

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE MEDICINA



TESIS DOCTORAL

Incidencia de infección del sitio quirúrgico en artroplastias totales de cadera en el Hospital Universitario 12 de Octubre

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Jorge Luis Ferrero Recaséns

DIRECTORES

Gil Rodríguez Caravaca
Jesús Vilá y Rico
Luis Rafael Ramos Pascua

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE MEDICINA

Programada de Doctorado en Investigación en
Ciencias Médico–Quirúrgicas

Departamento de Cirugía



INCIDENCIA DE INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO EN
ARTROPLASTIAS TOTALES DE CADERA EN EL HOSPITAL
UNIVERSITARIO 12 DE OCTUBRE. FACTORES DE RIESGO
RELACIONADOS.

JORGE LUIS FERRERO RECASÉNS

DIRECTORES:

Gil Rodríguez Caravaca

Jesús Vilá y Rico

Luis Rafael Ramos Pascua

Madrid, 2020.

INFORME RAZONADO (en caso necesario se podrán añadir más hojas):

El presente estudio es de gran trascendencia por la elevada morbilidad que comporta esta patología y su repercusión sociosanitaria. Por este motivo, el planteamiento de identificación de factores de riesgo constituyen un reto a la comunidad científica.

Se trata de un trabajo de investigación referente a la incidencia de infección del sitio quirúrgico en artroplastias totales de cadera en el Hospital Universitario 12 de Octubre y los factores de riesgo relacionados. Tema de gran interés científico y repercusión clínica.

El Doctorando propone un estudio de cohortes observacional analítico, ambispectivo (prospectivo en cuanto a la recogida de datos, y retrospectivo en cuanto al análisis de los mismos).

En la introducción se repasa de una manera clara y concisa los aspectos más relevantes de la infección protésica.

La hipótesis del proyecto esta perfectamente definida y los resultados del mismo permiten contestar a dicha hipótesis. Como objetivos secundarios nos permite conocer los factores de riesgo intrínsecos más frecuentes cómo la HTA y el sobrepeso; así cómo los factores de riesgo independientes de infección de localización quirúrgica, es decir, la presencia de neoplasia, cardiopatía, insuficiencia renal, cirrosis hepática, transfusión sanguínea intraoperatoria, el

motivo de ingreso urgente y la profilaxis antibiótica inadecuada. En el resto de factores no se encuentran diferencias estadísticamente significativas.

El proyecto de Tesis Doctoral presenta un potente tratamiento estadístico con una amplia muestra.

Por todo ello, creo, que el Proyecto de Tesis Doctoral presenta todos los requisitos de originalidad, definición de la hipótesis, estudio metodológico y estadístico descriptivo y comparativo y conclusiones.

Madrid, a 31 de diciembre de 2019

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'J' followed by a dot, representing the name Jesús Vilá y Rico.

Fdo.: Prof. Jesús Vilá y Rico

Este impreso deberá entregarse a la Comisión Académica del Programa de Doctorado, para su estudio y aprobación en la admisión a trámite de la tesis doctoral. Asimismo, deberá incluirse entre la documentación enviada a la Comisión de Doctorado para la designación del Tribunal y aprobación de la defensa de la Tesis Doctoral.

INFORME RAZONADO (en caso necesario se podrán añadir más hojas):

El estudio tiene la originalidad y pertinencia del tema que trata, de permanente actualidad y trascendencia. En el mismo sentido sus objetivos son claros y concretos, y resaltan un gran interés clínico. La metodología cumple con las obligaciones de todo estudio científico y con las normas de la Universidad Complutense, siendo completo y riguroso, destacando el estudio estadístico. Los resultados están bien estructurados y se discuten de manera extensa, comparándolos con los abundantes estudios que abordan el tema de las infecciones protésicas y situándolos en el contexto laboral del doctorando, lo que confiere a la investigación una importancia práctica especial.

Las conclusiones, finalmente, son igualmente claras y responden a los objetivos planteados, en número y contenido. Abundando en ellas, seguramente condicionen de alguna manera la práctica cotidiana del Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Universitario 12 de Octubre, pudiendo también influir en otros cuando se difundan los resultados.

Por cuanto respecta a la bibliografía, está actualizada y es suficiente.

Madrid, a 23 de diciembre de 2019



Fdo.: Luis Rafael Ramos Pascua

Este impreso deberá entregarse a la Comisión Académica del Programa de Doctorado, para su estudio y aprobación en la admisión a trámite de la tesis doctoral. Asimismo, deberá incluirse entre la documentación enviada a la Comisión de Doctorado para la designación del Tribunal y aprobación de la defensa de la Tesis Doctoral.

AGRADECIMIENTOS

Son muchas las personas que han hecho posible la realización de esta Tesis Doctoral y a las que tengo que agradecer su contribución.

Al Dr. Jesús Vilá y Rico, al que considero mi guía y mentor en la Traumatología, inculcándome desde el inicio de mi residencia el estímulo de la investigación, siendo uno de los grandes artífices de la realización de esta Tesis Doctoral.

Al Dr. Luís Rafael Ramos Pascua, gracias por esa energía y optimismo contagioso. Gracias por el empeño y dedicación, por los consejos y por los apoyos que me has dado a lo largo de la realización de este trabajo de investigación.

Al Dr. Gil Rodríguez Caravaca, gran artífice de la consecución de esta Tesis Doctoral. Desde el principio de nuestra relación confiaste en mis aptitudes para llevar a cabo la realización de la misma, y me trasmitiste una confianza que rápidamente me animó a realizarla con todo el esfuerzo y cariño posible. Gracias por hacerme partícipe de tus proyectos y por aportarme todos tus conocimientos estadísticos de los que tanto abuse.

Al Servicio de Medicina Preventiva, y a todos los miembros del Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Universitario 12 de Octubre, especialmente a los miembros de la Unidad "E", por supuesto sin vosotros y sin vuestro trabajo diario de todos estos años, no habría sido posible la realización de este trabajo.

A mi mujer Sonia y a mis hijos, Gonzalo y Carlota, por que sin su comprensión, cariño y apoyo diario, jamás hubiera logrado realizar este trabajo. Gracias por haberme “prestado” todas las horas que os he “robado” para realizar este trabajo, sin duda os las devolveré.

Y por supuesto a mis padres, Eduardo y Magdalena. Vosotros sois quienes me inculcasteis desde pequeño el amor hacia esta gran profesión que es la Medicina. Sois un estímulo constante de esfuerzo, sacrificio, trabajo y cariño, formando junto a mis hermanos, Eduardo y Carlos, una gran familia.

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

AAHKS	Colegio Americano de Cirujanos de Cadera y Rodilla
AAOS	American Academy of Orthopaedic Surgeons
ACVA	Accidente Cerebro-Vascular
ANOVA	Análisis de la varianza
AR	Artritis Reumatoide
ASA	American Society of Anesthesiologists
CAM	Comunidad Autónoma de Madrid
CDC	Control Diseases Center (Centros de Prevención y Control de Enfermedades)
CIE-9	Clasificación Internacional de Enfermedades 9ª edición
Cm	Centímetros
CMI	Concentración mínima inhibitoria
Cols	Colaboradores
DE	Desviación estándar
dL	Decilitro
DM	Diabetes Mellitus
DSN	Dialysis Surveillance Network
DVP	Adictos a drogas por vía parenteral
ECDC	European Center for Disease Prevention and Control
EEUU	Estados Unidos
EM	Estancia Media
ENEAS	Estudio Nacional sobre Efectos Adversos ligados a la Hospitalización
EPIHOS	Estudio de Prevalencia de Infección Hospitalaria
EPINE	Estudio de Prevalencia de Infecciones Nosocomiales en España
EPOC	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
Et al.	Y otros
FARME	Fármacos Biológicos Antireumáticos Modificadores de la Enfermedad
FIO2	Fracción Inspirada de Oxígeno
FR	Factor de riesgo
g	Gramo
GRADE	Methodology for formulating and grading recommendations in clinical practice
H₀	Hipótesis nula
HELICS	Hospitals in Europe Link for Infection Control through Surveillance
HEPA	High Efficiency Particulate Air

HTA	Hipertensión Arterial
HU120	Hospital Universitario 12 de Octubre
I.V.	Intravenosa
IAAS	Infección asociada a la asistencia sanitaria
IAM	Infarto Agudo de Miocardio
IC	Intervalo de confianza
IHQ	Infección de la herida quirúrgica
IL	Interleuquinas
ILQ	Infección de localización quirúrgica
IMC	Índice de masa corporal
IN	Infección Nosocomial
INCLIMECC	Indicadores Clínicos de Mejora Continua de Calidad
IPA	Infección de Prótesis Articular
IQZ	Infección Quirúrgica Zero
IRAS	Infección Relacionada con la asistencia sanitaria
IRAS-ISQ	Infecciones Relacionadas con la Asistencia Sanitaria y las Infecciones del Sitio Quirúrgico
IRC	Insuficiencia Renal Crónica
ISQ	Infección del sitio quirúrgico
Kg	Kilogramo
KISS	Krankenhaus Infektions Surveillance System
mg	Miligramo
ml	Mililitro
n	Número de casos
NASH	National Surveillance System for Health Care Workers
NHSN	National Healthcare Safety Network
NICE	National Institute for Health and Clinical Excellence
NNISS	National Nosocomial Infection Surveillance System
NRC	National Research Council
NRC	National Research Council
OMS	Organización Mundial de la Salud
OR	Odds ratio
PREVINE	Programa específico para la vigilancia de las infecciones nosocomiales en España
PTC	Prótesis total de cadera

PTR	Prótesis total de rodilla
REI (SIR)	Razón Estandarizada de Infección (Standarized Infection Ratio)
RIHOS	Registro Regional de Infección Hospitalaria de la Comunidad de Madrid
RR	Riesgo relativo
SAMR	Staphylococcus aureus meticilin-resistente
SCN	Staphylococcus coagulasa negativos
SECOT	Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología
SENIC	Study of the Efficacy of Nosocomial Infection Control
SERM	Staphylococcus epidermids meticilin-resistente
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SSIS	Surgical Site Infection Surveillance Service
UCI	Unidad de Cuidados Intensivos
VHB	Virus de la hepatitis B
VHC	Virus de la hepatitis C
VICNISS	Victorian Infection Control Surveillance System
VICONOS	Programa de Vigilancia y Control de la Infección Nosocomial
VIH	Virus de la Inmunodeficiencia Humana
VINCAT	Vigilancia de la Infección Nosocomial de la Comunidad de Cataluña
VIRAS	Vigilancia relacionada con la asistencia sanitaria
WHO	World health organitation

ÍNDICE

I) INTRODUCCIÓN	43
1. CONCEPTO INFECCIÓN NOSOCOMIAL	45
2. VIGILANCIA Y CONTROL DE LAS INFECCIONES NOSOCOMIALES	49
2.1. Definición	49
2.2. Evolución histórica de los sistemas de control y vigilancia .	52
2.3. Tipos de estudios	59
3. INFECCIONES DE LOCALIZACIÓN QUIRÚRGICA	63
3.1. Definición de infección de localización quirúrgica	63
3.2. Epidemiología de la ILQ	63
3.3. Clasificación de las ILQ según su localización	64
3.4. Clasificación de las ILQ según su grado de contaminación ..	73
3.5. Índice de riesgo de infección de localización quirúrgico Índice NNIS	75
4. ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA PRIMARIA	79
4.1. Principios básicos de la artroplastia total de cadera primaria	79
4.1.1. Abordajes quirúrgicos	81
4.1.2. Implante femoral	83
4.1.3. Implante acetabular	85
4.1.4. Pares de fricción	86

	Página
4.2. Infección de la artroplastia total de cadera	87
4.3. Vías de infección	88
4.4. Clasificación de las infecciones de prótesis articular	89
4.5. Factores de riesgo de infección	92
4.5.1. Tipo de microorganismos	93
4.5.2. Factores de riesgo endógenos	94
4.5.3. Factores de riesgo exógenos	100
II) JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	109
1. JUSTIFICACIÓN	111
2. HIPÓTESIS	113
3. OBJETIVOS	114
3.1. Objetivo principal	114
3.2. Objetivos secundarios	114
III) MATERIAL Y MÉTODOS	117
1. HOSPITAL UNIVERSITARIO 12 DE OCTUBRE	119
2. ACTIVIDAD ASISTENCIAL SERVICIO TRAUMATOLOGÍA Y CIRUGÍA ORTOPÉDICA DEL H.U.120 (año 2016 – 2017)	123
3. PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO. SUSTITUCIÓN TOTAL DE CADERA SEGÚN CÓDIGOS NHSN	126
4. DISEÑO	127
5. SUJETOS DE ESTUDIO	127

	Página
6. TAMAÑO MUESTRAL	128
7. VARIABLES DEL ESTUDIO	129
7.1. Datos del paciente	129
7.2. Datos del ingreso hospitalario	130
7.3. Datos de la intervención quirúrgica	131
7.4. Datos de la infección de localización de herida quirúrgica (ILQ)	133
7.5. Datos del tratamiento de la infección	135
7.6. Datos del seguimiento del paciente	135
8. RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS	136
8.1. Medidas de frecuencia de infección	141
8.1.1. Prevalencia	141
8.1.2. Incidencia acumulada	141
8.1.3. Densidad de incidencia	142
8.2. Estandarización de las tasas de infección	143
8.2.1. Método de estandarización directo	144
8.2.2. Método de estandarización indirecto	145
8.3. Análisis descriptivo	146
8.4. Análisis multivariante	147
IV) RESULTADOS	153
1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO	155
1.1. Datos relativos al paciente	155

	Página
1.1.1. Edad	155
1.1.2. Sexo	156
1.1.3. Factores de riesgo	157
1.1.4. Otros parámetros	159
1.1.5. Clasificación ASA	161
1.2. Datos relativos al ingreso hospitalario	162
1.2.1. Motivo de ingreso hospitalario	162
1.2.2. Diagnóstico	163
1.2.3. Motivo de alta hospitalaria	165
1.3. Datos relativos a la intervención quirúrgica	165
1.3.1. Duración de la intervención quirúrgica	165
1.3.2. Grado de contaminación de la intervención quirúrgica	168
1.3.3. Lateralidad	169
1.3.4. Vía de abordaje quirúrgico	170
1.3.5. Profilaxis antibiótica	171
1.3.6. Prótesis cementada con ATB vs No cementada	172
1.4. Datos relativos a la infección	174
1.4.1. Incidencia de infección de localización de herida quirúrgica	174
1.4.2. Incidencia de infección de localización de herida quirúrgica estratificado por el Índice de Riesgo NNIS .	175
1.4.3. Etiología de la infección de herida quirúrgica	176

	Página
1.5. Indicadores de gestión	177
1.5.1. Estancia media hospitalaria	177
1.5.2. Estancia media hospitalaria estratificada por el Índice de Riesgo NNIS	178
2. ANÁLISIS UNIVARIANTE DE LA INFECCIÓN DE HERIDA QUIRÚRGICA	178
2.1. Factores de riesgo endógenos	178
2.2. Factores de riesgo exógenos	179
3. ESTANDARIZACIÓN INDIRECTA DE LAS TASAS DE INFECCIÓN	183
3.1. Comparación con la Comunidad de Madrid	183
3.2. Comparación con España	184
4. ANÁLISIS MULTIVARIANTE DE LA INFECCIÓN DE HERIDA QUIRÚRGICA	184
5. ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA	186
V) DISCUSIÓN	189
1. DISEÑO DEL ESTUDIO	193
1.1. ¿Por qué un estudio de incidencia?	193
1.2. Tamaño de la muestra	195
2. SISTEMA DE VIGILANCIA	196
2.1. Sistema de vigilancia durante el ingreso hospitalario	197
2.2. Sistema de vigilancia tras el alta hospitalaria	198

3. FACTORES DE RIESGO ANALIZADOS RELACIONADOS CON	
LA ILQ	199
3.1. Datos relativos al paciente	200
3.1.1. Edad	200
3.1.2. Sexo	201
3.1.3. Comorbilidades	202
3.1.4. Índice ASA	213
3.2. Datos relativos al ingreso hospitalario	215
3.2.1. Motivo de ingreso y alta hospitalaria	215
3.2.2. Diagnóstico	216
3.2.3. Estancia media hospitalaria	217
3.3. Datos relativos a la intervención quirúrgica	219
3.3.1. Técnica quirúrgica	219
3.3.2. Tiempo de la intervención quirúrgica	222
3.3.3. Grado de contaminación de la intervención quirúrgica	224
3.3.4. Preparación prequirúrgica	226
3.3.5. Profilaxis antibiótica	228
3.3.5.1. Valoración de la profilaxis antibiótica	233
3.3.6. Trasfusión sanguínea	236
3.3.7. Anestesia	238
4. FACTORES DE RIESGO DE ILQ NO RECOGIDOS EN	
NUESTRO TRABAJO	239

	Página
4.1. Pérdidas sanguíneas	240
4.2. Normotermia perioperatoria	240
4.3. Glucemia perioperatoria	243
4.4. Hiperoxigenación	245
4.5. Desnutrición	246
4.6. Colonización por staphylococcus Aureus	248
4.7. Lavado de manos	251
4.8. Preparación del campo quirúrgica	254
4.9. Otras medidas relacionadas con el riesgo de presentar una ILQ	256
5. DATOS RELATIVOS A LA INFECCIÓN DE LOCALIZACIÓN QUIRÚRGICA	259
5.1. Tasas de ILQ	259
5.2. Localización de la ILQ	260
5.3. Tasas de ILQ según el Índice de Riesgo NNIS	262
5.4. Etiología de la ILQ	264
6. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA ILQ CON OTROS CENTROS SANITARIOS	266
7. ANÁLISIS DE LA ESTANCIA HOSPITALARIA	268
7.1. Análisis de la EM hospitalaria estratificada por ILQ	268
7.2. Análisis de la EM hospitalaria estratificada por la profundidad de la infección	269

	Página
7.3. Análisis de la EM hospitalaria estratificada por el Índice de Riesgo NNIS	269
8. LA IMPORTANCIA DE LOS SISTEMAS DE VIGILANCIA Y PROGRAMAS DE CONTROL DE LA ILQ	270
VI) CONCLUSIONES	277
VII) BIBLIOGRAFÍA	281
VIII) ANEXOS	303
Anexo 1: Tablas	305
Anexo 2: Gráficas	308
Anexo 3: Figuras	310
Anexo 4: ORDEN 1087/2006, de 25 de mayo, de la Consejería de Sanidad y Consumo, por la que se crea el Sistema de Prevención y Vigilancia en materia de Infecciones Hospitalarias de la Comunidad de Madrid	311
Anexo 5: Ficha de recogida de datos	319

RESUMEN

Título. Incidencia de infección del sitio quirúrgico en artroplastias totales de cadera en el Hospital Universitario 12 de Octubre. Factores de riesgo relacionados.

