

PROFILAXIS ANTIBIÓTICA
EN HEMIARTROPLASTIA DE
CADERA TRAS
FRACTURA DE CUELLO
FEMORAL DEL ANCIANO.

Cohorte prospectiva casi
experimental.

TESIS DOCTORAL

Encarnación Cruz Ocaña

Departamento de Especialidades Quirúrgicas,
Bioquímica e Inmunología.

Director tesis doctoral: Prof. Dr. Enrique Guerrero Parra

Málaga, 13 de Noviembre de 2015



PROFILAXIS ANTIBIÓTICA EN HEMIARTROPLASTIA DE CADERA TRAS FRACTURA DE CUELLO FEMORAL DEL ANCIANO.

Cohorte prospectiva cuasi experimental.

TESIS DOCTORAL

Encarnación Cruz Ocaña

Departamento de Especialidades Quirúrgicas,
Bioquímica e Inmunología.

Director tesis doctoral: Prof. Dr. Enrique Guerado Parra

Málaga, 13 de Noviembre de 2015





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

AUTOR: Encarnación Cruz Ocaña

 <http://orcid.org/0000-0001-7811-8576>

EDITA: Publicaciones y Divulgación Científica. Universidad de Málaga



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>

Cualquier parte de esta obra se puede reproducir sin autorización pero con el reconocimiento y atribución de los autores.

No se puede hacer uso comercial de la obra y no se puede alterar, transformar o hacer obras derivadas.

Esta Tesis Doctoral está depositada en el Repositorio Institucional de la Universidad de Málaga (RIUMA): riuma.uma.es





Dr. Enrique Guerado Parra, Profesor Titular del Departamento de Especialidades Quirúrgicas, Bioquímica e Inmunología de la Universidad de Málaga,

CERTIFICA

Que Da. Encarnación Cruz Ocaña ha realizado bajo mi dirección el trabajo cuasi-experimental de la presente memoria de Tesis Doctoral, titulada “Profilaxis Antibiótica en Hemiartroplastia de Cadera tras Fractura de Cuello Femoral del Anciano”.

Y para que así conste, firmo el presente documento en Málaga, a 13 de Noviembre de 2015.

Fdo.: Enrique Guerado Parra

Encarnación Cruz Ocaña, Médico especialista en Cirugía Ortopédica y Traumatología,

DECLARO

Que me declaro autora del trabajo **“Profilaxis Antibiótica en Hemiartroplastia de Cadera tras Fractura del Cuello Femoral del Anciano”**, realizado en el Hospital Universitario Costa del Sol (Marbella. Málaga), bajo la dirección del Profesor Dr. Enrique Guerado Parra. Trabajo original y realizado bajo criterios éticos y científicos para optar al Grado de Doctora.

Y para que así conste, firmo el presente documento en Málaga, a 13 de Noviembre de 2015

Fdo.: Encarnación Cruz Ocaña

El presente trabajo de Tesis Doctoral se ha desarrollado a partir de los datos tomados de los siguientes proyectos de investigación:

1. Proyecto de Investigación PI-0808. Estudio de las Diferencias en la Masa Ósea Entre Pacientes Con Fractura de Cadera y Pacientes Sin Fractura de Cadera. Fundación Progreso y Salud de la Junta de Andalucía. 2010-2014.
2. Ensayo Clínico Efecto de Teriparatida comparado con Risedronato en la densidad mineral ósea lumbar en hombres y mujeres postmenopausicas con baja masa mineral ósea y reciente fractura pertrocanterea de cadera. MOVE. LILLY S.A., representada por ICON Clinical Research Ltd Código de protocolo del promotor: B3D-EW-GHDK. Número EUDRACT CT: 2008-002693-35. 2012.
3. Ensayo Clínico HEALTH. Hip Fracture Evaluation with Alternatives of Total Hip Arthroplasty versus Hemi Arthroplasty (HEALTH): A Multi-Centre Randomized Trial Comparing Total Hips Arthroplasty and Hemi-Arthroplasty on Revision Surgery and Quality of Life in Patients with Displaced Femoral Neck Fractures.”McMaster University. C/O: Kim Madden. Centre for Evidence-Based Orthopaedics. 293 Wellington St. N., Suite 110. Hamilton ON, L8L 8E7, Canada. 2012.
4. Ensayo Clínico AO. A prospective multicenter cohort study to evaluate the benefit of the geriatric fracture center (GFC) concept. AO Documentation and Publishing Foundation (AOCID). 2015.
5. Ensayo Clínico. HIP fracture Accelerated surgical Treatment And Care track (HIP ATTACK) Trial (HIP-ATTACK). ”McMaster University. C/O: Kim Madden. Centre for Evidence-Based Orthopaedics. 293 Wellington St. N., Suite 110. Hamilton ON, L8L 8E7, Canada. 2012.

Agradecimientos

Es un honor, poder expresar mi gratitud a todas y cada una de las maravillosas personas que han hecho posible ver la luz a este proyecto, en el que que tantos años llevamos trabajando.

A mi profesor, maestro y director de tesis, Dr. Enrique Guerado, por su dedicación, su tiempo, cercanía, consejos y fácil acceso. Espero que me dé la oportunidad de seguir aprendiendo de él por muchos años.

A mis compañeros del Hospital Universitario Costa del Sol, que hacen que cada día me sienta parte de un equipo, y con ganas de seguir disfrutando de nuestra especialidad. Especialmente a mi amigo y compañero de unidad, el Dr. Juan Ramón Cano, por hacer que lo difícil sea fácil, por su generosidad, transmitirme su experiencia y enseñarme sus “trucos quirúrgicos”. Por los buenos y malos momentos compartidos en nuestro tan difícil y exigente trabajo. Siento que hemos creado un “dream team.” A mi “socia” y querida amiga la Dra. Ana Cerván, me siento muy afortunada por haberla encontrado en el camino, especialmente cuando trabajamos juntas en quirófano formando parte de la Unidad Espino-Pélvica. Al personal de quirófano de trauma, en especial a las enfermeras Carolina, Silvia y Marga: cuando te encuentras inmerso en la cirugía, y pides sin hablar... y tienes en la mano exáctamente lo que querías. A Francisco Rivas, por su magnífica ayuda en el estudio estadístico. Al personal de Documentación clínica, Unidad de Investigación y Servicio Bibliotecario, en especial a Joana Pons, por su valiosa ayuda.

A mis padres, Juan y Rosa, a los que les debo lo que soy. Siempre he tenido su apoyo incondicional, y en momentos donde mis fuerzas flaqueaban, me daban el impulso necesario para llegar a este maravilloso momento. No cambiaría ni un solo segundo del tiempo que he pasado con ellos. OS QUIERO. A mis hermanos, Ana y Juan, que son culpables de lo feliz que me siento al pensar en ellos. Gracias por existir y por esos sobrinos, Juan y Valentina, que me han dado, haciendo que descubra la gran aventura de ser tía.

Y a mi vida...mi hija Claudia. Viniste al mundo entre libros y cirugías de trauma. Me sigues con admiración, mostrando curiosidad por las cosas que hago en mi trabajo. Sabes que mi gran objetivo es que seas feliz. TE QUIERO.

Y, finalmente, y no por ello menos importante, sino todo lo contrario, a nuestros pacientes, que son en definitiva el origen de nuestra praxis.

Dedicated to my little princess Claudia.

.....eternally grateful!



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Índice

Abreviaturas.....	16
1. Introducción	
1.1 Epidemiología.....	21
1.2 Fracturas del cuello de fémur.....	22
1.3 Luxación.....	23
1.4 Infección.....	23
1.5 Profilaxis antibiótica en fractura de cadera.....	25
1.6 Necesidad de protocolos específicos.....	28
2. Objetivos e hipótesis de trabajo	
2.1 Objetivos.....	31
2.1.1 Objetivos Generales.....	31
2.1.2. Objetivos Específicos.....	31
2.2 Hipótesis de trabajo.....	31
2.2.1 Hipótesis operativa.....	31
2.2.2 Hipótesis nula.....	31
2.2.3 Hipótesis alternativa.....	31
3. Material y método	
3.1 Criterios de inclusión.....	35
3.2 Criterios de exclusión.....	35
3.3 Variables del estudio.....	35
3.3.1. Procedimiento anestésico.....	36



3.3.2. Profilaxis antibiótica preoperatoria.....	36
3.3.3. Profilaxis antitrombótica.....	37
3.3.4. Procedimiento quirúrgico.....	37
3.3.5. Protocolo de profilaxis antibiótica postoperatoria.....	40
3.3.6. Otras variables.....	41
3.3.7. Complicaciones.....	42
3.4 Análisis estadístico	
3.4.1. Análisis estadístico de los datos.....	42
3.4.2. Tamaño muestral.....	43
3.5 Metodología en la selección y seguimiento del paciente.....	43
3.5.1. Inclusión de pacientes.....	43
3.5.2. Consentimiento Informado.....	43
3.5.3. Seguimiento.....	44
3.6. Recursos.....	44
4. Resultados	
4.1. Análisis descriptivo y bivariado.....	47
4.1.1. Grupos.....	47
4.1.2. Género.....	47
4.1.3. Edad.....	48
4.1.4. Índice de Charlson.....	49
4.1.5. Riesgo quirúrgico ASA.....	50
4.1.6. Estancia hospitalaria.....	50
4.1.7. Equipo quirúrgico.....	52
4.1.8. Tiempo quirúrgico.....	54
4.1.9. Infección.....	54



4.1.10. Luxación	63
4.1.11. Mortalidad	66
4.1.12. Tablas resumen del análisis descriptivo y bivariado	69
4.2. Regresión logística	71
4.2.1. Infección y protocolo antibiótico.....	71
4.2.2. Luxación y protocolo antibiótico	72
4.2.3. Mortalidad y protocolo antibiótico	73
5. Discusión	
5.1. Mortalidad.....	77
5.2. Infección	77
5.3. Profilaxis antibiótica.....	79
5.4. Comparación de nuestros resultados vs registros internacionales de artroplastias de cadera.....	79
5.4.1. Género	80
5.4.2. Edad	81
5.4.3. Comorbilidad: ICH y ASA.....	82
5.4.4. Estancia hospitalaria.....	83
5.4.5. Equipo quirúrgico	84
5.4.6. Tiempo Quirúrgico	85
5.4.7. Mortalidad.....	85
5.4.8. Luxación	86
5.4.9. Infección.....	87
5.5. Recomendaciones sobre el tipo tratamiento en fracturas de cadera	90
5.6. Dificultad al extrapolar resultados	91



6. Conclusiones	991
7. Bibliografía.....	103
8. Anexos.....	105

Índice de figuras

Figura 1: Anestesia raquídea.....	36
Figura 2: Preparación y administración de profilaxis antibiótica	37
Figura 3: Colocación del paciente.....	37
Figura 4: Preparación del campo quirúrgico	38
Figura 5: Fresado del canal femoral.	38
Figura 6: Taponamiento del canal femoral.....	39
Figura 7: Preparación del cemento.....	39
Figura 8: Cementado del canal femoral.	39
Figura 9: Implante de la hemiartroplastia (vástago y cabeza femoral)	40
Figura 10: Reducción de la prótesis y prueba de estabilidad.....	40

Índice de gráficas

Gráfica 1: Grupos de tratamiento.....	47
Gráfica 2: Distribución de género por grupos.....	48
Gráfica 3: Distribución de edad por grupos	49
Gráfica 4: Distribución de ICH por grupos.....	49
Gráfica 5: Distribución riesgo ASA en la muestra.....	50
Gráfica 6: Distribución de la estancia preoperatoria hospitalaria por grupos.....	51
Gráfica 7: Distribución de la estancia postoperatoria hospitalaria por grupos.....	52
Gráfica 8: Distribución de la estancia total hospitalaria por grupos.....	52
Gráfica 9: Distribución del equipo quirúrgico por grupos.	53
Gráfica 10: Proporción de infecciones/no infecciones por grupos.	55
Gráfica 11: Tipos de infección (aguda vs crónica).....	56
Gráfica 12: Estancia total hospitalaria en pacientes con/sin infección.....	57
Gráfica 13: Estancia postoperatoria hospitalaria en pacientes con/sin infección.....	57
Gráfica 14: Distribución de los microorganismos que origina la infección	58
Gráfica 15: Tratamiento realizado a los casos infectados.	61
Gráfica 16: Distribución de reingresos por infección en los grupos de estudio.....	61
Gráfica 17: Complicaciones que aparecen en pacientes con infección.....	62
Gráfica 18: Casos de infección según el protocolo antibiótico.....	63
Gráfica 19: Distribución de casos de luxación por grupos.....	64
Gráfica 20: Número de luxaciones.....	64
Gráfica 21: Tratamiento realizado a pacientes con luxación protésica.	65
Gráfica 22: Complicaciones en pacientes con luxación protésica.	66
Gráfica 23: Distribución de la mortalidad por grupos.....	67
Gráfica 24: Curva de supervivencia.....	68
Gráfica 25: Causa de mortalidad.....	69

Índice de tablas

Tabla 1: Distribución de género por grupos.....	48
Tabla 2: Distribución de ICH por grupos.....	50
Tabla 3: Distribución del equipo quirúrgico por grupos.....	53
Tabla 4: Distribución del tiempo quirúrgico por grupos.....	54
Tabla 5: Proporción de infecciones/no infecciones por grupos.....	55
Tabla 6: Microorganismos que originan la infección en los diferentes Grupos.....	58
Tabla 7: Microorganismos que originan la infección en los diferentes Grupos.....	59
Tabla 8: Microorganismos que originan la infección en los diferentes Grupos.....	59
Tabla 9: Microorganismos que originan la infección en los diferentes Grupos.....	60
Tabla 10: Distribución de casos de luxación por grupos.....	64
Tabla 11: Distribución de la mortalidad por grupos.....	67
Tabla 12: Resumen análisis descriptivo y bivariado variables cualitativas.....	70
Tabla 13: Resumen análisis descriptivo y bivariado variables cuantitativas.....	70
Tabla 14: Resumen análisis descriptivo y bivariado de variables cuantitativas infectados vs no infectados.....	71
Tabla 15: Resumen análisis descriptivo y bivariado de infección y mortalidad por grupos.....	71
Tabla 16: Modelos de regresión logística multivariante en infección.....	72
Tabla 17: Modelos de regresión logística multivariante en luxación.....	72
Tabla 18: Modelos de regresión logística multivariante en mortalidad.....	73

Abreviaturas

ACV: Accidente Cerebro Vascular.

ASA: Riesgo anestésico de la American Society of Anesthesiologists.

ATB: Antibiótico

CDC: Centros para el Control y Prevención de Enfermedades.

COT: Cirugía Ortopédica y Traumatología.

EEUU: Estados Unidos de América.

EPINE: Estudio de Prevalencia de Infecciones Nosocomiales en España.

FDA: Agencia del medicamento Americana.

FE: Facultativo Pertenciente a la Unidad de Cadera.

FNE: Facultativo No Pertenciente a la Unidad de Cadera.

HBPM: Heparina de Bajo Peso Molecular.

HPA: Agencia de Protección de la Salud del Reino Unido.

IAM: Infarto Agudo de Miocardio.

ICC: Insuficiencia Cardíaca Congestiva.

IC95%: Intervalo de Confianza al 95%.

ICD-9-CM: International Classification of Diseases 9th Revision

ICD-10-CM: International Classification of Diseases 10th Revision

ICH: Índice de Comorbilidad de Charlson.

IHQ: Infección del Sitio Quirúrgico.

ITU: Infección del Tracto Urinario.

MIR: Médico Interno Residente.

NHS: Sistema Nacional de Salud Británico.

NNIS: Sistema Nacional Americano de Vigilancia de Infecciones Nosocomiales.

OMS: Organización mundial de la Salud.

ONU: Organización de Naciones Unidas.

OR: Odds Ratio.

PAI: Proceso Asistencial Integrado.

PMMA: Polimetilmetacrilato.

TVP/EP: Trombosis Venosa Profunda/Embolismo Pulmonar.

UCLA: Universidad de California Los Ángeles



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

I /

INTRODUCCIÓN





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

1.1 Epidemiología

Actualmente, y se prevé que aún más en el futuro, la fractura de cadera constituye un grave problema de salud pública, debido a su frecuencia, morbimortalidad y costes que genera, tanto directos como indirectos.

Aunque la cadera es un espacio articular, habitualmente se denominan fracturas de cadera a las que afectan al fémur proximal, clasificándose según su localización anatómica. Las fracturas que afectan aisladamente al trocánter mayor o menor son infrecuentes y rara vez precisan tratamiento. Las fracturas del cuello de fémur y las intertrocanterias muestran una prevalencia similar, siendo más frecuentes en las mujeres con una relación de tres a uno con respecto a los hombres. Las fracturas subtrocantéreas, que representan entre el 10-15% de las fracturas del fémur proximal, tienen un patrón de distribución bimodal, siendo más frecuentes en los pacientes situados entre la tercera y cuarta década de la vida.

El aumento de la incidencia de estas fracturas se debe a la prolongación de la vida que ha conseguido la especie humana en las últimas décadas. Se espera que el número de fracturas de cadera aumente en todo el mundo, y se calcula que se alcance la cifra de 2,6 millones en el año 2025 y 4,5 millones en el año 2050⁽¹⁾. En los Estados Unidos de América (EEUU), la incidencia de fracturas de cadera es de 309.500 casos por año. Debido al aumento en la esperanza de vida, este número se prevé que aumente a más de 500.000 casos por año en 2040^(2,3).

Los estudios epidemiológicos recientes llevados a cabo en Reino Unido, en EEUU y en Canadá, muestran que los pacientes en su mayoría superan los 75 años, fundamentalmente mujeres^(4,5,6).

En España en el año 2007, se diagnosticaron 56.844 fracturas de fémur proximal en pacientes mayores de 65 años, siendo el rango de edad más frecuente entre los 75-89 años, con una edad media de 82 años. Existe un aumento en el número de fracturas por año, situándose la cifra en 2000/año. La incidencia de las fracturas de cadera en España presenta cifras similares a los países más desarrollados de Europa, más alta que las de Sudamérica, Asia y el resto de los países del Sur de Europa, pero con cifras inferiores a EEUU y Noruega^(7,8).

En 2002, la Comunidad Autónoma con la tasa de incidencia más elevada, ajustada a ambos géneros, fue Cataluña, seguida en orden decreciente, de la Rioja, Andalucía, Aragón, Valencia, Castilla La Mancha y Navarra. Esta tasa de incidencia no es constante a lo largo del año, puesto que existe una variación estacional, siendo más frecuente las fracturas en invierno que en verano (diferencia de 3,5%)⁽⁹⁾.

Mientras que en los ancianos la mayoría de las fracturas de cadera son el resultado de un traumatismo doméstico de baja energía, en los jóvenes se producen generalmente tras un traumatismo de alta energía.

El pronóstico de la fractura de cadera en el anciano es bastante pobre, con tasas de mortalidad al año estimadas entre el 20% y 30% de los casos, distribuyéndose entre el 5-10% en el primer mes, y del 12-27% al año de la cirugía^(10,11,12,13). Por otra parte la discapacidad postfractura es también un gran problema. El 25% de los pacientes que eran

independientes antes de la fractura, al año de sufrirla viven en una residencia y en el 60% de los casos precisaron asistencia para desarrollar una o más actividades cotidianas ^(14,15).

El coste del diagnóstico y tratamiento de las fracturas de cadera es también muy importante, tanto sanitario como social. En el Reino Unido, por ejemplo, se estima que cada año ocurrirán 86.000 fracturas de cadera lo que supondrá para el Sistema Nacional de Salud británico (NHS) y los servicios de atención social un coste anual de 1,7 mil millones de libras esterlinas⁽¹⁶⁾.

Con el objetivo de disminuir la mortalidad, la morbilidad e incluso la discapacidad futura, la mayoría de los casos se tratan quirúrgicamente y la precocidad de la cirugía puede ser decisiva. Algunos estudios indican que el retraso preoperatorio podría conducir a un aumento de la mortalidad e influir negativamente en el resultado clínico, aumentando las infecciones y úlceras por presión ^(17,18,19,20). Sin embargo, ningún estudio observacional encontró asociación entre la demora en la cirugía y la mortalidad ^(21,22,23). Un meta-análisis publicado en 2010 que investiga el efecto de la demora quirúrgica sobre la mortalidad en diferentes momentos del seguimiento postquirúrgico, encontró que ésta aumentaba significativamente de forma creciente, sea por la causa que fuere, a las 24, 48 y 72 horas desde el ingreso ⁽²⁴⁾.

Dadas las diferencias encontradas en la literatura médica, surge la necesidad de poseer guías clínicas consensuadas en el tratamiento de la fractura de cadera ^(25,26).

1.2 Fracturas del cuello de fémur

Debido a la extensión y variedad de fracturas de cadera, en este trabajo nos centraremos en las fracturas del cuello femoral en el paciente anciano, encontrando discusión en la literatura en la elección del implante adecuado.

Las opciones de tratamiento para las fracturas del cuello femoral en pacientes de edad avanzada incluyen la fijación interna, la hemiartroplastía y el reemplazo total de cadera. La opción debe ser determinada por la tipificación de la fractura, la condición de los pacientes y su pronóstico, la demanda funcional y la capacidad médica y mental para hacer frente a la cirugía ^(27,28).

En la actualidad, se recomienda la osteosíntesis en pacientes jóvenes, siendo la artroplastía el tratamiento óptimo en pacientes de edad avanzada, dado el riesgo elevado de sufrir necrosis avascular de la cabeza femoral y pseudoartrosis que obligarían a una segunda intervención ^(29,30).

Un metaanálisis publicado en 2014, donde fueron revisados 983 pacientes, comparando el tipo de tratamiento (prótesis total de cadera vs prótesis parcial de cadera) en ancianos activos con fractura del cuello femoral desplazada, concluye que los pacientes intervenidos con artroplastía total de cadera presentan mejores resultados funcionales siguiendo la Escala de Harris, si bien la tasa de luxaciones es levemente superior, aunque resueltas la mayoría mediante reducción cerrada. Según este metaanálisis la artroplastía total de cadera en este grupo de pacientes debe ser la elección terapéutica ⁽³¹⁾.

Igualmente, después de la cirugía suele ser necesaria una mayor asistencia social y comunitaria ⁽³²⁾. Esta demanda de recursos limitados se agrava cuando se producen complicaciones con el tratamiento o cuando se requiere más de una intervención quirúrgica ⁽³³⁾. Se han publicado tasas de complicaciones en pacientes que requieren un segundo procedimiento del 6.9% ⁽³⁴⁾ y, según Lawrence et al., en su serie de 8930 pacientes con fractura de cadera, una tasa de complicaciones médicas del 19%⁽³⁵⁾.

En el estudio de una cohorte prospectiva de 1.109 pacientes con fracturas de cadera las tasas de mortalidad al 1º, 2º, 5º y 10º años fueron de 11,9%, 18,5%, 41,2% y 75,3%, respectivamente. En estos pacientes se observó que la presencia de una complicación grave postoperatoria junto a edad avanzada, género masculino y nivel ASA alto, eran predictores de mortalidad temprana ⁽³⁶⁾.

1.3 Luxación

Concentrándose en las fracturas del cuello femoral, en un análisis prospectivo de 8631 pacientes ingresados en instituciones del NHS durante el periodo 1999-2010, se analizaron los predictores y resultados de la luxación en aquellos pacientes que habían sido tratados mediante hemiartroplastia. Del 41% de ellos, hubo una tasa de luxación del 0,76%. Un retraso en la cirugía mayor de 24 horas se asoció con un aumento de cuatro veces en el riesgo de luxación. El 81% de las luxaciones se produjo en las primeras seis semanas y la reducción cerrada fue el tratamiento definitivo en el 23% de los casos. Sin embargo, la tasa de mortalidad después de la luxación en pacientes con hemiartroplastia no estuvo aumentada ⁽³⁷⁾.

1.4 Infección

Los criterios de la Agencia de Protección de la Salud del Reino Unido (HPA) sobre la definición de Infección del Sitio Quirúrgico (SSI), se originan a partir de los del Centros para el Control y Prevención de Enfermedades norteamericano (CDC) publicados en 1992. Diferencian infección incisional profunda (afectación de fascia lata y capas musculares) de infección incisional superficial (afecta piel y tejido celular subcutáneo)⁽³⁸⁾. Dado que esta clasificación está basada en la inspección del cirujano, la sensibilidad en la diferenciación de infección superficial o profunda es muy baja; por lo tanto, a priori, todos los casos de infección deben considerarse como casos de infección profunda.

La Sociedad de Infecciones musculoesqueléticas en EEUU publicó recientemente la definición de infección periprotésica ⁽³⁹⁾, si bien es el EPINE, prestigioso estudio nacional español, el que clarifica que el análisis retrospectivo de la historia clínica es el método más sensible y específico para el diagnóstico de infección, más aún que el cultivo bacteriológico, dado que este puede presentar falsos positivos y negativos ⁽⁴⁰⁾. Por tanto, al abordar un estudio de calidad sobre las artroplastias de cadera para el tratamiento de la fractura de cuello de fémur, es fundamental estudiar retrospectivamente la historia clínica tras un seguimiento adecuado, superior al año de evolución.

La infección es la complicación más devastadora que puede tener una artroplastia, por la morbimortalidad asociada y dolor postoperatorio. En los Estados Unidos de Norteamérica, la infección periprotésica es la causa más frecuente de revisión de artroplastia de rodilla y la tercera causa de revisión en artroplastia de cadera, con una prevalencia estimada entre 1% y 3%^(41,42,43).

La incidencia estimada de infección protésica es en torno al 1%, aunque la frecuencia absoluta está aumentando de la misma forma que el número de artroplastias implantadas provocado por el envejecimiento de la población^(44,45,46,47). Las publicaciones sobre infección en artroplastia de cadera consideran a la artroplastia total y a la hemiartróplastia de forma conjunta.

La mayoría de las artroplastias totales de cadera se utilizan en cirugía electiva, donde los pacientes presentan osteoartritis primaria o secundaria, o en fracturas de cuello femoral en pacientes jóvenes y buen estado funcional previo.

En cambio, la artroplastia parcial de cadera se implanta en pacientes con fractura de cadera, edad avanzada, poca demanda funcional y alta morbilidad asociada, entendemos a este paciente como frágil. Al comparar la tasa de infección entre ambos procedimientos, se han publicado mayores tasas en el caso de hemiartróplastia^(48,49,50).

Cordero y colaboradores encuentran diferencias en los factores de riesgo para infección tardía en pacientes con hemiartróplastia al compararlos con artroplastia total de cadera. En pacientes con hemiartróplastia identificaron como factores de riesgo el género femenino, cirugía previa en esa cadera, obesidad, glucocorticoides y tratamientos inmunosupresores, tiempo quirúrgico prolongado, profilaxis con antibióticos inadecuados, drenaje prolongado de la herida quirúrgica, hematoma, luxación, e infecciones cutánea, urinaria o abdominal⁽⁵¹⁾.

En un análisis de cohortes multicéntrico de 127 pacientes (43 hemiartróplastia y 84 artroplastia total) con infección de artroplastia de cadera, donde la variable resultado principal fue el fracaso del primer tratamiento quirúrgico, tras realizar el análisis multivariable para identificar factores predictivos encontraron que los pacientes con hemiartróplastia e infección eran más ancianos, con más comorbilidad y el género femenino era el predominante. El fracaso del tratamiento inicial y la mortalidad bruta fueron más frecuentes en los pacientes con hemiartróplastia, sin embargo esta no se asoció con fracaso en el tratamiento al considerarse la fractura de cadera. Resultaron variables independientes relacionadas con el fracaso del tratamiento la fractura de cadera, el tratamiento quirúrgico inadecuado, la retención de la prótesis, y un mayor nivel de proteína C reactiva. El fracaso del primer tratamiento quirúrgico se asoció con el estado funcional más pobre. Infecciones de hemiartróplastia y artroplastia total de cadera mostraron diferencias significativas en la epidemiología, características clínicas y resultados; aunque los pacientes con infecciones y hemiartróplastia tenían un mayor riesgo de fracaso en el tratamiento, esto fue relacionado con tener fractura de cadera⁽⁵²⁾.

1.5 Profilaxis antibiótica en fractura de cadera

Los principios de la profilaxis antibiótica como prevención de la infección post-quirúrgica se establecieron en los estudios de laboratorio de Burke en la década de los 60⁽⁵³⁾.

La administración de antibióticos profilácticos previo a la cirugía es, en la actualidad, una práctica universalmente aceptada. El período de administración de la profilaxis se ha reducido, pero la duración óptima de la misma sigue siendo incierta.

