65,19	15,475	3,377

Tabla 20. Media de edad de pacientes con artroplastias luxadas y sin luxar.

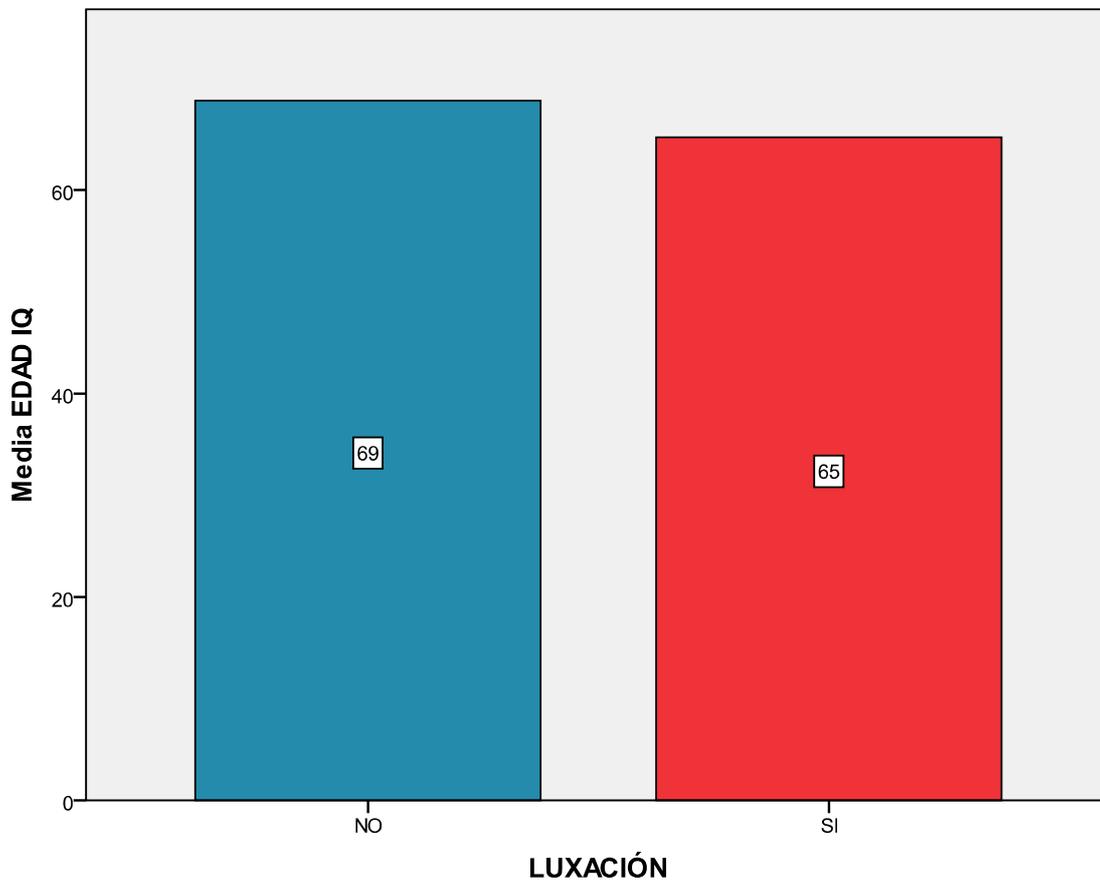


Fig 43. Diagrama de barras con la edad media de intervención en artroplastias con luxación y sin episodios registrados de luxación.

Los 21 casos registrados de luxación corresponden a 10 artroplastias de pacientes de sexo masculino (47,62%) y a 11 artroplastias de pacientes de sexo femenino (52,38%) (Fig.44).