Objetivo. Estimar la incidencia acumulada, la densidad de incidencia y los factores de riesgo relacionados con la infección de localización quirúrgica (ILQ) en el Hospital Universitario 12 de Octubre, comparando nuestros resultados con los de otros centros nacionales. A su vez, evaluar nuestros programas de vigilancia y control de las infecciones nosocomiales como una medida de calidad asistencial de nuestro centro sanitario, y en concreto, de nuestro Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología.

Material y métodos.

Diseño. Estudio de cohortes prospectivo.

Ámbito de estudio. Área de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Universitario 12 de Octubre.

Sujetos de estudio. Todos aquellos pacientes intervenidos de prótesis total de cadera primaria (CIE-9. 81.51) entre el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2012 y el 31 de diciembre de 2016 (5 años).

Se realizó una vigilancia de todos los pacientes intervenidos desde el día de la cirugía hasta los primeros 3 meses tras el alta hospitalaria. Se evaluó la incidencia acumulada y la densidad de incidencia de ILQ. Se estratificó la incidencia de infección por el Índice de riesgo NNIS, y se calculó la razón estandarizada de incidencia (REI), permitiendo comparar nuestros resultados

con los datos Nacionales y los de la Comunidad de Madrid. Se estudiaron y analizaron los posibles factores de riesgo de infección, y se evaluó las diferentes medidas de prevención de infecciones nosocomiales, como la profilaxis antibiótica y la preparación prequirúrgica.

Resultados. Se estudiaron 601 pacientes, tras calcular un tamaño muestral de 522 pacientes con un nivel de confianza del 95% y una precisión del 1,5%, teniendo en cuenta una incidencia acumulada menor del 3% y un 5% de pérdidas de pacientes durante el estudio. Presentaban una edad media de 67,3 años (DE: 13,8), siendo el sexo femenino el 52.1% (n = 313) y el restante varones (47.9%, n = 288).

La incidencia de infección de herida quirúrgica (IHQ) observada fue del 2,3% (IC_{95%} (1,4-3,9), n = 14), con una densidad de incidencia de 0,00026 infecciones/paciente-día, frente al 1,38% de la Comunidad de Madrid (tasa estandarizada (REI) 1,74 veces superior a la esperada) y frente al 1,87% a nivel nacional (tasa estandarizada (REI) 1,29 veces superior a la esperada).

Los factores de riesgo intrínsecos más frecuentes en nuestra serie fue la presencia de HTA (53,6%) y sobrepeso / obesidad (30,4%). Los factores de riesgo independientes de infección de localización quirúrgica han sido la presencia de neoplasia, cardiopatía, insuficiencia renal, cirrosis hepática, transfusión sanguínea intraoperatoria, el motivo de ingreso urgente y la profilaxis antibiótica inadecuada. En el resto de factores no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas.

El adecuado cumplimiento de la profilaxis antibiótica fue llevado a cabo en el 98,8% de la muestra, y la preparación prequirúrgica adecuada fue en el 99,5% de la muestra, cifras ligeramente superiores a las de otros trabajos publicados.

Conclusiones. Las tasas de ILQ de nuestro centro hospitalarios son ligeramente superiores a las de la Comunidad de Madrid y nacional, lo cual podrían explicarse por la ausencia de vigilancia activa tras el alta hospitalaria presentes en muchos trabajos y estudios, y por ser un centro de tercer nivel en el que se atienden a pacientes con elevadas comorbilidad y de alta complejidad.

El sistema de vigilancia y control de infecciones nosocomiales en el HU120 ha tenido un alto nivel de cumplimiento, permitiéndonos obtener gran cantidad de información para su posterior análisis, interpretación y comparación.

En futuros trabajos de investigación, sería interesante recoger otras variables relacionadas con el riesgo de presentar una infección de localización quirúrgica, lo cual nos permitirá tener un mejor conocimiento de posibles factores que influyen en la infección de localización quirúrgica en la artroplastia total de cadera.

SUMMARY

Title. Incidence of surgical site infection in total hip arthroplasties at the 12 de Octubre University Hospital. Associated Risk Factors .

Objective. Estimate the cumulative incidence, incidence density and risk factors related to surgical location infection (ILQ) at the 12 de Octubre University Hospital, comparing our results with those of other national centers. In turn, evaluate our programs of surveillance and control of nosocomial infections as a measure of quality of care of our health center, and specifically, of our Department of Orthopedic Surgery and Traumatology.

Material and methods.

Design. Prospective cohort study.

Scope of study. Orthopedic Surgery and Traumatology Department of the 12 de Octubre University Hospital.

Subjects of study. All those patients who underwent total primary hip prostheses (ICD-9. 81.51) between the period from January 1, 2012 to December 31, 2016 (5 years).

All patients operated on were monitored from the day of surgery until the first 3 months after hospital discharge. The cumulative incidence and incidence density of ILQ were evaluated. The incidence of infection was stratified by the NNIS Risk Index, and the standardized incidence ratio (REI) was calculated, allowing us to compare our results with the National and Community of Madrid data. The possible risk factors for infection were studied and analyzed, and the different

measures of prevention of nosocomial infections, such as antibiotic prophylaxis and presurgical preparation, were evaluated.

Results. 601 patients were studied, after calculating a sample size of 522 patients with a confidence level of 95% and an accuracy of 1.5%, taking into account a cumulative incidence of less than 3% and 5% of patient losses during the study. They had an average age of 67.3 years (SD: 13.8), the female sex being 52.1% (n = 313) and the remaining men (47.9%, n = 288).

The incidence of surgical wound infection (HCI) observed was 2.3% (95% CI (1.4-3.9), n = 14), with an incidence density of 0.00026 infections / patient-day, compared to 1.38% of the Community of Madrid (standardized rate (REI) 1.74 times higher than expected) and compared to 1.87% nationwide (standardized rate (REI) 1.29 times higher than expected). The most frequent intrinsic risk factors in our series were the presence of AHT (53.6%) and overweight / obesity (30.4%). The independent risk factors for surgical site infection have been the presence of neoplasia, heart disease, renal failure, liver cirrhosis, intraoperative blood transfusion, the reason for urgent admission and inadequate antibiotic prophylaxis. In the other factors no statistically significant differences were found.

Adequate compliance with antibiotic prophylaxis was carried out in 98.8% of the sample, and adequate pre-surgical preparation was in 99.5% of the sample, slightly higher figures than in other published works.

Conclusions. The rates of ILQ of our hospital center are slightly higher than the Community of Madrid and national, which could be explained by the absence of active surveillance after hospital discharge present in many jobs and studies, and for being a third level center in the that attend patients with high comorbidity and high complexity.

The nosocomial infection surveillance and control system in the HU120 has had a high level of compliance, allowing us to obtain a great deal of information for later analysis, interpretation and comparison. In future research, it would be interesting to collect other variables related to the risk of presenting a surgical location infection, which will allow us to have a better knowledge of possible factors that influence the surgical location infection in total hip arthroplasty.

I) INTRODUCCIÓN

1. CONCEPTO INFECCIÓN NOSOCOMIAL

Las **infecciones nosocomiales** (IN) constituyen en la actualidad uno de los mayores problemas relacionados con la asistencia sanitaria en nuestros centros hospitalarios a pesar de los progresos realizados a nivel asistencial y en salud pública. (Linda T. Kohn et al., 2002). Esto es debido, entre diversos factores, a la presencia de microorganismos resistentes, a la mayor presencia de pacientes con compromisos inmunitarios, a la realización de procedimientos invasivos y al aumento de la complejidad de las intervenciones quirúrgicas realizadas. Al ser una consecuencia no deseada de la asistencia sanitaria, es una de las medidas de calidad asistencial empleadas en nuestros centros hospitalarios de mayor importancia.

La IN se define como aquella infección que se adquiere durante la hospitalización del paciente y no que estaba presente ni en el periodo de incubación ni se ha manifestado en el momento del ingreso hospitalario. (Centers for Disease Control and Prevention CDC/NHSN, 2013; Duce et al., 2002; Benenson, 1995). Muchas de estas infecciones son prevenibles y los costes que suponen su tratamiento son mucho mayores a los costes derivados de su prevención. Se calcula que podrían prevenirse un tercio o más de las IN con diferentes medidas de vigilancia y control (Yokoe y Classen, 2008), siendo por tanto eficaz y costo – efectivas (Gastmeier, 2004; William y Jarvis, 2004).

De los diversos factores que influyen en la aparición de las IN se encuentra el agente microbiano, la vulnerabilidad del paciente, los factores ambientales y la

resistencia bacteriana. Dichas IN se pueden producir en cualquier región del organismo, pero las más frecuentes son la infección de orina, la infección de localización de sitio quirúrgico, infecciones respiratorias y las bacteriemias.

Desde el año 1998, los ***Center for Disease Control and Prevention*** (CDC) de Atlanta, en Estados Unidos (EE.UU.), son los encargados de definir los diferentes criterios de infección nosocomial con fines de vigilancia. En la última revisión en el año 2008, el término infección nosocomial fue sustituido por **Infección Relacionada con la Asistencia Sanitaria** (IRAS), definida como aquel cuadro clínico que resulta de una reacción adversa debida a la presencia de un agente infeccioso o su toxina. Para ello, no debe existir evidencia de que la infección estuviese presente o en fase de incubación en el momento del ingreso hospitalario. (Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2009).

Las IRAS son causa de una elevada morbi-mortalidad, promueve la resistencia a los antibióticos y un aumento de la estancia hospitalaria, siendo esto último el factor que más contribuye al aumento del costo económico para el sistema sanitario. (Wenzel, 1995; Kirkland et al., 1999). Un trabajo publicado demostró que el tiempo de hospitalización de los pacientes con infecciones de herida quirúrgica aumentó en 3 días en cirugías ginecológicas, 9,9 días en cirugía general y 19,8 días en una cirugía ortopédica. (Coella et al, 1993).

Existen diferentes trabajos que han estudiado la incidencia de las IRAS y su coste económico en EE.UU. y Europa. Según los datos aportados por el *National Nosocomial Infection Surveillance System* (NNIS), las IN afectan entre 2 y 3

millones de pacientes al año, ocasionando entre 50.000 y 99.0000 muertes al año (Klebens et al., 2007). Sólo en EE.UU. el coste directo médico de las IRAS supone entre 28.000 y 34.000 millones de dólares americanos por año (Douglas, 2009). En España supone el segundo efecto adverso que ocurre en los pacientes ingresados por detrás de los errores en la prescripción de medicamentos, según el Estudio Nacional sobre los Efectos Adversos ligados a la Hospitalización (ENEAS) (Aranaz-Andrés et al., 2008).

Según los datos facilitados por el *European Center for Disease Prevention and Control* (ECDC) en un estudio de prevalencia de las IRAS y del uso de los antimicrobianos realizado en 30 países europeos en el año 2013, entre los que se encuentra España, mostró que el 6 % de las pacientes ingresados adquirieron, al menos, una IRAS. Del total de 15.000 infecciones registradas, el 19.6% fueron infecciones de localización de herida quirúrgica (ILHQ), siendo las segundas más frecuentes después de las infecciones respiratorias (23.5%). (European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), 2013b). Según el ECDC, entre un 20 – 30 % de las IRAS serían prevenibles mediante programas de control de la infección e higiene, siendo por tanto los sistemas de vigilancia una herramienta fundamental para ello, con un importante valor coste efectivas. (Umscheid et al., 2011; Haley et al., 1985).

Dentro de las infecciones en pacientes sometidos a una intervención quirúrgica, tienen especial interés las infecciones de localización de sitio quirúrgico (ILQ), también llamadas infecciones de herida quirúrgica (IHQ), definidas como

aquellas que se producen en los 30 días siguientes a la intervención (o a los 3 meses siguientes si se empleó algún implante).

Según el Estudio EPINE – EPPS del año 2017, en el que participaron 313 hospitales y 61.673 pacientes, el 6,70% de los pacientes hospitalizados presentaron una infección nosocomial, siendo las ILQ (2,14%) las más frecuentes de todas ellas (25,03% del total de las IN) . (Vaqué J y Grupo de Trabajo EPINE, 2017). Todo ello supone una causa importante de re-intervenciones quirúrgicas, largos periodos de tratamientos antibióticos y aumento de la estancia hospitalaria, suponiendo por tanto para el paciente una elevada comorbilidad y causa de mortalidad, y un importante impacto económico para nuestro Sistema de Salud. (Kirkland et al., 1999; Monge Jodra et al., 2006a; Monge Jodra et al., 2006b).

Por todo ello, los Sistemas de Vigilancia son una herramienta fundamental para conocer el estado y las tasas de infección nosocomial. A su vez, son fundamentales para poder comparar los datos aportados entre los diferentes hospitales de la comunidad y españoles, y a nivel europeo e internacional, y de esta forma poder elaborar diferentes estrategias y métodos de control y prevención adecuados, con el fin para disminuir la incidencia de infecciones nosocomiales.

2. VIGILANCIA Y CONTROL DE LAS INFECCIONES NOSOCOMIALES

2.1. DEFINICIÓN

La vigilancia epidemiológica de las IN es el trabajo de recogida, análisis e interpretación de los datos obtenidos con el fin de conocer el estado y las tasas de infección en los hospitales. A partir de la información facilitada por los programas de vigilancia, los hospitales han de realizar una línea continuada de acción contra las infecciones, basado en un amplio conjunto de medidas cuyo objetivo final es el mantenimiento y mejora continuada de la higiene del centro y la adecuada calidad técnica y seguridad en todos los actos asistenciales realizados. (Ducel, 2002b; Ramírez et al, 2007).

Las medidas pueden ser de dos tipos:

- Medidas de prevención: las cuales engloban las actividades de programación y protocolización, es decir, la definición previa de las acciones a realizar, su implantación y evaluación.
- Medidas de control: consisten en la ejecución y mantenimiento de los programas de prevención.

Los programas de vigilancia y control de las infecciones nosocomiales en los hospitales han demostrado ser una estrategia efectiva en la reducción de la incidencia de estas infecciones. La recogida, análisis y divulgación de los datos obtenidos por los programas de vigilancia ha sido reconocido como el factor

aislado más importante en la prevención de las IN. (Haley et al, 1985; Delgado et al, 2001; Gastmeier et al., 2006; OMS, 2008; WHO, 2008). Disponible en: www.who.int/patientsafety/safesurgery/tools_resources/en/index.html.

Objetivos

Los programas de vigilancia y control de las IN van encaminados a unos objetivos muy concretos, como son:

- Recoger los datos de manera estandarizada y homogénea, para permitir así poder comparar los resultados con distintos centros hospitalarios.
- Determinar la frecuencia de aparición, cambios en los patrones y detectar los factores de riesgo asociados a la aparición de las IN.
- Disminuir lo máximo posible las IN e identificar a los pacientes con mayor riesgo de infección para aplicar medidas selectivas de prevención y control.
- Detectar los diferentes tipos de microorganismos implicados en las IN y conocer la sensibilidad a los antimicrobianos.
- Recoger la aparición de un brote epidémico en tiempo real debido a una incidencia inusual o un cambio en la tasa esperada.
- Aplicar las medidas de prevención y control ante la aparición de un brote epidémico, evaluando la eficacia de los mismos.
- Evaluar el coste económico que supone una infección, siendo de esta forma un instrumento útil para la gestión y planificación hospitalaria.