La fractura de cadera en el anciano es frecuente, y el tratamiento quirúrgico es una práctica habitual en el mundo desarrollado. La mayoría de los estudios sobre la efectividad de la profilaxis antibiótica en la fractura de cadera, se han centrado en este grupo de pacientes. Los primeros ensayos aleatorizados en la década de los 70 sugirieron un pequeño pero definitivo efecto profiláctico. Estos ensayos presentaban series pequeñas de pacientes, y algunos utilizaban tratamientos prolongados de antibióticos. Se han desarrollado un gran número de ensayos clínicos desde entonces, abordando una serie de cuestiones: la duración de la administración, la vía de administración, y el espectro antimicrobiano.

Existe una revisión sistemática sobre la profilaxis antibiótica en la cirugía de las fracturas cerradas del fémur proximal y otros huesos largos realizada por la Cochrane en 2010⁽⁵⁴⁾, donde se incluyeron 23 estudios con un total de 8447 pacientes. Sus conclusiones fueron las siguientes:

-Datos procedentes de 10 estudios (1915 pacientes), donde comparan “Una dosis preoperatoria y 2 ó más dosis postoperatoria de antibiótico parenteral con placebo ó ausencia de tratamiento”. Encuentran reducción significativa en la incidencia de infección profunda y superficial (RR 0,35 y RR 0,38 respectivamente), así como incidencia de infección del tracto urinario (ITU) (RR 0,66).

-Datos procedentes de 7 estudios, incluyendo 1 ensayo multicéntrico, (3500 pacientes), donde comparan “Una dosis preoperatoria de antibiótico parenteral con placebo o no tratamiento”. Encuentran una reducción en el riesgo de infección profunda (RR 0,40), infección superficial (RR 0,69), ITU (RR 0,63) y en infecciones respiratorias (RR 0,46).

-Datos procedentes de 2 estudios (921 pacientes), donde comparan “Una dosis de antibiótico parenteral de acción corta en comparación con múltiples dosis del mismo agente”. Una única dosis de cefamandol fue menos efectiva que el uso de múltiples dosis en la prevención de infección profunda (RR 7,89), infección superficial (RR 4,82) y en ITU (RR 1,81).

-Datos procedentes de 3 estudios (1747 pacientes), donde comparan “Una sola dosis de antibiótico parenteral usando un agente con una vida media larga, en comparación con dosis múltiples de otros agentes con vida media más corta”. Aunque uno de los ensayos era de calidad moderada, no se encontraron diferencias significativas en la reducción del riesgo de infección profunda, superficial, ITU ni en infecciones respiratorias.

-Datos procedentes de 2 estudios pequeños (224 pacientes), donde comparan “Múltiples dosis de antibiótico parenteral administrados sobre las 24 horas ó menos, comparado con

largo periodo de administración”. No encontraron diferencias significativas en infección profunda ni superficial.

-Datos procedentes de 1 estudio (452 pacientes), donde comparan la administración de antibiótico vía oral vs parenteral. No encontraron diferencias estadísticamente significativas en infección profunda, superficial o ITU.

-Analizan también la relación entre mortalidad e infección, así como los eventos adversos relacionados con el medicamento, al comparar “Utilización de antibiótico vs placebo ó ningún tratamiento”. No encontraron significación estadística que relacione el efecto del antibiótico con la infección asociada a mortalidad. Los eventos adversos que podrían estar relacionados con la administración del antibiótico (síntomas gastrointestinales, reacción cutánea o tromboflebitis en el lugar de infusión), fueron más frecuentes en los pacientes que recibieron antibióticos, pero la diferencia no fue significativa.

Esta revisión confirma la eficacia de la profilaxis antibiótica en la reducción del riesgo de infección, tanto superficial como profunda, después de la cirugía en la fractura de cadera. El modelo de coste/eficacia también parece ser favorable, aunque este modelo no tuvo en cuenta el impacto de la profilaxis en el desarrollo de resistencia a los antibióticos.

La dosis única de profilaxis intravenosa no parece inferior a múltiples regímenes de dosis, especialmente si el agente utilizado proporciona niveles tisulares que excedan la concentración mínima inhibitoria durante un período de 12 horas.

En otra revisión sistemática Southwell-Keely et al 2004 ⁽⁵⁵⁾, revisaron la profilaxis antibiótica en la cirugía de las fracturas de cadera, donde se incluyeron 15 estudios. Sus hallazgos coinciden con los de esta revisión.

Slobogean en 2008⁽⁵⁶⁾ llevó a cabo un meta-análisis donde se compara una única dosis frente a múltiples dosis de profilaxis antibiótica en el tratamiento quirúrgico de las fracturas cerradas y en cirugía ortopédica limpia. Se incluyeron siete ensayos con 3.808 participantes y no encontraron evidencia de que la profilaxis con dosis única fuese inferior a un régimen de dosis múltiple (RR 1,24; IC 95% 0,60-2,60).

Jettoo et al, en 2013⁽⁵⁷⁾, comparan dos protocolos de profilaxis antibiótica diferentes en pacientes con fractura subcapital de fémur intervenidos con hemiartroplastia en el Reino Unido. El primer grupo (N= 113 pacientes) recibe cefuroxima 1,5g iv en la inducción anestésica y 2 dosis postoperatorias de 750 mg iv a las 8h y 16 h. En otro grupo (N= 97 pacientes) administran una única dosis de amoxicilina 2 gr iv + Gentamicina 5 mg/Kg iv en la inducción anestésica. El grupo que recibe cefuroxima presentan mayor estancia hospitalaria de forma significativa ($p=0,043$), y la infección por Clostridium Difficile fue significativamente mayor en este grupo ($p= 0,016$), aunque si se excluyen las infecciones por este microorganismo no hay diferencias entre grupos en cuanto a la estancia hospitalaria. La mortalidad en el grupo de cefuroxima a los 180 días fue mayor (29% vs 15%), aunque no fue posible relacionarla con el tipo de profilaxis antibiótica. No hubo diferencias significativas en el número de pacientes intervenidos por sospecha de infección. No hubo diferencias entre grupos entre los niveles de creatinina y urea sérica.

Westberg y colaboradores publican en 2015⁽⁵⁸⁾ los resultados de un estudio multicéntrico aleatorizado, realizado en el periodo 2011-2013 en 684 pacientes con fractura de cadera y tratados con hemiartroplastia. Comparan la eficacia de la profilaxis del antibiótico parenteral cefalotina 2 g en la inducción, 30 minutos antes de la incisión, y 3 dosis adicionales dentro de las primeras 24 horas. En caso de alergia conocida a la penicilina, utilizaron clindamicina 600 mg iv en 3 dosis. El grupo de tratamiento recibió 2 esponjas de colágeno 10 × 10 × 0.5 cm que contienen colágeno bovino de 280 mg y 130 mg de fosfato gentamicina sulfato (una en la articulación y una debajo de la fascia lata). El grupo de control no recibió esponja de colágeno. Encontraron diferencias en la frecuencia de infección del sitio quirúrgico entre grupos, pero no significación estadística (4,9% vs 5,4%). La tasa de infección varió del 2,7% al 7,6% entre centros. En el análisis multivariable sólo encontraron el deterioro cognitivo como predictor de infección (OR 2,2; p= 0,03). El microorganismo más frecuente encontrado fue el *Staphylococcus Aureus*. No encontraron diferencias entre centros en el espectro microbiano.

Kamath y colaboradores, en 2005⁽⁵⁹⁾, publican un estudio prospectivo aleatorizado para estudiar el papel de la aplicación de cloranfenicol tópico en heridas postoperatorias en la fractura subcapital de cadera. Los pacientes fueron distribuidos en dos grupos de tratamiento de forma aleatoria: 100 pacientes divididos en dos grupos: un grupo con aplicación tópica de cloranfenicol en el sitio quirúrgico al final del procedimiento quirúrgico y al tercer día postoperatorio, y otro grupo de control en los que no se aplicó. Estos autores encontraron infección superficial en 12 casos (8 en el grupo control), aunque el riesgo de infección superficial no fue significativa sin el uso de cloranfenicol tópico (RR 0,430). Ser fumador, fue la única variable asociada significativamente con la infección (RR 7,29).

Otro problema que detectamos al realizar la revisión bibliográfica relacionada con la profilaxis antibiótica en la fractura de cadera es que existe una gran variabilidad en el régimen adoptado por cada hospital, si bien existe consenso en cuanto al momento de la administración de profilaxis antibiótica preoperatoria, que debe ser 2 horas antes de la incisión quirúrgica, siendo ideal 30-60 minutos previos^(44,45,46,47,60).

Sherman y colaboradores⁽⁶¹⁾, se plantearon cuál sería el momento ideal de la profilaxis antibiótica postoperatoria, incorporando un total de 346 pacientes con fracturas de caderas intervenidas en 2001. Tras un análisis retrospectivo analizaron el tiempo transcurrido entre la profilaxis preoperatoria y postoperatoria. El régimen de profilaxis consistía en 1,5 g iv de cefuroxima en la inducción a la anestesia y dos dosis postoperatorias de 750 mg iv de cefuroxima a las 8 h y 16h postoperatoria. Trataron de determinar la temporización de la profilaxis antibiótica en relación con el momento de la cirugía. El intervalo entre dosis preoperatoria y primera dosis postoperatoria varió de 90 min a 45,5 horas. El intervalo entre dosis preoperatoria, primera y segunda dosis postoperatoria osciló entre 230 min y 24 horas; y el intervalo entre la primera y segunda dosis postoperatoria entre 4 horas y 16 horas. El 7% no recibieron profilaxis, en el 24% la administración se realizó 1 hora (8+/- 1 h) del tiempo previsto, mientras que el 76% tenían sus dosis administradas fuera de este período. Las razones por las que no se cumple el protocolo fueron acceso iv no disponible, no indicación del calendario en la prescripción, no documentación en registros el momento de la administración. Este estudio ha ayudado a aumentar la conciencia de nuestra práctica diaria y los problemas asociados con el uso profiláctico de antibióticos. Los cirujanos son más conscientes de la necesidad de garantizar que los antibióticos sean prescritos y administrados de acuerdo con el régimen pautado. Las enfermeras han sido informadas de

la importancia del momento de la administración del antibiótico y los métodos para garantizar la administración oportuna.

1.6 Necesidad de protocolos específicos

El anciano que sufre una fractura de cadera intervenido con implantación de hemiartroplastia de cadera no es comparable con los pacientes sometidos a artroplastia de cadera primaria, ya que estos presentan menor riesgo de infección del sitio quirúrgico al ser más jóvenes y tener menos comorbilidades. Por ello, probablemente, la profilaxis antibiótica necesaria sea distinta. Se hace, por tanto, necesario el desarrollo de proyectos de investigación y análisis estratificado a este grupo de pacientes frágiles que podrían beneficiarse de la profilaxis antibiótica postoperatoria prolongada, evitando complicaciones como la infección del sitio quirúrgico, y evaluar la relación coste-efectividad.

Esta discusión provocaría la reorientación de la práctica clínica en este grupo de pacientes, evitando costosos y prolongados ingresos/reingresos, y probablemente disminuyendo la morbi-mortalidad. Es posible el desarrollo de nuevas líneas de investigación dentro del Sistema Nacional de Salud, si establecemos la relación de causalidad entre infección y profilaxis antibiótica postoperatoria.

Probablemente si se encuentran diferencias significativas nos llevaría a una reducción del gasto sanitario en el tratamiento de la infección del sitio quirúrgico en pacientes ancianos con fractura de cadera sometidos a hemiartroplastia.

II /

OBJETIVOS E HIPÓTESIS DE TRABAJO





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

2.1 Objetivos

2.1.1 Objetivos Generales.

Conocer si existen diferencias en la incidencia de infección de la herida quirúrgica (IHQ)^(1,2,3,4) en pacientes ancianos con fractura de cadera, sometidos a un mismo protocolo de profilaxis antibiótica pero con cuatro duraciones diferentes.

2.1.2. Objetivos Específicos

- Evaluar agente etiológico y variables de riesgo de IHQ en la población de estudio.
- Estudio de la mortalidad general en la población de estudio en relación con la infección.
- Estudio de las luxaciones en la población de estudio y su relación con la IHQ.

2.2 Hipótesis de trabajo

2.2.1 Hipótesis operativa.

La incidencia de infección en ancianos con fractura de cadera intracapsular y tratados mediante hemiartroplastia es *menor* cuanto mayor es el tiempo de profilaxis antibiótica.

2.2.2 Hipótesis nula.

La incidencia de infección en ancianos con fractura de cadera intracapsular y tratados mediante hemiartroplastia es independiente del tiempo de profilaxis antibiótica. Subhipótesis nula: estratificación de incidencia según cada duración del protocolo.

2.2.3 Hipótesis alternativa.

La incidencia de infección en ancianos con fractura de cadera intracapsular y tratados mediante hemiartroplastia es *mayor* cuanto mayor es el tiempo de profilaxis antibiótica.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

III



MATERIAL
Y METODO





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Estudio cuasi experimental prospectivo de cohortes comparativa de pacientes que ingresan en el Hospital Universitario Costa del Sol con diagnóstico de fractura de cuello del fémur, en el periodo 2004-2014, tratados mediante hemiartroplastia de cadera. Los pacientes se dividen en cuatro subgrupos, de forma consecutiva, asignándoles un mismo protocolo de profilaxis antibiótica durante cuatro periodos de duración diferente.

Los cirujanos tampoco fueron designados ya que esta cirugía se realiza de forma urgente, siempre que el estado del paciente lo permita, por el equipo de urgencias.

3.1 Criterios de inclusión

3.1.1. Pacientes con diagnóstico de fractura subcapital de cadera aguda.

3.1.2. Tratamiento quirúrgico realizado: Hemiartroplastia de cadera.

3.1.3. Edad biológicamente anciano⁽¹⁾.

3.2 Criterios de exclusión

3.2.1. Pacientes con enfermedad infecciosa concomitante al ingreso.

3.2.2. Pacientes con tratamiento quirúrgico diferente a hemiartroplastia.

3.2.3. Pacientes donde se prevea que no van a tener seguimiento.

3.2.4. Pronóstico de vida inferior a tres meses (análisis retrospectivo), no achacable a IHQ.

3.2.5. Trastorno psiquiátrico grave.

3.2.6. Ingreso hospitalario por enfermedad concurrente como diagnóstico primario.

3.3 Variables del estudio

El procedimiento anestésico, la profilaxis antibiótica preoperatoria y la antitrombótica fueron prácticas clínicas estandarizadas^(1,2,3,4,5,6).

3.3.1. Procedimiento anestésico

Anestesia raquídea y sedación utilizada habitualmente para la cirugía de sustitución articular en cadera.



Figura 1: Anestesia raquídea

3.3.2. Profilaxis antibiótica preoperatoria

Cefazolina 2 g i.v. diluida en 50 ml de Suero Fisiológico (SF) y administrada durante la inducción anestésica (máximo 30 minutos antes de la incisión quirúrgica) a pasar en 3-5 minutos y repetir dosis (2 g) si la duración de la cirugía es mayor a 4 horas, ó existe una pérdida hemática mayor a 1 litro.

En caso de alergias a β -lactámicos: Clindamicina 600 mg i.v. en 50 ml de SF a pasar en 20 minutos, ó Vancomicina 1000 mg iv en 100 ml de SF a pasar en 60 minutos antes de la intervención.



Figura 2: Preparación y administración de profilaxis antibiótica

3.3.3. Profilaxis antitrombótica

Utilizamos en todos los casos Heparina de Bajo Peso Molecular (HBPM) 3.500UI/ 24 horas subcutánea, durante 30 días. La administración de HBPM debe comenzar preoperatoriamente si se va a demorar la intervención, o entre 6 y 12 horas después de la cirugía. Debe mantenerse hasta 28-30 días postoperatorios.

3.3.4. Procedimiento quirúrgico

La posición utilizada fue decúbito lateral, prestando especial cuidado en la colocación del enfermo para evitar complicaciones como compresión vascular o neurológica.

Utilizamos cuatro soportes: uno colocado en zona sacra, otro en la zona interescapular y otro en la sínfisis púbica. Esto nos permite mantener al paciente en posición estable, y de esta forma podemos comprobar la movilidad y estabilidad de la hemiartroplastia.

Es imprescindible, el uso del soporte para la pierna, que mantiene la rodilla en semiflexión, dejando en posición óptima las estructuras neurovasculares y evitar su lesión.



Figura 3: Colocación del paciente.

La preparación del campo quirúrgico, sigue normas estrictas de esterilidad.



Figura 4: Preparación del campo quirúrgico

La vía de abordaje utilizada en todos los casos fue la anterolateral.^(7,8) Todos los pacientes del estudio presentaron fractura intracapsular de cadera y fueron tratados con hemiartroplastia cementada de cadera modelo Muller (Zimmer); Furlong (Jri: Distribuidor MBA), Exeter (Stryker), Thompson (Surgival). En ningún caso se utilizó cemento con antibiótico. En todos los casos se utilizó un drenaje aspirativo de la herida quirúrgica durante 24 horas. La sonda vesical, en caso de ser necesario, se mantuvo como máximo 24 horas, salvo necesidad para monitorizar diuresis ^(1,2).

En primer lugar realizamos el fresado del canal femoral.

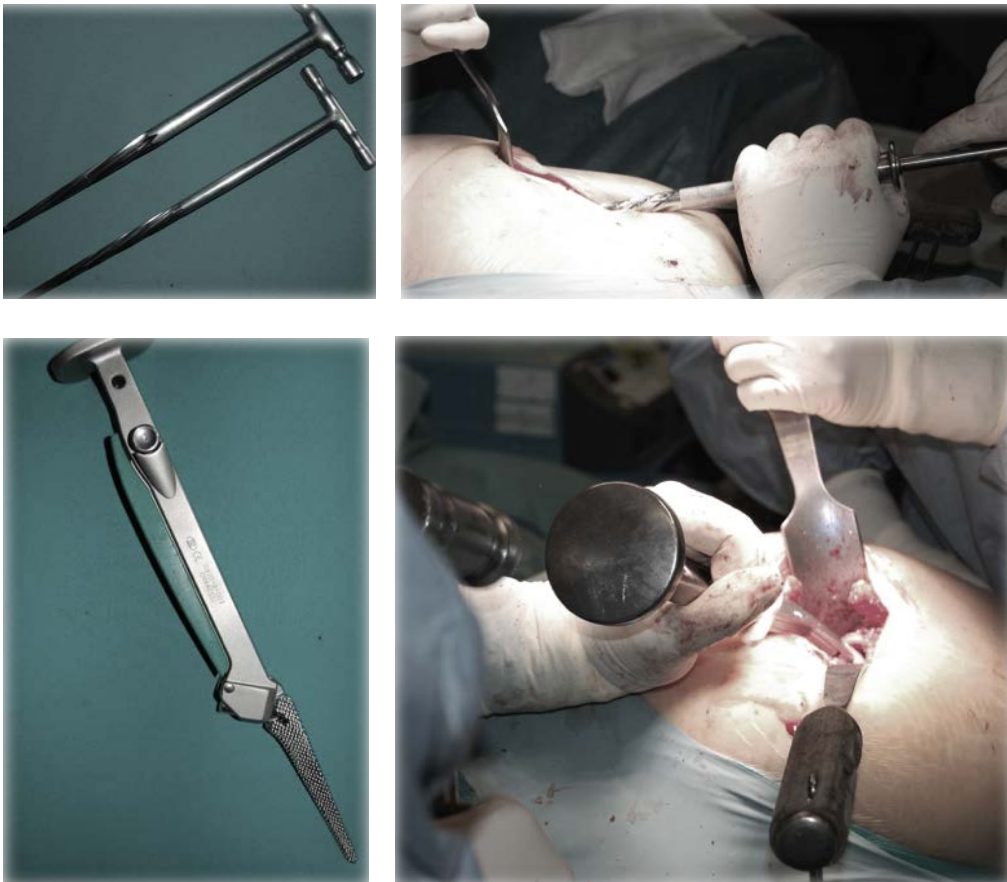


Figura 5: Fresado del canal femoral.

Posteriormente, se realiza taponamiento del canal, con una venda empapada en agua oxigenada diluida a un tercio con suero fisiológico, para evitar que el cemento se mezcle, en la medida de lo posible con la sangre del canal.



Figura 6: Taponamiento del canal femoral.

La mezcla del cemento (Polimetilmetacrilato: PMMA), se realiza al vacío, para garantizar que sea homogénea y libre de burbujas de aire.



Figura 7: Preparación del cemento.

Durante el proceso de cementado del canal femoral, hay que impedir con el dedo la salida de cemento, para garantizar que se interdigite en el hueso esponjoso. Además utilizamos presurizadores de cemento, para que la técnica consiga el objetivo.



Figura 8: Cementado del canal femoral.



Figura 9: Implante de la hemiartroplastia (vástago y cabeza femoral)

Una vez que realizamos la reducción de la prótesis, comprobamos la movilidad y estabilidad de la misma, previo al cierre quirúrgico.



Figura 10: Reducción de la prótesis y prueba de estabilidad.

3.3.5. Protocolo de profilaxis antibiótica postoperatoria

Los pacientes fueron divididos en cuatro subgrupos, de forma consecutiva, asignándoles cuatro protocolos de profilaxis antibiótica postoperatoria de diferente duración.

Grupo 1: Profilaxis Postoperatoria 0 horas

Reciben la profilaxis antibiótica preoperatoria, descrita previamente.

Grupo 2: Profilaxis Postoperatoria 24 horas

Además de la profilaxis antibiótica preoperatoria, reciben:

-Cefazolina 1000 mg i.v. lento cada 8 horas (3 dosis).

-En caso de alergias a B-lactámicos: Clindamicina 600 mg/6 h (4 dosis) ó Vancomicina 1000 mg cada 12 horas (2 dosis).

Grupo 3: Profilaxis Postoperatoria 48 horas

Además de la profilaxis antibiótica preoperatoria, reciben:

-Cefazolina 1000 mg i.v. lento cada 8 horas (6 dosis).

-En caso de alergias a B-lactámicos: Clindamicina 600 mg/6 h (8 dosis) ó Vancomicina 1000 mg cada 12 horas (4 dosis).

Grupo 4: Profilaxis Postoperatoria 72 horas

Además de la profilaxis antibiótica preoperatoria, reciben:

-Cefazolina 1000 mg i.v. lento cada 8 horas (9 dosis).

-En caso de alergias a B-lactámicos: Clindamicina 600 mg/6 h (12 dosis) ó Vancomicina 1000 mg cada 12 horas (6 dosis).

3.3.6. Otras variables

Edad, género, estancia hospitalaria total, preoperatoria y postoperatoria, riesgo quirúrgico preanestésico de acuerdo a la clasificación propuesta por la asociación americana de anestesiología (ASA), tiempo quirúrgico definido por la duración de la intervención entre la incisión y cierre, nivel de experiencia de los cirujanos y el índice de comorbilidad de Charlson (ICH).

La puntuación de ASA ha sido utilizada como una variable independiente y también como parte de la categoría de índice de riesgo por el Sistema Nacional Americano de Vigilancia de Infecciones de Nosocomiales (NNIS) para estimar el riesgo de infección del sitio quirúrgico ^(9,10,11,12).

Se han seguido las modificaciones de Deyo y Romano en el índice de Comorbilidad de Charlson (ICH), regagrupándolo en tres categorías (0, 1 y 2), que proporcionan una puntuación global de comorbilidad que refleja la probabilidad acumulativa de mortalidad al año ^(13,14,15,16).

3.3.7. Complicaciones

-Infección: el diagnóstico de infección del sitio quirúrgico se realizó al estudiar retrospectivamente la historia clínica tras un seguimiento superior al año postquirúrgico. Se estudió el momento de aparición de la infección, el tratamiento realizado y el microorganismo causante.

-Luxación: Se estudió el momento en que se produce la luxación protésica, y el tratamiento realizado.

-Mortalidad: Se estudió la mortalidad y la causa de la misma.

3.4 Análisis estadístico

3.4.1. Análisis estadístico de los datos

Análisis descriptivo con medidas de tendencia central y dispersión para variables cuantitativas y distribución de frecuencias para las cualitativas. Se valoró la incidencia con su intervalo de confianza al 95% (IC95%) para las variables resultado infección y exitus.

Para la comparación de subgrupos de tratamiento, se utilizó el test de ji-cuadrado y test de asociación lineal para variables cualitativas, y test de Anova para variables cuantitativas.

Se realizó análisis de Kaplan-Meier para evaluar el tiempo de seguimiento en variable de exitus, valorando diferencias en media de supervivencia entre 4 grupos de tratamiento mediante el test de Long-Rank.

Se construyeron modelos de regresión logística siendo variables resultado la presencia de infección, luxación y exitus. Se valoraron las siguientes variables independientes: Género, Edad, Charlson, ASA, Estancia preoperatoria, Tiempo quirúrgico, junto con la variable de presencia de antibiótico (ATB) como variable independiente principal. Se construyeron tres modelos por cada variable resultado analizando según el formado de inclusión de variable ATB, con criterio de entrada de 0,05 y 0,1 de salida:

- 1) Forzando la entrada de variable ATB4 (cuatro grupos)
- 2) Sin forzar la entrada de variable ATB4 (cuatro grupos)
- 3) Sin forzar la entrada de variable ATB2 (ausencia vs presencia de tratamiento ATB)

Se describieron los valores de odds ratio con el correspondiente IC 95%.

En los diferentes análisis se estableció el nivel de significación estadística en $p < 0,05$.

3.4.2. Tamaño muestral

Para el cálculo del tamaño muestral se ha utilizado un procedimiento de cálculo de potencias binomiales de la Universidad de California, Los Angeles ⁽¹⁷⁾. Se aceptó una potencia de 0.80 (probabilidad de rechazo de la hipótesis nula dada una alternativa real) para distintos porcentajes de éxito para la hipótesis operativa (el éxito solo expresa aquí la probabilidad real de que haya diferencias en la incidencia de infección, siendo ésta menor cuanto mayor es el tiempo de profilaxis antibiótica postoperatoria).

No obstante, realizamos un análisis previo, como estudio piloto, a fin de calcular el tamaño muestral definitivo, de modo que a mayor diferencia encontrada entre grupos menor tamaño muestral y viceversa.

Comparamos 2 protocolos de profilaxis antibiótica postoperatoria diferentes (Grupo piloto A: no reciben profilaxis antibiótica postoperatoria. N= 124; Grupo piloto B: reciben profilaxis antibiótica postoperatoria 72 horas N= 100), encontrando diferencias estadísticamente significativas en la PI entre grupos, siendo el riesgo de presentar Infección del sitio quirúrgico cuatro veces menor en el grupo piloto B. (crude OR = 0,24. 95% IC 0,07-0,87; $p = 0,031$); (Fisher's exact test $p = 0,22$). En el análisis multivariable (regresión logística múltiple), el protocolo antibiótico se relaciona con la aparición de infección del sitio quirúrgico, aumentando el riesgo a 6,25 veces más en el grupo piloto A, al considerar el resto de la variables del estudio (edad, género, comorbilidad, estancia hospitalaria, estancia preoperatoria, tiempo quirúrgico). Crude OR (IC 95%) = 0.24 (0.07,0.86); $P(=0,019$. Adj. OR(95%CI) 0.16 (0.04,0.75) ; $P(=0,005$)

3.5 Metodología en la selección y seguimiento del paciente

3.5.1. Inclusión de pacientes.

Durante el periodo del estudio, los pacientes se dividieron en cuatro subgrupos, de forma consecutiva, asignándoles un mismo protocolo antibiótico durante cuatro periodos de duración diferente.

3.5.2. Consentimiento Informado.

El paciente candidato a formar parte del proyecto firmó consentimientos informados aprobados por el Comité Ético del Hospital Universitario Costa del Sol, si bien, todos los pacientes firman todos los consentimientos aprobados por la comisión de historias clínicas del hospital.

3.5.3. Seguimiento.

Se realizó el seguimiento de los pacientes en consulta externa, según protocolo habitual, tras alta hospitalaria (al menos, durante un año).

3.6. Recursos

Los datos para el desarrollo de este proyecto los hemos obtenido con los recursos personales y materiales del:

- Área de Informática y Sistemas de Información.
- Servicio de Documentación Clínica y Archivo.
- Unidad de Investigación, Desarrollo e Innovación.
- Unidad de Evaluación.

Los programas informáticos utilizados fueron:

- La aplicación “explotación de formularios” del programa HP-Doctor (HP-Doctor 2.22.L.01 Licencia HCE-0001) de los informes de Alta por Fractura de Cadera, e informes de Consultas Externas.
- La aplicación “Quirófano” para consultar los protocolos quirúrgicos (HP-PWQUI 2.06.D.01 Licencia 70HCS018).
- La aplicación “Centricity Enterprise WEB” (v3.0.10 y licencia PACS 3223). - Intranet: <https://www.hcs.es/web/page.cfm?id=524&title>, para la visualización de imágenes radiológicas.