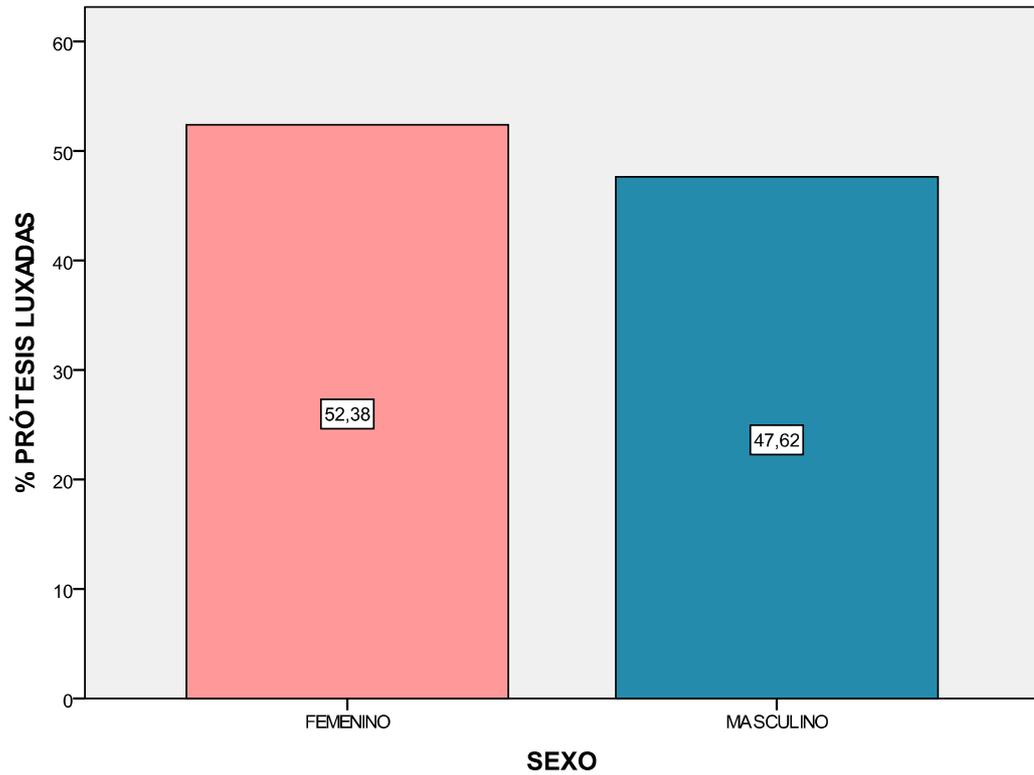
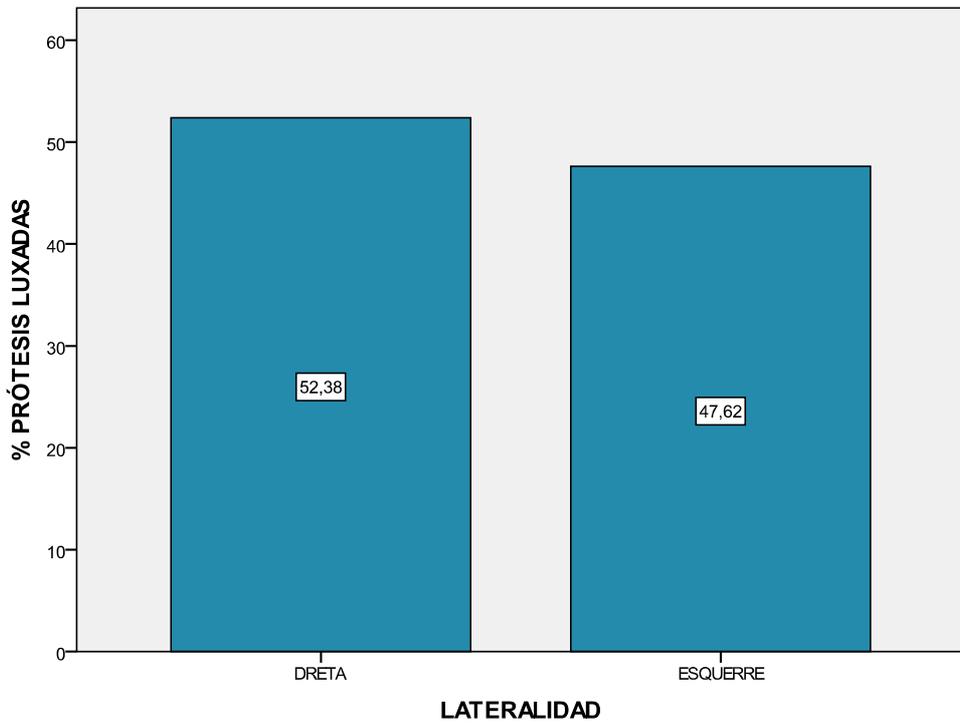


Fig 44. Porcentaje de hombres y mujeres con episodios de luxación protésica.