- Evaluar la adecuada aplicación de los programas de vigilancia y control, y que las mismas sean costo-efectivas, mediante programas de calidad asistencial y programas de mejora continua.

Por tanto, la vigilancia y control de la IN supone la observación sistemática, activa y prolongada de la presencia y distribución de la IN, con el conocimiento de los factores de riesgo para su aparición. Para ello, es necesario una recogida protocolizada y estandarizada de los datos, su análisis y posterior distribución de la información obtenida a los profesionales sanitarios. Para llevar a cabo este proceso, podemos enfocarlo de tres formas diferentes (Scheckler y Peterson, 1986; Kallings, 1981):

1. **Vigilancia global.** Este era el enfoque inicialmente recomendado por el CDC, el cual se basa en vigilar y analizar la totalidad del hospital. El principal inconveniente de este enfoque de vigilancia es la gran cantidad de recursos humanos y materiales necesarios para poder llevarlo a cabo. A su vez, este enfoque genera una gran cantidad de información, que en la práctica clínica diaria solo resultaría útil una pequeña proporción de esta información obtenida. Por tanto, es en los hospitales pequeños donde tal vez puede resultar útil este enfoque.
2. **Vigilancia limitada.** En este enfoque, la vigilancia se centra en aquellos servicios concretos del hospital en los que la tasa de infección es mayor, como por ejemplo en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), en determinados procedimientos quirúrgicos, como las cirugías protésicas, las cirugías colo-rectales, etc. Este enfoque permite la utilización de un

menor número de recursos y a su vez, permite centrarse más en áreas de mayor interés.

3. **Vigilancia orientada a proyectos.** Este enfoque es el que permite centrarse más en una actividad en concreto, como por ejemplo el estudio de una cirugía específica o una unidad concreta, con la consiguiente identificación de los factores de riesgo asociados. Una de las principales herramientas de este enfoque de vigilancia es evaluar el éxito de una estrategia de intervención concreta.

A su vez, existen otros enfoques de vigilancia con gran aceptación, como son la **vigilancia por objetivos** (Haley, 1985b) o la **vigilancia por procesos** (Baker, 1997), en los cuales la vigilancia debe llevarse a cabo en función de cual sea nuestro objetivo final en la vigilancia de las actividades llevadas a cabo en un servicio que contribuyan de forma directa o indirecta a la IN.

2.2.EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS SISTEMAS DE CONTROL Y VIGILANCIA

En la década de los años 60 en EEUU, los epidemiólogos observaron que las mediciones y divulgación de los datos obtenidos en las epidemias de infección por estafilococos cambiaban el comportamiento del personal sanitario, y en consecuencia, a la reducción de las tasas de infección (Mabit et al, 2012; Haley, 1992). A partir de entonces, dio lugar a una recomendación nacional de que los hospitales norteamericanos crearan puestos de trabajo de enfermería para llevar

a cabo un control y vigilancia de las infecciones nosocomiales (Haley et al, 1980a).

Entre los años 1975 a 1985 los CDC desarrollaron en Estados Unidos un amplio programa de estudios epidemiológicos llamado **SENIC** (Study of Efficacy of Nosocomial Infection Control) cuyo objetivo fue evaluar el grado de eficacia de los programas de vigilancia y control de las IN en los hospitales estadounidenses. Dicho estudio demostró que, en todos aquellos hospitales adheridos al estudio, la vigilancia de la infección nosocomial, y las medidas de prevención y control, asociaban un descenso de la tasa de infección nosocomial, concretamente un descenso del 32% de media, donde dicho descenso era mayor cuanto más intensas eras las actividades llevadas a cabo por el hospital (Haley et al, 1985a; Haley et al, 1980a). Para ello, era necesario que se aplicasen cuatro componentes fundamentales:

1. Vigilancia. Medición sistemática de la incidencia de IN y de sus factores de riesgo.
2. Control. Establecer un protocolo de control de la realización de actividades preventivas fundamentales como son la desinfección, esterilización y asepsia.
3. Enfermería. Disponer de un numero suficiente de enfermeras para la recogida y análisis de los datos.
4. Médicos especialistas. Disponer de un número suficiente de médicos especialistas en el control de IN e involucrado activamente en el programa.

Con toda esta evidencia científica que fue surgiendo, y demostrando que las medidas de control eran coste efectivas, se empezaron a desarrollar diversos sistemas de vigilancia en varios países (Tabla 1). En la década de 1950 a 1970 surge en Estados Unidos, promovido por los CDC, el primer sistema de vigilancia que empleaba una metodología estandarizada, llamado **NNIS** (National Nosocomial Infections Surveillance) (Emori et al, 1991).

Dicho sistema de vigilancia consistía en una vigilancia voluntaria y confidencial en los hospitales de EEUU, con el objetivo de conocer la incidencia de IN y desarrollar programas de control de la infección hospitalaria. El NNIS utiliza protocolos de recogida de datos estandarizados y establece criterios clínicos y de la laboratorio para definir los distintos tipos y localizaciones de las infecciones nosocomiales. Mediante los resultados obtenidos, permite conocer la evolución de dichas IN en los hospitales de Estados Unidos, permitiendo a los diferentes hospitales contrastar sus resultados con los resultados globales del país en publicaciones periódicas, permitiendo ir aumentando en su eficacia frente a la reducción de las IN. (Jarvis, 2003). Mediante este estudio, la epidemiología nosocomial empezó a emplear la densidad de incidencia en los indicadores de infección nosocomial y el empleo del índice de riesgo NNIS para la estratificación de las infecciones quirúrgicas. (Emori et al, 1991).

Basado en el sistema de vigilancia y control de las infecciones nosocomiales NNIS de EEUU, Australia creo el estudio denominado **VICNISS** (Victorian Infection Control Surveillance System).

Posteriormente, en el año 2005, el **NNIS** y otros sistemas de vigilancia ya existentes en EEUU como el **NASH** (National Surveillance System for Health Care Workers) o el **DSN** (Dialysis Surveillance Network), fueron integrados en el **NHSN** (National Healthcare Safety Network), el cual mantiene el objetivo original de NNIS, pero desarrolla un sistema estandarizado de recogida de la información para poder aplicarlo en todos los hospitales participantes, tanto para pacientes hospitalizados como ambulatorios. (CDC, 2009) (Disponible en: <http://www.cdc.gov/nhsn/library.html#psc>). Este estudio ha aportado avances importantes en la epidemiología nosocomial al emplear la *densidad de incidencia* en los indicadores de IN y el *Índice NNIS* para la estratificación de las infección quirúrgicas (Emori et al, 1991).

El análisis de las medidas de control puestas en marcha para disminuir la incidencia de IN es uno de los factores más importantes de todo el proceso de control y vigilancia. Para ello, la única forma real de conocer la eficacia de estas medidas es comparando las tasas de infección con años previos. Si esta diferencia es suficientemente amplia, podremos afirmar que las medidas aplicadas han sido las correctas.

En España, el **Estudio de Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales** (EPINE), fue el primer sistema de vigilancia de la infección nosocomial desarrollado en nuestro país y es el más importante actualmente, incluyendo a más de 250 hospitales españoles y alrededor de 60.000 pacientes. Se inició en el año 1990, y ha servido para la obtención a lo largo de los años de información acerca la situación clínica y epidemiológica de las IRAS en nuestro Sistema de

Salud Nacional. (Vaqué et al, 1987; Grupo de Trabajo Epincat, 1990; Rodríguez y Pascual, 2001).

Este estudio ha demostrado la disminución de la prevalencia de IN desde el 9.87% en el año 1990 hasta el 7.92% en 2016 de los pacientes ingresados, suponiendo las ILHQ las más frecuentes, el 25.66% de todas las IRAS (Vaqué, 2013). Por todo ello, las ILHQ son un objetivo importante de la vigilancia de las IRAS, suponiendo una prioridad de varios sistemas de vigilancia en los países europeos.

Otro sistema de vigilancia destacado es el **HELICS** (Hospital in Europe Link for Infection Control through Surveillance), desarrollado en 1995, basado en el sistema de vigilancia americano NNIS, contando en la actualidad con 15 países europeos participantes, inclusive España desde el año 2000, el cual propone una estrategia global para la implantación de un programa de vigilancia de IN mediante la vigilancia, el control, la formación e investigación. De esta forma, permite homogeneizar la información a nivel europeo con el fin de obtener información epidemiológica y elaborar estrategias comunes frente a las IN. (Mertens et al, 1996; Roselló, 2004).

En Reino Unido se creó el **SSIS** (Surgical Site Infection Surveillance Service), un sistema de vigilancia de infección de herida quirúrgica que depende de la *Health Protection Agency*, donde inicialmente era de carácter voluntario, siendo actualmente obligatorio en los servicios de traumatología y cirugía ortopédica la vigilancia durante tres meses tras una intervención quirúrgica. En Alemania, el

sistema de vigilancia implantado se denomina **KISS** (Krankenhaus Infektions Surveillance System), donde los diferentes centros sanitarios participan de forma voluntaria (Pujol y Limón, 2013).

En España destaca también el programa de vigilancia **VICONOS** (Sistema de Vigilancia y Control de la Infección Nosocomial) (Monge et al, 2006b), denominado en la actualidad **INCLIMECC** (Indicadores Clínicos de Mejora Continua de la Calidad). El programa INCLIMECC se trata de un programa informático, donde mediante la recogida de datos de forma estandariza, protocolizada y homogeneizada de las IN en las diferentes localizaciones propuestas por el CDC, estratificado mediante el riesgo de infección NNIS sus tasas de infección, permitiendo realizar estudios comparativos con diferentes centros hospitalarios, estableciendo los factores de riesgos y poniendo en marcha diferentes medidas de prevención y control (Díaz Agero et al, 2009).

A nivel regional, existen dos sistemas de vigilancia y control establecidos mediante un marco legislativo vigente, como son:

- a) **RIHOS** (Registro de Infección Hospitalaria de la Comunidad de Madrid), y actualmente su versión actualizada **VIRAS** (Vigilancia de la Infección Relacionada con la Asistencia Sanitaria). En este programa de vigilancia están incluidos hospitales públicos y privados de la Comunidad de Madrid, donde los servicios de Medicina Preventiva de cada hospital son los responsables de notificar de manera trimestral los datos obtenidos al Servicio de Epidemiología de la Subdirección de Promoción de la Salud y

Prevención de la Comunidad de Madrid. Se trata de un proceso de vigilancia desde el ingreso hasta el alta de aquellos pacientes intervenidos de los procedimientos quirúrgicos vigilados.

b) **VINCAT** (Vigilancia de la Infección Nosocomial de la Comunidad de Cataluña).

NHSN (National Healthcare Safety Network), Estados Unidos
VICNISS (Victorian Infection Control Surveillance System), Australia
KISS (Krankenhaus Infections Surveillance System), Alemania
SSIS (Surgical Site Infection Surveillance Service), Reino Unido
RAISIN (Réseau d'Alerte d'Investigation et de Surveillance des Infections Nosocomiales), Francia
EPINE (Estudio de Prevalencia de Infección Nosocomial), España
HELICS (Hospital in Europe Link for Infection Control through Surveillance). Europa.
VICONOS (Sistema de Vigilancia y Control de la Infección Nosocomial). España.
INCLIMECC (Indicadores Clínicos de Mejora Continua de la Calidad). España.
RIHOS (Registro de Infección Hospitalaria de la Comunidad de Madrid). Madrid.
VINCat (Vigilancia de la Infección Nosocomial en Cataluña), Cataluña .

Tabla 1. Programas de vigilancia de infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria (IRAS).

2.3. TIPOS DE ESTUDIOS

Existen diversos tipos de estudio para la evaluación de la IN. La propia definición de vigilancia lleva consigo una actividad observacional, y cuyas tareas están separadas de otras acciones como las medidas de control. Sin embargo, la vigilancia sin acciones concretas de intervención y control (“vigilancia pasiva”) debe ser abandonada.

La vigilancia pasiva consiste en la notificación por parte de personal independiente a las del grupo de control (vigilancia en laboratorio, información obtenida de la historia clínica tras el alta hospitalaria, notificación de los médicos o miembros del personal de enfermería responsables del paciente, etc.), por lo que presenta muy poca sensibilidad. Por ello, se recomienda algún tipo de vigilancia activa de las infecciones, los cuales pueden ser de dos tipos de estudios fundamentales para el control y la vigilancia de la IN; los Estudios de Incidencia y los Estudios de Prevalencia (Martínez Navarro, 2004).

1. ESTUDIOS DE INCIDENCIA

Los estudios de incidencia de IN son aquellos que vigilan de forma prospectiva la aparición de nuevas IN dentro de una población definida previamente y en un determinado periodo de tiempo concreto. Por tanto, consiste en el seguimiento de los pacientes desde su ingreso hospitalario hasta un periodo concreto de tiempo fijado previamente.

Se revisa de forma periódica a aquellos pacientes de un servicio concreto o a aquellos a los que se les va a realizar una intervención quirúrgica concreta, y se observa la posible aparición de una o más infecciones.

La aparición de infección se cuantifica mediante la *incidencia acumulada*, que correspondería al riesgo global en el momento del alta o al terminar el seguimiento, o mediante la *densidad de incidencia*, cuando se quiere asociar la aparición de una infección con determinadas exposiciones (por ejemplo, la densidad de incidencia asociada a sonda urinaria, o a la cirugía de prótesis de cadera).

Por tanto, los estudios de incidencia son considerados el método de referencia, dotados teóricamente de una sensibilidad y especificidad cercana al 100%. Son el diseño epidemiológico más utilizado para valorar de la forma más precisa y con mayor calidad metodológica las IN en los centros hospitalarios, ya que permiten medir las tasas de incidencia de infección, la razón de infecciones y las tasas de ataque, permitiendo observar la evolución y las tendencias, realizar comparaciones con otras unidades y hospitales, y permite asociar las infecciones a determinados factores de riesgo, comparando la incidencia de infección en los expuestos a un determinado factor frente a la incidencia de infección de los no expuestos al factor, todo ello expresado mediante el *riesgo relativo* (RR).

Son estudios por tanto que requiere más tiempo y son más costosos que los estudios de prevalencia, por ello, la vigilancia permanente y global de la incidencia de infección en todo un centro hospitalario esta abandonada,

realizándose únicamente en unidades de alto riesgo de infección de forma permanente, como por ejemplo en las unidades de cuidados intensivos (UCI), o se realiza en un periodo limitado de tiempo en ciertas especialidades o procedimientos, como por ejemplo durante 3 meses en los servicios quirúrgicos para determinadas intervenciones (Ramírez et al, 2007).

Dentro de estos estudios de incidencia destaca el ya mencionado anteriormente Estudio NNIS americano (National Infections Surveillance System), actualmente denominado NHSN (National Healthcare Safety Network). Otros estudio de incidencia de importancia son también el sistema HELICS europeo (Hospitals in Europe Link for Infection Control through Surveillance), el sistema INCLIMECC nacional (Indicadores Clínicos de Mejora Continua de la Calidad), el sistema RIHOS o VICAT regional, entre otros, ya comentados todos ellos previamente. (Monge et al, 2006b; Mertens et al, 1996; Roselló, 2004; Díaz Agero et al, 2009).

2. ESTUDIOS DE PREVALENCIA

Los estudios de prevalencia con más rápidos, sencillos y menos costosos que los estudios de incidencia. El objetivo de estos estudios es saber en un momento determinado del tiempo, de forma transversal, cuántos pacientes ingresados presentan ese momento una IN.

Consiste en revisar una sola vez, en un breve intervalo de tiempo, a todos los pacientes ingresados y detectar que pacientes presentar en ese momento una IN, sin realizar ningún seguimiento de los pacientes. El dato obtenido se expresa

como *proporción de prevalencia*, que correspondería al porcentaje de pacientes con IN del total de pacientes ingresados en ese momento de tiempo. También podemos establecer con este estudio una medida de asociación de determinados factores de riesgo, a través del *odds ratio* (OR), que es una estimación aproximada de riesgo relativo. Esta medida se interpreta como cuántas veces esta más presente un determinado factor en los pacientes con una infección frente a los no infectados (Ramírez, 2007).

Estos estudios no son adecuados en hospitales pequeños ni en hospitales con pacientes de larga estancia, ya que pueden sobrestimar la frecuencia de infección, dado que existe una relación directa conocida entre tiempo de estancia hospitalaria del paciente y riesgo de presentar un proceso infeccioso (Delgado et al., 1990; Haley et al., 1980b; Kirkland et al., 1999; Monge et al., 2006a).

Al tratarse de estudios rápidos y fáciles de realizar, presentan importantes ventajas, ya que pueden proporcionar resultados útiles para el conocimiento descriptivo de las infecciones, saber la tendencia y evolución de las cifras de infección mediante la comparación de estudios sucesivos, todo ello con poco costo en comparación con los estudios de incidencia (French et al., 1989; Weinstein et al., 1999; Gastmeier et al., 2000).