IV /

RESULTADOS

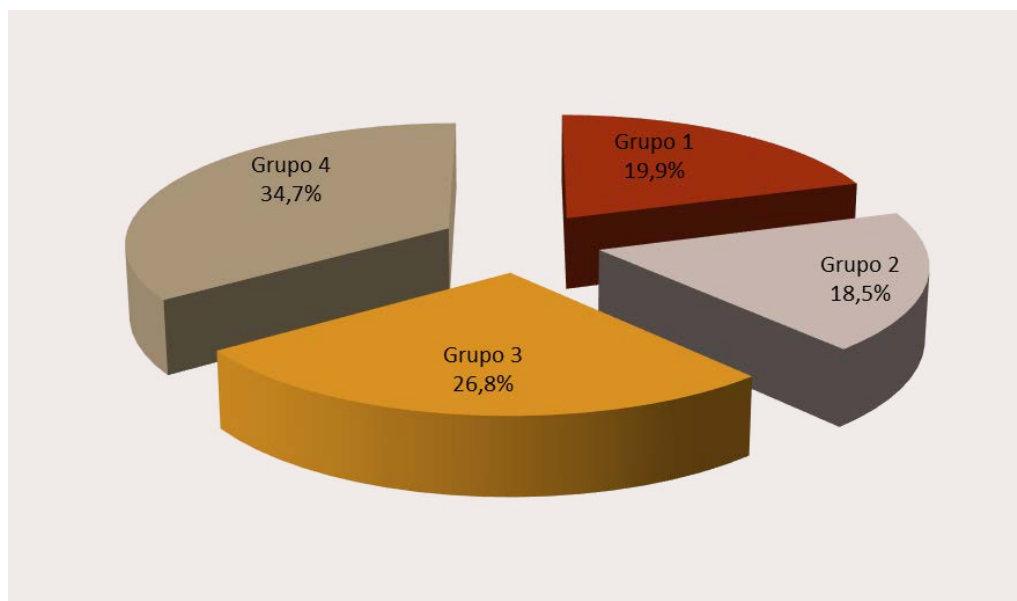


UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

4.1. Análisis descriptivo y bivariado.

4.1.1. Grupos

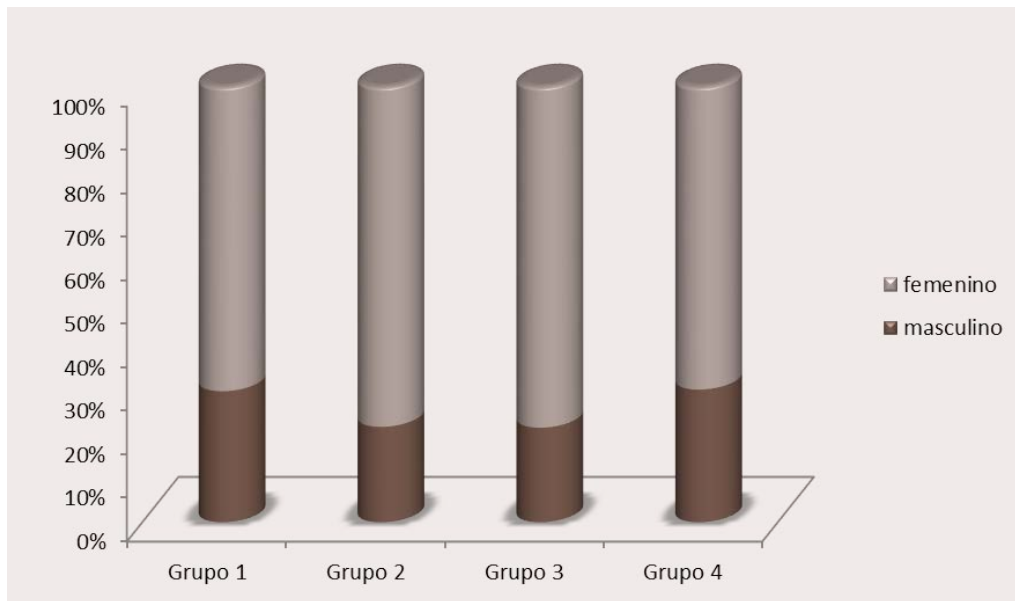
Una vez aplicados los criterios de inclusión y exclusión, teníamos una muestra de **567 pacientes**, de los cuales 113 (19,9%) fueron incluidos en el Grupo 1; 105 (18,5%) en el Grupo 2; 152 (26,8%) en el Grupo 3; y 197 (34,7%) en el Grupo 4.



Gráfica 1: Grupos de tratamiento

4.1.2. Género

En nuestra serie predominó el género femenino (417; 73,5%) frente al masculino (150; 26,5%). Si analizamos la distribución por géneros entre grupos, no existen diferencias estadísticamente significativas ($p=0,153$), ya que en todos los grupos predominó el género femenino. La relación mujer/hombre sigue la siguiente distribución entre grupos.



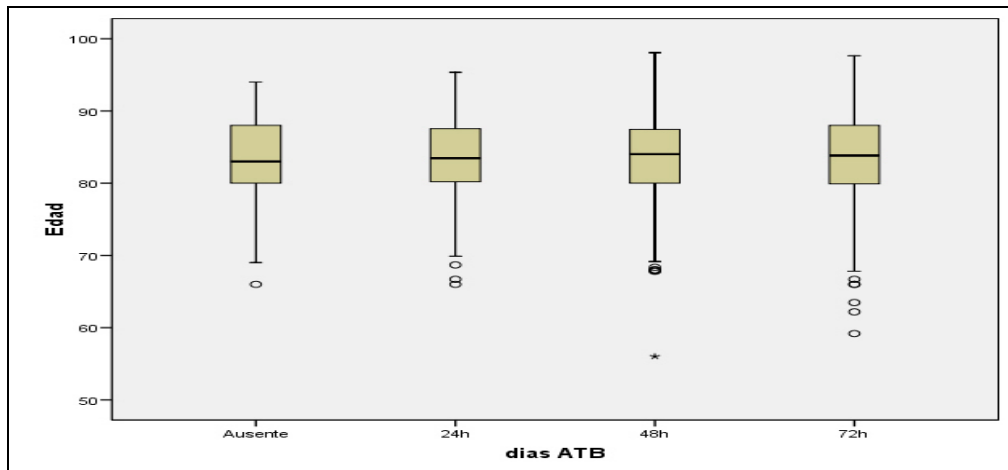
Gráfica 2: Distribución de género por grupos

	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4
MUJER	69,9	78,1	78,3	69,5
HOMBRE	30,1	21,9	21,7	30,5

Tabla 1: Distribución de género por grupos

4.1.3. Edad

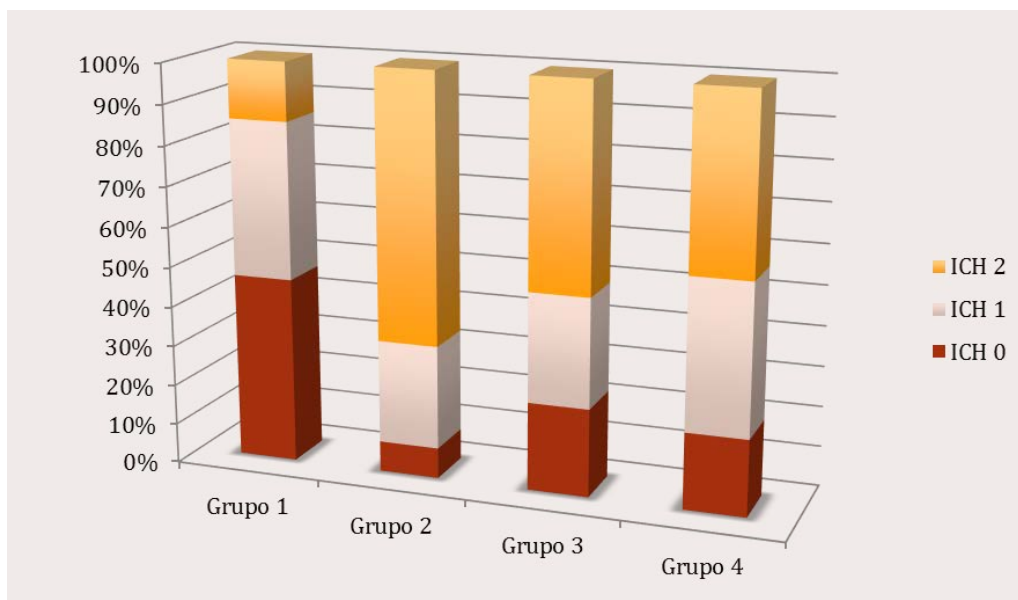
La edad media de los pacientes es de 83,28 años (σ : 6,24), sin existir diferencias estadísticamente significativas entre grupos ($p=0,991$).



Gráfica 3: Distribución de edad por grupos

4.1.4. Índice de Charlson

En nuestra serie, el Índice de Comorbilidad de Charlson (ICH) 0 aparece en el 23% de los pacientes, la categoría 1 en el 32,8% y el 44,2% presentaban categoría 2. Encontramos diferencias estadísticamente significativas en la distribución del ICH entre grupos ($p < 0,001$). El grupo 1 presenta la mayor proporción de pacientes con ICH 0 (46,4%). El grupo 2 presenta la mayor proporción de pacientes con ICH 2 (66,7%).



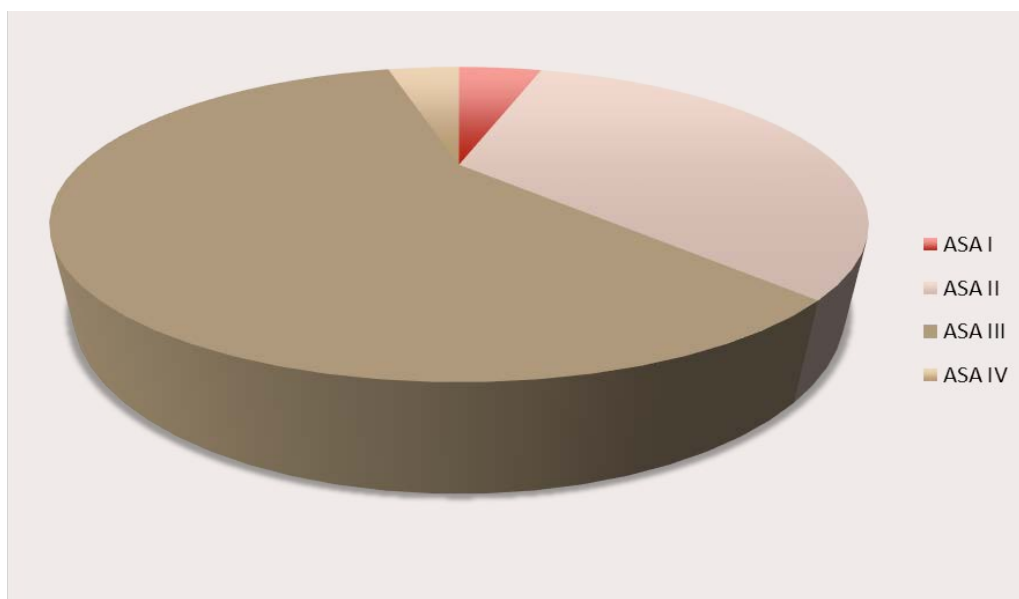
Gráfica 4: Distribución de ICH por grupos

%	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4
ICH 0	46,4%	7,6%	21,9%	19,9%
ICH 1	39,1%	25,7%	27,2%	37,4%
ICH 2	14,5%	66,7%	51,0%	43,6%

Tabla 2: Distribución de ICH por grupos

4.1.5. Riesgo quirúrgico ASA

El 35,2% de los pacientes de nuestra serie presentaban un riesgo ASA I/II y el 64,8% III/IV. No encontramos diferencias estadísticamente significativas entre grupos ($p=0,748$), en relación con esta variable.



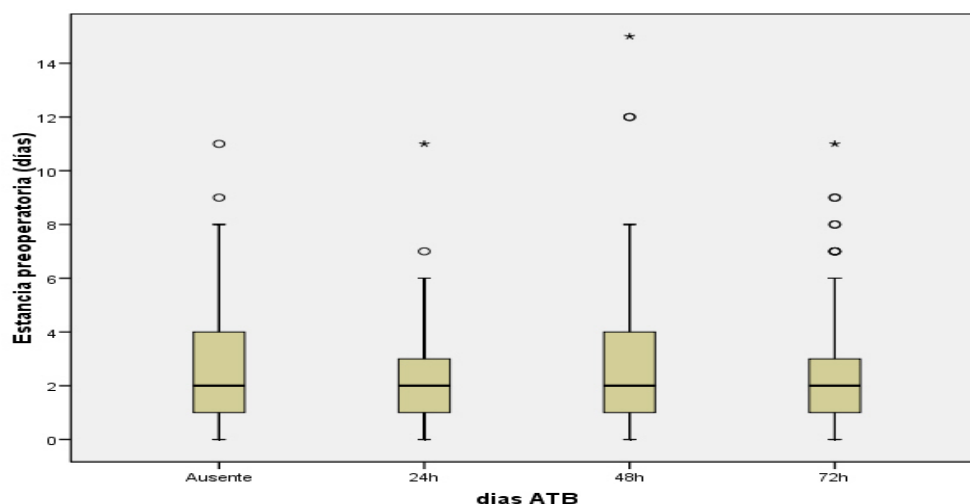
Gráfica 5: Distribución riesgo ASA en la muestra.

4.1.6. Estancia hospitalaria

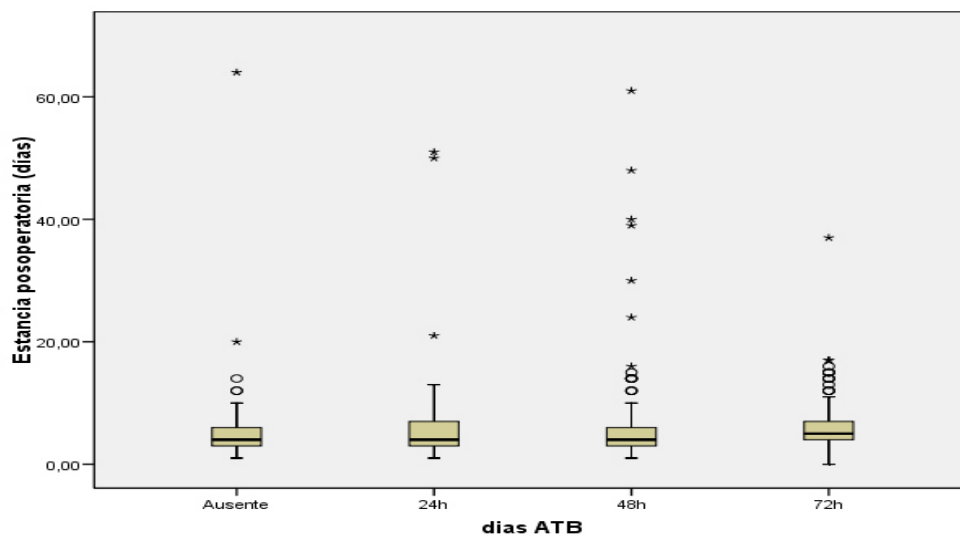
La estancia preoperatoria media de nuestra serie fue de 2,53 días ($\sigma:2,63$). No encontramos diferencias estadísticamente significativas entre grupos ($p=0,696$). La estancia

postoperatoria media fue de 5,96 días (σ : 6,18), siendo de 5,5 días (σ : 6,2) para el grupo 1 (profilaxis solamente preoperatoria), 5,9 (σ :6,9) para el grupo 2 (24 horas de antibióticos), 6,4 (σ :7,9) para el grupo 3 (48 horas de antibióticos) y 5,9 para el grupo 4 (σ :3,9) (72 horas de antibióticos). Tampoco aquí encontramos diferencias estadísticamente significativas entre grupos ($p= 0,685$). Al no existir tales diferencias, el prolongar el antibiótico postoperatorio no implica aumentar recursos sanitarios por días de estancia hospitalaria.

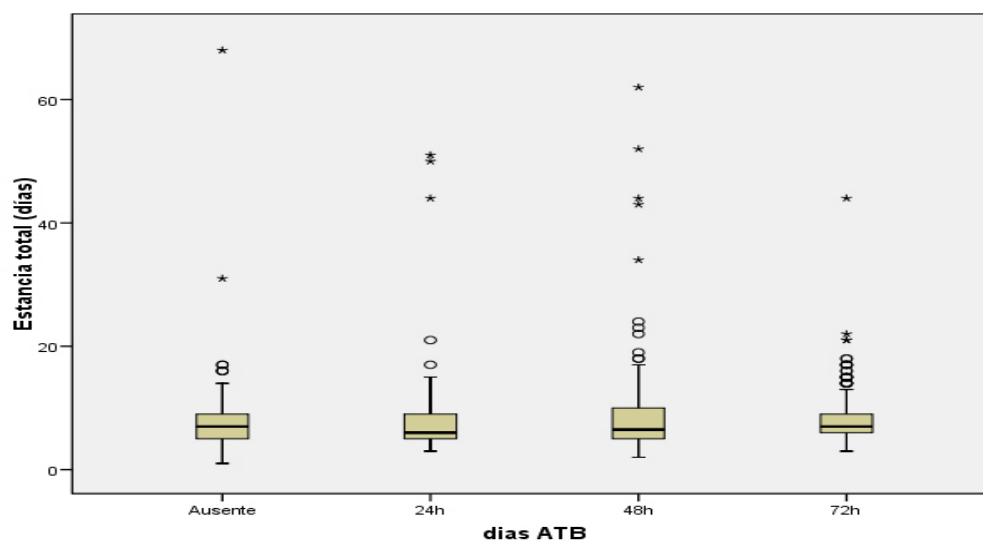
Donde sí encontramos diferencias estadísticamente significativas es en los pacientes que presentan infección. La presencia de infección provoca un aumento en la estancia hospitalaria. La estancia postoperatoria media en aquellos pacientes que no presentan la infección fue de 5,5 días (σ : 4,0), y en los que sí la presentaron fue de 13,8 días (σ : 19,1). La estancia total en pacientes sin infección fue de 8 días (σ : 4,9), y en los que presentaron esta complicación fue de 16,8 días (σ : 18,8), duplicándose, por tanto, la estancia hospitalaria. No encontramos diferencias significativas entre las estancias preoperatorias de ningún grupo de pacientes, con independencia del protocolo antibiótico realizado o de que hubieran desarrollado o no infección. Obviamente, sí que hubieron diferencias entre la estancia postoperatoria y total de aquellos pacientes que no sufrieron infección frente a los que sí la sufrieron ($p=0,022$; $p= 0,015$).



Gráfica 6: Distribución de la estancia preoperatoria hospitalaria por grupos.



Gráfica 7: Distribución de la estancia postoperatoria hospitalaria por grupos.



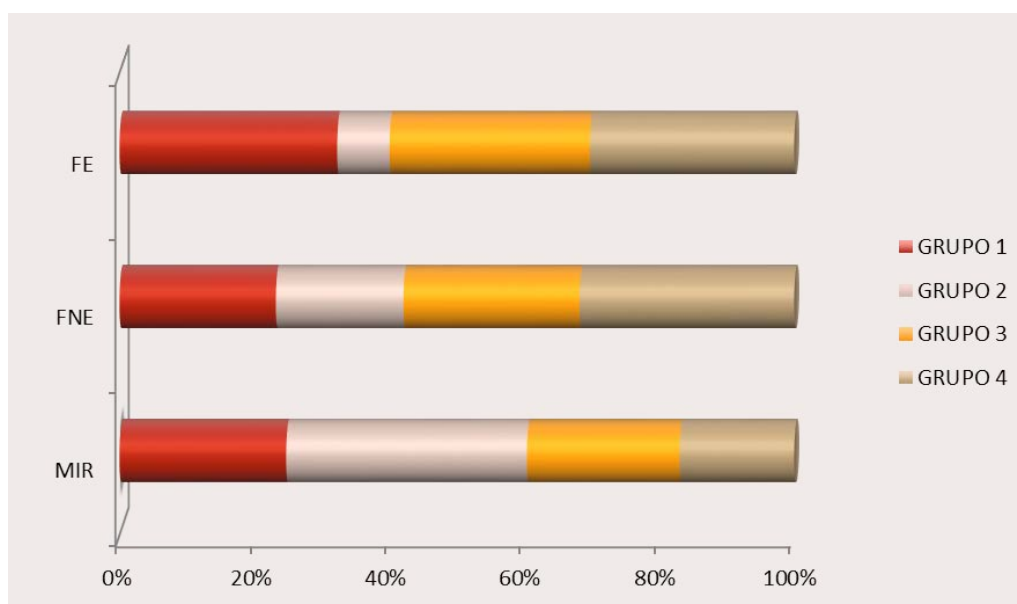
Gráfica 8: Distribución de la estancia total hospitalaria por grupos.

4.1.7. Equipo quirúrgico

Los cirujanos que realizaron la intervención quirúrgica en nuestro hospital se clasificaron en tres subgrupos: Médico Interno Residente (MIR), Facultativo no perteneciente a la Unidad de cirugía de cadera (FNE) y Facultativo perteneciente a la Unidad de cirugía de cadera (FE). El 43% de las cirugías se realizaron por MIR, el 44,3% por FNE y el 12,7% por FE. Al realizar el análisis bivariado Tipo Cirujano/Protocolo antibiótico encontramos diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$), siendo más frecuentes las cirugías realizadas por MIR en el Grupo 1 y 2 (44,1% y 63,7% respectivamente), y por FNE en el

Grupo 3 y 4 (44,7% y 54,5% respectivamente). Los FE realizaron intervenciones en todos los grupos, pero en menor proporción.

Sin embargo, al realizar el análisis bivariado tipo cirujano/infección, no existe relación significativa entre tipo de cirujano y presencia de infección ($p=0,869$). Las infecciones en el grupo MIR fueron el 5,6%; en el grupo FNE el 4,5%, y en el grupo FE de 3 casos (5,2%). Esta distribución es debido, a que los casos más complejos fueron realizados por cirujanos pertenecientes a Unidad de cirugía de cadera.



Gráfica 9: Distribución del equipo quirúrgico por grupos.

	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4
MIR	44,1	63,7	40,4	30,3
FNE	39,7	32,4	44,7	55,4
FE	16,2	3,9	14,9	15,2

Tabla 3: Distribución del equipo quirúrgico por grupos.

4.1.8. Tiempo quirúrgico

El tiempo quirúrgico medio fue de 77,58 minutos (DE 18,43), no encontrando diferencias estadísticamente significativas entre grupos ($p=0,679$).

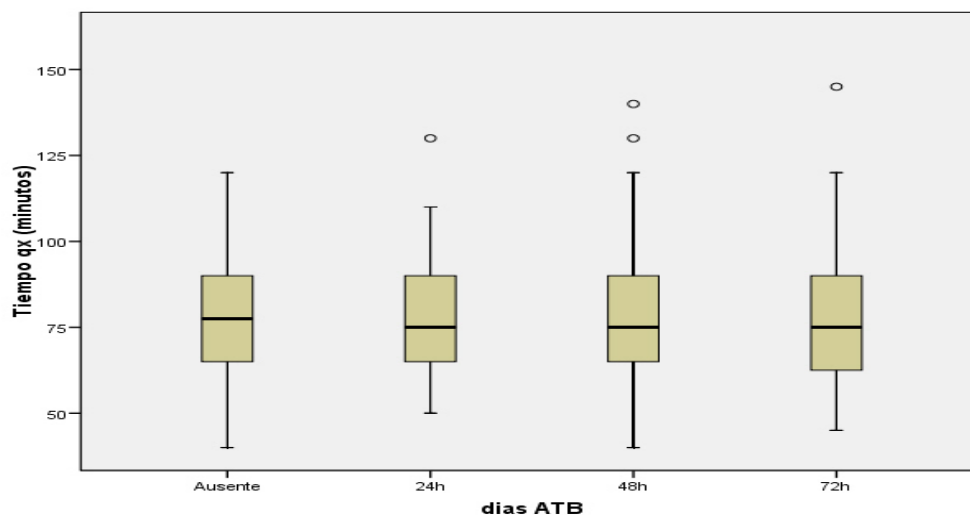
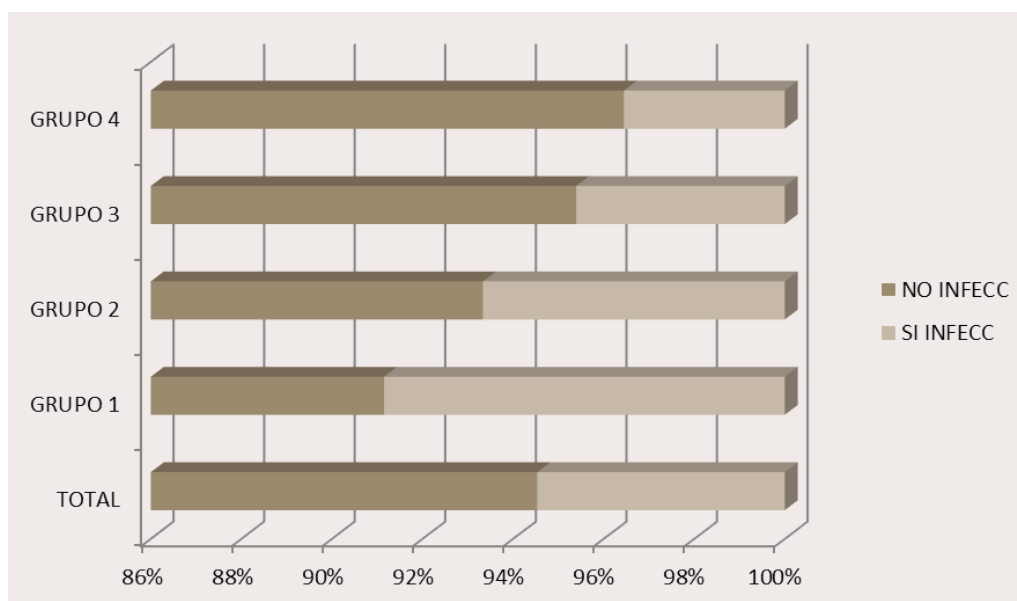


Tabla 4: Distribución del tiempo quirúrgico por grupos.

4.1.9. Infección

Epidemiología de la infección

La incidencia de infección en nuestra serie fue del 5,5% (31/567), y la distribución por grupos, la siguiente: en el grupo 1 aparece en un 8,8% de los casos (10/113: IC 95% 3,2-14,5); en el grupo 2 en el 6,7% de los casos (7/105: IC 95% 1,4-11,9); en el grupo 3 en el 4,6 % (7/152: IC 95% 0,98-8,3), y en el grupo 4 en el 3,6 % de los casos (7/197: IC 95% 0,7-6,4).



Gráfica 10: Proporción de infecciones/no infecciones por grupos.

PROTOCOLO	TOTAL= 567	N= 31	%= 5,46	IC95%
AUSENCIA	113	10	8,8	3,2-14,5
24 HORAS	105	7	6,7	1,4-11,9
48 HORAS	152	7	4,6	0,9-8,3
72 HORAS	197	7	3,6	0,7-6,4

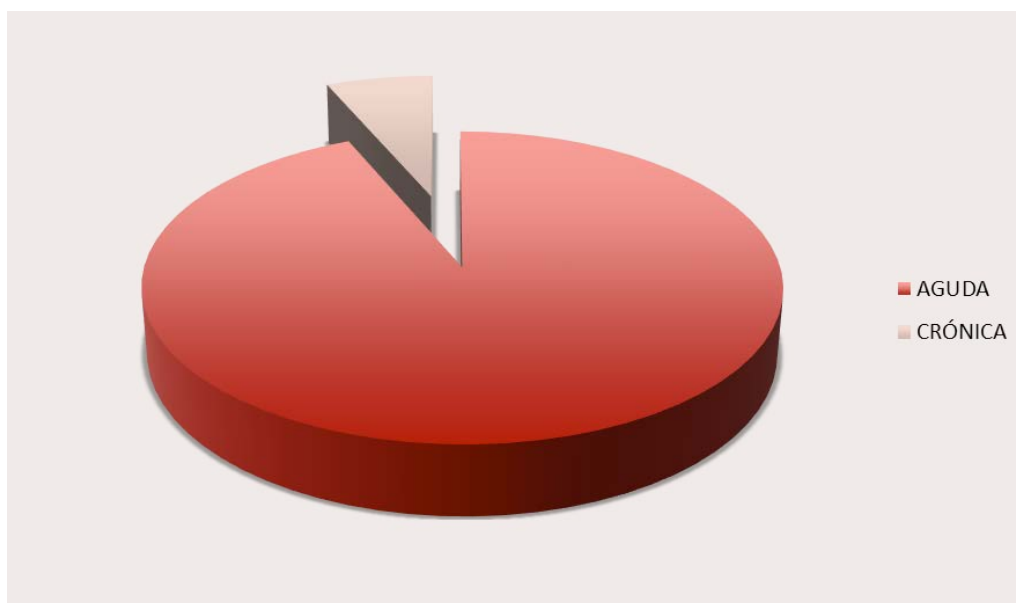
Tabla 5: Proporción de infecciones/no infecciones por grupos.