11 artroplastias (52,38%) son caderas derechas y 10 artroplastias (47,62%) caderas izquierdas (Fig.45).



En cuanto al diagnóstico de las artroplastias LFA luxadas, 7 (33,33%) presentan coxartrosis de base, mientras que 14 (66,66%) presentan otro tipo de diagnóstico.

Para conocer si las artroplastias colocadas en pacientes con coxartrosis tienen mayor o menor tasa de luxación que el resto de artroplastias, elaboramos la siguiente hipótesis:

Como hipótesis alternativa (H1), establecemos que las artroplastias en pacientes con diagnóstico de coxartrosis tienen menor tasa de luxaciones que las artroplastias colocadas en pacientes con otro tipo de diagnóstico. Como hipótesis nula (H0) consideramos que las artroplastias en pacientes con diagnóstico de coxartrosis tienen la misma proporción de luxaciones que las artroplastias colocadas en pacientes con otro tipo de diagnóstico.

Realizamos la prueba de Chi-Cuadrado, obteniendo un  $p < 0,05$  (Tabla 21 y Fig.46). Rechazamos H0, con lo cual las diferencias encontradas son estadísticamente significativas (en nuestro estudio podemos pensar que las prótesis colocadas por coxartrosis tienen menos proporción de luxación que las prótesis colocadas por otro tipo de diagnóstico).

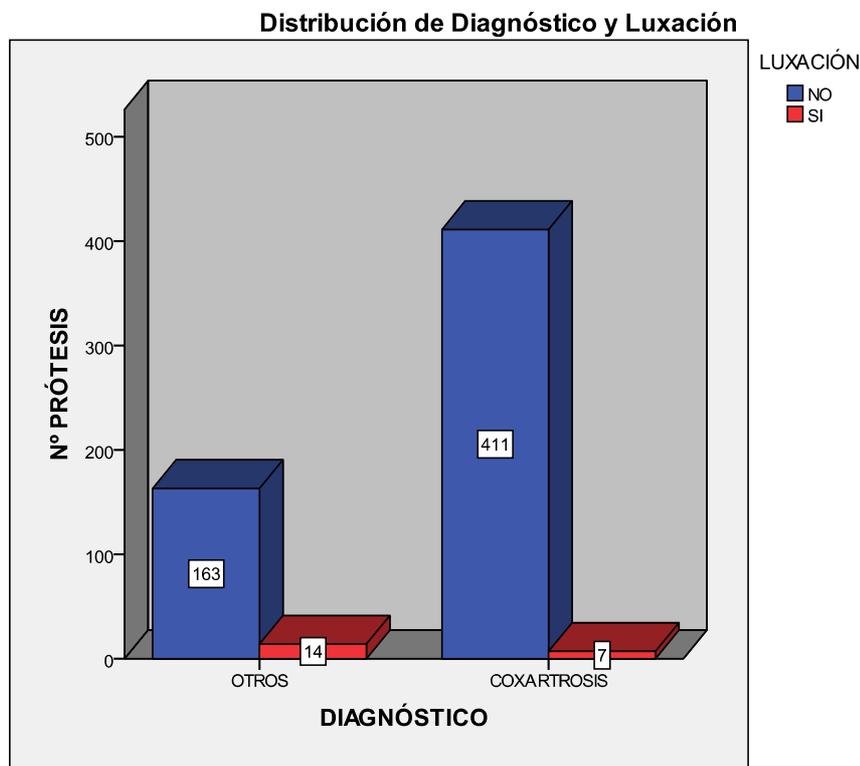


Fig 46. Casos registrados de luxación en cada grupo de diagnóstico de base.

**Tabla de contingencia: DIAGNÓSTICO / LUXACIÓN**

		LUXACIÓN		Total
		NO	SI	
DIAGNÓSTICO	OTROS	163	14	177
	COXARTROSIS	411	7	418
Total		574	21	595

Tabla 21. Distribución de LFAs luxadas según diagnóstico de base.

## DISCUSIÓN

Una técnica quirúrgica es reproducible si sus resultados son similares en condiciones reales, no ideales, y eso es lo que parece a pasar con la artroplastia total de cadera tipo Charnley (LFA)<sup>21</sup>.