Los estudios de prevalencia por tanto, van a ser una herramienta útil en nuestros centros hospitalarios, con el objeto de facilitar la vigilancia a muchos hospitales dimensionar el problema existente. Dentro de estos estudios, destaca el estudio EPINE, llevada a cabo en España desde el año 1990, siendo en la actualidad el

estudio de mayor duración y de mayor volumen a nivel mundial (Vaqué et al., 1987; Grupo de Trabajo Epincat, 1990; Rodríguez y Pascual, 2001).

3. INFECCIONES DE LOCALIZACIÓN QUIRÚRGICA

3.1. DEFINICIÓN DE INFECCIÓN DE LOCALIZACIÓN QUIRÚRGICA

La Infección de Localización Quirúrgica (ILQ) se define como aquella infección relacionada con un procedimiento quirúrgico, que se produce en el lugar de la incisión quirúrgica o alrededor de la misma, durante los primeros 30 o 90 días según el procedimiento quirúrgico llevado a cabo (categorías NHSN). En el caso de las prótesis de cadera o rodilla, el periodo de vigilancia debe ser de 90 días.

Esta definición de ILQ se basa en los criterios del sistema americano NHSN (National Healthcare Safety Network), de la que a su vez, está basado los criterios CDC del año 2017 (CDC/NHSN, 2016). Esto permite tener unas definiciones más homogéneas y estandarizadas para su uso en la comunidad científica.

3.2. EPIDEMIOLOGÍA DE LA ILQ

Las indicaciones quirúrgicas de prótesis total de cadera (PTC) crecen de forma exponencial cada año. Tradicionalmente, la indicación de una PTC era para aquellos pacientes mayores de 65 años con coxartrosis invalidante, donde las medidas conservadores no habían sido efectivas. Actualmente, con la mejoría progresiva de

los implantes, y una técnica quirúrgica perfeccionada, ha permitido conseguir unos resultados clínicos y funcionales muy satisfactorios. Pero en relación a ello, también se ha producido un aumento de la incidencia de complicaciones relacionadas con la cirugía de prótesis articular. (Ariza et al., 2008).

De los últimos datos aportados por el ECDC, concluyen que de las 15.000 IN registradas, el 19.6% correspondían a ILQ, solo superadas por las infecciones respiratorias (23.5%). (ECDC, 2012). Como ya comentamos anteriormente, el Estudio EPINE en el año 2016, presentó unos datos donde concluía que las ILQ eran las IN más frecuentes en pacientes quirúrgicos, suponiendo el 25.66% del total de las mismas., y en el Estudio EPINE del año 2017 volvían a ser también las ILQ las IN más frecuentes, suponiendo el 25,03% (Vaqué J y Grupo de Trabajo EPINE, 2017).

Esto pone de manifiesto el importante problema que suponen las ILQ en los servicios quirúrgicos, siendo por tanto un importante objetivo de la vigilancia de las IN. (Geubbels et al., 2006b; Lissovoy et al., 2009). Según un trabajo publicado por Díaz-Agüero et al. (2009), los pacientes que presentan una ILQ tienen un 60% más de riesgo de ingresar en la unidad de cuidados intensivos (UCI), 5 veces más riesgo de reingresar y 2 veces más riesgo de fallecer.

3.3. CLASIFICACIÓN DE LAS ILQ SEGÚN SU LOCALIZACIÓN

La clasificación de las ILQ se realiza de acuerdo a los criterios establecidos por los CDC / NHSN en tres categorías (CDC/NHSN, 2016) mediante a cual, nos

permite poder comparar diferentes tasas de infección de los diversos programas de vigilancia y control de las IN, ya que es una clasificación sencilla y estandarizada (Horan, 2004; Horan, 2008). Las tres categorías que debemos de diferenciar son (Figura 1):

- Infección incisional superficial (ILQ – IS).
- Infección incisional profunda (ILQ – IP).
- Infección de órgano o espacio (ILQ – OE).

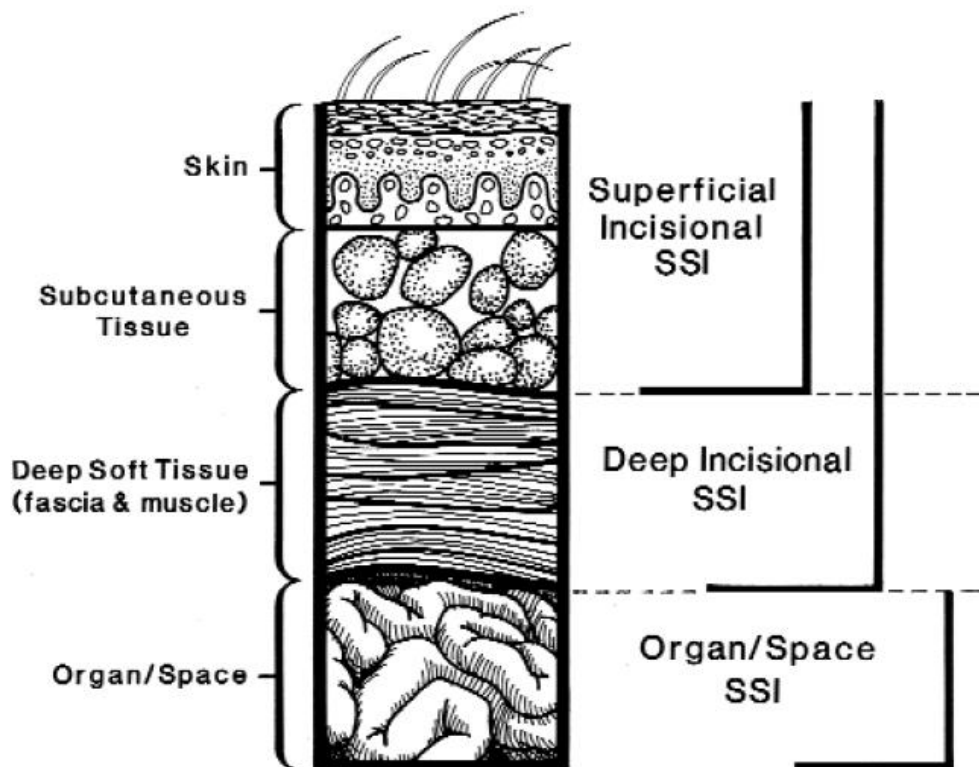


Figura 1. Clasificación de las ILQ según su profundidad. Horan et al., 1992.

a) Infección Incisional Superficial (ILQ – IS)

Es aquella infección que tiene lugar en la incisión quirúrgica realizada y que afecta sólo al tejido cutáneo y al tejido celular subcutáneo (Figura 2). Se debe producir en los primeros 30 días postoperatorios (siendo el día 1 el día de la cirugía), y al menos debe de cumplir uno de estos criterios:

- Drenaje purulento procedente de la incisión cutánea.
- Microorganismo aislado de un cultivo o de un test microbiológico diferente al cultivo (que sea de una muestra clínica para fines diagnósticos o terapéuticos, no resultado de una búsqueda activa de casos). Debe de obtenerse de forma aséptica.
- Tener presente alguno de los siguientes síntomas o signos: dolor, hipersensibilidad al tacto o a la presión, calor tumefacción o eritema. Si obtenemos un cultivo u otro test microbiológico negativo, este criterio deja de ser válido.
- Diagnóstico de ILQ – IS por parte del médico responsable.



Figura 2. Infección superficial primaria, con cultivo positivo para S. Aureus.

A su vez, dentro de la ILQ – IS existen dos subtipos:

- Infección superficial primaria: es aquella ILQ – IS localizada en la incisión principal en un paciente en que se le han realizado una o más incisiones cutáneas.
- Infección superficial secundaria: es aquella ILQ – IS localizada en la incisión no principal en un paciente en que se le han realizado una o más incisiones cutáneas.

Existen una serie de situaciones que no se consideran ILQ – IS y que debe de remarcarse para evitar su confusión, como son:

- Presentar únicamente una celulitis (calor, rubor, tumefacción) no puede considerarse como una ILQ – IS.

- Presentar un absceso en un punto de sutura tampoco debe de considerarse como una ILQ – IS.
- Una herida incisa o punzantes en el lugar de la incisión, se clasifican como infección de piel o tejidos blandos en función de su profundidad.
- La circuncisión no es considerado un procedimiento NHSN, por lo que la infección de la misma no se puede considerar como una ILQ – IS.
- La infección de una quemadura tampoco se puede considerar como una ILQ – IS.

b) Infección Incisional Profunda (ILQ – IP)

Es aquella infección que tiene lugar en la incisión quirúrgica realizada y que afecta, además de a la piel y tejido celular subcutáneo, a los tejidos blandos profundos (fascia y paredes musculares) (Figura 3). Se debe producir en los primeros 30 días postoperatorios (siendo el día 1 el día de la cirugía), y al menos debe de cumplir uno de estos criterios:

- Drenaje purulento desde la zona profunda de la incisión quirúrgica.
- Dehiscencia de la herida quirúrgica de forma espontánea, o apertura intencionada por parte del cirujano ante la sospecha de infección. Todo ello junto con el aislamiento de un microorganismo en un cultivo o en un test microbiológico distinto al cultivo (que sea de una muestra clínica para fines diagnósticos o terapéuticos, no resultado de una búsqueda activa de casos).

- Presencia de al menos uno de estos síntomas o signos: dolor, hipersensibilidad al tacto o a la presión, fiebre mayor de 38°C, calor, tumefacción o eritema. Si obtenemos un cultivo u otro test microbiológico negativo, este criterio deja de ser válido.
- Presencia de un absceso profundo u otro signo de infección profunda, diagnosticado mediante un examen macroscópico anatómico o histopatológico, o mediante alguna técnica de imagen (ecografía, TAC, RMN, etc.).



Figura 3. Infección profunda primaria. Absceso profundo en contacto con el material protésico con trayecto fistuloso. Cultivo positivo para S. Epidermis.

Al igual que ocurría con las ILQ – IS, en las ILQ - IP existen dos subtipos:

- Infección profunda primaria: es aquella ILQ – IP localizada en la incisión principal en un paciente en que se le han realizado una o más incisiones cutáneas.
- Infección profunda secundaria: es aquella ILQ – IP localizada en la incisión no principal en un paciente en que se le han realizado una o más incisiones cutáneas.

c) Infección de Órgano o Espacio (ILQ – OE)

Es aquella infección que afecta de forma más profunda a la fascia o paredes musculares, que haya sido abierta o manipulada durante la intervención quirúrgica. Debe de producirse en los primeros 30 días posteriores al acto quirúrgico (Tabla 3) o en los primeros 90 días posteriores (según el periodo de vigilancia de los procedimientos quirúrgicos recogida en las categorías NHSN) (Tabla 4) y, al menos, debe de recoger alguno de estos criterios:

- Presencia de una secreción purulenta en el drenaje colocado en algún órgano o espacio.
- Presencia de cultivo positivo o diagnóstico de microorganismo mediante otro test microbiológico diferente al cultivo (que sea de una muestra clínica para fines diagnósticos o terapéuticos, no resultado de una búsqueda activa de casos). La muestra debe de recogerse de manera aséptica
- Presencia de un absceso u otro signo de infección diagnosticado mediante un examen macroscópico anatómico o histopatológico, o mediante alguna técnica de imagen (ecografía, TAC, RMN, etc.)

A su vez, debe de cumplir uno de los criterios de infección de órgano o espacio de localizaciones específicas recogidos en la siguiente tabla (CDC/NHSN, 2016) (Tabla 2).

CÓDIGO	LOCALIZACIÓN	CÓDIGO	LOCALIZACIÓN
BONE	Osteomielitis	LUNG	Otras infecciones del tracto respiratorio inferior
BRST	Absceso mamario o mastitis	MED	Mediastinitis
CARD	Miocarditis o pericarditis	MEN	Meningitis o ventriculitis
DISC	Espacio discal	ORAL	Cavidad oral
EAR	Oído, mastoides	OREP	Otras infecciones del tracto reproductor
EMET	Endometritis	PJI	Infección periprotésica
ENDO	Endocarditis	SA	Absceso espinal sin meningitis
EYE	Ojo (excepto conjuntivitis)	SINU	Sinusitis
GIT	Aparato gastrointestinal	UR	Aparato respiratorio superior
HEP	Hepatitis	USI	Infección tracto urinario
IAB	Intraabdominal, no especificada	VASC	Infección arterial o venosa
IC	Intracraneal, absceso cerebral o duramadre	VCUF	Cúpula vaginal
JNT	Articular o bursa.		

Tabla 2. Códigos de localizaciones específicas de infección de órgano o espacio. (ILQ – OE). (CDC/NHSN, 2016)

CÓDIGO	INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA	CÓDIGO	INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA
AAA	Reparación aneurisma aórtica	LAM	Laminectomía
AMP	Amputación de miembros	LTP	Trasplante hepático
APPY	Apendicetomía	NECK	Cirugía de cuello
AVSD	Derivación artero-venosa para diálisis	OVRY	Cirugía de ovario
BILI	Cirugía hígado, páncreas o conducto biliar	PRST	Prostatectomía
CEA	Endarterectomía carotídea	REC	Cirugía rectal
CHOL	Cirugía vesícula biliar	SB	Cirugía de intestino delgado
COLO	Cirugía de colon	SPLE	Cirugía de bazo
CSEC	Cesárea	THOR	Cirugía torácica
GAST	Cirugía gástrica	THYR	Cirugía de tiroides y paratiroides
HTP	Trasplante cardiaco	VHYS	Histerectomía vaginal
HYST	Histerectomía abdominal	XLAP	Laparotomía
KTP	Trasplante renal	NEPH	Cirugía renal

Tabla 3. Periodo de vigilancia de 30 días de las ILQ incisionales profundas y órgano – espacio. Categorías NHSN de procedimientos quirúrgicos. (CDC/NHSN, 2016)

CÓDIGO	INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA	CÓDIGO	INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA
BRST	Cirugía de mama	FX	Reducción abierta de fractura o luxación
CARD	Cirugía cardíaca	HER	Herniorrafia
CBGB	Bypass aorto-coronario con doble incisión (torácica e injerto)	HPRO	Prótesis de cadera
CBGC	Bypass aorto-coronario con única incisión torácica	KPRO	Prótesis de rodilla
CRAN	Craneotomía	PACE	Cirugía de marcapasos
FUSN	Fusión espinal	PVBY	Cirugía de derivación vascular periférica
VHSN	Derivación ventricular		

Tabla 4. Periodo de vigilancia de 90 días de las ILQ incisionales profundas y órgano – espacio. Categorías NHSN de procedimientos quirúrgicos. (CDC/NHSN, 2016)

3.4. CLASIFICACIÓN DE LAS ILQ SEGÚN SU GRADO DE CONTAMINACIÓN

En el año 1964 la Academia Nacional de Ciencias y el Consejo de Investigación Nacional (National Research Council; NRC) (Howard et al., 1964), desarrollan un sistema de clasificación de las heridas quirúrgicas en función del riesgo esperable de contaminación. Para ello elaboran cuatro categorías: limpia (grado I), limpia – contaminada (grado II), contaminada (grado III) y sucia – infectada (grado IV) (Tabla 5).

CLASIFICACIÓN HERIDAS QUIRÚRGICAS SEGÚN EL GRADO DE CONTAMINACIÓN DE LA CIRUGÍA (NRC, 1964)	
GRADO I (Limpia)	Cirugía electiva, en el que no se aprecia inflamación, no se penetra en cavidades del cuerpo normal o frecuentemente colonizadas por microorganismo (tracto respiratorio, gastrointestinal, oro-faríngeo, genito-urinario) ni se accede a tejidos infectados. Se realiza un cierre de la herida primario, con sistema de drenaje cerrado si es necesario el mismo.
GRADO II (Limpia - contaminada)	Intervención quirúrgica en el que se penetra en dichas cavidades (tracto respiratorio, gastrointestinal, oro-faríngeo, genito-urinario) pero de forma controlada, sin vertido de fluidos y sin infección en dichas cavidades. También se considera aquella reintervención quirúrgica de una cirugía limpia durante los primeros 7 días.
GRADO III (Contaminada)	Intervención quirúrgica con importante alteración de la técnica estéril, con hallazgo de inflamación aguda no purulenta o con vertido importante de fluidos. También se incluyen aquellas heridas penetrantes accidentales de menos de 4 horas de evolución.
GRADO IV (Sucia - Infectada)	Intervención quirúrgica con hallazgo o drenaje de pus o absceso. Perforación preoperatoria de cavidad corporal colonizada por microorganismos. Traumatismos penetrantes de más de 4 horas de evolución.

*Tabla 5. Clasificación de las heridas quirúrgicas según el grado de contaminación de la cirugía.
(Howard et al., 1964).*

3.5. ÍNDICE DE RIESGO DE INFECCIÓN DE LOCALIZACIÓN QUIRÚRGICO.