Tipo de infección

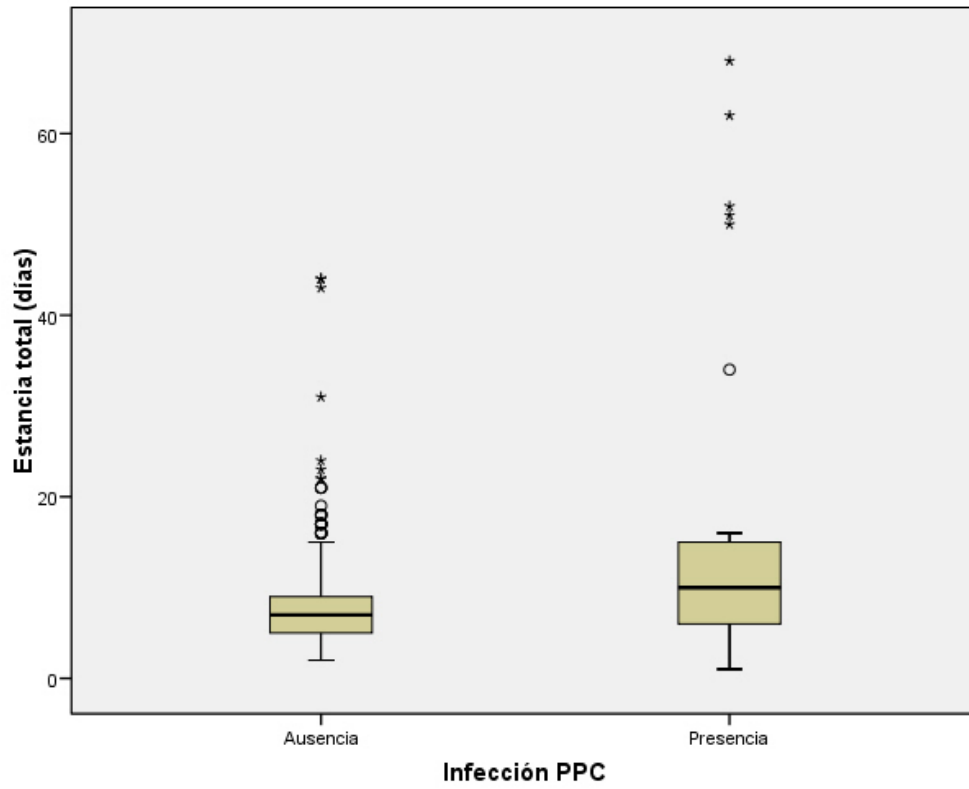
El 93,5% (29/31) de nuestros casos fueron infecciones agudas, y el 6,5% (2/31) fueron crónicas, apareciendo a partir del sexto mes de seguimiento. De las infecciones crónicas, en un caso debutó a los 22 meses de seguimiento y el tratamiento realizado fue artroplastia de resección; el otro caso presentó la infección a los 6 meses del seguimiento, y el tratamiento realizado fue limpieza quirúrgica y antibioterapia.

De las 31 infecciones registradas en nuestra serie, 19,4% de los casos (6/31) se presentaron durante el ingreso por la fractura. El resto, tras el alta hospitalaria, precisando reingreso hospitalario el 80,6% (25/31) no existiendo diferencias estadísticamente significativas entre grupos de profilaxis ($p=0,960$).

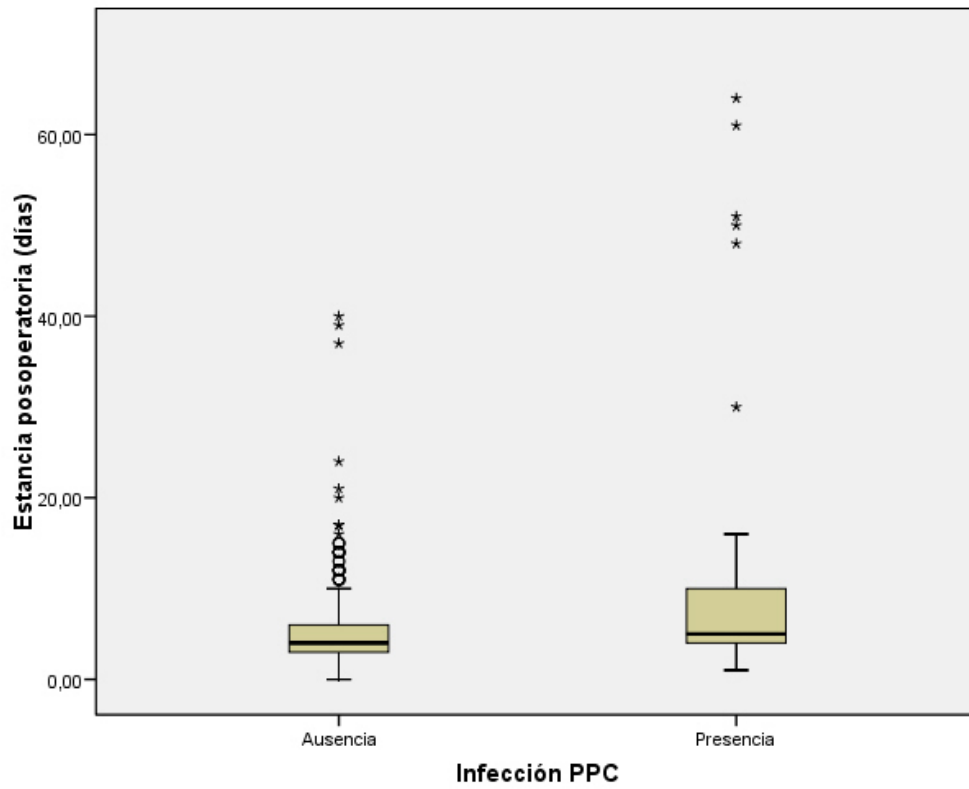
La presencia de infección provoca un aumento en la estancia hospitalaria. La estancia postoperatoria media en aquellos pacientes que no presentan la infección fue de 5,5 días (σ : 4,0), y en los que sí la presentaron fue de 13,8 días (σ : 19,1). La estancia total en pacientes sin infección fue de 8 días (σ : 4,9), y en los que presentaron esta complicación fue de 16,8 días (σ : 18,8), duplicándose, por tanto, la estancia hospitalaria. No encontramos diferencias significativas entre las estancias preoperatorias de ningún grupo de pacientes, con independencia del protocolo antibiótico realizado o de que hubieran desarrollado o no infección. Obviamente, sí que hubieron diferencias entre la estancia postoperatoria y total de aquellos pacientes que no sufrieron infección frente a los que sí la sufrieron ($p=0,022$; $p=0,015$).



Gráfica 11: Tipos de infección (aguda vs crónica).



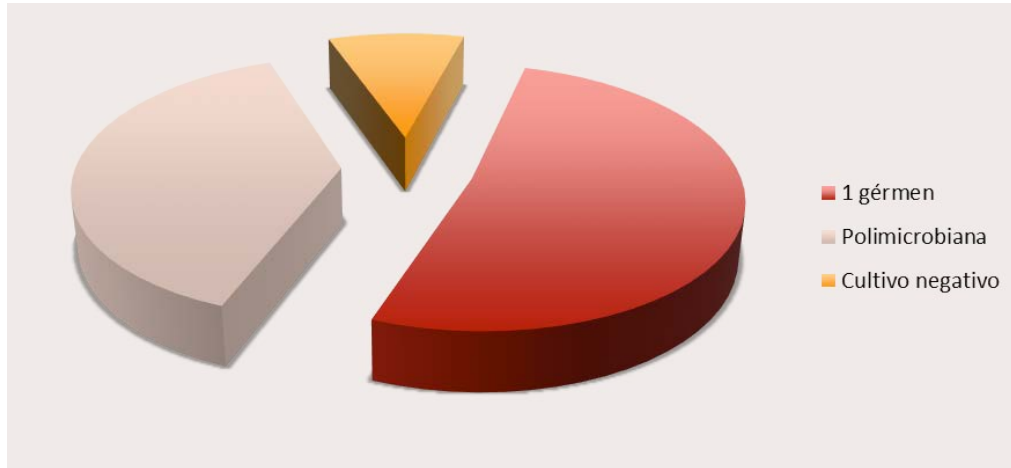
Gráfica 12: Estancia total hospitalaria en pacientes con infección y sin infección.



Gráfica 13: Estancia postoperatoria hospitalaria en pacientes con infección y sin infección.

Microorganismo causante

En el 51,6% (16/31) de los casos la infección fue causada por un único microorganismo. En el 38,7% (12/31) de los casos fueron infecciones causadas por varios gérmenes (polimicrobianas), y en el 9,7 % (3/31), el agente causal no fue filiado (cultivo negativo).



Gráfica 14: Distribución de los microorganismos que origina la infección

CASOS DE INFECCIÓN	GRAM+	N	GRAM-	N	NO FILIADO
GRUPO 1 (0 DIAS ATB POSTOPERATORIO) N= 10 MONOMICROBIANA =3	STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS	5	ACINETOBACTER IWOFFI	1	2
	STAPHYLOCOCCUS AUREUS	2/1M	ECHERERICHIA COLI	1	
	STAPHYLOCOCCUS HAEMOLYTICUS	1	ENTEROCOCCUS FAECALIS	1	
	STAPHYLOCOCCUS CAPITIS	1	ENTEROCOCCUS CLOACAE	1	
	STAPHYLOCOCCUS HOMINIS	1	KLEBSIELLA PNEUMONIAE BLEE+	1	
	STAPHYLOCOCCUS	1	KLEBSIELLA PNEUMONIAE	1	
	STREPTOCOCCUS AGALACTIAE	1	PROVIDENCIA STUARTII	1	

Tabla 6: Microorganismos que originan la infección en los diferentes Grupos

CASOS DE INFECCIÓN	GRAM+	N	GRAM-	N	NO FILIADO
GRUPO 2 (24 HORAS ATB POSTOPERATORIO) N= 7 MONOMICROBIANA =5	STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS	2	PROVIDENCIA STUARTII	1	1
	STAPHYLOCOCCUS AUREUS	2			
	STAPHYLOCOCCUS CAPITIS	1			
	STAPHYLOCOCCUS FAECALIS	1			

Tabla 7: Microorganismos que originan la infección en los diferentes Grupos

CASOS DE INFECCIÓN	GRAM+	N	GRAM-	N	NO FILIADO
GRUPO 3 (48 HORAS ATB POSTOPERATORIO) N= 7 MONOMICROBIANA=4	STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS	2	ENTEROCOCCUS CLOACAE	1	0
	STAPHYLOCOCCUS HOMINIS	1	ENTEROCOCCUS FAECALIS	1	
			ENTEROBACTER CLOACAE	1	
			KLEBSIELLA PNEUMONIAE BLEE+	1	
			K. OXYTOCA	1	
			PROTEUS MIRABILIS	2	
			PSEUDOMONA AERUGINOSA	2	
			SERRATIA MARCENSSENS	1	

Tabla 8: Microorganismos que originan la infección en los diferentes Grupos

CASOS DE INFECCIÓN	GRAM+	N	GRAM-	N	NO FILIADO
GRUPO 4 (72 HORAS ATB POSTOPERATORIO) N= 7 MONOMICROBIANA=4	STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS	4	ACINETOBACTER BAUMANNI	1	0
	STREPTOCOCCUS FAECALIS	1	ECHERICHIA COLI	1	
			ENTEROCOCCUS FAECALIS	1	
			MORGANELLA MORGANI	1	
			PSEUDOMONA AERUGINOSA	1	
			PROTEUS VULGARIS	1	
			PROTEUS MIRABILIS	1	
		PROTEUS PENNERI	1		

Tabla 9: Microorganismos que originan la infección en los diferentes Grupos

Tratamiento

En el 19,4% de los casos (6/31), el tratamiento realizado fue antibioterapia oral.

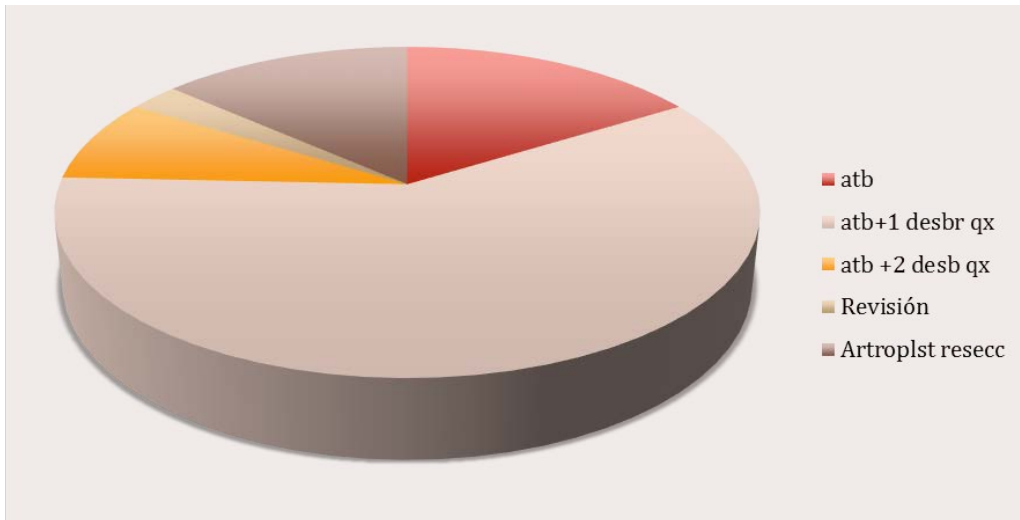
En el 80,6% de casos (25/31), el tratamiento realizado fue desbridamiento quirúrgico más antibioterapia específica. En el 100% de los casos donde se realizó desbridamiento quirúrgico, se recambió la cabeza protésica.

En 9,7% de los casos (3/31), fue necesario repetir el tratamiento quirúrgico dos veces.

En el 3,2 % de los casos (1/31) se realizó la revisión del vástago femoral, debido a la movilización séptica del mismo.

En el 16,13% de los casos (5/31) fue necesaria la artroplastia de resección, como tratamiento definitivo para la erradicación del proceso infeccioso.

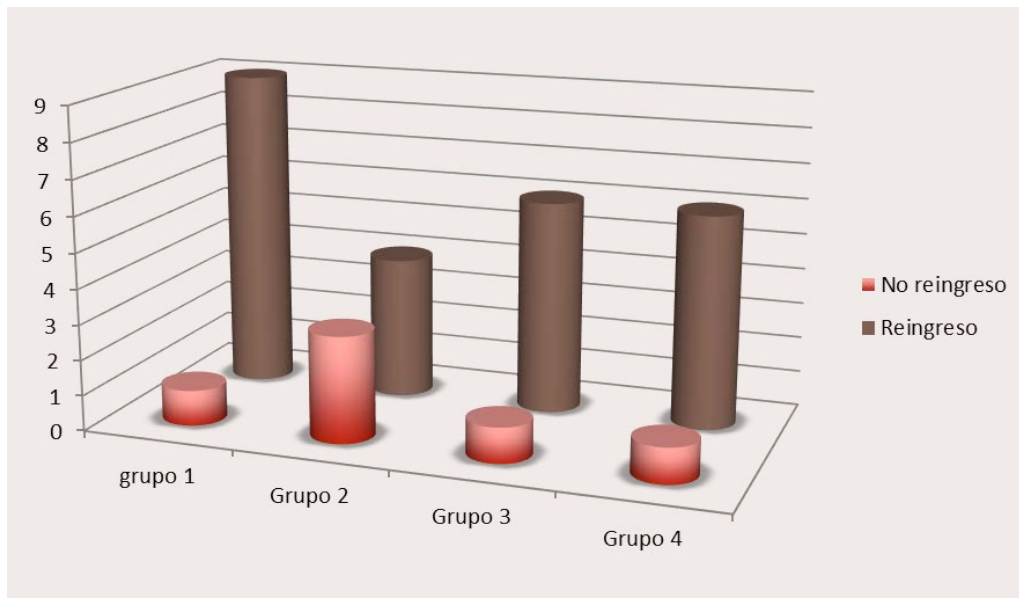
No encontramos diferencias estadísticamente significativas entre grupos en cuanto al tratamiento realizado ($p= 0,960$).



Gráfica 15: Tratamiento realizado a los casos infectados.

Reingresos

De los pacientes que presentan infección protésica (31/567), precisan reingreso hospitalario el 80,6% (25/31), no existiendo diferencias estadísticamente significativas entre grupos ($p= 0,960$).



Gráfica 16: Distribución de reingresos por infección en los grupos de estudio.

Complicaciones

En nuestra serie encontramos diversas complicaciones en los pacientes que desarrollaron infección protésica.

-Luxación : Ocurre en el 9,7% (3/31) de los casos, precisando reducción cerrada como tratamiento definitivo en 2 casos (66,7%). En el tercer caso, se asocia a esta complicación fractura periprotésica tipo C Vancouver, tras caída accidental sufrida por el paciente, que precisó tratamiento quirúrgico (reducción abierta + osteosíntesis con placa + cerclajes).

-Mortalidad: De los pacientes con infección, tenemos una mortalidad del 9,7% (3/31), ocurriendo el evento a los 2,3 meses. El microorganismo causante de infección en los pacientes que no sobreviven fue en el 66,7% de los casos (2/3) el *Staphylococcus Aureus*. El tercer caso, presentaba un cultivo polimicrobiano.

-Otras:

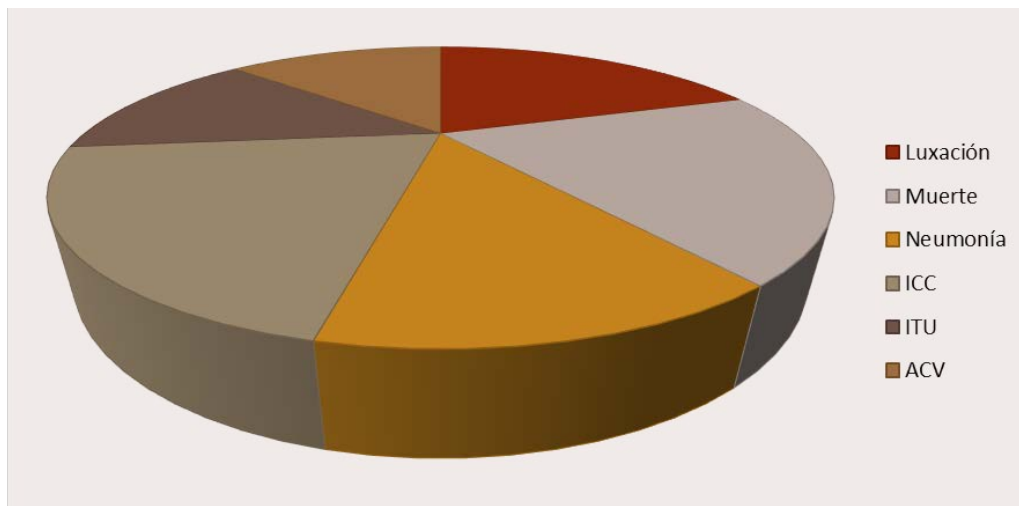
En dos casos (6,5%), presentaron neumonía (en 1 caso la causa fue por aspiración).

En tres casos (9,7 %) presentaron descompensación cardíaca (Insuficiencia cardíaca congestiva)

En dos casos (6,5%) presentaron Infección del Tracto Urinario (ITU), siendo en uno de los casos ITU de repetición.

Un caso (3,2%), presenta cuadro intestinal agudo, vólvulo intestinal, que precisó intervención quirúrgica urgente.

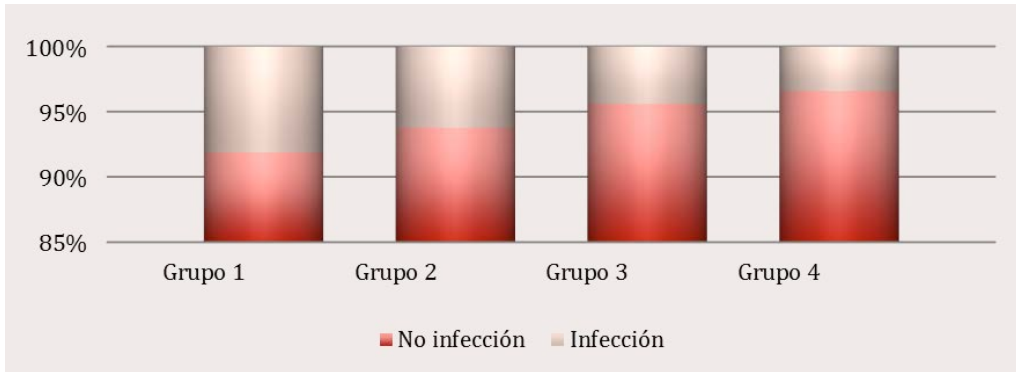
En dos casos (6,5%) aparecieron Accidente Cerebrovascular (ACV) con secuelas (hemiparesia), siendo el momento de aparición a los 9 meses y 10 meses respectivamente.



Gráfica 17: Complicaciones que aparecen en pacientes con infección.

Infección y profilaxis antibiótica

Al realizar el análisis bivariable, para establecer la relación entre aparición de infección y protocolo profilaxis antibiótico utilizado, observamos que existe una relación lineal significativa entre el protocolo antibiótico y la prevalencia de infección, es decir, al aumentar los días de profilaxis antibiótica, disminuye la prevalencia de infección ($p=0,038$).

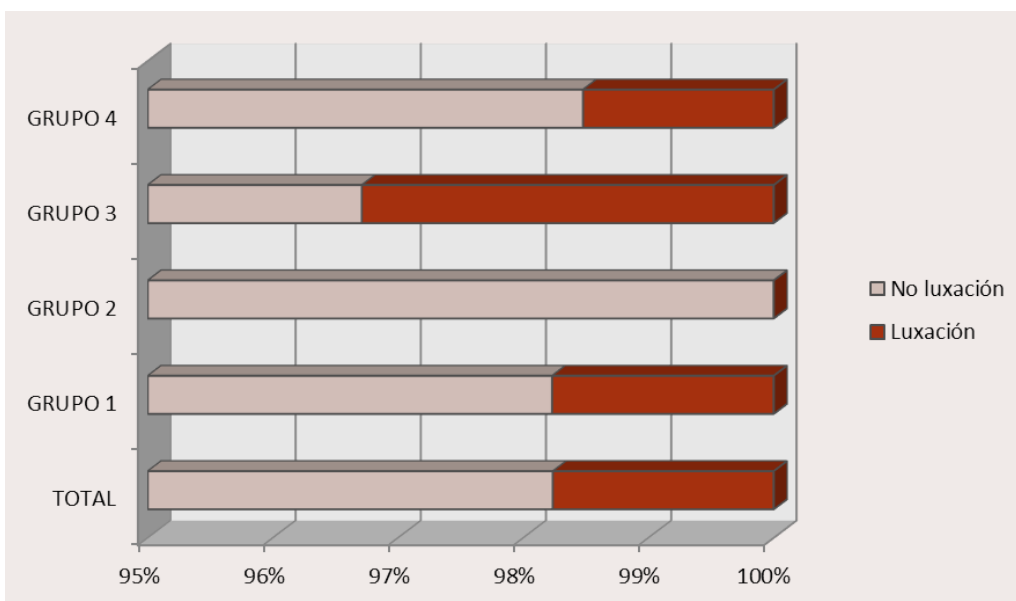


Gráfica 18: Casos de infección según el protocolo antibiótico.

4.1.10. Luxación

Epidemiología de Luxación

La incidencia de luxación en nuestra serie fue de 1,8% (10/567). En el grupo 1 aparece en un 1,8% de los casos (2/113); en el grupo 2 no hubo ningún caso de luxación; en el grupo 3 un 3,3 % (5/152) y en el grupo 4 en el 1,5 % de los casos (3/197). No encontramos diferencias en el número de luxaciones entre grupos de profilaxis antibiótica ($p=0,700$).



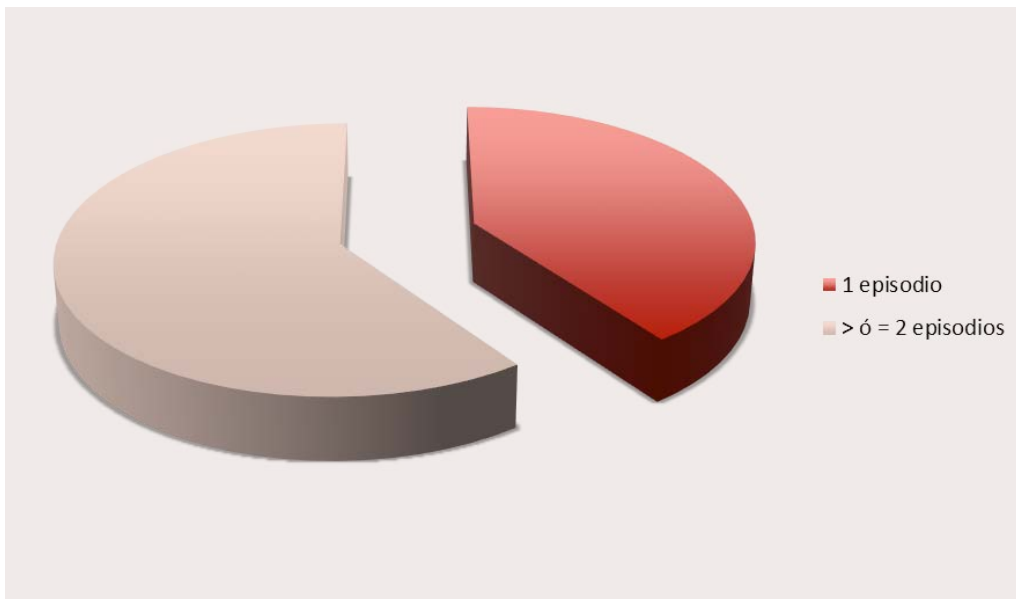
Gráfica 19: Distribución de casos de luxación por grupos.

PROTOCOLO	TOTAL= 567	N= 10	%= 1,8
AUSENCIA	113	2	1,8
24 HORAS	105	0	0
48 HORAS	152	5	3,3
72 HORAS	197	3	1,5

Tabla 10: Distribución de casos de luxación por grupos.

Tipo de luxación

En nuestra serie de pacientes con luxaciones protésicas, el 40% (4/10) de los casos presentaron un único episodio de luxación y en el 60% de los casos se luxaron, al menos, en 2 ocasiones.



Gráfica 20: Número de luxaciones.

Tratamiento

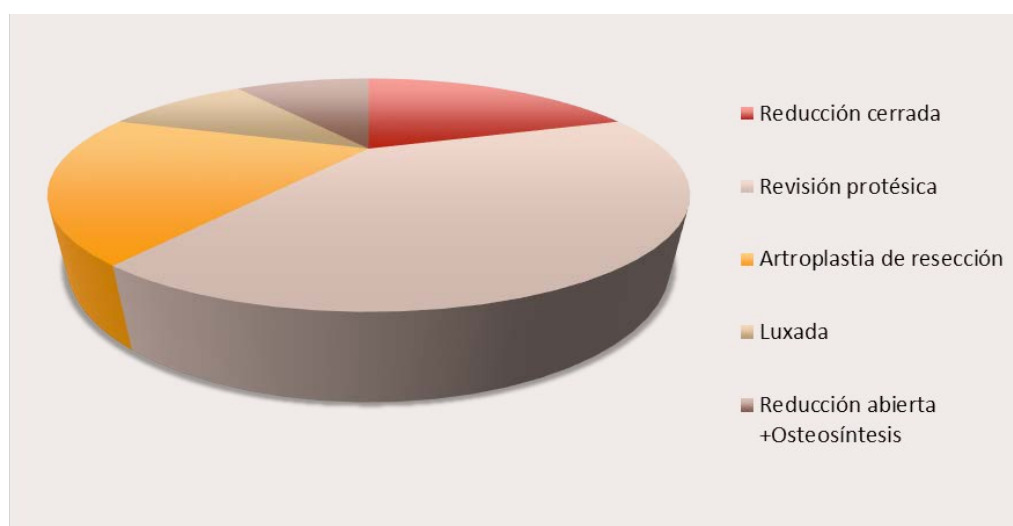
En el 20% de los pacientes con luxación (2/10), el tratamiento realizado fue reducción cerrada bajo anestesia, siendo el tratamiento definitivo en estos casos.