Para determinar los factores que rigen la supervivencia de las artroplastias implantadas en nuestro centro durante un largo período de tiempo, hemos analizado una serie de artroplastias totales de cadera primarias, realizadas todas ellas por un mismo cirujano sénior y con el mismo tipo de diseño protésico. La inclusión de casi 600 caderas nos permite analizar este grupo con variables como edad, sexo, diagnóstico subyacente y tasas de recambio, con un número suficiente de caderas en cada categoría como para proporcionar comparaciones válidas con significación estadística.

En cuanto a las tasa de supervivencia a 20 años con la revisión o recambio por cualquier motivo como “end-point”, nuestra serie obtiene resultados (82%) muy similares a los obtenidos en series multicéntricas<sup>63</sup> (83%) y en series realizadas en otros hospitales generales que no se dedican exclusivamente a cirugía de cadera<sup>21</sup> (83%). Por otra parte, si observamos las tasa de supervivencia de LFAs en nuestro centro a más largo plazo (25 años), de nuevo con la revisión global (73,7%) o con la revisión por aflojamiento aséptico (76,6%) como “end-points”, se observan resultados similares y en algunos casos inferiores a los presentados en series históricas o registros de artroplastias<sup>43,44</sup>, así como en los centros dedicado de forma exclusiva a cirugía de cadera<sup>17,25,30</sup>, pero mejores a otras series publicadas a 25 años, realizadas también por un único cirujano<sup>66</sup>.

Sin embargo, la tasa de supervivencia a 25 años con la revisión o recambio por infección y por luxación como “end-points”, son de 98,1% y 98,3% respectivamente, siendo similares e incluso mejores que las presentadas por otros autores en centros dedicados exclusivamente a cirugía de cadera<sup>25</sup>. De todas formas, la tasa global de episodios de luxación (con o sin necesidad de recambio) en nuestra serie es de 3,5%, algo superior a la tasa clásica de 2-3%<sup>64</sup>, pero inferior a otras series publicadas<sup>42,65</sup>. De todas formas, pueden pasar inadvertidos y no ser recogidos, episodios de subluxación o incluso de luxación con reducción espontánea, que puede hacer que la incidencia ser inferior a la real.

La tasa de supervivencia libre de revisión o recambio por cualquier causa y por aflojamiento protésico en global, resulta prácticamente lineal durante los primeros 20 años, de forma que esta tasa no disminuye de forma exponencial durante el tiempo.

Una edad más joven en el momento de la implantación de la cirugía protésica primaria, ha sido reconocido como un efecto negativo sobre la durabilidad de una prótesis total de cadera en la mayoría de estudios<sup>49-56</sup>, pero no en todos<sup>57</sup>. En nuestra serie, hemos confirmado esta teoría, pues la edad media de intervención de las artroplastias que sufren aflojamiento (por cualquier motivo) es menor que la edad media de intervención de las artroplastias que no sufren aflojamiento, con diferencias estadísticamente significativas. Por tanto, las prótesis LFA colocadas a edad más temprana tienen mayor tasa de aflojamiento, entre otras cosas porque sus pacientes tienen potencialmente más esperanza de vida y más margen de desgaste de los componentes protésicos con los años. En este sentido, también hemos observado que las artroplastias colocadas en pacientes menores de 65 años, tienen una media de supervivencia protésica (medida en años) superior a los pacientes intervenidos mayores de 65 años, siendo las diferencias estadísticamente significativas. Estudios previos han demostrado también que, en los pacientes más jóvenes, los cotilos cementados están en peores condiciones que los vástagos cementados<sup>58-61</sup>.

Se ha visto que el sexo también tiene un efecto influyente sobre la durabilidad de las prótesis totales de cadera<sup>5,9,53</sup>, y este aspecto se ha confirmado en nuestro estudio. Hemos observado que las artroplastias colocadas en varones tienen una tasa de aflojamiento protésico (por cualquier motivo) mayor que en las mujeres, con diferencias estadísticamente significativas, aunque los varones se intervienen a una media de edad más temprana que las mujeres, con diferencias también estadísticamente significativas, aspecto que podría ser influyente, como ya hemos recalado anteriormente.