ÍNDICE NNIS

Como ya hemos comentado en apartados anteriores, el primer índice de riesgo de ILQ, basado en la Clasificación NRC (National Research Council), (Howard et al., 1964), fue aquel que tenía en cuenta la cantidad de bacterias susceptibles de estar presentes en la herida quirúrgica, dividiendo las diferentes intervenciones quirúrgicas en limpias, limpia – contaminada, contaminada y sucia / infectada. Sin embargo, debido a las limitaciones de este sistema de clasificación, por lo amplios rangos de porcentajes de infección que aportaba, fueron surgiendo distintos índices de riesgo de infección.

En los años 70, se desarrolló el Índice SENIC (Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control) por parte de los CDC (Haley et al., 1980), los cuales establecieron un riesgo dos veces superior de ILQ tras una intervención quirúrgica respecto al que establecía el sistema de clasificación anterior de grado de contaminación de heridas quirúrgicas, debido fundamentalmente, a que tenía en cuenta diversos factores asociados a cada paciente.

Finalmente, debido a las limitaciones existentes en los diversos sistemas de clasificación previos, se desarrolló en 1991 el sistema Nacional de Vigilancia de Infecciones Nosocomiales (NNIS), a partir del Índice SENIC de los años 70, conocido actualmente como Índice NNIS. (Mangram et al, 1999; Culver et al., 1991).

El Índice NNIS es, en la actualidad, el más frecuentemente empleado para calcular el riesgo de ILQ (<http://www.cdc.gov/nhsn/about.html>). Para ello, este índice tiene en cuenta tres factores, donde cada uno de los cuales recibe un punto:

- Clasificación en función de la valoración preoperatoria según la Clasificación ASA de la Sociedad Americana de Anestesiología (Tabla 6). (Keats, 1978).

ASA mayor o igual a 3 es 1 punto.

- Grado de contaminación de la herida quirúrgica. (Tabla 5).
(Howard, 1964).

Herida contaminada o sucia / infectada es 1 punto.

- Duración de la intervención quirúrgica. (Tabla 7).

En función del tipo de cirugía, se establecen unos valores de corte en el percentil 75 de la duración en minutos. Para establecer este valor de tiempo (T minutos), se calcula anualmente a partir de los datos obtenidos en nuestro sistema de vigilancia. Toda cirugía cuya duración sea superior al percentil 75 se considera un factor de riesgo de infección, y se le asigna 1 punto.

Para poder realizar comparaciones con los demás centros europeos de determinadas intervenciones quirúrgicas, se tendrán en cuenta los datos obtenidos en el protocolo europeo HAISSI del año 2012. (ECDC, 2012).

<https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/media/en/publications/Publications/120215 TED SSI protocol.pdf>

Sin embargo, estos valores de referencia de tiempo de intervención (T minutos) pueden ser los valores T norteamericanos, o utilizar los valores T, nacionales o los específicos de cada centro.

VALOR ASA	DESCRIPCIÓN
ASA 1	Paciente sano.
ASA 2	Paciente con enfermedad sistémica leve. No presenta limitación funcional.
ASA 3	Paciente con enfermedad sistémica severa, con limitación funcional pero no incapacitante.
ASA 4	Paciente con enfermedad sistémica severa que comporta una amenaza para la vida.
ASA 5	Paciente moribundo, sin esperanzas de supervivencia mayor de 24 horas, con o sin cirugía.
ASA 6	Paciente en muerte cerebral candidato a trasplante de órganos.

Tabla 6. Clasificación del riesgo anestésico según la clasificación ASA. (Keats, 1978).

INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA	VALORES DE CORTE DEL PERCENTIL 75 (P75)
CBGC (Bypass aorto-coronario con sólo incisión torácica)	240 minutos
CBGB (Bypass aorto-coronario con doble incisión, en tórax y en zona donante de injerto)	300 minutos
CABG (Bypass aorto-coronario inespecífico)	300 minutos
COLO (Cirugía de colon)	180 minutos
HPRO (Prótesis de cadera)	120 minutos
KPRO (Prótesis de rodilla)	120 minutos

Tabla 7. Duración de la intervención quirúrgica. Valores de corte del percentil 75 del protocolo europeo HAISSI. (ECDC, 2012).

Con la suma de los puntos obtenidos en función de la clasificación del riesgo anestésico ASA, del grado de contaminación de la herida quirúrgica y de la duración de la intervención quirúrgica (Tabla 8), se estable una categoría de riesgo de infección. Así, los pacientes se dividen en cuatro categorías de riesgo de ILQ (Índice NNIS): 0, 1, 2, 3 puntos, en base a lo cual, se establece un porcentaje de riesgo de infección. (Culver et al., 1991). (Tabla 9).

VARIABLES	PUNTUACIÓN
ASA III o mayor	1 punto
Cirugía contaminada o sucia / infectada	1 punto
Duración > P75	1 punto

Tabla 8. Variables del Índice NNIS. Puntaciones de cada variable.

NIVELES DE RIESGO ÍNDICE NNIS	RIESGO DE INFECCIÓN
NNIS 0	1%
NNIS 1	3%
NNIS 2	7%
NNIS 3	13%

Tabla 9. Riesgo de infección (porcentaje) según el Índice de riesgo NNIS. (Culver et al., 1991).

4. ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA PRIMARIA

4.1. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA PRIMARIA.

La prótesis articular constituye el método más eficaz para disminuir el dolor y mejorar la funcionalidad articular en aquellos pacientes con patología articular en el que el tratamiento conservador no ha sido efectivo. En la actualidad, las indicaciones de PTC han aumentado, entre las que cabe destacar las enfermedades degenerativas, tanto primarias (coxartrosis) como secundarias (displasia de cadera, enfermedad de Perthes, enfermedad de Paget,

postraumáticas, etc.), necrosis avascular (idiopática o secundaria a tratamiento con corticoides, alcohol, etc.), infecciones articulares, tumorales, etc. Este aumento de las indicaciones quirúrgicas, junto con un envejecimiento progresivo de la población por una mayor expectativa de vida, ha conllevado a la presencia de pacientes con mayor número de comorbilidades asociadas. (Canale, 2007; Fischgrund, 2012; Lieberman, 2009; Miller, 2012).

Debido, por tanto, al aumento de la esperanza de vida junto con un aumento de las indicaciones quirúrgicas, ha supuesto que la implantación de prótesis total de cadera sea en la actualidad una de las cirugías más realizadas en los servicios de cirugía ortopédica y traumatología. Se calcula que en Estados Unidos se realizan más de 900.000 artroplastias totales al año, y en España, según los datos del Sistema Nacional de Salud empleando el diagnóstico al alta, se implantan aproximadamente unas 25.000 artroplastias totales primaria de cadera y unas 45.000 artroplastias totales de rodilla, siendo la relación prótesis rodilla / prótesis cadera de aproximadamente 2:1. Se calcula que en el año 2030 aumentará de 2 a 3 veces el número de artroplastias totales primarias de cadera, con un aumento de la incidencia total de infección en torno al 5%. (CDC, 2010; Kurtz et al., 2007; Bozic et al., 2009; Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (2016). Disponible en: <https://www.mscbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/cmbdhome.htm>)

La artroplastia total de cadera consiste en la sustitución completa de la articulación de la cadera. Para ello, empleamos un implante acetabular y un implante femoral, existiendo entre ambos un componente para disminuir la fricción (par de fricción).

4.1.1. ABORDAJES QUIRÚRGICOS

Los dos abordajes quirúrgicos más empleados en la actualidad son el abordaje lateral directo o transglúteo (Hardinge) y el abordaje posterolateral (Moore). Otro abordaje menos clásicos pero que actualmente se están empezando a realizar sería el abordaje anterior directo. (Hoppenfeld et al., 2005; Ribas et al., 2007)

a) Abordaje lateral directo o transglúteo (Hardinge)

Debemos de colocar al paciente decúbito supino o decúbito lateral. Se realiza una incisión de unos 15 cm de longitud centrada en el trocánter mayor, desde unos 5 cm proximal al mismo. Se diseca el tejido celular subcutáneo y se llega a la fascia lata, a la cual se realiza una sección longitudinal (Figura 4).

A continuación deberemos dividir las fibras musculares del glúteo medio siguiendo la dirección de las mismas. Distalmente, dividimos las fibras del músculo vasto externo. A continuación, desarrollamos un colgajo anterior constituido por glúteo medio junto con el glúteo menor y la porción anterior del vasto externo. Finalmente, disección de la cápsula articular.



Figura 4. Abordaje lateral directo o transglúteo (Hardinge).

b) Abordaje posterolateral (Moore)

Se coloca al paciente en decúbito lateral. Realizamos una incisión curva de unos 10 – 15 cm de longitud, centrada sobre la región posterior del trocánter mayor, A continuación, seccionamos longitudinalmente la fascia lata y a nivel proximal seccionamos de forma roma el glúteo mayor siguiendo sus fibras musculares (Figura 5).



Figura 5. Abordaje posterolateral (Moore).

Posteriormente, nos encontraremos con los músculos rotadores externos cortos, los cuales se insertan en la región posterolateral del fémur. Debemos de rotar externamente la cadera para hacer los músculos rotadores cortos más prominentes y poder palparlos con mayor facilidad, y a su vez, para alejar el nervio ciático de nuestro campo de trabajo. A continuación, debemos de desinsertar los músculos rotadores cerca de su inserción femoral y rechazarlos hacia posterior, protegiendo de este modo el nervio ciático. Finalmente, disección de la cápsula articular.

4.1.2. **IMPLANTE FEMORAL**

El componente femoral podrá ser cementado (polimetilmetacrilato) o no cementado. (Tan et al., 2015).

Los implantes femorales cementados están principalmente indicados en pacientes con mala calidad ósea. Son implantes con una muy buena supervivencia comparables a los vástagos no cementados (Kim YH et al., 2016; Morshed et al., 2007; Moskal JT et al., 2016).

Suelen presentar una superficie pulida y una geometría cónica para ir aumentando la resistencia a medida que se va introduciendo el implante. El manto de cemento debe ser de unos 2 mm, evitando el contacto directo del mismo con el hueso, para lo cual se suele emplear un centralizador.

Las técnicas de cementación han ido evolucionando progresivamente a los largo de los últimos años con el objetivo de conseguir unos mejores resultados:

- a) 1ª Generación: Consistía en introducir el cemento a mano en el canal femoral. Actualmente abandonada.
- b) 2ª Generación: Consiste en introducir el cemento mediante una pistola, previa introducción de un restrictor en el canal femoral para evitar la fuga por todo el canal óseo.
- c) 3ª Generación: Consiste en realizar el cemento al vacío, presurizarlo, introducir el restrictor y presentar el vástago a nivel distal de un centralizador. Es la técnica actualmente recomendada, si bien es cierto, que no se han presentado unos resultados claramente mejores con respecto a la de segunda generación.

Los vástagos femorales no cementados son los más frecuentemente implantados en EEUU y en el sur de Europa. Pueden presentar diversas geometrías, como sería de forma *cónica*, que son los más frecuentes, *cilíndricos*, fundamentalmente empleados para conseguir una fijación diafisaria en cirugías de revisión, *anatómicos* o vástagos *cortos* (Figura 6).



Figura 6. Implante femoral no cementado.

4.1.3. IMPLANTE ACETABULAR

Al igual que el implante femoral, el implante acetabular puede ser de dos tipos; cementado o no cementado.

La corriente actual es a la no cementación en EEUU y sur de Europa, sin embargo, en los países escandinavos, sigue siendo el modo predominante de fijación acetabular. (Howard JL et al., 2011)

El cotilo cementado esta principalmente indicado en pacientes mayores con baja demanda funcional. Como contraindicaciones relativas serían la protrusión acetabular y la displasia de cadera.

El cotilo no cementado es el más empleado en la actualidad, donde, mediante el recubrimiento poroso, y en algunos casos, recubiertos de titanio o tantalio, permite la osteointegración. (Howard JL et al., 2011). En caso de no conseguir una adecuada fijación a presión (press-fit), requerirá el empleo de tornillos.

4.1.4. PARES DE FRICCIÓN

El par de fricción metal – polietileno es el más frecuentemente empleado en la actualidad. Entre sus principales ventajas destaca que es más barato, técnicamente es menos demandante que el resto de pares y permite añadir una ceja antiluxante. Sin embargo, puede ser responsable de la enfermedad por partículas, produciendo una osteolisis y el consiguiente aflojamiento protésico.

Para disminuir la incidencia de esta enfermedad por partículas de polietileno, se introdujo, a finales de la década de los años 90, el polietileno de alta densidad altamente entrecruzado (“highly cross – linked polyethylene), el cual ha demostrado unas menores tasas de cirugías de revisión frente a uno convencional con seguimientos de más de 10 años.

El par cerámica – cerámica es el que presenta una menor tasa de desgaste. Como contrapartida, presenta una mayor fragilidad y, por tanto, mayor riesgo de rotura del material. A su vez, puede presentar ruidos por choque del material, conocidos con “squeaking”. (Pattyn y De Smet; 2008).

El par metal – metal presenta un bajo coeficiente de rozamiento, con bajo desgaste de los materiales y mayor estabilidad en general, al permitir utilizar cabezas femorales de mayor tamaño. Sin embargo, la liberación de iones metálicos en sangre y orina, con la producción de pseudotumores, ha hecho que estén actualmente en desuso. Los pacientes que tienen implantadas prótesis con este par de fricción, deben presentar un seguimiento estrecho con monitorización de los niveles de iones metálicos , principalmente de cromo y cobalto. (Browne et al., 2010)

4.2. INFECCIÓN DE LA ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA

Como consecuencia del aumento progresivo de la implantación de prótesis totales de cadera, la aparición de complicaciones secundarias, entre las que se encuentra la infección de prótesis articular (IPA), también ha aumentado. Aproximadamente, casi un 10% de las prótesis articulares presentan algún tipo de complicación, de las que el aflojamiento aséptico es la más frecuente, pero la infección de prótesis articular (IPA) es la más temida. Todo ello ha conllevado que la cirugía de recambio de cadera sea una de las más realizadas en los servicios de Cirugía Ortopédica y Traumatología en España. (Canale, 2007; Beswick et al., 2012; Katz et al., 2012).

La infección relacionada con la sustitución total de cadera supone la complicación más grave, con un importante gasto socio-sanitario asociado, debido a una mayor estancia hospitalaria, la utilización de antibióticos de última

generación, la realización de pruebas diagnósticas, y en muchas ocasiones, la necesidad de nuevas cirugías, con la consiguiente repercusión para el paciente.

La incidencia de infección de una PTC varía entre el 0.3% al 3% según las diferentes series, en función de los criterios diagnósticos, el periodo de seguimiento, y si el estudio se realiza en un ámbito hospitalario, regional o nacional. (Bozic y Ries; 2005).

Se calcula que el coste adicional de cada una de las artroplastias infectadas supone aproximadamente entre 30.000 y 50.000 dólares en EEUU, unos 2.000 millones de dólares adicionales cada año, aumentando progresivamente año tras año debido al aumento de implantaciones protésicas. (Douglas, 2009; Hellmann et al, 2010; Plowman et al., 2001; Sculco, 1993).

4.3. VÍAS DE INFECCIÓN

El conocer las vías de infección de las prótesis articular es esencial para poder actuar sobre ellos, con el objetivo de disminuir la incidencia de la misma. La infección protésica se puede producir por dos mecanismos fundamentales:

- Vía endógena: en este caso se produce por *reactivación de un foco infeccioso quiescente* en el lugar de la cirugía, la cual se calcula que supone casi el 30% de las infecciones de prótesis de cadera. (Schmalzried et al., 1992) o por *diseminación de un foco infeccioso a distancia* como la piel (la más frecuente), intervenciones dentales o infecciones del tracto urinario

(ITU), generalmente por vía hematológica, pudiendo producirse varios años después de la propia cirugía. (David y Vrahas, 2000; Kaar et al., 2000; LaPorte et al, 1999; Stinchfield et al., 1980).

- Vía exógena: en este caso la infección puede ser provocada por la presencia de una *solución de continuidad cutánea*, en el que se pone en contacto la prótesis articular con el exterior, siendo esto más frecuente en las prótesis de rodilla. A su vez, también puede ser debido a una punción articular, o debido a una *contaminación directa durante el propio acto quirúrgico*, considerándose en este caso como una infección de herida quirúrgica, siendo esta causa responsable del 60% de las infecciones de prótesis articular (IPA). (Della, 2005).

4.4. CLASIFICACIÓN DE LAS INFECCIONES DE PRÓTESIS ARTICULAR

Existen diferentes sistemas de clasificación de las infecciones de prótesis articular. Una de las más aceptadas sería la Clasificación de Tsukayama (Tsukayama et al., 2003; Ariza et al., 2008; Del Pozo y Patel, 2009). Dicha clasificación presenta implicaciones terapéuticas y pronósticas, diferenciando cuatro tipos teniendo en cuenta el momento de aparición de la IPA y su mecanismo de producción:

- Infección aguda precoz (IAP): sería aquella infección que aparece en las primeras 4 semanas postoperatorias, o dentro de las primeras 12 semanas según otros autores (Tsukayama et al., 2003; Zimmerli et al., 2004). Suele ser consecuencia de una contaminación directa en el acto

quirúrgico. El paciente presentará una clínica florida, con exudación de herida quirúrgica, calor, rubor, fiebre, etc. El tratamiento en estos casos suele ser el lavado y desbridamiento quirúrgico. Se estima que este tipo de infección supone el 35% del total de las infecciones. (Osmon y Hanssen, 2009; Hanssen, 2005; Spangehl et al., 1997).