En un caso, dejamos la prótesis luxada, presentando inestabilidad protésica tras realizar la reducción cerrada bajo anestesia. En este paciente evaluamos la posibilidad de revisión protésica, pero el riesgo quirúrgico fue muy alto, por lo que decidimos mantener tratamiento conservador.

En el 40% de los casos (4/10), tras sufrir un segundo episodio de luxación protésica, y tras realizar un balance riesgo/beneficio, el tratamiento realizado fue la revisión protésica. En 1 caso realizamos revisión del vástago femoral tras aflojamiento séptico del mismo; y en el resto se reconvirtió a artroplastía total de cadera. En todos los casos de revisión protésica, utilizamos componentes cementados con antibiótico.

En un caso, el motivo de la luxación fue una caída casual, presentando fractura periprotésica Vancouver C, que nos obligó a realizar reducción abierta y osteosíntesis de la fractura con placa y cerclajes.

En el 20% de los casos (2/10) realizamos artroplastía de resección. El motivo fue la presencia de infección protésica asociada, ya que tras realizar diversos desbridamientos quirúrgicos y antibioterapia adecuada, no fue posible resolver la infección.



Gráfica 21: Tratamiento realizado a pacientes con luxación protésica.

Reingresos

El 100% de los casos de luxación precisó reingreso hospitalario.

Complicaciones

Las complicaciones que presentaron los pacientes de nuestra serie con luxación protésica, están reflejadas en la gráfica 22.

-Infección: Ocurre en el 30% (3/10) de los casos.

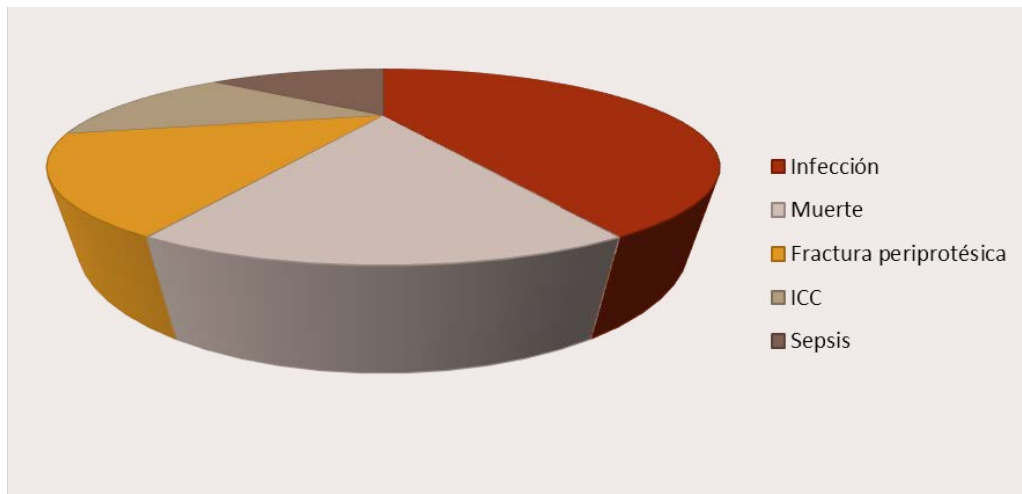
-Mortalidad: De los pacientes con luxación, tenemos una mortalidad del 10% (1/10), con una supervivencia media inferior a 2 meses.

-Otras:

En un caso (10%), presentó fractura periprotésica tras caída casual.

En un caso (10 %) presentó descompensación cardíaca (ICC)

En un caso (10%) presentó sepsis de origen urológico (*Infección del Tracto Urinario: ITU*)



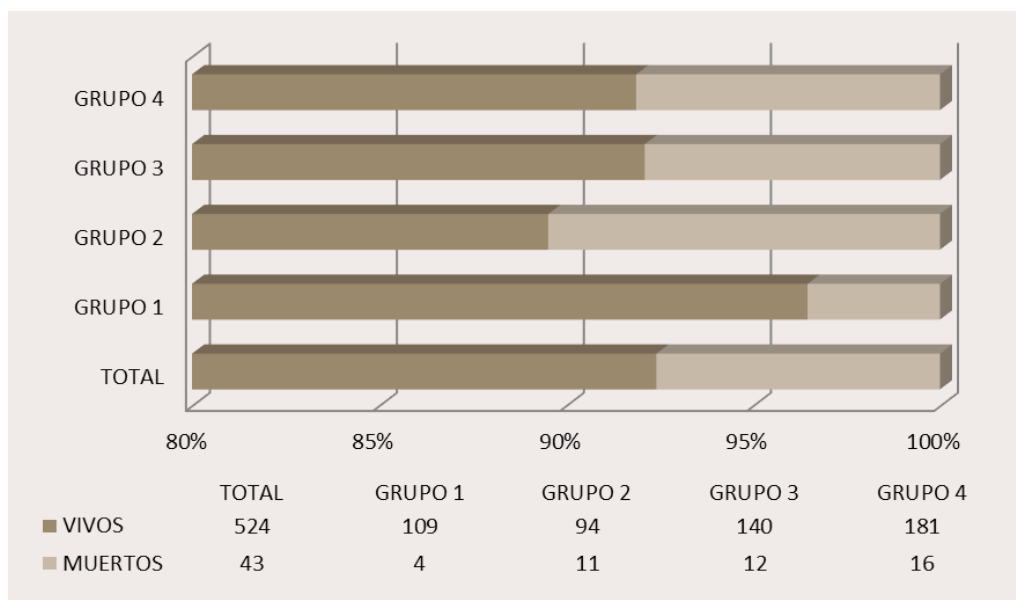
Gráfica 22: Complicaciones en pacientes con luxación protésica.

4.1.11. Mortalidad

Epidemiología de la mortalidad

La incidencia de mortalidad en nuestra serie fue de 7,6 % (43/567). En el grupo 1 aparece en un 3,5% de los casos (4/113; IC95%: 1,0-8,8); en el grupo 2 el 10,5% de los casos (11/105; IC95%: 4,1-16,8); en el grupo 3 el 7,9 % (12/152; IC95%: 3,3-12,5) y en el grupo 4 el 8,1 % de los casos (16/197; IC95%: 4,1-12,2). No encontramos diferencias estadísticamente significativas en la mortalidad entre grupos ($p= 0,315$). En el Grupo 2

(profilaxis antibiótica 24 horas) es donde se alcanza la mayor proporción de fallecimientos, llegando al 10,5% (IC 95%: 4,1-16,8).



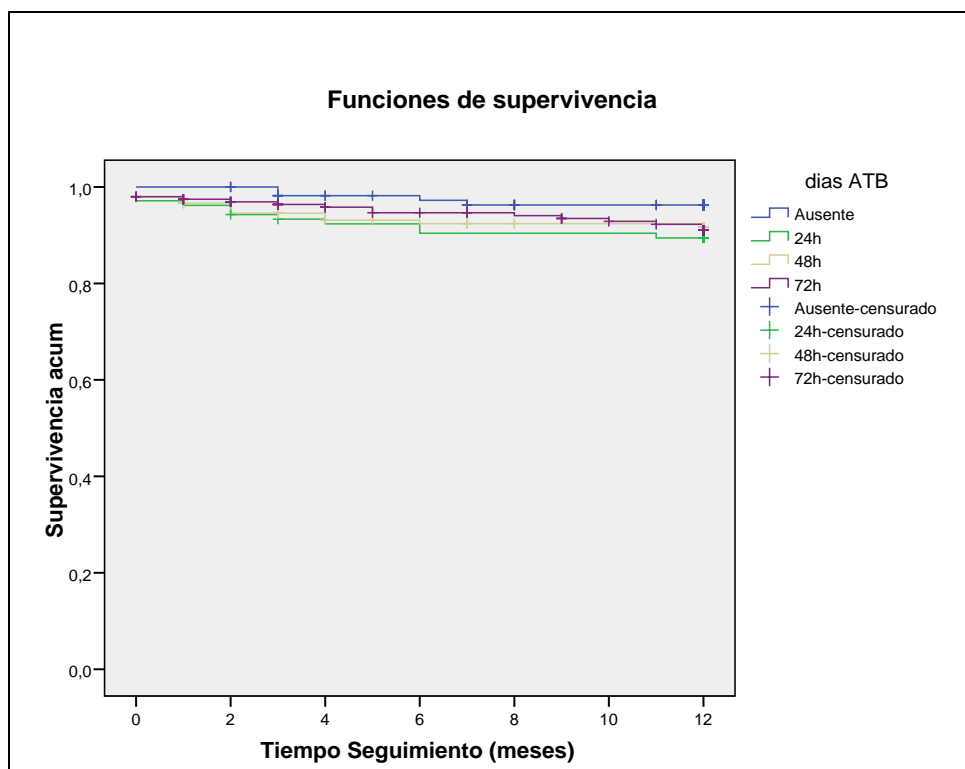
Gráfica 23: Distribución de la mortalidad por grupos.

PROTOCOLO	TOTAL= 567	N= 43	%= 5,46	IC95%
AUSENCIA	113	4	3,5	1,0-8,8
24 HORAS	105	11	10,5	4,1-16,8
48 HORAS	152	12	7,9	3,3-12,5
72 HORAS	197	16	8,1	4,1-12,2

Tabla 11: Distribución de la mortalidad por grupos.

Supervivencia

Tras realizar el análisis de Kaplan-Meier para evaluar el tiempo de seguimiento de la variable de mortalidad, valorando las diferencias entre medias de supervivencia en los 4 grupos de tratamiento, obtenemos una supervivencia media global en nuestra serie de 11,36 meses (IC 95%: 11,16-11,57), sin existir diferencias estadísticamente significativas entre grupos de tratamiento ($p= 0,284$).



Gráfica 24: Curva de supervivencia.

En el 76,7% de los casos (33/43), aparecieron antes de los seis meses, y el 32,6% (14/43) no sobreviven al mes de la fractura. Sólo el 11,6% (5/43) de los casos sobreviven al año.

En nuestros pacientes no se encontró relación entre presencia de infección y aumento de mortalidad ($p=0,722$) probablemente debido a que la alta mortalidad precoz de 32,6% al mes de la fractura hace que no sea significativa la mortalidad relacionada con la infección. Del mismo modo, siendo en la mayoría de los casos la aparición de infección tras el alta hospitalaria (81,6%), muchos pacientes fallecieron de infección en los primeros 6 meses postfractura lo que puede hacer del tiempo de aparición de la infección una variables confundente que no relacione infección con la propia mortalidad.

Causas de la mortalidad.

En el 25,6% (11/43) de los casos fallecen por sepsis, siendo en la mayor parte de los casos de origen urológico.

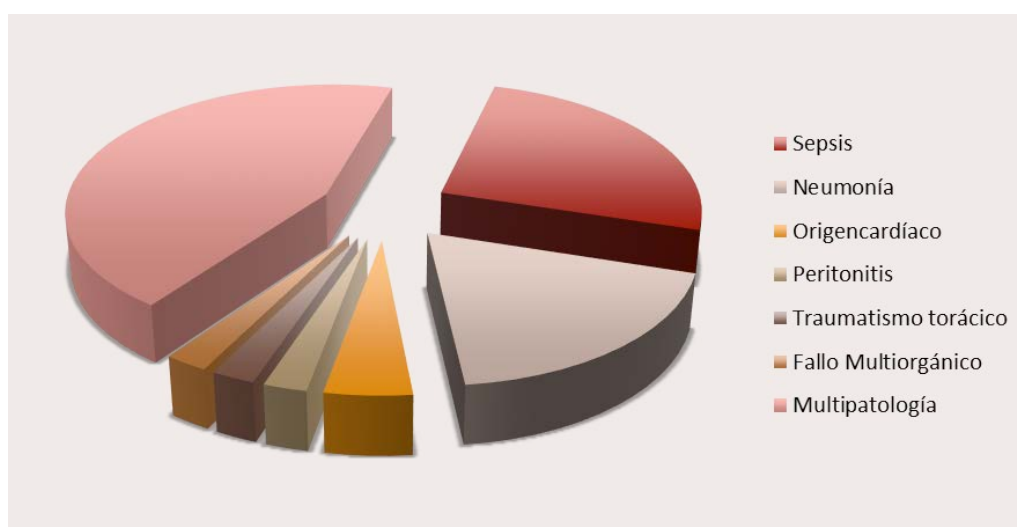
En el 18,6% (8/43) de los casos el origen del fallecimiento fue un proceso infeccioso neumónico.

En dos casos (4,7%) la causa del fallecimiento fue de origen cardíaco. En uno de ellos aconteció un Infarto Agudo de Miocardio (IAM), con desenlace fatal, y en el otro caso fue una descompensación cardíaca congestiva (ICC).

En un caso (2,3%) el paciente falleció por traumatismo torácico.

En otro caso el éxitus fue originado por peritonitis y en otro caso por fallo multiorgánico.

En el 44,2% de los casos (19/43), fue por pluripatología.



Gráfica 25: Causa de mortalidad

4.1.12. Tablas resumen del análisis descriptivo y bivariado

VARIABLE	TOTAL	AUSENTE	24H	48H	72H	ESTADÍSTICO	P
CUALITATIVA							
GÉNERO	M:417/73,5% H:150/26,5%	M:79/69,9% H:34/30,1%	M:82/78,1% H:23/21,9%	M:119/78,3% H:33/21,7%	M:137/69,5% H:60/30,5%	CHI-CUADRADO	0,153
ICH	0:129/23,0% 1:184/32,8% 2:248/44,2%	0:51/46,4% 1:43/39,1% 2:16/14,5%	0:8/7,6% 1:27/25,7% 2:70/66,7%	0:33/21,9% 1:41/27,2% 2:77/51,0%	0:37/19,0% 1:73/37,4% 2:85/43,6%	CHI-CUADRADO	<0,001
ASA	I:3/0,5% II:194/34,7% III:338/60,5% IV:24/4,3%	I:1/0,9% II:39/36,8% III:64/60,4% IV:2/1,9%	I:0/0% II:33/31,4% III:64/61,0% IV:8/7,6%	I:1/0,7% II:51/33,6% III:97/63,8% IV:3/2,0%	I:1/0,5% II:71/36,2% III:113/57,7% IV:11/5,6%	CHI-CUADRADO	0,748
CIRUJANO	MIR:196/43,0% FNE:202/44,3% FE:58/12,7%	MIR:30/44,1% FNE:27/39,7% FE:11/16,2%	MIR:65/63,7% FNE:33/32,4% FE:4/3,9%	MIR:57/40,4% FNE:63/44,7% FE:21/14,9%	MIR:44/30,3% FNE:79/54,5% FE:22/15,2%	CHI-CUADRADO	<0,001
INFECCIÓN	NO:536/94,5% SÍ:31/5,5%	NO:103/91,2% SÍ:10/8,8%	NO:98/93,3% SÍ:7/6,7%	NO:145/95,4% SÍ:7/4,6%	NO:190/96,4% SÍ:7/3,6%	ASOCIACIÓN LINEAL POR LINEAL	0,038
REINGRESO POR INFECCIÓN	NO:6/19,4% SÍ:25/80,6%	NO:1/10% SÍ:9/90%	NO:3/42,9% SÍ:4/57,1%	NO:1/14,3% SÍ:6/85,7%	NO:1/14,3% SÍ:6/85,7%	ASOCIACIÓN LINEAL POR LINEAL	0,960
LUXACIÓN	NO:557/98,2% SÍ:10/1,8%	NO:111/98,2% SÍ:2/1,8%	NO:105/100% SÍ:0/0%	NO:147/96,7% SÍ:5/3,3%	NO:194/98,5% SÍ:3/1,5%	ASOCIACIÓN LINEAL POR LINEAL	0,700
MORTALIDAD	NO:524/92,4% SÍ:43/7,6%	NO:109/96,5% SÍ:4/3,5%	NO:94/89,5% SÍ:11/10,5%	NO:140/92,1% SÍ:12/7,9%	NO:181/91,9% SÍ:16/8,1%	ASOCIACIÓN LINEAL POR LINEAL	0,315

Tabla 12: Resumen análisis descriptivo y bivariado variables cualitativas.

VARIABLE CUANTITATIVA	TOTAL	AUSENTE	24H	48H	72H	DE	IC95%	ESTADÍSTICO	P
EDAD (AÑOS)	83,28	83,33	83,15	83,39	83,24	6,241	82,77-83,79	ANOVA	0,991
ESTANCIA PREOPERATORIA(DÍAS)	2,53	2,53	2,55	2,71	2,37	2,632	2,31-2,74	ANOVA	0,696
ESTANCIA POSTOPERATORIA(DÍAS)	5,96	5,47	5,90	6,40	5,93	6,186	5,45-6,47	ANOVA	0,685
TIEMPO QUIRÚRGICO(MIN)	77,58	78,06	78,19	75,99	78,29	18,438	75,99-79,17	ANOVA	0,679
SUPERVIVENCIA(MESES)	11,36	11,73	11,07	11,24	11,41		11,16-11,57	LOG RANK (MANTEL-COX)	0,284

Tabla 13: Resumen análisis descriptivo y bivariado variables cuantitativas

VARIABLE CUANTITATIVA	AUSENCIA INFECCIÓN	PRESENCIA INFECCIÓN	DV STD	IC95%	ESTADÍSTICO	P
ESTANCIA PREOPERATORIA(DÍAS)	2,50	2,94	2,6;2,4	(-1,35) – (0,48)	PRUEBA T IGUALDAD MEDIAS	0,346
ESTANCIA POSTOPERATORIA (DÍAS)	5,5	13,9	4;19,2	(-15,4) – (-1,31)	PRUEBA T IGUALDAD DE MEDIAS	0,022
ESTANCIA TOTAL(DÍAS)	8	16,8	4,9;18,9	(-15,7)-(-1,8)	PRUEBA T IGUALDAD DE MEDIAS	0,015

Tabla 14: Resumen análisis descriptivo y bivariado de variables cuantitativas infectados vs no infectados.

Protocolo	Total	Presencia Infección PPC			Exitus		
		n	%	IC95%	n	%	IC95%
Ausencia	113	10	8,8	3,2 - 14,5	4	3,5	1,0 - 8,8
24 horas	105	7	6,7	1,4 - 11,9	11	10,5	4,1 - 16,8
48 horas	152	7	4,6	0,9 - 8,3	12	7,9	3,3 - 12,5
72 horas	197	7	3,6	0,7 - 6,4	16	8,1	4,1 - 12,2

Tabla 15: Resumen análisis descriptivo y bivariado de infección y mortalidad por grupos.

4.2. Regresión logística

4.2.1. Infección y protocolo antibiótico

Para el primer modelo de regresión logística multivariable en el que se evalúa como variable resultado la “Infección”, encontramos que el grupo de pacientes con ICH=1, presentaba un menor riesgo de sufrir infección que el resto de los ICH ($p=0,048$; $OR=0,20$; $IC95\%=0,04-0,99$).

En los dos modelos restantes, donde *no* se forzó la entrada de la variable *grupo de protocolo antibiótico*, únicamente se ajustó la variable ICH por debajo del límite 0,1 ($p=0,038$; $OR=0,19$; $IC95\%=0,04-0,91$).

Modelos de Regresión Logística Multivariante - variable resultado: Infección							
Modelos	Variables	β	p	Odds Ratio	Intervalo Confianza 95%		
					Inferior	Superior	
Modelo 1	ATB						
	Ausencia		0,707	1,00			
	24 horas	-0,19	0,796	0,83	0,20	3,41	
	48 horas	-0,60	0,377	0,55	0,15	2,08	
	72 horas	-0,60	0,357	0,55	0,15	1,97	
	Charlson						
	0		0,067	1,00			
	1	-1,62	0,048	0,20	0,04	0,99	
	2	0,16	0,767	1,17	0,40	3,42	
Modelo 2	Charlson						
		0		0,070	1,00		
		1	-1,69	0,038	0,19	0,04	0,91
		2	0,04	0,931	1,04	0,41	2,63
Modelo 3	Charlson						
		0		0,070	1,00		
		1	-1,69	0,038	0,19	0,04	0,91
		2	0,04	0,931	1,04	0,41	2,63
Modelo 1: Forzando entrada de variable ATB4 [4 grupos]							
Modelo 2: Sin forzar entrada de variable ATB4 [4 grupos]							
Modelo 3: Sin forzar entrada de variable ATB2 [ausencia vs presencia de tto. ATB]							
En todos los modelos se valora siguientes variables independientes: Sexo, Edad, Charlson, ASA, Estancia preoperatoria, Tiempo Qx							

Tabla 16: Modelos de regresión logística multivariante en infección.

4.2.2. Luxación y protocolo antibiótico

Para la variable resultado *Luxación*, ninguno de los modelos matemáticos construidos encontró correlación con ninguna de las variables estudiadas.

Modelos de Regresión Logística Multivariante - variable resultado: Luxación						
Modelos	Variables	β	p	Odds Ratio	Intervalo Confianza 95%	
					Inferior	Superior
Modelo 1	ATB					
	Ausencia		0,655	1,00		
	24 horas	-16,80	0,997	0,00	0,00	
	48 horas	1,07	0,331	2,93	0,34	25,50
	72 horas	0,31	0,792	1,36	0,14	13,26
Modelo 2	Ninguna variable se ajusta en el modelo					
Modelo 3	Ninguna variable se ajusta en el modelo					
Modelo 1: Forzando entrada de variable ATB4 [4 grupos]						
Modelo 2: Sin forzar entrada de variable ATB4 [4 grupos]						
Modelo 3: Sin forzar entrada de variable ATB2 [ausencia vs presencia de tto. ATB]						
En todos los modelos se valora siguientes variables independientes: Sexo, Edad, Charlson, ASA, Estancia preoperatoria, Tiempo Qx						

Tabla 17: Modelos de regresión logística multivariable en luxación.

4.2.3. Mortalidad y protocolo antibiótico

En el primero de los modelos donde se estudió la “Mortalidad”, y se forzaba la entrada del grupo de tratamiento antibiótico, no se constató riesgo asociado a dicha variable ($p=0,582$). Interpretamos que este resultado no es significativo, porque tampoco existieron diferencias estadísticamente significativas en la distribución del riesgo ASA entre grupos ($p= 0,748$).

Finalmente, para los modelos de regresión logística multivariable donde no se forzó la entrada de la variable grupo de protocolo antibiótico se identificó el riesgo ASA como predictor de mayor mortalidad, dado que entre pacientes con ASA III-IV presentaban 4,04 veces mayor riesgo de fallecer que los pacientes con ASA I-II ($p=0,004$; OR4,04;IC95%=1,55-10-53).

Modelos de Regresión Logística Multivariante - variable resultado: Exitus						
Modelos	Variables	β	p	Odds Ratio	Intervalo Confianza 95% Inferior	Superior
Modelo 1	ATB					
	Ausencia		0,582	1,00		
	24 horas	0,79	0,199	2,21	0,66	7,40
	48 horas	0,31	0,608	1,37	0,41	4,55
	72 horas	0,48	0,418	1,61	0,51	5,09
Modelo 2	ASA					
	I-II			1,00		
	III-IV	1,39	0,005	4,01	1,53	10,47
Modelo 3	ASA					
	I-II			1,00		
	III-IV	1,40	0,004	4,04	1,55	10,53
Modelo 1: Forzando entrada de variable ATB4 [4 grupos] Modelo 2: Sin forzar entrada de variable ATB4 [4 grupos] Modelo 3: Sin forzar entrada de variable ATB2 [ausencia vs presencia de tto. ATB]						
En todos los modelos se valora siguientes variables independientes: Sexo, Edad, Charlson, ASA, Estancia preoperatoria, Tiempo Qx						

Tabla 18: Modelos de regresión logística multivariante en mortalidad.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

V

DISCUSIÓN





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

El aumento de la esperanza de vida y el descenso de la natalidad ha provocado un envejecimiento paulatino de la sociedad europea, llegando los mayores de 65 años al 18%, estimándose que en los próximos 10 años, aumente hasta el 20% ⁽¹⁾. Según cálculos la ONU, en 2050 el 34.5% de la población española tendrá más de 65 años, convirtiéndose en el tercer país más viejo del mundo, sólo por detrás de Japón (36,5%) y de Corea del Sur (34.9%). Este grupo de pacientes lleva inherente numerosas enfermedades, presentando una movilidad reducida en un 30% de los casos, lo que supone un aumento de la demanda sanitaria ⁽²⁾.

La fractura de cadera es una enfermedad muy prevalente en los ancianos, afectando a mayores de 50 años en el 90% de los casos. El riesgo de sufrir fractura de cadera aumenta exponencialmente a medida que la población envejece⁽³⁾. En la actualidad, la edad media en pacientes que presentan fractura de cadera es de 80 años, habiéndose modificado en las últimas décadas, partiendo de una edad media de presentación de 44 años en 1994 ^(4,5).

En 2007 se diagnosticaron en España 56.844 fracturas de fémur proximal en pacientes mayores de 65 años, siendo más frecuente el rango etario de 75 a 89 años, con una edad media de 82 años. Se ha registrado un aumento notable en el número de casos desde el inicio de la década pasada, llegando a aproximadamente 2.000 casos al año⁽⁶⁾.

Herrera et al. publicaron en 2006 una incidencia anual de 720 fracturas de cadera por 100.000 habitantes, teniendo estos pacientes una edad superior a 60 años. La edad media de los pacientes con fractura de cadera en España era de 81 años, habiendo una proporción de 74% mujeres y 26% hombres. El tipo de fractura en un 48,2% de los casos afectaba al cuello femoral, en un 43,6% a la zona trocánterea y el 8,1% a la región subtrocánterea⁽⁷⁾.

La incidencia de la fractura de cadera en España es similar a los países más desarrollados de Europa, mayor que en otros del sur de Europa, sur de América y Asia, y menor que en EEUU y Noruega⁽⁸⁾.

En 2002 la comunidad autónoma con la tasa de incidencia más elevada en fracturas de cadera ajustada por géneros, fue Cataluña, seguida en orden decreciente, por la Rioja, Andalucía, Aragón, Valencia, Castilla La Mancha y Navarra. Esta tasa de incidencia no es constante a lo largo del año, puesto que existe una variación estacional, siendo más frecuente las fracturas en invierno que en verano⁽⁹⁾.

5.1. Mortalidad

Se estima que en España, 40.000 pacientes presentan fractura de cadera al año, de los cuales fallecerán aproximadamente 10.000 durante los doce meses posteriores a la misma⁽¹⁰⁾.

En los pacientes con fractura de cadera, la clasificación ASA, que evalúa la situación clínica de los pacientes en el momento previo a la cirugía, se considera un importante predictor de las complicaciones médicas perioperatorias y puede serlo de gravedad, especialmente en los pacientes clasificados en los grados III y IV ^(11,12,13).

En España, la mediana de tiempo entre el ingreso y la intervención se sitúa alrededor de los tres días y hasta el 25% de los pacientes son intervenidos después del sexto día. Estas cifras son superiores a países de similar desarrollo al nuestro⁽¹⁴⁾.

Dadas las diferencias encontradas en la literatura médica, sobre cuál es el mejor momento de intervenir al paciente afecto de fractura de cadera, surge la necesidad de desarrollar guías clínicas consensuadas en el tratamiento de estas fracturas^(15,16,17).

5.2. Infección

La infección nosocomial es una variable importante en pacientes con fractura de cadera, especialmente las del sitio quirúrgico. Por ello es necesario revisar periódicamente la incidencia o, al menos la prevalencia, hospitalaria de los microorganismos responsables. Debido a la aparición de resistencias, alergias medicamentosas, cambio de microorganismos o, incluso, enfermedades concomitantes, hay situaciones concretas en las que algunos de los protocolos utilizados en los hospitales para prevenir las infecciones quirúrgicas deben modificarse de acuerdo a las situaciones individuales del paciente⁽¹⁸⁾.

La incidencia estimada de infección protésica es en torno al 1%, aunque la frecuencia absoluta está aumentada de la misma forma que el número de artroplastias implantadas provocado por el envejecimiento de la población^(19,20,21,22). Esta incidencia se ha basado, sobre todo en pacientes jóvenes, distinto al grupo de edad más frecuente en los que aparece la fractura de cadera.

Varios estudios indican que el fallo cardíaco y las infecciones son las complicaciones postoperatorias más frecuentes en estos pacientes^(23,24). Un estudio realizado en 2005 observaba que al menos una de estas complicaciones aparecía en el 13% de los pacientes a los 30 días de la fractura y el 73% de ellos fallecían por estas causas⁽²⁵⁾.

La puntuación ASA ha sido utilizada como una variable independiente y también como parte de la categoría de índice de riesgo de vigilancia de Infecciones Nosocomiales del Sistema Nacional de Salud norteamericano (NNIS) para estimar el riesgo de infección del sitio quirúrgico^(26,27).