Varios estudios han reportado que los pacientes con artritis reumatoide han ido mejor que el resto de la población en las series presentadas, probablemente a causa de un nivel de actividad reducida<sup>54,61</sup>. A la inversa, pacientes con displasia del desarrollo de la cadera mostraron una supervivencia más pobre de los implantes, un hallazgo que podría explicarse en parte por alteraciones en la geometría ósea acetabular y femoral en las caderas displásicas<sup>17</sup>. En nuestro estudio, debido a la gran proporción de pacientes con

coxartrosis como diagnóstico de base (70,25%), hemos querido analizar si las artroplastias implantadas en este grupo de pacientes, tienen resultados similares a las artroplastias implantadas en otro grupo, donde se incluye cualquier otro de diagnóstico alternativo, como artritis reumatoide y displasias entre muchos otros. Así pues, hemos observado, que el grupo de artroplastias colocadas por coxartrosis presentan una menor tasa de recambio protésico (por cualquier motivo), una menor tasa de aflojamiento aséptico y una menor tasa de luxación protésica, en todos los casos con diferencias estadísticamente significativas. Probablemente, esto se deba a que el grupo de artroplastias de pacientes con diagnósticos alternativos a coxartrosis, presenten una mayor dificultad técnica quirúrgica de implantación (menor stock óseo, displasias, osteopenia) y en algunos casos mayores comorbilidades asociadas al paciente.

Las casos de desgaste del polietileno o de aflojamiento aséptico del componente femoral durante los primeros 5 años, en algunas ocasiones pueden ser debidos a técnicas quirúrgicas inadecuadas, aunque las progresivas mejoras en la técnica de cementación y la fabricación de polietilenos más resistentes, han conseguido minimizar con los años parte de esta histórica problemática<sup>22,27</sup>.

Este estudio debería ayudar a identificar grupos poblacionales de pacientes que podrían verse beneficiados por nuevos implantes y mejores técnicas que intenten mejorar los exitosos resultados de la prótesis total de cadera tipo Charnley, y por otra parte reafirmar los buenos resultados que este tipo de cirugía puede aportar, incluso en hospitales no dedicados de forma exclusiva a cirugía de cadera. Del mismo modo, a pesar de la existencia de múltiples diseños novedosos (cementados y no cementados) con buenos resultados, la prótesis total de cadera tipo Charnley sigue siendo todavía utilizada con grandes resultados durante estos últimos años.

## **CONCLUSIONES**

1. Los resultados obtenidos en nuestra serie, demuestran que la artroplastia total de cadera tipo Charnley, sigue demostrando ser el “gold standard” histórico de la cirugía protésica en esta articulación, y a partir del cual se deben todavía comparar todos los nuevos modelos, con el fin de mejorar los resultados y seleccionar los pacientes que más se van a beneficiar de una artroplastia total de cadera.
2. Los análisis de supervivencia a largo plazo obtenidos en nuestro estudio, han demostrado ser similares, en términos generales, a los obtenidos por otros autores, tanto en centros dedicados exclusivamente a la cadera como en otros hospitales generales, como es nuestro caso. De este modo, se demuestra que esta técnica puede ser reproducible con buenos resultados, en centros menos especializados.
3. Por otra parte, se han observado tasas de luxación e infección similares a las descritas en la literatura. Del mismo modo, hemos corroborado la influencia que tienen la edad, el sexo y el diagnóstico de base, en la durabilidad de los diferentes componentes protésicos.
4. A pesar de la aparición de nuevos modelos protésicos, con diseños y materiales de última generación, la artroplastia total de cadera tipo Charnley, sigue siendo todavía utilizada en algunos casos y en algunos centros, durante estos últimos años, con excelentes resultados.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. **Beckenbaugh RD, Ilstrup DM.** Total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1978;60:306-13.
2. **Brady LP, McCutchen JW.** A ten-year follow-up study of 170 Charnley total hip arthroplasties. *Clin Orthop.* 1986;211:51-4.
3. **Eftekhar NS.** Long-term results of cemented total hip arthroplasty. *Clin Orthop.* 1987;225:207-17.
4. **Hartofilakidis G, Stamos K, Ioannidis TT.** Fifteen years' experience with Charnley low-friction arthroplasty. *Clin Orthop.* 1989;246:48-56.
5. **Kavanagh BF, Dewitz MA, Ilstrup DM, Stauffer RN, Coventry MB.** Charnley total hip arthroplasty with cement. Fifteen-year results. *J Bone Joint Surg Am.* 1989;71:1496-503.
6. **McCoy TH, Salvati EA, Ranawat CS, Wilson PD Jr.** A fifteen-year follow-up of one hundred Charnley low-friction arthroplasties. *Orthop Clin North Am.* 1988;19:467-76.
7. **Nicholson OR.** The Charnley hip replacement—a longish-term review. *J Bone Joint Surg Br.* 1992;74(Suppl I):37.
8. **Salvati EA, Wilson PD Jr, Jolley MN, Vakili F, Aglietti P, Brown GC.** A ten-year follow-up study of our first one hundred consecutive Charnley total hip replacements. *J Bone Joint Surg Am.* 1981;63:753-67.
9. **Schulte KR, Callaghan JJ, Kelley SS, Johnston RC.** The outcome of Charnley total hip arthroplasty with cement after a minimum twenty-year follow-up. The results of one surgeon. *J Bone Joint Surg Am.* 1993;75:961-75.
10. **Welch RB, McGann WA, Picetti GD 3rd.** Charnley low-friction arthroplasty. A fifteen- to seventeen-year follow-up study. *Orthop Clin North Am.* 1988;19:551-5.
11. **Neumann L, Freund KG, Sørensen KH.** Long-term results of Charnley total hip replacement. Review of 92 patients at 15 to 20 years. *J Bone Joint Surg Br.* 1994;76:245-51.
12. **Older J, Butorac R.** Charnley low friction arthroplasty (LFA). A 17-21 year follow-up study. *J Bone Joint Surg Br.* 1992;74(Suppl III):251.
13. **Wroblewski BM.** 15-21-year results of the Charnley low-friction arthroplasty. *Clin Orthop.* 1986;211:30-5.