- Infección crónica tardía (ICT): es aquella infección que aparece a partir de las 4 semanas postoperatorias (Zimmerli et al., 2004). Suele ser causada por microorganismos menos virulentos o con escaso inóculo, manifestándose meses o años posteriores a la intervención quirúrgica. Presentan una clínica mucho menos florida, siendo el dolor el principal síntoma, y con un diagnóstico más complejo, donde se puede observar en estudios radiológicos un aflojamiento del implante. El mecanismo de adquisición suele ser también en el propio acto quirúrgico. El tratamiento suele ser el recambio protésico, generalmente en 2 tiempos quirúrgicos, junto con tratamiento antibiótico intravenoso (Ariza et al., 2008). Esta es la causa más frecuente de infección de prótesis de cadera, suponiendo un 50% del total aproximadamente. (Osmon y Hanssen, 2009; Hanssen, 2005; Spangehl et al., 1997).
- Infección hematógena aguda (IHA): son infecciones causadas por diseminación hematógena de otra localización a distancia (bacteriemia), generalmente de origen cutáneo, bucal, urinario, etc. (LaPorte et al., 1999; David y Vrahas, 2000; Stinchfield et al., 1980). Suponen el 10% del total de las infecciones (Osmon y Hanssen, 2009; Hanssen, 2005; Spangehl et al., 1997). Puede ser de presentación precoz o tardía.

- Cultivos intraoperatorios positivos: consiste en aquella cirugía de revisión en los que inicialmente no se sospecha infección, como por ejemplo por un aflojamiento o dolor protésico crónico, en los que los cultivos obtenidos intraoperatoriamente son positivos al menos 2 de los 5 tomados. El tratamiento es mediante antibioterapia frente al microorganismo aislado (Zimmerli et al., 2004). Este tipo de infección protésica suponen el 5% del total. (Osmon y Hanssen, 2009; Hanssen, 2005; Spangehl et al., 1997).

Si tenemos en cuenta únicamente el momento de aparición desde la primera intervención quirúrgica, Zimmerli (2004) clasifica las IPA en 3 tipos diferentes:

- Infección protésica aguda: es aquella IPA que se produce durante los primeros 3 meses postoperatorios.
- Infección protésica retardada: es aquella IPA que se produce entre los 3 y 24 meses postoperatorios.
- Infección protésica tardía o crónica: es aquella IPA que se produce a partir de los 24 meses postoperatorios. Al igual que las infecciones agudas precoces, se considera que la infección se adquirió en el propio acto quirúrgico, por lo que se deben de considerar también como infecciones nosocomiales. En este caso el tratamiento podría ser el lavado y desbridamiento, o el recambio protésico según el tiempo de evolución y la clínica existente.

Esta diferenciación es importante, puesto que al ser consideradas las infecciones agudas precoces y las infecciones retardadas como infecciones nosocomiales de localización de herida quirúrgica, estas podrían haber sido evitadas mediante la aplicación correcta de las diferentes estrategias de las que disponemos para luchar contra las IN durante el preoperatorio y perioperatorio.

4.5. FACTORES DE RIESGO DE INFECCIÓN

El riesgo de desarrollar una ILQ viene determinado por la suma de varios factores, como son el tipo de microorganismo, la presencia de factores de riesgo endógenos (propios de cada paciente) y la presencia de factores de riesgo exógenos. (Mangram et al., 1999)

Tanto en los factores de riesgo endógenos como exógenos nosotros podemos actuar porque son en parte modificables, siendo importante para el control y la prevención de las IN (López Hualda, 2014). Por ejemplo, en un paciente con anemia previa la intervención se podría trasfunder, o a un paciente diabético se podría controlar las cifras de glucemia previa a la intervención quirúrgica.

Es difícil diferenciar que factores son factores directos de riesgo independientes para desarrollar una ILQ, y que factores son marcadores o responsables indirectos del desarrollo de ILQ. Así por ejemplo el factor *duración de la intervención quirúrgica* se puede considerar un factor indirecto al expresar la presencia de posibles complicaciones que han aumentado el tiempo de intervención quirúrgica, o ser un factor de riesgo por sí mismo.

4.5.1 TIPO DE MICROORGANISMOS

A nivel cuantitativo, se establece que una contaminación mayor de 10^5 microorganismos por gramo de tejido aumenta de forma significativa el riesgo de infección. Si a esto le sumamos la presencia de un material exógeno para el paciente como es una prótesis articular, la dosis de contaminación necesaria para provocar una ILQ sería menor. (Kirby y Mazuski; 2009).

Los microorganismos responsables de la infección varían en función del centro hospitalario y del tipo de intervención quirúrgica. En la mayoría de los casos de ILQ están causados por flora endógena del paciente, siendo los bacilos gram positivos (*Staphylococcus aureus* y el *Staphylococcus epidermidis*) responsables de más del 50% de los casos de las infecciones superficiales. En el caso de las infecciones profundas, los agentes responsables más frecuentes son los bacilos gram negativos (*Escherichia coli*, *Pseudomona aeruginosa*, *Klebsiella spp*, *Enterobacter spp*, *Proteus spp*) y los anaerobios. Las infecciones fúngicas, como la *Candida albicans*, son mucho menos frecuentes si bien es cierto que están aumentando, debido al aumento de intervenciones quirúrgicas en pacientes inmunodeprimidos o con enfermedades de base severas. (Hidron et al., 2008; Nickinson et al., 2010; Ramírez et al., 2007).

La producción por parte de algunas bacterias (principalmente los *Staphylococcus coagulasa negativa*) de una cubierta de mucopolisacáridos llamada biofilm, biocapa o biopelícula, les permite la adhesión al material protésico y dificulta su erradicación, al evitar la fagocitosis y funcionando como una barrera frente a los

antimicrobianos. Todo ello, junto a la aparición de de agentes resistentes a los antimicrobianos, destacando el S. Aureus meticilin – resistentes (SAMR) y el S. Epidermidis meticilin – resistentes (SEMR), hace aumentar la virulencia de los mismos. (Donlan y Costerton, 2002; Rodríguez y Pascual, 2008; Stewart y Costerton, 2001; Vila et al., 2008).

4.5.2 FACTORES DE RIESGO ENDÓGENOS

Los factores de riesgo endógenos son aquellos factores propios de cada paciente.

Dentro de estos factores de riesgo endógeno se incluye:

- Edad: Existen trabajos que concluyen que los pacientes de edad avanzada presenta mayor riesgo de sufrir una ILQ. (Geubbels et al., 2006a; Ridgeway et al., 2005). Ello puede deberse a varias causas, como la presencia de comorbilidades, mayor estancia hospitalaria, alteraciones nutricionales, estados de inmunosupresión, etc. (Kay et al., 2005). Sin embargo, el metanálisis de Chen y cols. no pudieron encontrar relación entre la edad y el riesgo de desarrollar una ILQ en las artroplastias totales de rodilla. (Chen et al., 2013).
- Sexo: los pacientes varones se ha relacionado como factor de riesgo independiente de infección en PTC, presentando los varones entre 1.5 – 2.2 veces mayor riesgo de infección frente a las mujeres. (Onget al., 2009; Soohoo et al., 2010; Willis et al., 2010). Sin embargo, en otros trabajos publicados, determinan que es el sexo femenino el que presenta un mayor riesgo de ILQ (Ridgeway et al., 2005), u otros trabajos en los que

concluyen que el sexo no es un factor de riesgo de infección. (Surin et al., 1983).

- Índice ASA: creada en 1963 *American Society of Anesthesiologist* expresa el estado de salud del paciente previo a la cirugía, poniendo de relieve las comorbilidades del mismo. (Keats, 1978). Diversos trabajos han demostrado que aquellos pacientes con un ASA III- IV presentan un odds ratio (OR) de 3 (IC 95% 2.3 – 3.2) en comparación con pacientes ASA I o II, por tanto, podemos decir que el Índice ASA es uno de los factor predictivo de ILQ más importantes, considerándose como un factor de riesgo independiente. (Culver 1991; Neumayer, 2007)
- Índice NNIS (National Nosocomial Infections Surveillance): es otro índice destacable que tienen en cuenta la presencia de comorbilidades en los pacientes. Se base en tres factores: índice ASA, duración de la intervención quirúrgica mayor del percentil 75 y el grado de contaminación del acto quirúrgico. (Culver 1991). Un Índice NNIS mayor o igual a 1 se ha relacionado como un factor independiente de riesgo de ILQ en las PTC. (Berbari et al., 1998).
- Índice de Masa Corporal (IMC): El IMC es una razón matemática que asocia la masa expresada en kilogramos (Kg) y la talla expresada en metros, categorizando a los pacientes en infrapeso, normopeso, sobrepeso u obesidad (Tabla 10).

$$\text{IMC} = \text{masa (Kg)} / \text{talla}^2 \text{ (m)}$$

ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC)	DESCRIPCIÓN
< 18.4	Infrapeso
18.5 – 24.99	Normopeso
25.00 – 29.99	Sobrepeso
30.00 – 34.99	Obesidad tipo I
35.00 – 39.99	Obesidad tipo II
> 40.00	Obesidad tipo III

Tabla 10. Índice de masa corporal (IMC).

Un estado nutricional inadecuado, tanto por exceso como defecto, puede ser un factor de riesgo para el desarrollo de una infección.

- Aquellos pacientes con un IMC mayor o igual a 30 Kg/m² se consideran Obesos, siendo considerada actualmente como una de las grandes epidemias del siglo XXI. Diversos trabajos han demostrado que los pacientes con obesidad presentan un mayor índice de procesos degenerativos de las articulaciones. (Lee y Kean, 2012; Lohmander et al., 2009; Toivanen et al., 2010). El aumento de la incidencia de ILQ en los pacientes obesos puede deberse a la escasa vascularización del tejido graso, que junto con varios factores, como alteraciones inmunitarias, causas mecánicas, metabólicas, etc. pueden suponer un aumento de la tasa de infección. A su vez, en estos pacientes las intervenciones

quirúrgicas son más complejas, con mayores incisiones cutáneas, mayor exposición de partes blandas, cirugías de mayor duración, etc. por lo que es complejo determinar si la obesidad debe considerarse como un factor de riesgo directo o dependiente de otras circunstancias asociadas. (Canale, 2007; Della, 2005; Griffin et al., 1998).

- Aquellos pacientes con un IMC menor de 18.5 se considera infrapeso, y también se ha relacionado con un aumento del riesgo de infección y una peor cicatrización de los tejidos (Cross et al., 2014; Gherini, 1993; Walls et al., 2015), sin bien es cierto que debido a una menor incidencia, las diferentes series presentes en la literatura no han podido demostrar una asociación directa con el riesgo de desarrollar una ILQ. (Nue y Badia, 2006). Este es otro de los factores modificables antes de la intervención.
- Diabetes Mellitus: es considerado uno de los factores de riesgo independiente para el desarrollo de una infección, siendo esta la complicación postoperatoria más frecuente en estos pacientes. (Iorio et al., 2012; Malinzak et al., 2009; Mraovic et al., 2011; Song et al., 2012; Yang et al., 2014). A su vez, aumenta el riesgo de otras complicaciones y el aumento de la estancia hospitalaria. (Rizvi et al., 2010). Incluso en pacientes no diabéticos, aquellos que presentan una cifra de glucemia mayor de 200 mg/dl tienen tres veces más riesgo de sufrir una infección. (Mraovic et al., 2011). Por ello, es importante vigilar las cifras de glucemia preoperatoria, perioperatorio y en el postoperatorio inmediato, ya que es otro de los factores modificables de riesgo de infección.

- Neoplasia: las enfermedades tumorales pueden producir una disminución del sistema inmune del paciente. A su vez, el tratamiento con la quimioterapia y la radioterapia que reciben estos pacientes también puede alterar el sistema inmune. (Bozic et al., 2012a) A pesar ello, es difícil considerar un proceso oncológico como un factor de riesgo independiente, pues suele estar asociado a otros muchos factores (comorbilidades, politrasfusiones, edad, etc.) (Mortazavi et al., 2010).
- Tabaco: la nicotina es otro de los factores de riesgo relacionados con la ILQ. (Crowe et al., 2015; Springer, 2016). A su vez, puede provocar alteraciones en la cicatrización de la herida quirúrgica por la vasoconstricción que provoca y la disminución del transporte de oxígeno en la sangre. (Moller et al., 2002; Sorensen et al., 2003).
- Inmunosupresores y corticoides: existen artículos que relacionan el consumo de corticoides con un aumento del riesgo de presentar una ILQ (Chen et al., 2013; Kunutsor et al., 2016), aunque hay que resaltar que es difícil establecer una relación directa debido a que los pacientes consumidores de estos fármacos presentan ciertas enfermedades de base, como pueden ser enfermedades reumáticas (artritis reumatoide), trasplante hemático o renal, etc. que ya de por si son factores de riesgo asociados. (Yong et al., 2009).
- Artropatías inflamatorias: estas enfermedades se han asociado con una mayor incidencia de infección.
 - La artritis reumatoide (AR) es tal vez la más estudiada, donde diversos estudios han demostrado que el riesgo de ILQ es de dos a tres veces mayor

frente a los pacientes que no presentan dicha enfermedad. (Berbari et al., 2006; Chen et al., 2013; Kunutsor et al., 2016; Zhu et al., 2015).

- Otras artritis inflamatorias como el *lupus eritematoso* o la *artropatía psoriásica* han sido menos estudiadas, con menor seguimiento a largo plazo, por lo que es difícil sacar datos concluyentes. Si bien es verdad, que es importante el cuidado de las áreas cutáneas afectadas, y el evitar las incisiones quirúrgicas en estas regiones.
- Enfermedades hepáticas: diversas enfermedades hepáticas tales como la *hepatitis*, la *cirrosis*, la *hemocromatosis*, etc. se han relacionado con un aumento de incidencia de ILQ. Esto podría ser debido a que estos pacientes necesitan un mayor número de transfusiones sanguíneas, fármacos inmunosupresores, mayores comorbilidades (ej. coinfecciones de VHB / VHC / VIH), mayor estancia hospitalaria, etc. (Kildow et al., 2018). Como ocurre con otros factores, es difícil calcular cual es el peso de cada uno de ellos para saber si es un factor de riesgo directo o una suma de ellos. En un estudio retrospectivo de 3.435 artroplastias de rodilla concluyo que aquellos apcientes con infección por el virus de la hepatitis B (VHB) presentaban 4 veces más de riesgo de ILQ frente a los no infectados (OR 4,32 (IC95% 1,85-10,09)), principalmente entre el sexto mes y el primer año tras la cirugía. (Kuo et al., 2016). En otro trabajo similar observaron que aquellos pacientes infectados con el virus de la hepatitis C (VHC) tenía un mayor riesgo de ILQ (OR 1.96 (IC95% 1,66-2,25)). (Kildow et al., 2018). En algunas series publicadas, la tasa de infección en pacientes con enfermedades hepáticas avanzadas tras implantación de una PTC superó el 20%. (Cohen et al., 2005; Shih et al., 2004).

- En cuanto al consumo excesivo de alcohol, es difícil encontrar una asociación directa con una mayor incidencia de infección. En el trabajo de Orozco y cols. sí asociaban una relación entre enfermedades hepáticas avanzadas en estado de fibrosis con el aumento de riesgo de ILQ. (Orozco et al., 2014).
- Infecciones en otras localizaciones: tal como recogen varios trabajos publicados, la presencia de infecciones en otras localizaciones (genito-urinarias, pulmonares, buco-dentales, gastro-intestinales, etc.) en el momento de la intervención quirúrgica pueden aumentar el riesgo hasta tres veces, por lo que su manejo y tratamiento previa a la intervención se antoja fundamental. (David y Vrahas, 2000).

4.5.3 FACTORES DE RIESGO EXÓGENOS

Son aquellos factores de riesgo independientes del paciente que pueden estar relacionados con la aparición de una ILQ, y sobre los que puede influir el cirujano y/o el sistema sanitario, por lo que es de vital importancia su conocimiento por parte del paciente y del equipo sanitario para poner en marcha todas aquellas medidas preventivas necesarias para disminuir en la medida de lo posible la incidencia de ILQ (Gil Yonte, 2013).

- Disminución del vello corporal: Se recomienda no eliminar el vello corporal, pero en caso de ser necesario por la intervención quirúrgica, se recomienda con maquinilla eléctrica de afeitar, con cabezal desechable y fuera del lugar de la intervención quirúrgica. La rasuración con cuchillas provoca lesiones cutáneas que facilita la colonización bacteriana, aumentando el riesgo de ILQ.