La desnutrición es una variable de riesgo de infección y mortalidad importante en el grupo etario más frecuentemente afectado por estas fracturas. Su prevalencia en el paciente anciano varía mucho en función del medio en que se estudie. En general la prevalencia oscila entre un 0,5 y un 14%, pero en los pacientes institucionalizados la prevalencia puede ascender hasta un tercio de los ancianos e incluso hasta el 80% en los hospitalizados. La desnutrición es capaz de alterar los mecanismos de defensa del huésped, aumentando la probabilidad de sufrir infecciones en la cirugía con implantes^(28,29).

5.3. Profilaxis antibiótica.

La administración de antibióticos profilácticos previo a la cirugía es, en la actualidad, una práctica ampliamente aceptada. El período de administración de la profilaxis se ha reducido, pero la duración óptima de la misma sigue siendo incierta, a pesar de que se han desarrollado un gran número de ensayos clínicos, abordando la duración y vía de la administración y el espectro antimicrobiano.

En el registro noruego de artroplastias publicado en 2010⁽³⁰⁾, existe constancia de que se ha realizado profilaxis antibiótica sistémica en el 98,3% de los casos en cirugía primaria de cadera (122.788 pacientes), y en el 97,8% de los casos en cirugía de revisión (20.368 pacientes). El uso de cemento con antibiótico en pacientes <60 años durante el periodo 1987-2009, osciló del 10% al 45% de los casos; mientras que en pacientes >60 años osciló entre el 25%-85%, existiendo una tendencia al mayor uso del mismo al final del periodo. En el registro neozelandés publicado en 2012⁽³¹⁾, el 96% de los pacientes (82.091) recibieron profilaxis antibiótica sistémica, siendo el grupo de las cefalosporinas, el antibiótico de elección en el 88% de los mismos, mientras que en el registro británico, publicado en 2013⁽³²⁾, se muestra el uso relativo de diferentes tipos de cementos óseos en la artroplastia de cadera. El material utilizado para fijar las prótesis articulares cementadas al hueso es el polimetilmetacrilato (PMMA). Los antibióticos se pueden añadir al cemento óseo para tratar de reducir el riesgo de infección, y existe un aumento en la tendencia al uso de cemento con antibiótico, del 73% de los casos en 2004 al 89% de los casos en 2012.

Debido a la morbilidad y mortalidad ocasionada por las infecciones, así como el aumento del gasto sanitario que supone el tratamiento de una infección en pacientes tratados quirúrgicamente de una fractura de cadera, un objetivo prioritario es el análisis de cuál es el régimen de profilaxis más efectivo. Para este objetivo, especialmente importante es estratificar poblaciones. La edad y las comorbilidades deben modificar ampliamente el 1% de incidencia de infecciones. Del mismo modo que una hemiartroplastia puede mostrar una incidencia de infección diferente a la artroplastia total.

5.4. Comparación de nuestros resultados vs registros internacionales de artroplastias de cadera.

Una vez aplicados los criterios de inclusión y exclusión, nuestra serie cuenta con 567 pacientes, donde el 19,9% fueron incluidos en el Grupo 1; el 18,5% en el Grupo 2; el 26,8% en el Grupo 3; y 34,7% en el Grupo 4.

Un gran problema en la bibliografía internacional es la ausencia de estratificación en fracturas de cadera tratadas mediante hemiartroplastia. Cordero y colaboradores encuentran diferencias en los factores de riesgo para infección tardía en pacientes con hemiartroplastia al compararlos con artroplastia total de cadera. En pacientes con hemiartroplastia identificaron como factores de riesgo el género femenino, cirugía previa en esa cadera, obesidad, glucocorticoides y tratamientos inmunosupresores, tiempo quirúrgico prolongado, profilaxis con antibióticos inadecuados, drenaje prolongado de la herida quirúrgica, hematoma, luxación, e infecciones cutánea, urinaria o abdominal. Sin

embargo estos autores no estudian diversos protocolos de profilaxis antibiótica como nosotros hemos realizado en nuestro trabajo⁽³³⁾.

El registro sueco, publicado en 2011⁽³⁴⁾, es el único de las bases de datos internacionales que trata sobre hemiartroplastias. En él, el número de estas intervenciones incluidas desde el año 2008, es de aproximadamente 4.500 al año. Sin embargo, durante el mismo período el número de artroplastias totales de cadera relacionadas con fractura ha aumentado ligeramente, a pesar de que los trabajos publicados en favor de esta última técnica, apenas han tenido un gran impacto en la elección que los cirujanos suecos hacen del implante. Este registro no trata de los distintos tipos de profilaxis antibiótica y, por tanto, de ésta en las hemiartroplastias.

Desde el 1 de enero de 2006 hasta 30 de septiembre 2011, se estudiaron 7.331 artroplastias totales de cadera en el registro francés publicado también en 2011⁽³⁵⁾, de las cuales 342 (4,7%) fueron implantadas por fractura de cadera. Este registro, sin embargo, no especifica cuantas fueron hemioartroplastias y cuantas artroplastias totales.

En 2012, se amplió la base de datos del registro neozelandés⁽³¹⁾, para incluir las artroplastias totales de cadera para el tratamiento de fracturas del cuello femoral. Sin embargo este registro tampoco estratifica por tipos de artroplastias, a pesar de que sí estudia el grupo de fracturas como diagnóstico independiente. En los resultados del período enero 1999 - diciembre de 2012, incluyeron 3.067 fracturas de cadera.

Durante el período 2010-2011, el registro canadiense, publicado en 2013⁽³⁶⁾, presenta 42.713 hospitalizaciones para artroplastias de cadera. Destacando un incremento en cinco años del 10,6%. El número de ingresos por fractura de cadera fue del 6,3%. La artroplastia total de cadera fue implantada a 31.666 (74,1%), y la hemiartroplastia a 10.230 (24%) pacientes. Empero, tampoco tratan de los diversos protocolos de profilaxis antibiótica.

Por tanto además de que el número de 567 pacientes se mostró significativo para nuestra serie, comparándolo con los registros internacionales fue una muestra importante. Nuestro trabajo ha estudiado el protocolo de profilaxis antibiótica, frente a los registros sueco, noruego, francés, británico, escocés, neozelandés y canadiense que o bien no estratifican por técnica artroplástica, o no tratan de distintos protocolos de profilaxis antibiótica.

5.4.1. Género

En nuestra serie predominó el género femenino (73,5%) frente al masculino (26,5%). Si analizamos la distribución por géneros entre grupos, no existen diferencias estadísticamente significativas ($p=0,153$), ya que en todos los grupos predomina el género femenino, por tanto no existió sesgo en relación al grupo de profilaxis.

En el registro nacional de artroplastias sueco de 2011⁽³⁴⁾, la distribución por géneros ha cambiado, aumentando la proporción de hombres del 27 al 32%. Encuentran relación entre riesgo de reintervención y género masculino. Las mujeres presentan en general, mejores resultados que los hombres respecto a la necesidad de ser reintervenidas.

En el registro francés de artroplastias 2011⁽³⁵⁾, el 56% de los pacientes eran mujeres, y las revisiones protésicas fueron mayoritariamente realizadas en mujeres (62%). El género masculino predomina en la cirugía de revisión por infección profunda o aflojamiento.

En el registro canadiense publicado en 2013⁽³⁶⁾, las mujeres presentaron mayores tasas de reemplazo de cadera estandarizadas por edad que los hombres (98,9 años vs 85,9 años respectivamente). Del mismo modo encontraron que las tasas de reemplazo de cadera parciales, fueron mayoritariamente realizadas en el género femenino, sobre todo a partir de los 75 años.

Por ello ha sido importante en nuestro trabajo el que la variable independiente género no fuera significativa, dado que se podrían haber alterado los resultados.

5.4.2. Edad

La edad media de los pacientes en nuestra serie fue de 83,28 años (σ : 6,24), sin existir diferencias estadísticamente significativas entre grupos ($p=0,991$).

En el registro francés de 2011⁽³⁵⁾, la edad media de los pacientes sometidos a cirugía de sustitución articular de la cadera fue de 70 años (σ :12,4), la edad media en mujeres fue de 71,6 años y en los hombres de 67,9 años. El promedio de edad de los pacientes que fueron sometidos a revisión protésica fue de 71,5 años, siendo en las mujeres de 72,3 años frente a los hombres de 70,2 años. Encontraron relación entre fracturas intra-operatorias o periprotésicas y avanzada edad. Como hemos comentado anteriormente, este registro no estratifica por técnica artroplástica y, por tanto, tampoco de profilaxis en relación con la técnica.

En cambio, en el registro sueco⁽³⁴⁾, encuentran un aumento del riesgo de sufrir revisión protésica en los seis meses siguientes a la cirugía, sobre todo en pacientes jóvenes. La edad avanzada es una variable protectora frente a cirugía de revisión. Las causas de esta aparente protección pueden ser muchas: la reducción de la actividad reduce el riesgo de desgaste y de luxación. Seguramente al tener menos años de vida futura, en el anciano no se da lugar a que el aflojamiento aparezca. Por otro lado esta "reducción del riesgo" que vemos puede deberse a que un anciano es más proclive a verse afectado por las complicaciones, desaconsejándose la reintervención. Este registro tampoco da más datos sobre el objetivo de nuestro trabajo.

En el registro neozelandés⁽³¹⁾, la edad promedio de una artroplastia de cadera de revisión fue de 69.89 años, con un rango de 17.52-97.72 años. Sin embargo no se puede estratificar por edad en el caso de las hemiartrplastias.

Nosotros, diseñamos un estudio transversal en el que se determinó la edad del paciente en el momento de desarrollo de una infección nosocomial en los pacientes que se sometieron a cirugía para tratar una fractura de cadera. Encontramos que la edad es un factor determinante en la aparición de infección nosocomial después del tratamiento quirúrgico de fractura de cadera, a mayor edad, mayor riesgo de presentar infección nosocomial, aunque, la asociación entre estas dos variables depende del tipo de tratamiento realizado (los pacientes tratados con osteosíntesis mostraron una incidencia de infección del 4,05%,

la hemiartroplastia presentó un 1,20%, y la artroplastia total de cadera 0,65%). No se encontró asociación con otras variables⁽³⁷⁾.

5.4.3. Comorbilidad: ICH y ASA

En nuestra serie, el Índice de Comorbilidad de Charlson (ICH) 0 aparece en el 23% de los pacientes, la categoría 1 en el 32,8% y el 44,2% presentaban categoría 2. La muestra que presentamos se compone de pacientes que presentan en su gran mayoría, una alta comorbilidad asociada. Encontramos diferencias estadísticamente significativas en la distribución del ICH entre grupos ($p < 0,001$). El grupo 1 presenta la mayor proporción de pacientes con ICH 0 (46,4%). El grupo 2 presenta la mayor proporción de pacientes con ICH 2 (66,7%). Para el primer modelo de regresión logística multivariable en el que se evalúa como variable resultado la “Infección”, encontramos que el grupo de pacientes con ICH=1, presentaban menor riesgo de sufrir infección ($p=0,048$; OR=0,20; IC95%=0,04-0,99) que el resto de los ICH. Sin embargo dado que no hay diferencias de mortalidad entre grupos, no puede esto achacarse a que en el ICH=2 la infección no se desarrolló debido a una mortalidad precoz. Probablemente el aumento de cuidados en el caso de los pacientes con ICH=1 con respecto a los que tenían ICH=0 fue superior desde el principio y esto evitó complicaciones. Este es un aspecto en el que debemos estudiar la práctica clínica de nuestro hospital. Por otra parte parece lógico que las infecciones en los pacientes con ICH=1 fueran menores a los casos de pacientes con ICH=2.

Esto explica, en cierto modo, el que se obtenga el mismo resultado, cuando no se tiene en cuenta el grupo de protocolo antibiótico ($p=0,038$; OR=0,19; IC95%=0,04-0,91). (Tabla 16).

Por tanto, podemos interpretar que la variable ICH influye de forma independiente en el riesgo de desarrollar una infección. En el análisis bivariado se observa que existe una relación lineal significativa entre el protocolo antibiótico y la incidencia de infección. Es decir, al aumentar los días de profilaxis antibiótica disminuye la incidencia de infección ($p=0,038$). Probablemente el que en la regresión logística múltiple la variable protocolo antibiótico no se mostrara como riesgo de infección se debe al pequeño número de eventos adversos “Infección” ($n=31$) (Gráfica 18). Esto suscita la iniciativa de crear bases de datos donde se incluyan análisis estratificados por diagnósticos (fractura de cuello femoral), tipo de técnica (hemiartroplastias) y, sobre todo, la inclusión de un número significativo de infecciones y distintos tipos de protocolos de profilaxis antibiótica. Sin embargo, hasta la bibliografía revisada por nosotros, donde se incluyen las bases de datos referidas, este análisis no se ha hecho.

En el registro sueco⁽³⁴⁾, en los pacientes que han sufrido fractura de cadera y se han tratado con hemiartroplastia se detectó un aumento en la proporción de pacientes con demencia y enfermedad grave (ASA III o superior), por lo que se concluye en que se trata de un grupo más vulnerable que precisa mayores cuidados. Tras el análisis de 13.815 pacientes, ni el grado de demencia ni la categoría ASA influyeron en el riesgo de reintervención, pero los individuos con demencia tuvieron mayor mortalidad después de la fractura. Según esto tampoco la categoría ASA, si bien se correlacionó con la mortalidad, no lo hizo con la morbilidad.

En un estudio anterior, en 2010, nosotros tampoco encontramos, en estos pacientes, relación entre la demencia y la infección nosocomial. Se estudiaron 912 pacientes que se sometieron a cirugía para una fractura de cadera (223 pacientes con demencia y 689 sin demencia). Sólo la edad aumenta el riesgo de infecciones nosocomiales tras fractura de cadera intervenida⁽³⁸⁾.

El 23% de los pacientes sometidos a artroplastia en Nueva Zelanda⁽³¹⁾ presentaban grupo ASA III/IV. Y un tercio de los pacientes a los que se les realiza revisión protésica en dos tiempos, fueron clasificados como ASA grado III en el registro de Reino Unido⁽³²⁾. Sin embargo no puede obtenerse ninguna conclusión con respecto a las hemiartroplastias.

La distribución de pacientes por ASA de nuestra serie fue similar a la encontrada en los registros nacionales referidos. Nosotros no hemos encontrado relación entre ASA y comorbilidad.

5.4.4. Estancia hospitalaria

La estancia preoperatoria media de nuestra serie fue de 2,53 días (σ :2,63). No encontramos diferencias estadísticamente significativas entre grupos ($p= 0,696$). La estancia postoperatoria media fue de 5,96 días (σ : 6,18). Tampoco aquí encontramos diferencias estadísticamente significativas entre grupos ($p= 0,685$). Al no existir tales diferencias, el prolongar el antibiótico postoperatorio no implica aumentar recursos sanitarios por días de estancia hospitalaria.

Donde sí encontramos diferencias estadísticamente significativas es en los pacientes que presentan infección. La presencia de infección provoca un aumento en la estancia hospitalaria. La estancia postoperatoria media en aquellos pacientes que no presentan la infección fue de 5,5 días (σ : 4,0), y en los que sí la presentaron fue de 13,8 días (σ : 19,1). La estancia total en pacientes sin infección fue de 8 días (σ : 4,9), y en los que presentaron esta complicación fue de 16,8 días (σ : 18,8), duplicándose, por tanto, la estancia hospitalaria. No encontramos diferencias significativas entre las estancias preoperatorias de ningún grupo de pacientes, con independencia del protocolo antibiótico realizado o de que hubieran desarrollado o no infección. Obviamente, sí que hubieron diferencias entre la estancia postoperatoria y total de aquellos pacientes que no sufrieron infección frente a los que sí la sufrieron ($p=0,022$; $p= 0,015$) (Gráfica 10, 12 y 13).

En el registro canadiense, la estancia hospitalaria media fue de 5 días para todas las artroplastias, sin que se diferencie según el tipo de técnica⁽³⁶⁾. Sin embargo, para las hemiartroplastias las estancias medias fueron más largas, con medianas de 9 días en hombres y 8 en mujeres.

En nuestro trabajo sí hubo diferencias significativas entre las hemiartroplastias no infectadas y las que sufrieron dicha complicación dado que fue de 8 y 16,8 días respectivamente. Al diferenciar entre los grupos que recibieron distintas duraciones de administración de antibióticos, la estancia postoperatoria fue de 5,5 días (σ : 6,2) para el grupo 1 (profilaxis solamente preoperatoria), 5,9 (σ :6,9) para el grupo 2 (24 horas de antibióticos), 6,4 (σ :7,9) para el grupo 3 (48 horas de antibióticos) y 5,9 para el grupo 4 (σ :3,9) (72 horas de antibióticos), seguramente debido a que, aunque se ha visto en el

análisis bivariado que existe una relación lineal significativa entre el protocolo antibiótico y la incidencia de infección, en el sentido de que al aumentar los días de profilaxis antibiótica disminuye la incidencia de infección ($p=0,038$), en muchos pacientes la infección no apareció durante el ingreso, sino que se fueron de alta y reingresaron debido a dicha complicación.

Seis casos de 31 (19,4%) presentaron la infección durante el ingreso, mientras que en 25 casos (81,6%) la infección apareció tras el alta, motivando el reingreso hospitalario. Este hecho es consecuente con lo dicho anteriormente dado que de haberse desarrollado la infección durante el ingreso en la mayoría de los casos, la estancia hubiera sido decreciente en relación con el aumento de días de antibióticos. Es decir si bien existió una relación lineal significativa entre prolongación de antibióticos y disminución de infección, esto no ocurrió entre dicha prolongación y estancia, aunque el grupo 3 (48 horas de antibióticos) mostró una estancia algo mayor, no significativa, que el grupo 2 (24 horas de antibióticos).

5.4.5. Equipo quirúrgico

Los cirujanos que realizaron la intervención quirúrgica en nuestro hospital se clasificaron en tres subgrupos: Médico Interno Residente (MIR), Facultativo no perteneciente a la Unidad de cirugía de cadera (FNE) y Facultativo perteneciente a la Unidad de cirugía de cadera (FE). El 43% de las cirugías se realizaron por MIR, el 44,3% por FNE y el 12,7% por FE. Al realizar el análisis bivariado Tipo Cirujano/Protocolo antibiótico encontramos diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$), siendo más frecuentes las cirugías realizadas por MIR en el Grupo 1 y 2 (44,1% y 63,7% respectivamente), y por FNE en el Grupo 3 y 4 (44,7% y 54,5% respectivamente). Los FE realizaron intervenciones en todos los grupos, pero en menor proporción.

Al realizar el análisis bivariado tipo cirujano/infección, no existe relación significativa entre tipo de cirujano y presencia de infección ($p=0,869$). Las infecciones en el grupo MIR fueron el 5,6%; en el grupo FNE el 4,5%, y en el grupo FE de 3 casos (5,2%). Esta distribución es debido, a que los casos más complejos fueron realizados por cirujanos pertenecientes a Unidad de cirugía de cadera.

En 2014⁽³⁹⁾, publicamos los resultados de un estudio que tenía como objetivo comparar los resultados de las fracturas de cadera tratados por cirujanos ortopédicos, realizados por especialistas vs. cirujanos no especializados. La tasa de infección del sitio quirúrgico obtenida se toma como variable principal. Es una cohorte prospectiva controlada de 814 pacientes con fracturas de cadera, operados por un grupo de cirujanos ortopédicos de nuestro hospital. Los pacientes fueron clasificados de acuerdo a si los cirujanos pertenecían a la unidad de cirugía de cadera (grupo A = 212 casos) o no (grupo B = 602 casos). La regresión logística multivariante mostró que no había relación entre el género, infección del sitio quirúrgico, índice de Charlson, estancia preoperatoria, técnicas quirúrgicas con el grupo de tratamiento. Sólo la edad fue un factor determinante ($p = 0,03$; IC del 95% OR = 1,07, $p = 0,005$).

El registro de artroplastias sueco⁽³⁴⁾, relacionan el éxito de la cirugía con cirujanos expertos y una buena tutorización de médicos más inexpertos, para disminuir el riesgo de luxaciones,

aunque son menos exigentes en el caso de hemiartroplastias realizadas de forma aguda, por cirujanos de guardia, donde el nivel de exigencia no es tan alto.

5.4.6. Tiempo Quirúrgico

El tiempo quirúrgico medio fue de 77,58 minutos (σ : 18,43), no encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre grupos ($p=0,679$).

El registro neozelandés⁽³¹⁾, describe el tiempo medio intervención quirúrgica en artroplastia de cadera de 80 minutos, por tanto cabe pensar que nuestra serie se ajustó a tiempos estándares.

5.4.7. Mortalidad

La incidencia de mortalidad en nuestra serie fue de 7,6 % . En el grupo 1 es del 3,5% de los casos (IC95%: 1,0-8,8); en el grupo 2 del 10,5% de los casos (IC95%: 4,1-16,8); en el grupo 3 del 7,9 % (IC95%: 3,3-12,5) y en el grupo 4 del 8,1 % de los casos (IC95%: 4,1-12,2). No encontramos diferencias estadísticamente significativas en la mortalidad entre grupos ($p=0,315$). Aunque es llamativo, que en el Grupo 2 (profilaxis antibiótica 24 horas) es donde se alcanza la mayor incidencia de mortalidad, llegando al 10,5% (IC 95%: 4,1-16,8). Probablemente se deba a que este grupo presenta el mayor número de pacientes con ICH 2 (66,7%), y con riesgo ASA III-IV. (68,6%). (Tabla 11 y Gráfica 23).

El 35,2% de los pacientes de nuestra serie presentaban un riesgo ASA I/II y el 64,8% III/IV. No encontramos diferencias estadísticamente significativas entre grupos ($p=0,748$), en relación con esta variable. Para los modelos de regresión logística multivariable, donde se estudió la “Mortalidad”, se identificó el riesgo ASA como predictor de mayor mortalidad, dado que los pacientes con ASA III-IV presentaron 4,04 veces mayor riesgo de fallecer que los pacientes con ASA I-II ($p=0,004$; OR4,04;IC95%=1,55-10-53) (Tabla 18).

En el análisis de Kaplan-Meier para evaluar el tiempo de seguimiento tras el cual aparecía la mortalidad, valorando las diferencias entre medias de supervivencia en los 4 grupos de tratamiento, obtenemos una supervivencia media global en nuestra serie de 11,36 meses (IC 95%: 11,16-11,57), sin existir diferencias estadísticamente significativas entre grupos de tratamiento ($p=0,284$). Es decir el tipo de profilaxis antibiótica no interviene en la mortalidad (Gráfica 24).

El 76,7% de los casos de éxitos, aparecieron antes de los seis meses, y el 32,6% no sobreviven al mes de la fractura. Sólo el 11,6% de los casos sobreviven al año (Gráfica 23).

En nuestros pacientes no se encontró relación entre presencia de infección y aumento de mortalidad ($p=0,722$) probablemente debido a que la alta mortalidad precoz de 32,6 % al mes de la fractura hace que no sea significativa la mortalidad relacionada con la infección. Del mismo modo, siendo en la mayoría de los casos la aparición de infección tras el alta hospitalaria (81,6%), muchos pacientes fallecieron de infección en los primeros 6 meses

postfractura lo que puede hacer del tiempo de aparición de la infección una variables confundente que no relacione infección con la propia mortalidad.

Fallecieron un total de 43 pacientes durante el año de seguimiento. En el 25,6% de los casos la causa del fallecimiento fue sepsis, siendo en la mayor parte de ellos de origen urológico. En el 18,6 % de los casos el origen de la éxitus fue por un proceso infeccioso neumónico. El 4,7% fallece por causa de origen cardíaco. En uno de ellos aconteció un Infarto Agudo de Miocardio (IAM), con desenlace fatal, y en el otro caso por insuficiencia cardíaca congestiva (ICC). En el 2,3% la causa del éxitus fue traumatismo torácico. El 2,3% fallece por peritonitis o por fallo multiorgánico. En el 44,2% de los casos la causa del éxitus estuvo ocasionada por pluripatología.

5.4.8. Luxación

La luxación de la prótesis de cadera en ancianos con fractura de cuello femoral, constituye una seria complicación, que aparece entre el 1-7% de los casos, y conlleva un aumento sustancial de la morbilidad y mortalidad^(40,41,42).

La incidencia de luxación en nuestra serie fue de 1,8%. No encontramos diferencias significativas en el número de luxaciones entre grupos de tratamiento ($p=0,700$) (Tabla 10 y Gráfica 19). Para la variable resultado *Luxación*, ninguno de los modelos matemáticos construidos encontró correlación con ninguna de las variables estudiadas (Tabla 17).

La artroplastia total de cadera proporciona a los pacientes menor dolor y mejor función que la hemiartroplastia, según estudios publicados en la bibliografía, pero presentan un mayor número de luxaciones⁽⁴³⁾. En cambio, en el registro sueco⁽³⁴⁾, existe la misma proporción de reintervenciones por luxación en artroplastia total y hemiartroplastia (1,5% vs 1,6% respectivamente); sin embargo ha aumentado la proporción de hemiartroplastias en fractura aguda desde el 91% en 2005 al 95% en 2011, probablemente por un problema de costes.

El abordaje quirúrgico y la elección entre la cabeza bipolar o unipolar no influye en el riesgo general de sufrir complicaciones, sólo aumenta el riesgo de luxación en 1,4 veces el uso de cabeza bipolar, según el registro sueco de 2011. En el registro francés de 2011⁽³⁵⁾, aparece esta complicación como la segunda causa de reintervención en cirugía de cadera (13,3%), cifra similar a la recogida anteriormente en 2009. Datos parecidos se reportan en Nueva Zelanda⁽³¹⁾, con 896 casos.

En el registro escocés de 2009⁽⁴⁴⁾, se refleja un dato interesante. Tras publicarse una orden gubernamental en 2004, donde se les pedía a los consultores y Juntas del National Health Service (NHS) revisar sus tasas de complicaciones se observó que la tasa de luxaciones de cadera disminuyó. También disminuyeron el número de otras complicaciones (como la trombosis venosa profunda/embolismo pulmonar: TVP/EP), pero en menor medida.

En nuestra serie de pacientes con luxaciones protésicas, el 40% de los casos presentaron un único episodio de luxación y en el 60% de los casos se luxaron, al menos, en 2 ocasiones (Gráfica 20).

En el 20% de los pacientes con luxación, el tratamiento realizado fue reducción cerrada bajo anestesia, siendo el tratamiento definitivo en estos casos. En un caso, dejamos la prótesis luxada, presentando inestabilidad protésica tras realizar la reducción cerrada bajo anestesia. En este paciente evaluamos la posibilidad de revisión protésica, pero el riesgo quirúrgico fue muy alto, por lo que decidimos mantener tratamiento conservador. En el 40% de los casos, tras sufrir un segundo episodio de luxación protésica, y tras realizar un balance riesgo/beneficio, el tratamiento realizado fue la revisión protésica. En un caso realizamos revisión del vástago femoral tras aflojamiento séptico del mismo; y en el resto realizamos la conversión a artroplastia total de cadera. En todos los casos de revisión protésica utilizamos componentes cementados con antibiótico. En un caso, el motivo de la luxación fue una caída casual, presentando fractura periprotésica Vancouver C, que nos obligó a realizar reducción abierta y osteosíntesis de la fractura con placa y cerclajes. En el 20% de los casos realizamos artroplastia de resección. En los casos tratados con artroplastia de resección, el motivo fue la presencia de infección protésica asociada, al no poder resolverla tras realizar tratamiento quirúrgico y antibioterapia adecuada.

A pesar de lo encontrado en la bibliografía general, dado que el registro sueco ⁽³⁴⁾ no encuentra mayor incidencia de luxación en los casos de artroplastias totales, este grupo de cirujanos revisan el 70% de sus hemiartroplastias luxadas a artroplastia total. Sólo un tercio de los pacientes se someten al reemplazo para una nueva hemiartroplastia, fundamentalmente debido a infección en el 59% de los casos, fractura periprotésica en el 24% de los casos y luxación en el 16% de los casos. Defienden, que en el caso de luxación, el reemplazo total de cadera ofrece mayor versatilidad y más posibilidades de conseguir la estabilidad, gracias a un posicionamiento óptimo de los componentes.

Las complicaciones que presentaron los pacientes de nuestra serie con luxación protésica, están reflejadas en la gráfica 22. El 100% de ellos precisó reingreso hospitalario. El 30% de los pacientes con luxación presentaron infección protésica. La mortalidad en este grupo de pacientes alcanzó el 10%, con una supervivencia global media inferior a 2 meses. En el 30% aparecieron otras complicaciones como fractura periprotésica, ICC y sepsis de origen urológico. Nosotros no encontramos diferencias con respecto a luxación entre los distintos grupos de profilaxis antibiótica, así como, dado que se habían luxado solo 10 casos, el 30% de infección fueron solo 3 casos, lo que impide cualquier análisis estadístico.