14. **Wroblewski BM, Siney PD.** Charnley low-friction arthroplasty of the hip. Longterm results. *Clin Orthop.* 1993;292:191-201.
15. **Kavanagh BF, Wallrichs S, Dewitz M, Berry D, Currier B, Ilstrup D, Coventry MB.** Charnley low-friction arthroplasty of the hip. Twenty-year results with cement. *J Arthroplasty.* 1994;9:229-34.
16. **Callaghan JJ, Albright JC, Goetz DD, Olejniczak JP, Johnston RC.** Charnley total hip arthroplasty with cement. Minimum twenty-five-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82:487-97.
17. **Berry DJ, Harmsen WS, Cabanela ME, Morrey BF.** Twenty-five-year survivorship of two thousand consecutive primary Charnley total hip replacements: factors affecting survivorship of acetabular and femoral components. *J Bone Joint Surg Am.* 2002 Feb;84-A(2):171-7.
18. **Charnley J.** Symposium on Biomechanics. Edited. Institution of Mechanical Engineers; 1959. The Lubrication of animal joints; pp. 12–22.
19. **Charnley J.** Arthroplasty of the hip: A new operation. *Lancet.* 1961;I:1129–1132.
20. **Gomez PF, Morcuende JA.** A historical and economic perspective on Sir John Charnley, Chas F. Thackray Limited, and the early arthroplasty industry. *Iowa Orthop J.* 2005; 25:30-7.
21. **Hernández-Vaquero D, Suárez-Vazquez A, Fernandez-Lombardia J.** Charnley low-friction arthroplasty of the hip. Five to 25 years survivorship in a general hospital. *BMC Musculoskelet Disord.* 2008 May 15;9:69.
22. **Caton J, Prudhon JL.** Over 25 years survival after Charnley's total hip arthroplasty. *Int Orthop.* 2011 Feb;35(2):185-8. Epub 2011 Jan 21. Review.
23. **Caton J, Courpied JP, Ferreira A, Hamadouche M.** La prothèse totale de hanche. 4th symposium Charnley International Lyon 2004. Edition Groupe ACORA, MCI France, Lyon, pp 130–135, 77–78.
24. **Callaghan JJ, Bracha P, Liu SS, Piyaworakkum S, Goetz DD, Johnston RC.** Survivorship of a Charnley total hip arthroplasty, a concise follow-up at a minimum of 35 years. Previous reports. *J Bone Joint Surg Br* 2009 Nov; 91:2617–2621
25. **Wroblewski BM, Siney PD, Fleming PA.** Charnley low friction arthroplasty—Survival patterns to 38 years. *J Bone Joint Surg Br* 2007. 39:1015–1018.
26. **Triclot P, Hamadouche M, Courpied JP.** A comparison of the penetration of two polyethylene acetabular liners of different levels of cross-linking. *J Bone Joint Surg Br* 89:1439–1445.