(Lefebvre et al., 2015). A pesar de este estudio reciente, la última revisión de la Cochrane concluye que no existen diferencias entre no rasurar o rasurar con maquinilla eléctrica o cuchilla. (Tanner, 2011)

- Ducha preoperatoria del paciente: el paciente debe ducharse previa a la intervención quirúrgica con jabón antiséptico, con el objetivo de reducir la contaminación bacteriana en la piel, si bien es cierto que alguna publicación duda que ello influya en la reducción de incidencia de ILQ. (Webster y Osborne; 2015). En cuanto al tipo de antiséptico a utilizar si existe una tendencia actual a la asociación de alcohol con agentes antisépticos, siendo la clorhexidina alcohólica superior en comparación con otras preparaciones. Un trabajo de más de 700 pacientes demostró que la ducha con clorhexidina disminuyó la colonia de microorganismo de 2.8×10^2 a 0.3×10^2 . (Darouiche et al., 2010)
- Profilaxis antibiótica: consiste en la administración sistémica perioperatorio de antibióticos previa a la incisión cutánea con el objetivo de disminuir la carga de microorganismos presentes en el campo quirúrgico, con el fin de prevenir la ILQ. La aplicación correcta de esta medida en cuanto al tipo de antibiótico, dosis, el momento de su administración, vía de administración y duración, ha demostrado ser una de las medidas más efectivas para luchar contra las ILQ. Su objetivo es conseguir unas concentraciones óptimas del antibiótico durante todo el acto quirúrgico. (Berríos, 2017; Charalambous et al., 2013; ECDC, 2013a)
Se describen diversos factores empleados para valorar que tipo de profilaxis sería la más adecuada, como son el tipo de cirugía o instrumentación que se va a emplear, el grado de contaminación del campo quirúrgico, la duración y

características de la intervención quirúrgica, factores endógenos propios de cada paciente y antecedentes previos de infecciones en otras localizaciones, como infecciones urológicas. En la cirugía de prótesis total de cadera, la profilaxis antibiótica es obligatoria en todos los procedimientos, al ser una intervención con colocación de implantes. En cirugía ortopédica y traumatología, existe suficiente evidencia que las cefalosporinas de primera generación, como la cefazolina, debe ser el de primera elección. (AAOS, 2004). Se recomienda para ello su administración 30 minutos antes de la intervención y una nueva dosis sin superar las 24h postoperatorias (VanKasteren, 2007).

Se debe repetir la dosis del antibiótico si la intervención dura más de dos veces la vida media del antibiótico. Si se va a utilizar un manguito de isquemia, el antibiótico debe haberse administrado de forma completa cinco minutos antes del inflado del manguito. (Dehne et al., 2001; NICE, 2014; Stefánsdóttir et al, 2009; Swoboda et al, 1996).

- Higiene de manos: una adecuada técnica en el lavado de manos y antebrazo por parte del cirujano previo a la intervención quirúrgica ha demostrado ser una de las medidas más eficaces frente a las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria (IRAS) (Figura 7). Su empleo con solución alcohólica ha demostrado presentar una mayor eficacia frente a las soluciones iodadas o clorhexidina, principalmente por su efecto residual. De todas las soluciones alcohólicas antisépticas, la clorhexidina alcohólica al 2% ha demostrado ser la más superior, dejando secar durante 2 minutos y asegurándose que no se quede acumulada en pliegues cutáneos, en el paño quirúrgico o en gasas del campo quirúrgico. (Herruzo, 2010). Si bien es verdad, que otros trabajos

como una revisión sistemática de la Cochrane llevada a cabo por Tanner en el año 2008 y un trabajo de Parienti del año 2002, demostraron que el lavado prequirúrgico tradicional frente al lavado con soluciones alcohólicas por fricción tenían resultados similares para la ILQ. (Parienti et al., 2002; Tanner et al., 2008).



Figura 7. Técnica para una correcta higiene de manos.

- Duración de la cirugía: El tiempo medio de intervención quirúrgica es uno de los factores riesgo mejor estudiados. Se define como el tiempo entre que se realiza la incisión cutánea y el cierre de la misma. (William y Jarvis, 2004). Existen diferentes trabajos que han demostrado que por cada hora de intervención quirúrgica se multiplica por dos el riesgo de presentar una ILQ (Cruse y Foord, 1973). Para establecer este valor de tiempo, se calcula anualmente a partir de los datos obtenidos en nuestro sistema de vigilancia. Toda cirugía cuya duración sea superior al percentil 75 se considera un factor de riesgo de infección. (Culver et al., 1991).

La duración de la intervención quirúrgica es una medida del tiempo de exposición a una contaminación potencial, sin embargo, se puede considerar como un marcador o factor indirecto, puesto que una mayor duración de la intervención quirúrgica puede deberse a la presencia de complicaciones, inexperiencia del cirujano, cirugía más compleja, etc. con la consiguiente mayor exposición de los tejidos al medio ambiente, menor efecto del antibiótico, mayor desvitalización de los tejidos, mayor pérdida sanguínea, etc. (Leong et al., 2006).

- Normotermia: es importante conseguir una temperatura corporal del paciente adecuada durante la intervención, pues la hipotermia ha demostrado producir una vasoconstricción con la consiguiente falta de oxigenación a los tejidos, provoca una alteración del sistema inmunitario y una alteración del sistema plaquetario. Por todo ello, se recomienda mantener al paciente en torno a los 36.5º de temperatura corporal durante el acto quirúrgico. (Kurz et al., 1996; Sohn and Steele, 2009).

- Normoglucemia: son muchos los estudios que han demostrado que la presencia de cifras de glucemia por encima de 200 mg/dl asocian un riesgo mayor de infección. En trabajos publicados por Deelinger en 2001 y Drong en 2006 recomiendan mantener la cifra de glucemia intraoperatoriamente y postoperatoriamente por debajo de 175 mg/dl. (Drong, 2006). Estas recomendaciones de normoglucemia son también de vital importancia durante el postoperatorio inmediato.
- Administración de fluidos y oxígeno: La administración intravenosa de fluidos durante todo el acto quirúrgico con el objetivo de mantener una normovolemia es esencial para garantizar una saturación de oxígeno por encima del 95%, con el fin de garantizar el aporte de oxígeno adecuado a todos los tejidos, siendo la hipervolemia como la hipovolemia perjudiciales para la oxigenación. (Arkiliç et al., 2003).

El aporte de suplementos de oxígeno durante una intervención con cirugía general si ha demostrado como beneficioso para disminuir la ILQ en cirugía general, si bien es cierto que en cirugías de traumatología y ortopedia no existe por el momento suficiente evidencia científica que lo recomiende. (Belda et al., 2005).

- Anestesia general / raquídea: existen diversos trabajos que han demostrado que la incidencia de ILQ en pacientes intervenidos de artroplastia de cadera y rodilla con anestesia raquídea es menor en comparación con los intervenidos con anestesia general. (Chang et al., 2010; Memtsoudis et al., 2013), si bien es cierto que el estudio multicéntrico de Whinting y cols. (2015) concluyeron que tanto las

complicaciones menores como las mayores tras una cirugía de cadera eran superiores con la anestesia regional frente a la anestesia general.

- Duración de la estancia hospitalaria: una estancia hospitalaria prolongada expone al paciente a la flora hospitalaria, generalmente de mayor agresividad que la flora propia del paciente. (Cruse y Foord, 1973). Si bien es cierto que también existe una asociación entre estancia hospitalaria prolongada y presencia de comorbilidades en el paciente o presencia de complicaciones, por lo que es difícil de saber si es un factor de riesgo directo o un marcador indirecto de riesgo. (Nue y Badia, 2006).
- Material protésico: el uso de implantes en las cirugías permite que la concentración de microorganismo necesarios para producir una ILQ sea menor frente a las cirugía sin implantes. Y a su vez, es más complejo luchar frente a una infección si existe material protésico, ya que a través del biofilm de algunos microorganismos permite la adhesión al material protésico y dificulta su erradicación. (Donlan y Costerton, 2002; Rodríguez y Pascual, 2008; Stewart y Costerton, 2001; Vila et al., 2008).
- Transfusión sanguínea: la transfusión sanguínea durante la intervención quirúrgica provoca un estado de inmunosupresión transitoria, lo que aumenta el riesgo de infección, por lo que debe de evitarse siempre que sea posible, y aplicarse medidas como la recuperación sanguínea y una cuidadosa hemostasia durante la intervención con el fin de evitarla. (Campbell et al., 2008; Pulido et al., 2008). A su vez, las pérdidas sanguíneas provocan una disminución de la concentración bactericida de los antibióticos, pudiendo ser causa de un aumento de las ILQ. (Swoboda et al., 1996).

- Sistemas de flujo laminar: la ventilación del área quirúrgica con flujo laminar positiva en su interior está relacionado con la concentración de microorganismo en el interior del quirófano. El empleo a su vez de filtros HEPA (High Efficiency Particulate Air) permite eliminar partículas con diámetros mayores o iguales a 0.3 micras, permitiendo también disminuir el riesgo de infección. (Mangram et al, 1999). Es importante mantener la puerta de quirófano y guillotinas cerradas, y si se deben de abrir, que sean lo mínimo imprescindible, con el objetivo de mantener las condiciones de presión, humedad, temperatura y renovación del aire del quirófano, sin generar de esta forma flujos de aire adicionales. (Scaltriti et al., 2007).

II) JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

1. JUSTIFICACIÓN

Las artroplastias totales son una de las cirugías más prevalentes en los servicios de cirugía ortopédica y traumatología. Se calcula que en Estados Unidos se realizan más de 700.000 al año, y en España se realizan aproximadamente unas 30.000, de las cuales el 90% son artroplastias primarias, siendo la relación prótesis rodilla / prótesis cadera de 2:1. Por tanto, la cirugía de prótesis total de cadera (PTC) primaria es una de las intervenciones quirúrgicas más prevalentes en nuestros servicios quirúrgicos. Todo ello unido a una mayor esperanza de vida, supone un aumento progresivo del número de pacientes sometidos a esta intervención y, por tanto, una mayor incidencia de infección.

La incidencia de infección de localización de sitio quirúrgico (ILQ) es una de las medidas de calidad asistencial de nuestros centros hospitalarios empleadas más importantes. En la Comunidad de Madrid, la vigilancia y control de las IN es competencia de los Servicio de Medicina Preventiva. En el año 2007 se creó mediante la orden 1087 / 2006 un Registro Regional de Infección Hospitalaria de la Comunidad de Madrid (**RIHOS**) (ANEXO 4. *ORDEN 1087/2006, de 25 de mayo, de la Consejería de Sanidad y Consumo, por la que se crea el Sistema de Prevención y Vigilancia en materia de Infecciones Hospitalarias de la Comunidad de Madrid.*). En el año 2011 se desarrolló su actualizada **VIRAS - Madrid** (Vigilancia de la Infección Relacionada con la Asistencia Sanitaria) permitiendo homogeneizar la vigilancia de las ILQ de los centros sanitarios de la Comunidad de Madrid. A nivel nacional, el sistema de vigilancia es el programa **INCLIMECC**, todos ellos basados

en los sistemas de vigilancia de los CDC de Estados Unidos (CDC/NHSN, 2013; Díaz Agero, 2009).

A pesar de los progresos realizados a nivel asistencial y en salud pública, las ILQ siguen siendo en la actualidad uno de los mayores complicaciones relacionadas con la asistencia sanitaria en nuestros centros hospitalarios y una de las más temidas por los cirujanos, donde existen diferentes factores implicados, como son el agente microbiano, la vulnerabilidad del paciente, los factores ambientales y la resistencia bacteriana (Haley et al., 1985a; Umscheid et al., 2011).

Las ILQ son causa de una elevada morbi-mortalidad, reintervenciones quirúrgicas, largos periodos de tratamiento antibiótico, promueven la resistencia a los antibióticos y un aumento de la estancia hospitalaria, suponiendo todo ello un importante coste para el sistema sanitario, así como para el propio paciente. Se calcula que en EE.UU. y Europa estas infecciones afectan entre 2 y 3 millones de pacientes al año, ocasionando entre 50.000 y 99.0000 muertes al año, suponiendo en EE.UU. un coste directo de entre 28.000 y 34.000 millones de dólares al año. En España supone el segundo efecto adverso que ocurre en los pacientes ingresados por detrás de los errores en la prescripción de medicamentos, según el Estudio Nacional sobre los Efectos Adversos ligados a la Hospitalización (ENEAS) (Douglas, 2009; Kirkland et al., 1999; Wenzel, 1995b).

El trabajo publicado por Díaz-Agüero et al. (2009) demostró que los pacientes que presentan una ILQ tienen un 60% más de riesgo de ingresar en la unidad de cuidados intensivos (UCI), 5 veces más riesgo de reingresar y 2 veces más riesgo

de fallecer. Se calcula que, entre el 40% y el 60% de las ILQ son prevenibles, por lo que la elaboración de diferentes estrategias de control y prevención de las ILQ se antoja primordial en todos los sistemas hospitalarios.

Por todo ello, los Sistemas de Vigilancia son una herramienta fundamental para conocer el estado y las tasas de infección nosocomial, su incidencia y densidad de incidencia y los factores de riesgo relacionados. A su vez, estos sistemas de vigilancia son fundamentales para poder comparar los datos aportados entre los diferentes hospitales de la comunidad y hospitales españoles y, a nivel europeo e internacional, para poder elaborar diferentes estrategias y métodos de control y prevención. Así se disminuiría la incidencia de infecciones nosocomiales y, por consiguiente, se disminuiría la morbilidad, la mortalidad y los costes derivados (Delgado et al., 2001; Gastmeier et al., 2006; Haley et al., 1985a; OMS, 2008; WHO, 2009).

2. HIPÓTESIS

La incidencia de infección de localización en herida quirúrgica (ILQ) en pacientes intervenidos de prótesis total de cadera primaria (PTC) en el Hospital Universitario 12 de Octubre (HU12O) es similar al de los hospitales españoles del mismo nivel (tercer nivel), tamaño y complejidad.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo principal

Conocer y analizar la incidencia acumulada, la densidad de incidencia y los factores de riesgo de infección de localización quirúrgica (ILQ) en los pacientes intervenidos de prótesis primaria total de cadera en el Hospital Universitario 12 de Octubre.

3.2. Objetivos secundarios

1. Evaluar las tasas de infección de localización quirúrgica de los pacientes intervenidos de prótesis primaria total de cadera en el Hospital Universitario 12 de Octubre, comparando y analizando los datos obtenidos con los de otros de la comunidad y españoles.
2. Estratificar las tasas de infección por el Índice de Riesgo NNIS, analizando si es o no un predictor de riesgo correcto de presentar una infección de localización quirúrgica.
3. Evaluar la correcta aplicación de la profilaxis antibiótica para la prevención de la ILQ de acuerdo al protocolo hospitalario.
4. Estudiar la flora microbiológica responsable de la infección de localización quirúrgica en nuestro centro hospitalario.
5. Analizar la estancia media hospitalaria de los pacientes ingresados por prótesis total primaria de cadera en nuestro centro hospitalario, como medida de calidad y de aparición de posibles complicaciones tras la

intervención quirúrgica, estratificándolo por la presencia de infección de localización quirúrgica, por la profundidad de infección y por el Índice de Riesgo NNIS.

6. Proponer líneas de investigación en relación con la recogida de datos, análisis e interpretación de los protocolos de vigilancia y control de las infecciones de localización quirúrgica del Hospital Universitario 12 de Octubre con el fin de disminuir las tasas de infección.

III) MATERIAL Y MÉTODOS

1. HOSPITAL UNIVERSITARIO 12 DE OCTUBRE

El Hospital Universitario 12 de octubre (HU12O) es un centro sanitario de tercer nivel gestionado por el Servicio Madrileño de Salud (Decreto 197/2002). Es uno de los centros hospitalarios con mayor prestigio nacional e internacional, orientado hacia la búsqueda constante de la excelencia, tanto en la atención integral de forma segura y eficiente del paciente como en su constante actividad docente e investigadora a través del Instituto de Investigación del Hospital Universitario 12 de Octubre i+12. Actualmente es un centro de referencia en cuanto a la calidad y cantidad de sus publicaciones, con un importante factor de impacto científico.

El Centro Hospitalario está ubicado en la Avenida de Córdoba s/n, y está constituido por tres grandes edificios: la Residencia General, el Hospital Materno – Infantil y Edificio de Actividades Ambulatorias. También cuenta con un Pabellón Docente, el Centro de Investigación y un Edificio Técnico de Instalaciones (*Figura 8*). En él trabajan más de 6.000 profesionales, los cuales hicieron posible durante el año 2017 la realización de más de 40.000 intervenciones quirúrgicas, se realizaron más de 40.000 ingresos hospitalarios, de los cuales más de 30.000 fueron ingresos hospitalarios urgentes. Se atendieron más de 250.000 urgencias y casi 900.000 pacientes en las consultas externas del hospital (409.533 en los Servicios Quirúrgicos). (Consejería de Sanidad (2016). *Memoria 2015. Hospital Universitario 12 de Octubre*. Madrid. Servicio Madrileño de Salud. Disponible en: http://www.comunidad.madrid/sites/default/files/doc/sanidad/san_memo_hosp_2015_h12o_ok.pdf)



Figura 8. Ubicación, edificios, distribución y accesos al Complejo Hospitalario 12 de Octubre.