5.4.9. Infección

La incidencia de infección en nuestra serie fue de del 5,5%, y la distribución por grupos, como se ha comentado anteriormente, fue la siguiente: en el grupo 1 aparece en un 8,8% de los casos (IC 95% 3,2-14,5); en el grupo 2 en el 6,7% de los casos (IC 95% 1,4-11,9); en el grupo 3 en el 4,6 % (IC 95% 0,98-8,3), y en el grupo 4 en el 3,6 % de los casos (IC 95% 0,7-6,4) (Tabla 5 y Gráfica 10). Por tanto al realizar el análisis bivariable para establecer la relación entre aparición de infección y protocolo de profilaxis antibiótica utilizado observamos que existe una relación lineal significativa entre ambas, es decir, al aumentar los días de profilaxis antibiótica disminuye la incidencia de infección ($p=0,038$) (Gráfica 18). Para el primer modelo de regresión logística multivariable construido en el que se evalúa como variable resultado la Infección, se incluye de forma forzada (ver material y método) la variable grupo protocolo antibiótico, ajustando al límite de significación $p<0,1$ la variable ICH, siendo en el grupo de pacientes con ICH= 1, los que tenían un menor

riesgo de infección ($p=0,048$; $OR=0,20$; $IC95\%=0,04-0,99$). En otros dos modelos de regresión logística, donde *no* se forzó la entrada de la variable *grupo de protocolo antibiótico*, únicamente se ajustó la variable ICH por debajo del límite 0,1 ($p=0,038$; $OR=0,19$; $IC95\%=0,04-0,91$) (Tabla 16). Consiguientemente entendemos que la regresión logística no establece la relación entre la aparición de infección y el uso de un protocolo antibiótico profiláctico determinado, porque el número de eventos infección es muy pequeño (31 casos), según se ha explicado anteriormente. Necesitaríamos una muestra de la población de mayor número, para tener posibilidades de encontrar significación estadística en la regresión logística de la relación existente entre infección y protocolo antibiótico específico. Esto vuelve a suscitar la iniciativa de que las bases de datos incluyan análisis más desagregados en relación con la infección, así como por diagnósticos (fractura de cuello femoral), tipo de técnica (hemiartroplastias) y, sobre todo, la inclusión de un número significativo de infecciones y distintos tipos de protocolos de profilaxis antibiótica, únicamente posible en una base de datos nacional.

Durante los últimos años en el registro del Reino Unido⁽³²⁾, se refleja un aumento de infecciones protésicas llegando a alcanzar el 12% en 2013. Este porcentaje aumenta al 13%, si tienen en cuenta la reacción adversa de tejidos blandos, por lo que existe un mayor interés en el estudio más detallado de la infección y causas de revisión de artroplastias. Se ha creado el Subcomité de Investigación para evitar la duplicación, la superposición y la inconsistencia de los resultados. Esto corrobora nuestra afirmación de que los registros deben estratificar aún más las variables que se cruzan con infección.

En el registro noruego⁽³⁰⁾, se hace hincapié en diferenciar la tasa de infecciones en pacientes con osteoartritis y artritis reumatoide, por el riesgo aumentado de infección en este último grupo. En el registro escocés⁽⁴⁴⁾, la Vigilancia Escocesa del Programa de Infecciones Asociadas a la Salud (SSHAIP) ha demostrado de forma independiente un cambio progresivo significativo y beneficioso en las tasas de infección después del reemplazo total de cadera, probablemente debido al aumento de cirujanos expertos interviniendo a estos pacientes. El número de procedimientos llevados a cabo por los cirujanos de baja experiencia ha disminuido y la tasa de revisión para la cirugía de cadera se ha mantenido estática. En este registro encuentran un descenso aún mayor en las tasas de complicaciones como TVP/EP, luxaciones y éxitus, mientras que dicho descenso fue menor en las tasas de infecciones y revisiones lo que ha hecho que incrementaran éstas en el porcentaje relativo del total de complicaciones.

En nuestra serie, el 6,5% (2/31) de los casos fueron infecciones crónicas. En un caso la infección apareció a los 22 meses de seguimiento y el tratamiento realizado fue artroplastia de resección. En el otro caso, la infección apareció a partir del sexto mes, y el tratamiento realizado fue limpieza quirúrgica y antibioterapia.

El 93,5% (29/31) de los casos fueron infecciones agudas, y en el 19,4% (6/31) de los casos de infección se presentaron durante el ingreso por fractura. De los pacientes que presentaron infección protésica en nuestra serie tras el alta hospitalaria, precisaron reingreso hospitalario el 80,6% (25/31), no existiendo diferencias estadísticamente significativas entre grupos de profilaxis ($p=0,960$) (Gráfica 14).

Esto quiere decir, por una parte, que las infecciones, cuando aparecen, suelen manifestarse de forma no precoz y, por otra, que la incidencia de infecciones fue tan baja que no admite mayores estratificaciones para análisis estadístico.

La presencia de infección provoca un aumento en la estancia hospitalaria de nuestros pacientes, según se ha discutido antes siendo la estancia postoperatoria media en pacientes que no presentan infección de 5,5 (σ : 4,0) días, y en los pacientes que sí la presentan de 13,8 días (σ : 19,1). La estancia total de estos pacientes durante el ingreso fue de 8 días (σ : 4,9), y en los pacientes que presentan esta complicación es de 16,8 días (σ : 18,8), es decir duplicaron la estancia hospitalaria. Encontramos diferencias estadísticamente significativas en la estancia postoperatoria y en la estancia total entre ambos grupos ($p=0,022$; $p= 0,015$) (Gráficas 12 y 13).

En el 51,6% de los casos la infección fue causada por un único microorganismo, el 38,7% de los casos fueron infecciones causadas por varios (polimicrobianas), y en el 9,7 % el agente causal no fue filiado (cultivo negativo) (Tablas 6, 7, 8 y 9. Gráfica 14).

Por otra parte, el 19,4% de los casos fueron tratados con antibioterapia oral. En el 80,6% de casos el tratamiento realizado fue desbridamiento quirúrgico más antibioterapia específica, realizándose recambio de componentes móviles en el 100% de los casos de los que se realizó desbridamiento quirúrgico. Fue necesario repetir el desbridamiento quirúrgico en el 9,7% de los casos. De los 31 casos infectados, se realizó revisión protésica en el 3,2% de ellos (1 solo caso). La artroplastia de resección fue necesaria en el 16,13% de los casos infectados (5 de 31 casos). En el resto se mantuvo el implante. Obviamente no encontramos diferencias estadísticamente significativas entre grupos en cuanto al tratamiento realizado ($p= 0,960$) (Gráfica 15), así como tampoco se pudo encontrar una correlación entre grupos y necesidad de artroplastia de revisión o de resección.

En el registro sueco⁽³⁴⁾ las cifras de revisión oscilan del 0 al 17% según la localización geográfica, existiendo un promedio nacional del 3,3%. El 3,9% de los pacientes fueron sometidos a una o más reintervenciones en el periodo 2005-2011. A un tercio de los pacientes revisados se les implantó una nueva hemiartroplastia, debido a infección, en el 59% de los casos, a fractura periprotésica en el 24%, y a luxación en el 16% de los casos. En el registro sueco el reemplazo con artroplastia total es poco frecuente después de la infección, dándose solamente en el 2% de los casos. A 1 de cada 5 pacientes revisados, se les trató mediante artroplastia de resección. El resultado final fue una reducción considerable de la longitud de la extremidad con una disminución de la capacidad para caminar. Esta técnica quirúrgica es el último recurso en caso de infección grave, o bien si el paciente no deambulaba. La artroplastia de resección puede considerarse adecuada como tratamiento primario cuando el paciente no deambulaba anteriormente a la fractura.

En este mismo registro, doscientos cincuenta y ocho pacientes fueron sometidos a artroplastia de resección (55% como cirugía primaria y el 29% como reintervención). Luxación e infección fueron las causas más comunes de la artroplastia de resección (56 y 30% respectivamente). La edad media en estos pacientes fue de 82 años, y presentaban una mayor comorbilidad. Sólo uno de cada tres sobrevivieron hasta el final un periodo de seguimiento de 6 años. En este registro se plantea la cuestión de si se utiliza de forma excesiva la artroplastia de resección y promueven la aparición de estudios que clarifiquen si éste es mejor que otros tratamientos en este grupo de pacientes.

En el registro noruego⁽³⁰⁾, se refleja un aumento del riesgo de revisión protésica a causa de un proceso infeccioso en los últimos 5 años, siendo más pronunciado en componentes no cementados. En el registro francés⁽³⁵⁾ se presentan un 3,9% de los casos revisados por infección. Y en el neozelandés⁽³¹⁾, durante un periodo de 14 años, presentan 12.731 procedimientos de revisión, con un aumento de 1.135 pacientes en el último año. El

porcentaje de revisión en artroplastias primarias fue tan sólo del 13% y el número de revisiones realizadas por infección profunda fue de 390 casos. Dado que estos registros no estratifican en tipos de artroplastias, no pueden extraerse conclusiones que puedan aplicarse a la población de pacientes tratados con hemiarthroplastias.

El número de casos de revisión protésica en el registro británico⁽³²⁾, fue de 10.040 en el año 2012, con un incremento de 1.401 casos, comparado con el año previo. Las revisiones realizadas por infección protésica, han aumentado un 12%, siendo el procedimiento más utilizado el recambio en dos tiempos. Sin embargo tampoco se desagrega en tipos de artroplastias.

En nuestra serie encontramos diversas complicaciones en los pacientes que desarrollaron infección protésica (Gráfica 17). Luxación en el 9,7% de los casos, precisando reducción cerrada como tratamiento definitivo el 66,7%, y abierta en el 33,3% de los casos. La mortalidad alcanzada en pacientes con infección protésica fue del 9,7%, siendo la supervivencia global media en estos pacientes de 2,3 meses. El microorganismo causante de infección en los pacientes que no sobreviven fue en el 66,7% de los casos el *Staphylococcus Aureus*. Otras complicaciones fueron neumonía (6,5%), ICC (9,7 %), infección del tracto urinario (ITU: 6,5%), accidente cerebro vascular (ACV :6,5%), y vólvulo intestinal (3,2%).

5.5. Recomendaciones sobre el tipo tratamiento en fracturas de cadera

En el registro sueco⁽³⁴⁾, el 30% de las fracturas de cuello femoral son intervenidas mediante osteosíntesis y el 70% con artroplastia, siendo un objetivo para ellos el aumento de la utilización de esta última técnica ya que es un método seguro para el tratamiento de la fractura primaria de cadera, así como tratamiento de rescate tras el fracaso de la fijación interna. La artroplastia total de cadera presenta un nivel más bajo de dolor y más alto nivel de satisfacción que las hemiarthroplastias en aquellos pacientes menores de 70 años. El registro sueco recomienda el uso de artroplastia total en pacientes independientes para la marcha y sin alteraciones cognitivas.

Igualmente plantean como posibilidad de tratamiento la hemiarthroplastia para fracturas donde otrora se realizaba fijación interna, ya que existe menor riesgo de reintervención. Los pacientes tratados con fijación interna sin complicaciones no alcanzan mejores resultados en relación con el dolor o la función que los tratados sin complicaciones con artroplastia. Sin embargo, según la bibliografía, la hemiarthroplastia no cementada presenta un mayor riesgo de reintervención que la cementada, principalmente a causa de fractura periprotésica. Por otra parte, el uso de cabeza bipolar aumenta el riesgo de reintervención en comparación con la unipolar, debido a un aumento del número de luxaciones.

El desgaste y el dolor siguen siendo causas inusuales de reintervención, encontrando un riesgo mayor en pacientes dentro de grupos de edad más jóvenes (menores de 75 y pacientes entre 75-84 años respectivamente). No existe evidencia científica sobre la mejor elección del implante en las revisiones.

En un metaanálisis publicado en 2014, donde fueron revisados 983 pacientes y comparan el tipo de tratamiento (prótesis total de cadera vs prótesis parcial de cadera) en ancianos

activos con fractura de cuello femoral desplazado, concluyen que los pacientes intervenidos con artroplastia total de cadera presentan mejores resultados funcionales en la Escala de Harris, con un aumento de luxaciones, si bien la diferencia en la tasa de luxaciones es levemente superior, aunque resueltas la mayoría mediante reducción cerrada. Los autores recomiendan la artroplastia total de cadera en este grupo de pacientes⁽⁴³⁾.

El análisis del Proceso Asistencial Integrado (PAI) de Cadera⁽⁴⁵⁾, publicado en 2014 por la Junta de Andalucía, recomienda realizar la intervención quirúrgica tan pronto como lo permitan las condiciones clínicas del paciente, a ser posible no más allá de las primeras 24 horas y no más tarde del día después del ingreso (Nivel recomendación C).

Debe realizarse reducción cerrada y fijación interna en pacientes activos y en buen estado de salud, siempre que el patrón fracturario permita una reducción de la cabeza en valgo y no afecte a la viabilidad de ésta. Se recomienda igualmente artroplastias en pacientes con menor grado de movilidad y corta esperanza de vida, y artroplastia total en pacientes con enfermedad articular previa, niveles de actividad medio/alto y una razonable expectativa de vida. No se recomienda hemiartroplastia bipolar con preferencia sobre unipolar ya que no existen evidencias de ningún beneficio clínico. Para la hemiartroplastia se recomienda el abordaje anterolateral con fijación cementada a menos que existan complicaciones, particularmente en pacientes ancianos frágiles (Nivel recomendación A). En este PAI se recomienda profilaxis con cefazolina 2 gr. i.v. en el momento de la inducción anestésica y en caso de alergia a beta-lactámicos vancomicina o clindamicina a dosis de 1 gr. ó 600 mg respectivamente. En caso de artroplastia, se continuará la profilaxis antibiótica hasta completar 24 horas (Nivel de recomendación A). Sin embargo esta afirmación quiere decir exclusivamente que la evidencia disponible afirma que la profilaxis antibiótica, sea cual fuere, tiene mayor efectividad que la ausencia de la misma. Es por ello que nosotros, partiendo de esta premisa, hemos ensayado cuatro regímenes distintos de profilaxis, comprobando que existe una disminución lineal de infecciones a medida que se aumenta el número de días de profilaxis.

Nuestro equipo, trabaja en la actualidad en el ensayo clínico HEALTH, cuyo objetivo es comparar los resultados de la hemiartroplastia vs artroplastia total en pacientes de 50 años de edad o mayores con fracturas del cuello femoral desplazados. Identificar la mejor opción de tratamiento en este grupo de pacientes, mejorará la calidad de vida, reducirá las complicaciones y la carga económica asociada a la fractura de cadera. Además permitirá la creación de nuevas guías de práctica clínica para el tratamiento de estas fracturas⁽⁴⁶⁾.

5.6. Dificultad al extrapolar resultados

En los diferentes registros de artroplastias publicados no existe una clara diferenciación entre procedimientos realizados por fractura de cadera y el resto. Además la utilización de implantes diferentes puede inducir a error en la interpretación de los resultados.

Las variables de resultado para hemiartroplastia son algo diferentes a las de la artroplastia total. Los individuos que son portadores de hemiartroplastia frecuentemente han sufrido una fractura de cadera, condición asociada a una mayor morbilidad en general y a una supervivencia relativamente corta.

Debido a la esperanza de vida futura a esta edad, la mayoría de las reintervenciones tienen lugar de forma precoz, y las complicaciones a largo plazo son menos frecuentes. Por tanto el tiempo de análisis de reintervenciones y supervivencia es menor que para los pacientes con artroplastia total primaria.

Dado el peor estado de salud y la mayor edad de los pacientes con hemiartroplastia en comparación con los que fueron intervenidos por artrosis mediante artroplastia total, hay razones para creer que en el caso de la hemiartroplastia, se decidió no reintervenir a un paciente afecto por una complicación.

Una infección, por ejemplo, puede en cambio ser tratada con antibióticos para toda la vida en estos pacientes (supresión antibiótica). Para luxaciones repetidas puede practicarse una reducción cerrada en lugar de revisión protésica. Una fractura cerca del implante puede ser tratada con régimen de no carga, en una silla de ruedas. En casos especiales, el tratamiento no quirúrgico puede ser el más adecuado. Hasta cierto límite, la incidencia de reintervenciones y revisiones puede indicar un enfoque confuso de las complicaciones en este grupo de pacientes, subestimando los datos reales.

VI /

CONCLUSIONES



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

1. Existe relación lineal inversa estadísticamente significativa entre la duración del protocolo de profilaxis antibiótica utilizado y la aparición de infección. Al aumentar los días de profilaxis antibiótica disminuye la incidencia de infección ($p=0,038$).
2. La categoría de morbilidad ICH=1, fue la que menor incidencia de infección mostró. ($p=0,048$; OR=0,20; IC95%=0,04-0,99).
3. El riesgo anestésico ASA, se muestra como predictor de mortalidad. Los pacientes con ASA III-IV presentaron 4,04 veces mayor riesgo de fallecer que los pacientes con ASA I-II ($p=0,004$; OR4,04; IC95%=1,55-10-53).
4. No se encontró asociación entre luxación protésica y la infección.
5. Es necesaria la creación de una base de datos nacional, que permita una mayor desagregación de las variables. Debe incluirse un análisis en relación con los diagnósticos, tipo de técnica, infección y protocolo antibiótico.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

VII /

BIBLIOGRAFÍA



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

7.1 Bibliografía de Introducción

1. Gullberg B, Johnell O, Kanis JA. World-wide projections for hip fracture. *Osteoporos Int.* 1997;7(5):407-13.
2. Butler M, Forte ML, Kane RL, Swiontkowski MF. AHRQ Future Research Needs Papers. Future Research Needs for the Treatment of Common Hip Fractures: Identification of Future Research from Evidence Report No 184. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2010.
3. Zuckerman JD. Hip fracture. *N Engl J Med.* 1996 Jun 6;334(23):1519-25.
4. Improvement IfIa. Delivering quality and value: focus on fractured neck of femur. 2006; NHS.
5. Brauer CA, Coca-Perraillon M, Cutler DM, Rosen AB. Incidence and mortality of hip fractures in the United States. *Jama.* 2009;302(14):1573-9.
6. Leslie WD, O'Donnell S, Jean S, Lagace C, Walsh P, Bancej C, et al. Trends in hip fracture rates in Canada. *Jama.* 2009;302(8):883-9.
7. Instituto nacional de Estadística. Encuesta de Morbilidad Hospitalaria. Madrid:INE; Disponible en: <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft15/p414&file=inebase&L=0>
8. Riggs BL, Melton LJ 3rd. The worldwide problem of osteoporosis: insights afforded by epidemiology. *Bone.* 1995 Nov;17(5 Suppl):505S-511S
9. Serra JA, Garrido G, Vidán M, Marañón E, Brañas F, Ortiz J. [Epidemiology of hip fractures in the elderly in Spain]. *An Med Interna.* 2002 Aug;19(8):389-95.
10. Leibson CL, Tosteson AN, Gabriel SE, Ransom JE, Melton LJ. Mortality, disability, and nursing home use for persons with and without hip fracture: a population-based study. *J Am Geriatr Soc.* 2002;50(10):1644-50.
11. Keene GS, Parker MJ, Pryor GA. Mortality and morbidity after hip fractures. *Bmj.* 1993;307(6914):1248-50.
12. Parker M, Johansen A. Hip fracture. *Bmj.* 2006;333(7557):27-30.
13. Roberts SE, Goldacre MJ. Time trends and demography of mortality after fractured neck of femur in an English population, 1968-98: database study. *Bmj.* 2003;327(7418): 771-5.
14. Magaziner J, Hawkes W, Hebel JR, Zimmerman SI, Fox KM, Dolan M, et al. Recovery from hip fracture in eight areas of function. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2000;55(9):M498-507.



15. Cooper C. The crippling consequences of fractures and their impact on quality of life. *Am J Med.* 1997;103(2a):12S-7S; discussion 7S-9S.
16. National Collaborating Centre for Nursing and Supportive C. National Institute for Health and Clinical Excellence: Guidance. Clinical Practice Guideline for the Assessment and Prevention of Falls in Older People. London: Royal College of Nursing (UK) Royal College of Nursing.; 2004.
17. Weller I, Wai EK, Jaglal S, Kreder HJ. The effect of hospital type and surgical delay on mortality after surgery for hip fracture. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87(3):361-6.
18. Novack V, Jotkowitz A, Etzion O, Porath A. Does delay in surgery after hip fracture lead to worse outcomes? A multicenter survey. *Int J Qual Health Care.* 2007;19(3):170-6.
19. Bottle A, Aylin P. Mortality associated with delay in operation after hip fracture: observational study. *Bmj.* 2006;332(7547):947-51.
20. Gdalevich M, Cohen D, Yosef D, Tauber C. Morbidity and mortality after hip fracture: the impact of operative delay. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2004;124(5):334-40.
21. Orosz GM, Hannan EL, Magaziner J, Koval K, Gilbert M, Aufses A, et al. Hip fracture in the older patient: reasons for delay in hospitalization and timing of surgical repair. *J Am Geriatr Soc.* 2002;50(8):1336-40.
22. Bergeron E, Lavoie A, Moore L, Bamvita JM, Ratte S, Gravel C, et al. Is the delay to surgery for isolated hip fracture predictive of outcome in efficient systems? *J Trauma.* 2006;60(4):753-7.
23. Grimes JP, Gregory PM, Noveck H, Butler MS, Carson JL. The effects of time-to-surgery on mortality and morbidity in patients following hip fracture. *Am J Med.* 2002;112(9):702-9.
24. Simunovic N, Devereaux PJ, Sprague S, Guyatt GH, Schemitsch E, Debeer J, et al. Effect of early surgery after hip fracture on mortality and complications: systematic review and meta-analysis. *Cmaj.* 2010;182(15):1609-16.
25. Mak JC, Cameron ID, March LM. Evidence-based guidelines for the management of hip fractures in older persons: an update. *Med J Aust.* 2010;192(1):37-41. 30.
26. Scottish Intercollegiate Guideline Network (SIGN) Management of hip fracture in older people. Edinburgh: SIGN, 2009 (publication n° 111) Available from [url:http://www.sign.ac.uk/guidelines/fulltext/111/index.html](http://www.sign.ac.uk/guidelines/fulltext/111/index.html)
27. Parker MJ, Gurusamy K. Internal fixation versus arthroplasty for intracapsular proximal femoral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006(4):Cd001708.



28. Parker MJ, Gurusamy KS, Azegami S. Arthroplasties (with and without bone cement) for proximal femoral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010(6):Cd001706.
29. Bhandari M, Devereaux PJ, Swiontkowski MF, Tornetta P, 3rd, Obrebsky W, Koval KJ, et al. Internal fixation compared with arthroplasty for displaced fractures of the femoral neck. A meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85-a(9):1673-81.
30. Parker MJ, Khan RJ, Crawford J, Pryor GA. Hemiarthroplasty versus internal fixation for displaced intracapsular hip fractures in the elderly. A randomised trial of 455 patients. *J Bone Joint Surg Br.* 2002;84(8):1150-5.
31. Zhao Y, Fu D, Chen K, Li G, Cai Z, Shi Y, et al. Outcome of hemiarthroplasty and total hip replacement for active elderly patients with displaced femoral neck fractures: a meta-analysis of 8 randomized clinical trials. *PLoS One.* 2014;9(5):e98071.
32. Greendale GA, Barrett-Connor E, Ingles S, Haile R. Late physical and functional effects of osteoporotic fracture in women: the Rancho Bernardo Study. *J Am Geriatr Soc.* 1995;43(9):955-61.
33. Pollard TC, Newman JE, Barlow NJ, Price JD, Willett KM. Deep wound infection after proximal femoral fracture: consequences and costs. *J Hosp Infect.* 2006;63(2):133-9.
34. Thakar C, Alsousou J, Hamilton TW, Willett K. The cost and consequences of proximal femoral fractures which require further surgery following initial fixation. *J Bone Joint Surg Br.* 2010;92(12):1669-77.
35. Lawrence VA, Hilsenbeck SG, Noveck H, Poses RM, Carson JL. Medical complications and outcomes after hip fracture repair. *Arch Intern Med.* 2002;162(18):2053-7.
36. Paksima N, Koval KJ, Aharanoff G, Walsh M, Kubiak EN, Zuckerman JD, et al. Predictors of mortality after hip fracture: a 10-year prospective study. *Bull NYU Hosp Jt Dis.* 2008;66(2):111-7.
37. Salem KM, Shannak OA, Scammell BE, Moran CG. Predictors and outcomes of treatment in hip hemiarthroplasty dislocation. *Ann R Coll Surg Engl.* 2014;96(6):446-51.
38. Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1992;13(10):606-8.
39. Parvizi J, Zmistowski B, Berbari EF, Bauer TW, Springer BD, Della Valle CJ, et al. New definition for periprosthetic joint infection: from the Workgroup of the Musculoskeletal Infection Society. *Clin Orthop Relat Res.* 2011;469(11):2992-4.



40. Váque Rafart J. Características del estudio. En: Grupo de Trabajo EPINE, Váque Rafart J, Rosselló Urgell J, editores. Evolución de la prevalencia de las infecciones nosocomiales en los hospitales españoles. Epine 1990-1999. Madrid: Sociedad Española de Medicina Preventiva, 2001; p. 15-24.
41. Vessely MB, Whaley AL, Harmsen WS, Schleck CD, Berry DJ. The Chitranjan Ranawat Award: Long-term survivorship and failure modes of 1000 cemented condylar total knee arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;452:28-34.
42. Fehring TK, Odum S, Griffin WL, Mason JB, Nadaud M. Early failures in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2001(392):315-8.
43. Clohisy JC, Calvert G, Tull F, McDonald D, Maloney WJ. Reasons for revision hip surgery: a retrospective review. *Clin Orthop Relat Res.* 2004(429):188-92.
44. Antimicrobial prophylaxis for orthopaedic surgery. *Drug Ther Bull.* 2001;39(6):43-6.
Classen DC, Evans RS, Pestotnik SL, Horn SD, Menlove RL, Burke JP. The timing of prophylactic administration of antibiotics and the risk of surgical-wound infection. *N Engl J Med.* 1992;326(5):281-6.
45. Williams DN, Gustilo RB, Beverly R, Kind AC. Bone and serum concentrations of five cephalosporin drugs. Relevance to prophylaxis and treatment in orthopedic surgery. *Clin Orthop Relat Res.* 1983(179):253-65.
46. Zoutman D, Chau L, Watterson J, Mackenzie T, Djurfeldt M. A Canadian survey of prophylactic antibiotic use among hip-fracture patients. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1999;20(11):752-5.
47. Gillespie WJ, Walenkamp G. Antibiotic prophylaxis for surgery for proximal femoral and other closed long bone fractures. *Cochrane Database Syst Rev.* 2001(1):Cd000244.
48. Norden CW. Antibiotic prophylaxis in orthopedic surgery. *Rev Infect Dis.* 1991;13 Suppl 10:S842-6.
49. Court-Brown CM. Antibiotic prophylaxis in orthopaedic surgery. *Scand J Infect Dis Suppl.* 1990;70:74-9.
50. Cordero-Ampuero J, de Dios M. What are the risk factors for infection in hemiarthroplasties and total hip arthroplasties? *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468(12): 3268-77.
51. del Toro MD, Nieto I, Guerrero F, Corzo J, del Arco A, Palomino J, et al. Are hip hemiarthroplasty and total hip arthroplasty infections different entities? The importance of hip fractures. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2014;33(8):1439-48.
52. Burke JF. The effective period of preventive antibiotic action in experimental incisions and dermal lesions. *Surgery.* 1961;50:161-8.



53. Gillespie WJ, Walenkamp GH. Antibiotic prophylaxis for surgery for proximal femoral and other closed long bone fractures. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010(3):Cd000244.
54. Southwell-Keely JP, Russo RR, March L, Cumming R, Cameron I, Brnabic AJ. Antibiotic prophylaxis in hip fracture surgery: a metaanalysis. *Clin Orthop Relat Res.* 2004(419):179-84.
55. Slobogean GP, Kennedy SA, Davidson D, O'Brien PJ. Single- versus multiple-dose antibiotic prophylaxis in the surgical treatment of closed fractures: a meta-analysis. *J Orthop Trauma.* 2008;22(4):264-9.
56. Jettoo P, Jeavons R, Siddiqui B, O'Brien S. Antibiotic prophylaxis for hip fracture surgery: three-dose cefuroxime versus single-dose gentamicin and amoxicillin. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2013;21(3):323-6.
57. Westberg M, Frihagen F, Brun OC, Figved W, Grogaard B, Valland H, et al. Effectiveness of gentamicin-containing collagen sponges for prevention of surgical site infection after hip arthroplasty: a multicenter randomized trial. *Clin Infect Dis.* 2015;60(12): 1752-9.
58. Kamath S, Sinha S, Shaari E, Young D, Campbell AC. Role of topical antibiotics in hip surgery. A prospective randomised study. *Injury.* 2005;36(6):783-7.
59. Martin C, Viviand X, Gayte-Sorbier A, Saux MC. [Survey of 39 South East Group hospital centers on the practice of antibiotic prophylaxis in surgery]. *Ann Fr Anesth Reanim.* 1998;17(7):764-8.
60. Thonse R, Sreenivas M, Sherman KP. Timing of antibiotic prophylaxis in surgery for adult hip fracture. *Ann R Coll Surg Engl.* 2004;86(4):263-6.