27. **Hirose S, Otsuka H, Morishima T, Sato K.** Outcomes of Charnley total hip arthroplasty using improved cementing with so-called second- and third-generation techniques. *J Orthop Sci.* 2012 Mar;17(2):118-23. Epub 2011 Dec 22.
28. **Dalury DF.** The technique of cemented total hip replacement. *Orthopedics.* 2005;28(Suppl):s853-6.
29. **Maloney WJ, Kang MN, Hartford JM.** The cemented femoral component. In: Callaghan JJ, Rosenberg AG, Rubash HE, editors. *The adult hip, vol. 2.* 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007. p. 917-39.
30. **Callaghan JJ, Templeton JE, Liu SS, Pedersen DR, Goetz DD, Sullivan PM, Johnston RC.** Results of Charnley total hip arthroplasty at a minimum of thirty years. A concise follow-up of a previous report. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86: 690-5.
31. **Bellamy N, Campbell J, Stevens J, Pilch L, Stewart C, Mahmood Z.** Validation study of a computerized version of the Western Ontario and McMaster Universities VA3.0 Osteoarthritis Index. *J Rheumatol.* 1997;24:2413-5.
32. **Hodgkinson JP, Shelley P, Wroblewski BM.** The correlation between the roentgenographic appearance and operative findings at the bone-cement junction of the socket in Charnley low friction arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res.* 1988;228: 105-9.
33. **Gruen TA, McNeice GM, Amstutz HC.** ‘‘Modes of failure’’ of cemented stem type femoral components: a radiographic analysis of loosening. *Clin Orthop Relat Res.* 1979;141:17-27.
34. **Harris WH, McGann WA.** Loosening of the femoral component after use of the medullary-plug cementing technique. Follow-up note with a minimum five year follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 1986;68:1064-6.
35. **Loudon JR, Charnley J.** Subsidence of the femoral prosthesis in total hip replacement in relation to the design of the stem. *J Bone Joint Surg Br.* 1980;62:450-3.
36. **Kaplan EL, Meier P.** Nonparametric estimation from incomplete observations. *J Am Stat Assoc.* 1958;53:457-81.
37. **Georgiades G, Babis GC, Hartofilakidis G.** Charnley low-friction arthroplasty in young patients with osteoarthritis: outcomes at a minimum of twenty-two years. *J Bone Joint Surg Am.* 2009 Dec;91(12):2846-51.
38. **Hartofilakidis G, Karachalios T, Zacharakis N.** Charnley low friction arthroplasty in young patients with osteoarthritis. A 12- to 24-year clinical and radiographic follow-up study of 84 cases. *Clin Orthop Relat Res.* 1997;341:51-4.

- 39. Charnley J.** The long-term results of low friction arthroplasty of the hip performed as a primary intervention. *J Bone Joint Surg Br.* 1972;54:61-76.
- 40. Charnley J.** Low friction arthroplasty of the hip: theory and practice. Berlin: Springer-Verlag; 1979. p 20-9.
- 41. Keener JD, Callaghan JJ, Goetz DD, Pederson DR, Sullivan PM, Johnston RC.** Twenty-five-year results after Charnley total hip arthroplasty in patients less than fifty years old: a concise follow-up of a previous report. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85:1066-72.
- 42. 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.
- 43. Allami MK, Fender D, Khaw FM, Shander DR, Esler C, Harper Wm, Gregg PJ:** Outcome of Charnley total hip replacement across a single health region in England. The results at ten years from a regional arthroplasty register. *J Bone Joint Surg (Br)* 2006, 88:1293-1298.
- 44. Malchau H, Herberts P, Eisler T, Garellick G, Saderman P:** The Swedish Total Hip Replacement Register. *J Bone Joint Surg (Am)* 2002, 84:2-20.
- 45. Lettin AF, Ware HS, Morris RW.** Survivorship analysis and confidence intervals: an assessment with reference to the Stanmore total knee replacement. *J Bone Joint Surg [Br]* 1991;73-B:729-31.
- 46. Ahnfelt L.** Re-operade totalahoftledsplastiker i Sverige under aren 1979-1983 Thesis. Goteborg University. Goteborg, Sweden, 1986.
- 47. Schulte KR, Calaghan JJ, Kelley SS, Johnston RC.** The outcome of Charnley total hip arthroplasty with cement after a minimum twenty year follow-up: the results of one surgeon. *J Bone Joint Surg [Am]* 1993;75-A:961-75.
- 48. Ritter MA, Albohm MJ, Keating EM, Faris PM, Meding JB.** Life expectancy after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 1998; 13: 874-5.
- 49. Chandler HP, Reineck FT, Wixson RL, McCarthy JC.** Total hip replacement in patients younger than thirty years old. A five-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am.* 1981;63:1426-34.
- 50. Collis DK.** Long-term results of an individual surgeon. *Orthop Clin North Am.* 1988;19:541-50.