7.2 Bibliografía de Objetivos e Hipótesis de Trabajo

1. Enayatollahi MA, Parvizi J et al. Diagnosis of infected total hip arthroplasty. *Hip Int.* 2015 Jul-Aug;25(4):294-300. doi: 10.5301/hipint.5000266.
2. Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1992;13(10):606-8.
3. Parvizi J, Zmistowski B, Berbari EF, Bauer TW, Springer BD, Della Valle CJ, et al. New definition for periprosthetic joint infection: from the Workgroup of the Musculoskeletal Infection Society. *Clin Orthop Relat Res.* 2011;469(11):2992-4.
4. Váque Rafart J. Características del estudio. En: Grupo de Trabajo EPINE, Váque Rafart J, Rosselló Urgell J, editores. Evolución de la prevalencia de las infecciones



nosocomiales en los hospitales españoles. *Epine* 1990-1999. Madrid: Sociedad Española de Medicina Preventiva, 2001; p. 15-24.

7.3 Bibliografía de Material y Método

1. Fractura de cadera en el anciano : proceso asistencial integrado / autores Guerado-Parra E, et al— [Sevilla] : Consejería de Igualdad, Salud y Políticas Sociales, 2002
2. Fractura de cadera [Recurso electrónico] : proceso asistencial integrado / autores, Aguilar García, Francisco (coordinador) ... [et al.]. -- 1TM ed.. -- [Sevilla] : Consejería de Igualdad, Salud y Políticas Sociales, 2014
3. Lieberman JR, Pensak MJ. Prevention of venous thromboembolic disease after total hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2013 Oct 2;95(19):1801-11. doi: 10.2106/JBJS.L.01328.
4. Arcelus JI, Felicissimo P; DEIMOS Investigators. Venous thromboprophylaxis duration and adherence to international guidelines in patients undergoing major orthopaedic surgery: results of the international, longitudinal, observational DEIMOS registry. *Thromb Res.* 2013 Jun;131(6):e240-6. doi: 10.1016/j.thromres.2013.03.014. Epub 2013 Apr 9.
5. Ilango S, Pulle RC, Bell J, Kuys SS. General versus spinal anaesthesia and postoperative delirium in an orthogeriatric population. *Australas J Ageing.* 2015 Sep 13. doi: 10.1111/ajag.12212.
6. Parker MJ, Griffiths R. General versus regional anaesthesia for hip fractures. A pilot randomised controlled trial of 322 patients. *Injury.* 2015 Aug;46(8):1562-6. doi: 10.1016/j.injury.2015.05.004.
7. Innmann MM, Streit MR, Kolb J, Heiland J, Parsch D, Aldinger PR, Königshausen M, Gotterbarm T, Merle C. Influence of surgical approach on component positioning in primary total hip arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord.* 2015 Aug 5;16:180. doi: 10.1186/s12891-015-0623-1.
8. Sheth D, Cafri G, Inacio MC, Paxton EW, Namba RS. Anterior and Anterolateral Approaches for THA Are Associated With Lower Dislocation Risk Without Higher Revision Risk. *Clin Orthop Relat Res.* 2015 Nov;473(11):3401-8. doi: 10.1007/s11999-015-4230-0.
9. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. *Am J Infect Control.* 2004 Dec; 32(8):470-85.
10. Culver DH, Horan TC, Gaynes RP, et al. Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk factors. *Am J Med* 1991;(Suppl 3B):152-7.



11. Pulido L, Ghanem E, Joshi A, Purtill JJ, Parvizi J. Periprosthetic joint infection: the incidence, timing, and predisposing factors. *Clin Orthop Relat Res.* 2008; 466: 1710-5.
12. Urquhart DM, Hanna FS, Brennan SL, Wluka AE, Leder K, Cameron PA, Graves SE, Cicuttini FM. Incidence and risk factors for deep surgical site infection after primary total hip arthroplasty: a systematic review. *J Arthroplasty.* 2009 Oct 29
13. M.E. Charlson, P. Pompei, K.L. Ales, C.R. MacKenzie “A new method of classifying prognostic co-morbidity in longitudinal series: development and validation.” *Journal of Chronic Disease*, vol.40, pp. 373-383, 1987.
14. AR. A. Deyo, D. C. Cherkin, and M. A. Ciol, “Adapting a clinical co-morbidity index for use with ICD-9CM administrative data,” *Journal of Clinical Epidemiology*, vol. 45, pp. 613–619, 1992.
15. P. S. Romano, L. L. Roos, and J. G. Jollis, “Adapting a clinical co-morbidity index for use with ICD-9-CM administrative databases: differing perspectives,” *Journal of Clinical Epidemiology*, vol. 46, pp. 1075–1079, 1993.
16. J. Librero, C. Cuenca, and S. Peiró, *El Índice de Co-Morbilidad de Charlson. Aplicaciones en el CMBD*, Quaderns de Salut Publica 18, Escuela Valenciana de Estudios para la Salud, Valencia, Spain, 2001.
17. Binomial Power Calculations de la Universidad de California Los Angeles (UCLA) (Binomial Distribution 2-Sample Arcsine Approximation) a través de su portal en Internet: <http://ebook.stat.ucla.edu/calcula/b-2-arcsine/b-2-arcsine-samp.html>

7.3 Bibliografía de Discusión

1. Roche JJ, Wenn RT, Sahota O, Moran CG. Effect of comorbidities and postoperative complications on mortality after hip fracture in elderly people: prospective observational cohort study. *BMJ.* 2005 Dec 10;331(7529):1374. Epub 2005 Nov 18. PubMed PMID: 16299013; PubMed Central PMCID: PMC1309645.
2. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2013). *World Population Prospects: The 2012 Revision, Volume II: Demographic Profiles*. ST/ESA/SER.A/345.
3. Berglund-Roden M, Swierstra BA, Wingstrand H, Thorngren KG. Prospective comparison of hip fracture treatment. 856 cases followed for 4 months in The Netherlands and Sweden. *Acta Orthop Scand.* 1994 Jun;65(3):287-94. PubMed PMID: 8042480.
4. Keene GS, Parker MJ, Pryor GA. Mortality and morbidity after hip fractures. *BMJ.* 1993 Nov 13;307(6914):1248-50.

5. Linton P. On the different types of fractures of the neck of femur. *Acta Chir Scand.* 1944;Suppl 86.
6. INE (Instituto nacional de Estadística) [Internet].Madrid:INE; [actualizado 2015, citado 2013]. Disponible en: <http://www.ine.es>.
7. Herrera A, Martínez AA, Ferrandez L, Gil E, Moreno A. Epidemiology of osteoporotic hip fractures in Spain. *Int Orthop.* 2006 Feb;30(1):11-4. Epub 2005 Nov 18. PubMed PMID: 16328387; PubMed Central PMCID: PMC2254671.
8. Riggs BL, Melton LJ 3rd. The worldwide problem of osteoporosis: insights afforded by epidemiology. *Bone.* 1995 Nov;17(5 Suppl):505S-511S. Review. PubMed PMID: 8573428.
9. Serra JA, Garrido G, Vidan M, Maranon E, Branas F, Ortiz J. [Epidemiology of hip fractures in the elderly in Spain]. *An Med Interna.* 2002 Aug;19(8):389-95. Spanish. PubMed PMID: 12244785.
10. Alvarez-Nebreda ML, Jiménez AB, Rodríguez P, Serra JA. Epidemiology of hip fracture in the elderly in Spain. *Bone.* 2008 Feb;42(2):278-85. Epub 2007 Oct 10 PubMed PMID: 18037366.
11. Gonzalez-Montalvo JJ, Alarcón T, Hormigo Sánchez AI. [Why do hip fracture patients die?]. *Med Clin (Barc).* 2011 Sep 24;137(8):355-60. doi:10.1016/j.medcli.2010.07.005. Epub 2010 Oct 2. Review. Spanish. PubMed PMID:20889172.
12. Munuera L. Osteoporosis y fracturas. Barcelona.Masson .2000
13. Michel JP, Klopfenstein C, Hoffmeyer P, Stern R, Grab B. Hip fracture surgery: is the pre-operative American Society of Anesthesiologists (ASA) score a predictor of functional outcome? *Aging Clin Exp Res.* 2002 Oct;14(5):389-94.PubMed PMID: 12602574.
14. Bernal-Delgado E, Libroero J, Peiró S, Leutscher E, Ridaio M, Martínez N. Reparación de fractura de cadera en personas mayores. Asociación entre el tiempo hasta la intervención y la Mortalidad en la Fractura de Cadera en el Sistema Nacional de Salud: ¿Cómo utilizan los proveedores sanitarios las tecnologías?. Grupo de Variaciones en la Practica Médica (Grupo VPM) Documento de trabajo 03-2009. Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud. Disponible en: <http://www.atlasvpm.org/documentos-de-trabajo>
15. Mak JC, Cameron ID, March LM; National Health and Medical Research Council.Evidence-based guidelines for the management of hip fractures in older persons: an update. *Med J Aust.* 2010 Jan 4;192(1):37-41. Review. PubMed PMID: 20047547.
16. Management of hip fracture in older people. A national clinical guideline. Scottish Intercollegiate Guideline Network (SIGN) 111. Edinburgh: 2009



17. Guía de buena práctica clínica en Geriatria. Anciano afecto en fractura de cadera. Avellana Zaragoza JA, Fernández Portal L. Coords. Sociedad Española de Geriatria y Gerontología, Sociedad Española de Cirugía Ortopédica . Barcelona: Elsevier Doyma; 2007.
18. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for Prevention of Surgical Site Infection, 1999. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Am J Infect Control.* 1999 Apr;27(2):97-132; quiz 133-4; discussion 96. PubMed PMID:10196487
19. Antimicrobial prophylaxis for orthopaedic surgery. *Drug Ther Bull.* 2001Jun;39(6):43-6. Review. PubMed PMID: 11432031.
20. Classen DC, Evans RS, Pestotnik SL, Horn SD, Menlove RL, Burke JP. The timing of prophylactic administration of antibiotics and the risk of surgical-wound infection. *N Engl J Med.* 1992 Jan 30;326(5):281-6. PubMed PMID: 1728731.
21. Williams DN, Gustilo RB, Beverly R, Kind AC. Bone and serum concentrations of five cephalosporin drugs. Relevance to prophylaxis and treatment in orthopedic surgery. *Clin Orthop Relat Res.* 1983 Oct;(179):253-65. PubMed PMID: 6617025.
22. Zoutman D, Chau L, Watterson J, Mackenzie T, Djurfeldt M. A Canadian survey of prophylactic antibiotic use among hip-fracture patients. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1999 Nov;20(11):752-5. PubMed PMID: 10580626
23. Eiskjaer S, Ostgard SE. Risk factors influencing mortality after bipolar hemiarthroplasty in the treatment of fracture of the femoral neck. *Clin Orthop Relat Res.* 1991 Sep;(270):295-300. PubMed PMID: 1884553.
24. Nettleman MD, Alsip J, Schrader M, Schulte M. Predictors of mortality after acute hip fracture. *J Gen Intern Med.* 1996 Dec;11(12):765-7. PubMed PMID: 9016427.
25. Roche JJ, Wenn RT, Sahota O, Moran CG. Effect of comorbidities and postoperative complications on mortality after hip fracture in elderly people:prospective observational cohort study. *BMJ.* 2005 Dec 10;331(7529):1374. Epub 2005 Nov 18. PubMed PMID: 16299013; PubMed Central PMCID: PMC1309645.
26. National Nosocomial Infections Surveillance System. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. *Am J Infect Control.* 2004 Dec;32(8):470-85. PubMed PMID: 15573054.
27. Urquhart DM, Hanna FS, Brennan SL, Wluka AE, Leder K, Cameron PA, Graves SE, Cicuttini FM. Incidence and risk factors for deep surgical site infection after primary total hip arthroplasty: a systematic review. *J Arthroplasty.* 2010 Dec;25(8):1216-22.e1-3. doi: 10.1016/j.arth.2009.08.011. Epub 2009 Oct 30.Review. PubMed PMID: 19879720.

28. Ramon JM, Subira C. [Prevalence of malnutrition in the elderly Spanish population]. *Med Clin (Barc)*. 2001 Dec 15;117(20):766-70. Spanish. PubMed PMID: 11784503
29. Ramos Martínez A, Asensio Vegas A, Núñez Palomo A, Millán Santos I.[Prevalence and risk factors associated to malnutrition in elderly inpatients].*An Med Interna*. 2004 Jun;21(6):263-8. Spanish. PubMed PMID: 15283638.
30. Helse Bergen HF. The Norwegian Arthroplasty Register. June 2010.
31. Rothwell A, Taylor J, Devane P et al. The New Zealand Joint Registry. Fourteen year report. November 2013
32. National Joint Registry: National Joint Registry for England, Wales and Northern Ireland; 10th Annual Report, 2013. http://www.njrcentre.org.uk/njrcentre/Portals/0/Documents/England/Reports/10th_annual_report/NJR_10th_Annual_Report_2013.pdf (date last accessed 01 November 2014)
33. Cordero-Ampuero J, de Dios M. What are the risk factors for infection in hemiarthroplasties and total hip arthroplasties? *Clin Orthop Relat Res*. 2010 Dec;468(12):3268-77. doi: 10.1007/s11999-010-1411-8. PubMed PMID: 20544319; PubMed Central PMCID: PMC2974854.
34. Garellick G, Karrholm J, Rogmark C, Rolfson O, Herberts P. Swedish Hip Arthroplasty Register. Annual Report 2011.
35. Monod A, Boceno A, Richard A et al. SoFCOT Total Hip Arthroplasty Register. Annual Report 2011.
36. Hip and Knee Replacements in Canadá: Canadian Joint Replacement Registry. Annual Report 2013.
37. Cruz E, Cano JR, Benitez-Parejo N, Rivas-Ruiz F, Perea-Milla E, Guerado E. Age as a risk factor of nosocomial infection after hip fracture surgery. *Hip Int*. 2010;20 Suppl 7:S19-25. doi: 10.5301/HIP.2010.992. Epub 2010 May 27. PubMed PMID: 20512767.
38. Guerado E, Cano JR, Cruz E, Benitez-Parejo N, Perea-Milla E. Role of mental disorders in nosocomial infections after hip fracture treatment. *Interdiscip Perspect Infect Dis*. 2010;2010:615604. doi: 10.1155/2010/615604. Epub 2010 Jun 10. PubMed PMID: 20628560; PubMed Central PMCID: PMC2902012.
39. Guerado E, Cano JR, Cruz E, Bertrand ML, Hirschfeld M, Benitez-Parejo N. Should hip fractures be operated upon only by specialist hip unit surgeons in order to lower rates of surgical site infection? *Int Orthop*. 2015 Jan;39(1):105-10. doi: 10.1007/s00264-014-2543-3. Epub 2014 Oct 4. PubMed PMID: 25280863
40. Enocson A, Tidermark J, Tornkvist H, Lapidus LJ. Dislocation of hemiarthroplasty after femoral neck fracture: better outcome after the anterolateral approach in a prospective cohort study on 739 consecutive hips. *Acta Orthop*. 2008 Apr;79(2):211-7. doi: 10.1080/17453670710014996. PubMed PMID: 18484246



41. Varley J, Parker MJ. Stability of hip hemiarthroplasties. *Int Orthop*. 2004 Oct;28(5):274-7. Epub 2004 Aug 17. Review. PubMed PMID: 15316673; PubMed Central PMCID: PMC3456984
42. Blewitt N, Mortimore S. Outcome of dislocation after hemiarthroplasty for fractured neck of the femur. *Injury*. 1992;23(5):320-2. PubMed PMID: 1644463.
43. Zhao Y, Fu D, Chen K, Li G, Cai Z, Shi Y, Yin X. Outcome of hemiarthroplasty and total hip replacement for active elderly patients with displaced femoral neck fractures: a meta-analysis of 8 randomized clinical trials. *PLoS One*. 2014 May 22;9(5):e98071. doi: 10.1371/journal.pone.0098071. eCollection 2014. PubMed PMID:
44. 24854195; PubMed Central PMCID: PMC4031167.
45. Scottish Arthroplasty Project. Annual Report 2009.
46. Fractura de cadera [Recurso electrónico] : proceso asistencial integrado / autores, Aguilar García, Francisco (coordinador) ... [et al.]. -- 1TM ed.. -- [Sevilla] : Consejería de Igualdad, Salud y Políticas Sociales, 2014
47. Bhandari M, Devereaux PJ, Einhorn TA, Thabane L, Schemitsch EH, Koval KJ, Frihagen F, Poolman RW, Tetsworth K, Guerra-Farfán E, Madden K, Sprague S, Guyatt G; HEALTH Investigators. Hip fracture evaluation with alternatives of total hip arthroplasty versus hemiarthroplasty (HEALTH): protocol for a multicentre randomised trial. *BMJ Open*. 2015 Feb 13;5(2):e006263. doi:10.1136/bmjopen-2014-006263. PubMed PMID: 25681312; PubMed Central PMCID: PMC4330331.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

VIII / ANEXOS



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

La Unidad de Cirugía Reconstructiva de Cadera y Pelvis , se compone en la actualidad por tres facultativos especialistas de área: Dr E Guerado Parra, Dr JR Cano Porras y Dra E Cruz Ocaña.

Se han desarrollado proyectos de investigación, relacionados con la fractura de cadera:

1. Estudio de las Diferencias en la Masa Ósea entre Pacientes con Fractura de Cadera y Pacientes sin Fractura de Cadera. Proyecto de investigación básica donde se analizan las diferencias en la densidad mineral ósea en dos grupos de pacientes que ingresan en nuestro hospital para tratamiento quirúrgico (Grupo fractura y Grupo coxartrosis). Este proyecto es objeto de tesis doctoral y ha sido dotado de beca de investigación por la Junta de Andalucía. (Proyecto de Investigación PI-0808. Fundación Progreso y Salud de la Junta de Andalucía. 2010-2014).
2. Profilaxis antibiótica en hemiartroplastia de cadera tras fractura de cuello femoral del anciano. Proyecto de investigación clínico, donde se analiza la incidencia de infección en pacientes con fractura de cadera tras aplicarse cuatro protocolos de profilaxis antibiótica de duración diferente.

Trabajamos en investigación clínica, participando en diferentes ensayos clínicos multicéntricos e internacionales.

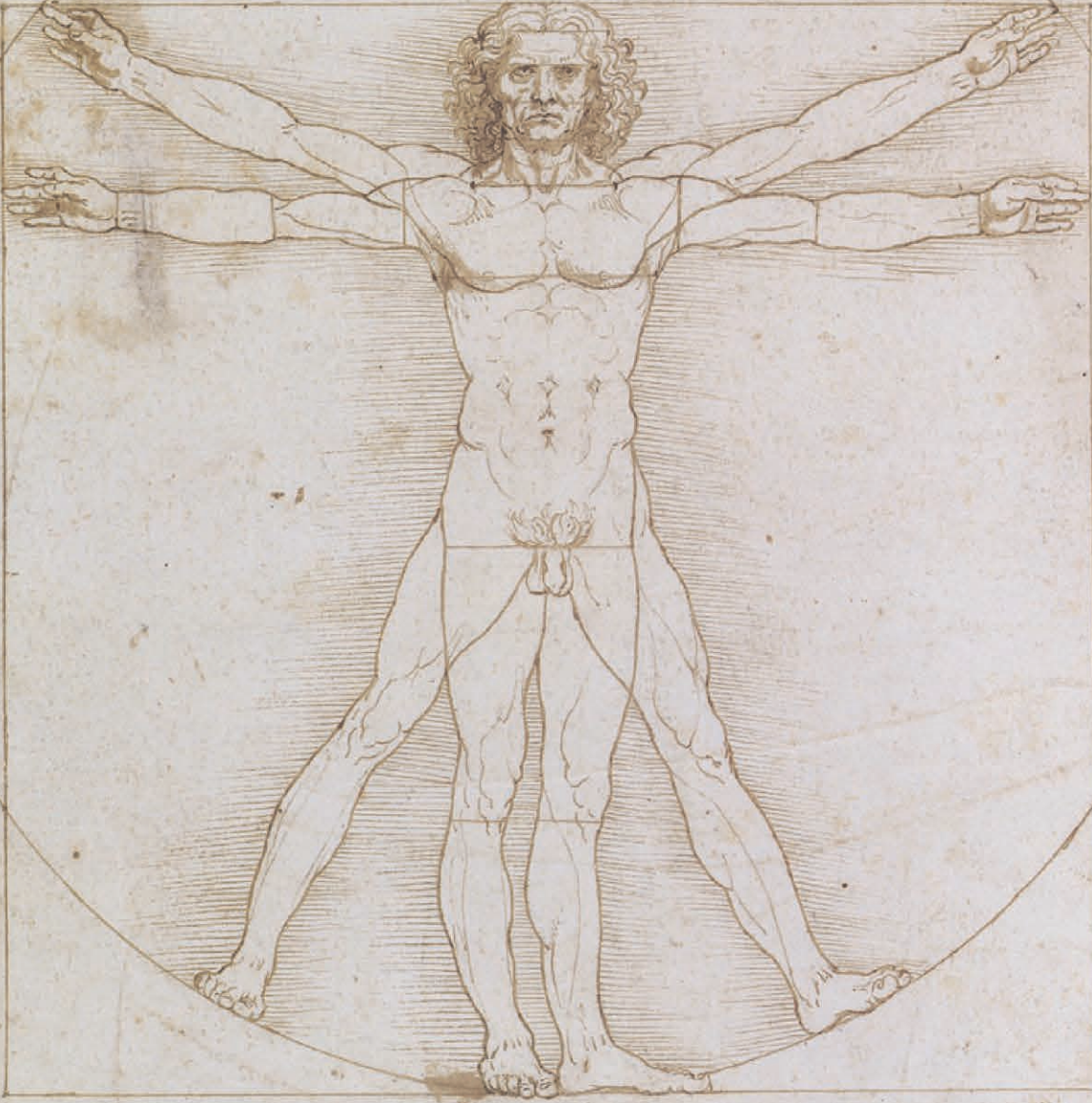
1. Ensayo Clínico Efecto de Teriparatida comparado con Risedronato en la densidad mineral ósea lumbar en hombres y mujeres postmenopausicas con baja masa mineral ósea y reciente fractura pertrocanterea de cadera. MOVE. LILLY S.A., representada por ICON Clinical Research Ltd Código de protocolo del promotor: B3D-EW-GHDK. Número EUDRACT CT: 2008-002693-35. 2012.
2. Ensayo Clínico HEALTH. Hip Fracture Evaluation with Alternatives of Total Hip Arthroplasty versus Hemi Arthroplasty (HEALTH): A Multi-Centre Randomized Trial Comparing Total Hips Arthroplasty and Hemi-Arthroplasty on Revision Surgery and Quality of Life in Patients with Displaced Femoral Neck Fractures.”McMaster University. C/O: Kim Madden. Centre for Evidence-Based Orthopaedics. 293 Wellington St. N., Suite 110. Hamilton ON, L8L 8E7, Canada. 2012.
3. Ensayo Clínico AO. A prospective multicenter cohort study to evaluate the benefit of the geriatric fracture center (GFC) concept. AO Documentation and Publishing Foundation (AOCID). 2015.
4. Ensayo Clínico. HIP fracture Accelerated surgical Treatment And Care track (HIP ATTACK) Trial (HIP-ATTACK). ”McMaster University. C/O: Kim Madden. Centre for Evidence-Based Orthopaedics. 293 Wellington St. N., Suite 110. Hamilton ON, L8L 8E7, Canada. 2012.

Publicaciones internacionales, relacionadas con la fracturas de cadera, el manejo del paciente politraumatizado y en cirugía pélvica:

1. Guerado E, Bertrand ML, Valdes L, Cruz E, Cano JR. Resuscitation of Polytrauma Patients: The Management of Massive Skeletal Bleeding. *Open Orthop J.* 2015 Jul 31;9:283-95. doi: 10.2174/1874325001509010283. eCollection 2015. PMID: 26312112.
2. Reliability, validity, and responsiveness of the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index for elderly patients with a femoral neck fracture. Burgers PT, Poolman RW, Van Bakel TM, Tuinebreijer WE, Zielinski SM, Bhandari M, Patka P, Van Lieshout EM; HEALTH and FAITH Trial Investigators. *J Bone Joint Surg Am.* 2015 May 6;97(9):751-7. doi: 10.2106/JBJS.N.00542. PMID: 25948522
3. Hip fracture evaluation with alternatives of total hip arthroplasty versus hemiarthroplasty (HEALTH): protocol for a multicentre randomised trial. Bhandari M, Devereaux PJ, Einhorn TA, Thabane L, Schemitsch EH, Koval KJ, Frihagen F, Poolman RW, Tetsworth K, Guerra-Farfán E, Madden K, Sprague S, Guyatt G; HEALTH Investigators. *BMJ Open.* 2015 Feb 13;5(2):e006263. doi: 10.1136/bmjopen-2014-006263. PMID: 25681312.
4. Guerado E, Cano J, Cruz E, Bertrand M, Hirschfeld M, Benitez-Parejo Reply to comments by Li et al: "Do the specialist hip unit surgeons have no significant influence on reducing rates of surgical site infection?". *Int Orthop.* 2015 Mar;39(3):607-8. doi: 10.1007/s00264-014-2599-0. Epub 2014 Dec 31. PMID: 25548125
5. Guerado E, Cano JR, Cruz E, Bertrand ML, Hirschfeld M, Benitez-Parejo N. Should hip fractures be operated upon only by specialist hip unit surgeons in order to lower rates of surgical site infection? *Int Orthop.* 2015 Jan;39(1):105-10. doi: 10.1007/s00264-014-2543-3. Epub 2014 Oct 4. PMID: 25280863
6. Guerado E, Cano JR, Cruz E. Fractures of the acetabulum in elderly patients: an update. *Injury.* 2012 Dec;43 Suppl 2:S33-41. doi: 10.1016/S0020-1383(13)70177-3. Review. PMID: 23622990
7. Guerado E, Cano JR, Cruz E. Occult acetabular fracture in elderly patients. *Open Orthop J.* 2012;6:582-6. doi: 10.2174/1874325001206010582. Epub 2012 Dec 7. PMID: 23284595.
8. Claros S, Rodríguez-Losada N, Cruz E, Guerado E, Becerra J, Andrades JA. Characterization of adult stem/progenitor cell populations from bone marrow in a three-dimensional collagen gel culture system. *Cell Transplant.* 2012;21(9):2021-32. doi: 10.3727/096368912X636939. Epub 2012 Apr 2. PMID: 22472743.
9. Guerado E, Cano JR, Cruz E, Benitez-Parejo N, Perea-Milla E. Role of mental disorders in nosocomial infections after hip fracture treatment. *Interdiscip Perspect Infect Dis.* 2010;2010:615604. doi: 10.1155/2010/615604. Epub 2010 Jun 10. PMID: 20628560

10. Cruz E, Cano JR, Benitez-Parejo N, Rivas-Ruiz F, Perea-Milla E, Guerado E. Age as a risk factor of nosocomial infection after hip fracture surgery. *Hip Int.* 2010;20 Suppl 7:S19-25. doi: 10.5301/HIP.2010.992. Epub 2010 May 27. PMID: 20512767.
11. Guerado E, Cano JR, Cruz E. Simultaneous ilioinguinal and Kocher-Langenbeck approaches for the treatment of complex acetabular fractures. *Hip Int.* 2010;20 Suppl 7:S2-10. doi: 10.5301/HIP.2010.4980. Epub 2010 May 27. PMID: 20512765
12. Guerado E, Cano JR, Cruz E. Surgical technique: intraacetabular osteosynthesis with arthroplasty for acetabular fracture in the octogenarian. *Injury.* 2012 Apr;43(4):509-12. doi: 10.1016/j.injury.2010.04.012. Epub 2010 May 11. PMID: 20462579

Handwritten text in a medieval script, likely Latin, located at the top of the page, above the Vitruvian Man drawing.



Handwritten text in a medieval script, likely Latin, located below the drawing, possibly serving as a title or a reference.

Handwritten text in a medieval script, likely Latin, located at the bottom of the page, below the drawing.