- 51. Collis DK.** Long-term (twelve to eighteen-year) follow-up of cemented total hip replacements in patients who were less than fifty years old. A follow-up note. *J Bone Joint Surg Am.* 1991;73:593-7.
- 52. Dorr LD, Kane TJ, Conaty JP.** Long-term results of cemented total hip arthroplasty in patients 45 years old or younger. A 16-year follow-up study. *J Arthroplasty.* 1994;9:453-6.
- 53. Hozack WJ, Rothman RH, Booth RE Jr, Balderston RA, Cohn JC, Pickens GT.** Survivorship analysis of 1,041 Charnley total hip arthroplasties. *J Arthroplasty.* 1990;5:41-7.
- 54. Joshi AB, Porter ML, Trail IA, Hunt LP, Murphy JC, Hardinge K.** Long-term results of Charnley low-friction arthroplasty in young patients. *J Bone Joint Surg Br.* 1993;75:616-23.
- 55. Sarmiento A, Ebramzadeh E, Gogan WJ, McKellop HA.** Total hip arthroplasty with cement. A long-term radiographic analysis in patients who are older than fifty and younger than fifty years. *J Bone Joint Surg Am.* 1990;72:1470-6.
- 56. Sharp DJ, Porter KM.** The Charnley total hip arthroplasty in patients under age 40. *Clin Orthop.* 1985;201:51-6.
- 57. Neumann L, Freund KG, Sørensen KH.** Total hip arthroplasty with the Charnley prosthesis in patients fifty-five years old and less. Fifteen to twenty-one-year results. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78:73-9.
- 58. Barrack RL, Mulroy RD Jr, Harris WH.** Improved cementing techniques and femoral component loosening in young patients with hip arthroplasty. A 12- year radiographic review. *J Bone Joint Surg Br.* 1992;74:385-9.
- 59. Callaghan JJ, Forest EE, Olejniczak JP, Goetz DD, Johnston RC.** Charnley total hip arthroplasty in patients less than fifty-years old. A twenty to twentyfive- year follow-up note. *J Bone Joint Surg Am.* 1998;80:704-14.
- 60. Madey SM, Callaghan JJ, Olejniczak JP, Goetz DD, Johnston RC.** Charnley total hip arthroplasty with use of improved techniques of cementing. The results after a minimum of fifteen years of follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79:53-64.
- 61. Sullivan PM, MacKenzie JR, Callaghan JJ, Johnston RC.** Total hip arthroplasty with cement in patients who are less than fifty years old. A sixteen to twenty-two-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am.* 1994;76:863-9.

- 62. Lehtimäki MY, Lehto MU, Kautiainen H, Savolainen HA, Hämäläinen MM.** Survivorship of the Charnley total hip arthroplasty in juvenile chronic arthritis. A follow-up of 186 cases for 22 years. *J Bone Joint Surg Br.* 1997 Sep;79(5):792-5.
- 63. Older J:** Charnley low-friction arthroplasty. A worldwide retrospective review at 15 to 20 years. *J Arthroplasty* 2002, 17:675-680.
- 64. Mahoney CR, Pellicci PM:** Complications in primary total hip arthroplasty: avoidance and management of dislocations. *Instr Course Lect* 2003, 52:247-255.
- 65. Phillips CB, Barrett JA, Losina E, Mahomed NN, Lingard EA, Guadagnoli E, Baron JA, Harris WH, Poss R, Katz JN:** 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.
- 66. Nercessian OA, Martin G, Joshi RP, Su BW, Eftekhar NS.** A 15- to 25- year follow-up study of primary Charnley low-friction arthroplasty: a single surgeon series. *J Arthroplasty.* 2005 Feb;20(2):162-7.