La población a la que atendía antiguamente correspondía al antigua Área 11 de la Comunidad de Madrid (Figura 9), definida en 1986 tras la declaración de la Ley General de Sanidad, en la que estaban incluidos los distritos madrileños de Carabanchel, Usera, Villaverde y Arganzuela, y los municipios de San Martín de la Vega, Valdemoro, Ciempozuelos, Villacañeros y Aranjuez, contando con los Centros de Especialidades de Pontones, Aranjuez, Carabanchel, Orcasitas y Villaverde.

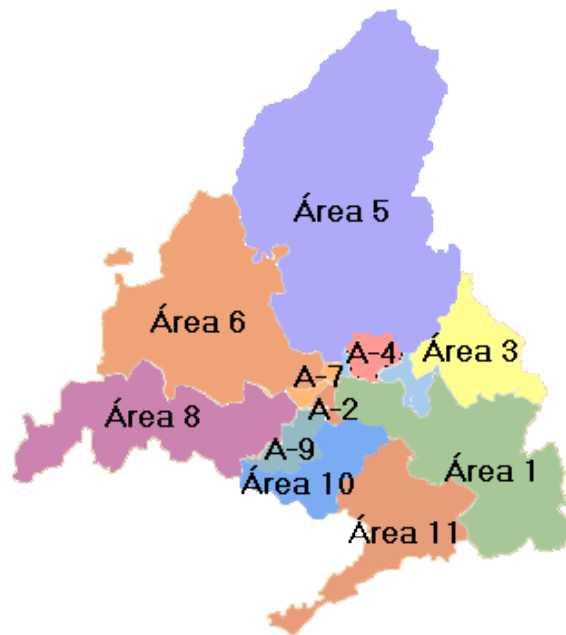


Figura 9. Mapa Áreas Sanitarias de la Comunidad de Madrid, tras la declaración de la Ley General de Sanidad en 1986.

Tras la aprobación del Decreto 52/2010, el 29 de Julio de 2010 se redefinió la nueva configuración de la población asignada al HU120 mediante el denominado Área Única de Salud de la Comunidad de Madrid (Figura 10), en la que los pacientes son libres de elegir el centro hospitalario. En la actualidad es el centro sanitario de referencia en la zona sur de la Comunidad de Madrid, atendiendo a los distritos de Orcasitas, Carabanchel y Villaverde, con una población total de más de 400.000 habitantes (Tabla 11).

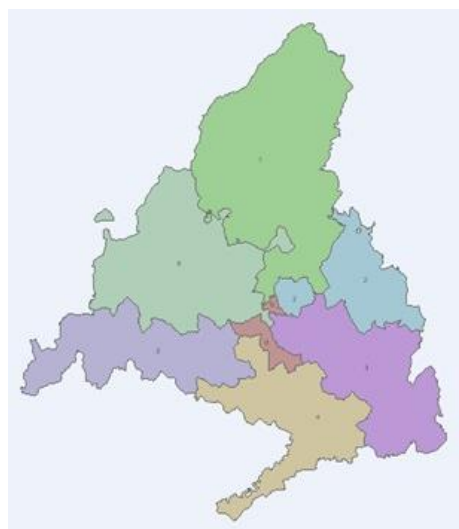


Figura 10. Mapa Comunidad de Madrid. Área Única de Salud. Decreto 52/2010, del 29 de Julio. Servicio Madrileño de Salud. Gerencia adjunta de planificación y calidad.

NOMBRE DEL CENTRO	LOCALIDAD	TOTAL PACIENTES
C. S. GUAYABA	MADRID	40.822
C. S. ABRANTES	MADRID	28.464
C. S. CARABANCHEL ALTO	MADRID	19.230
C. S. PASEO IMPERIAL	MADRID	11.280
C. S. LOS ÁNGELES	MADRID	34.458
C. S. POTES	MADRID	12.444
C. S. SAN ANDRÉS	MADRID	31.097
C. S. LOS ROSALES	MADRID	35.644
C. S. SAN CRISTOBAL	MADRID	19.736
C. S. EL ESPINILLO	MADRID	17.936
C. S. QUINCE DE MAYO	MADRID	15.595
C. S. COMILLAS	MADRID	22.215
C. S. LAS CALESAS	MADRID	28.974
C. S. ALMENDRALES	MADRID	26.339
C. S. JOAQUÍN RODRIGO	MADRID	26.267
C. S. ORCASITAS	MADRID	22.565
C. S. SAN FERMÍN	MADRID	25.032
C. S. ORCASUR	MADRID	12.687
C. S. PERALES DEL RÍO	GETAFE	8.704
		TOTAL: 439.489

Tabla 11. Estructura de la población atendida por el Hospital Universitario 12 de Octubre, a 1 de Enero de 2017. Memoria 2017 del Hospital Universitario 12 de Octubre. (Consejería de Sanidad, 2018)

2. ACTIVIDAD ASISTENCIAL DEL SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA DEL H.U.120 (año 2016 - 2017)

La actividad asistencial, según la Memoria del Hospital Universitario 12 de Octubre del año 2017, publicada por la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid (Consejería de Sanidad, 2018), queda recogida en las siguientes tablas, en función de la actividad asistencial de hospitalización (Tabla 12), consultas externas (Tabla 13) y quirúrgica (Tabla 14).

HOSPITALIZACIÓN	2016	2017
TOTAL INGRESOS	5.813	8.825
Ingresos programados	1.928	1.908
Ingresos urgentes	977	875
Ingresos por traslado	2.908	6.042
ESTANCIA TOTAL	25.647	25.585
Estancia media	4.41	2.90
% de ocupación	88.07%	91.28%
Índice de rotación	77.03	114.86
ALTAS	2.976	2.975
ÉXITOS	28	35
ÍNDICE DE MORTALIDAD	0.94%	1.21%

Tabla 12. Actividad asistencial de hospitalización del Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del H.U.120 durante el año 2016 y 2017.

CONSULTAS EXTERNAS	2016	2017
TOTAL CONSULTAS REALIZADAS	65.454	66.948
CONSULTAS PRIMERAS REALIZADAS	16.606	16.613
CONSULTAS SUCESIVAS REALIZADAS	48.848	50.335
Consultas procedentes de AP	12.992	12.386
Consultas de alta resolución	19	17
Nº DE PACIENTES PENDIENTES DE CITAR DE MEDIA AL MES	28.6	104.6
	339 (total)	1.255 (total)
Nº de pacientes citados a >45 días de media al mes	3.934,4	3.876,6
	47.213 (total)	46.519 (total)
Nº de pacientes citados a >60 días de media al mes	3.736,8	3.758,3
	44.841 (total)	45.028 (total)
Nº de pacientes citados a >90 días de media al mes	3.290,7	3.427,4
	39.488 (total)	41.129 (total)
ESPERA MEDIA (PRIMERA CONSULTA)	115.2	109.18
	1.382,3	1.310,2
% Procedente de AP al mes	84.6%	74.1%
Índice sucesivas / primeras	2.94	3.03

Tabla 13. Actividad asistencial de consultas externas del Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del H.U.120 durante el año 2016 y 2017.

QUIRÓFANOS	2016	2017
TOTAL INTERVENCIONES QUIRÚRGICAS	3.722	3.790
% SUSPENSIONES	2.46%	2.32%
% OCUPACIÓN DE QUIRÓFANO	66.67%	66.61%
TOTAL INTERVENCIONES QUIRÚRGICAS PROGRAMADAS	3.320	3.387
Estancia media prequirúrgica	0.86	0.97
Intervenciones quirúrgicas programadas hospitalizadas	2.694	2.658
Intervenciones quirúrgicas programadas ambulatorias (C.M.A)	626	729
TOTAL INTERVENCIONES QUIRÚRGICAS URGENTES	402	403
Estancia media prequirúrgica	3.83	3.97
Intervenciones quirúrgicas urgentes hospitalizadas	381	375
Intervenciones quirúrgicas urgentes ambulatorias (C.M.A)	21	28
TOTAL ENTRADAS EN LISTA DE ESPERA QUIRÚRGICA	3.257	2.925
TOTAL SALIDAS EN LISTA DE ESPERA QUIRÚRGICA	3.592	3.222
Índice Entradas / Salidas	0.91	0.91

Tabla 14. Actividad asistencial quirúrgica del Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del H.U.120 durante el año 2016 y 2017.

3. PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO: SUSTITUCIÓN TOTAL DE CADERA SEGÚN CÓDIGOS NHSN

Diversos procedimientos quirúrgicos de Cirugía Ortopédica y Traumatológica fueron recogidos en el NHSN junto con su código de codificación correspondiente de la Clasificación Internacional de Enfermedades CIE-9.

La artroplastia total de cadera fue recogida dentro del apartado “HPRO. Prótesis de Cadera: Artroplastia de Cadera” (Tabla 15). En nuestro trabajo recogimos todos los datos de las cirugías de cadera clasificadas con el código 81.51 (“Sustitución total de cadera”).

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
00.70	Revisión de prótesis total de cadera, componentes acetabular y femoral
00.71	Revisión de componente acetabular
00.72	Revisión de componente femoral
00.73	Revisión de prótesis de cadera, sólo alineador acetabular y/o cabeza femoral
00.85	Recubrimiento total de cadera, acetábulo y cabeza femoral
00.86	Recubrimiento parcial de cadera, cabeza femoral
00.87	Recubrimiento parcial de cadera, acetábulo
81.51	SUSTITUCIÓN TOTAL DE CADERA
81.52	Sustitución parcial de cadera
81.53	Revisión de sustitución de cadera

Tabla 15. Códigos NHSN de Procedimientos Quirúrgicos según la Clasificación Internacional de Enfermedades CIE-9. HPRO. Prótesis de Cadera: Artroplastia de Cadera.

4. DISEÑO

Estudio de cohortes prospectivo, con el objetivo de evaluar la incidencia de infección de herida de localización quirúrgica (ILQ) en las prótesis primaria totales de cadera y los factores de riesgo relacionados con la misma.

Para poder llevar a cabo el trabajo, hemos empleado el programa informático de vigilancia y control de las infecciones nosocomiales llamado INCLIMECC (Indicadores Clínicos de Infección y Mejora Continua de Calidad).

El periodo de estudio fue de 5 años, entre el 1 de enero de 2012 hasta el 31 de diciembre de 2016.

5. SUJETOS DE ESTUDIO

Los sujetos sometidos al estudio fueron todas aquellos que tuvieron como hospital de referencia al Hospital Universitario 12 de Octubre, que fueron intervenidos quirúrgicamente de prótesis total de cadera primaria (CIE-9. 81.51) en el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2012 y el 31 de diciembre de 2016 (5 años).

Se siguió la evolución de los pacientes desde el ingreso hospitalario hasta el alta y durante los primeros 3 meses postoperatorios para evaluar la presencia o ausencia de infección de localización de herida quirúrgica.

- Durante el ingreso, el seguimiento se realizó mediante la visita diaria por parte del equipo médico y enfermería, vigilando la herida quirúrgica y los cultivos microbiológicos cuando se solicitaron.
- Una vez que el paciente recibió el alta hospitalaria, el seguimiento se realizó en las consultas externas de traumatología: a la primera semana postoperatoria, a las 3 semanas postoperatorias y a los tres meses postoperatorios si no ha habido ninguna complicación previa. En tal caso se hizo un seguimiento más exhaustivo. Se vigiló el estado clínico del paciente y el estado de la herida quirúrgica. Cuando se solicitaron cultivos microbiológicos se realizó un seguimiento del resultado de los mismos. En caso de que el paciente acudiese al servicio de urgencias, también se registró la evaluación clínica realizada por el facultativo y de los cultivos microbiológicos en caso de recogida.

El diagnóstico de infección de localización de herida quirúrgica (ILQ) fue llevado a cabo por los médicos responsables del paciente, siguiendo los criterios definidos por el sistema americano NHSN (National Healthcare Safety Network) en los que se basan los criterios CDC del año 2016.

6. TAMAÑO MUESTRAL

Se ha realizado una estimación muestral de 522 pacientes con un nivel de confianza del 95% y una precisión del 1,5%, teniendo en cuenta una incidencia acumulada menor del 3% y un 5% de pérdidas de pacientes durante el estudio.

Finalmente, tras incluir a aquellos pacientes que iban a ser sometidos a una artroplastia primaria total de cadera, durante el periodo de estudio de 60 meses, comprendido entre el día 1 de enero de 2012 al 31 de diciembre de 2016, se han incluido en el estudio 601 pacientes.

7. VARIABLES DEL ESTUDIO

Se rellenó una ficha de recogida de datos por cada ingreso hospitalario del paciente que fue sometido a una cirugía de prótesis total de cadera primaria (ANEXO 5).

Si un mismo paciente sufrió más de una intervención quirúrgica relacionada con la primera cirugía, como por ejemplo un lavado y desbridamiento de una infección precoz, se rellenó una ficha por cada una de las intervenciones quirúrgicas para, de esta manera, poder hacer un seguimiento estrecho de los casos de infección.

7.1. DATOS DEL PACIENTE.

- Apellidos y nombre.
- Número de historia clínica.
- Sexo.
 1. Hombre
 2. Mujer.
- Fecha de nacimiento. Formato DD / MM / AAAA

7.2. DATOS DEL INGRESO HOSPITALARIO.

- Fecha de ingreso hospitalario. Formato DD / MM / AAAA
- Tipo de ingreso hospitalario. P
 1. Programado
 2. Urgente
- Procedencia del paciente.
 1. Admisión
 2. Hospital de día
 3. Urgencias
 4. Traslado de otro centro hospitalario
 5. Consultas externas del hospital.
- Fecha del alta hospitalaria. Formato DD / MM / AAAA
- Servicio de alta. Si el servicio de alta es diferente al servicio de ingreso, deberemos de indicar la fecha del traslado a otro servicio.
- Tipo de alta hospitalaria.
 1. Domicilio
 2. Traslado a otro centro hospitalario
 3. Alta voluntaria
 4. Éxitus
 5. Fuga.
- Diagnóstico, según los códigos de la CIE-9 (OMS 2008), que dieron lugar al motivo de ingreso hospitalario. A su vez se incluyeron 8 códigos adicionales más, en caso de que los presentase el paciente.

- Aislamiento. En caso de que el paciente ingresara en condición de “aislado” por parte del servicio de Medicina Preventiva, se indicó el tipo de aislamiento al que el paciente fue sometido:

1. Precauciones vía aérea
2. Precauciones de contacto
3. Precauciones para gotas
4. Inmunocomprometidos.

7.3. DATOS DE LA INTERVENCION QUIRÚRGICA.

- Fecha de la intervención quirúrgica. Formato DD / MM / AAAA
- Tipo de intervención quirúrgica.
 1. Programada.
 2. Urgente.
- Duración de la intervención quirúrgica. Desde la incisión cutánea hasta el cierre de la misma.
- Clasificación ASA de la Sociedad Americana de Anestesia. Se recogió de la hoja de pre-anestesia o de la historia clínica del paciente. Códigos del 1 – 6.
- Causas de reintervención:
 1. Sangrado.
 2. Infección.
 3. Otras.
- Grado de contaminación de la cirugía. Si se realizó más de un procedimiento quirúrgico con diferentes grados de contaminación, se rellenó con el procedimiento de mayor grado de contaminación.

1. Cirugía limpia.
 2. Cirugía limpia – contaminada.
 3. Cirugía contaminada.
 4. Cirugía sucia / infectada.
- Grado de cumplimiento de la preparación prequirúrgica:
 1. No preparación prequirúrgica
 2. Correcta preparación prequirúrgica.
 3. No aplicación de antiséptico prequirúrgico.
 4. No aplicación de colurio con antiséptico (clorhexidina).
 5. No lavado corporal.
 6. No consta.
 - Antibiótico empleado:
 1. Tipo de principio activo empleado (ANEXO 6).
 2. Dosis administrada.
 3. Vía de administración.
 4. Número de días de duración.
 - Administración de profilaxis antibiótica.
 1. No administración de profilaxis antibiótica por no estar indicado según las guías hospitalarias.
 2. Administración adecuada de la profilaxis antibiótica.
 3. Tratamiento. En caso de que el paciente fuera sometido a una intervención quirúrgica sucia en tratamiento antibiótico. En este caso se indicó la infección que presentaba el paciente.
 4. No administración de profilaxis antibiótica cuando sí estaba indicada según las guías hospitalarias.

- Evaluación de la correcta administración de la profilaxis antibiótica:
 1. Adecuada.
 2. Inadecuada por la duración, al prolongar el antibiótico más tiempo del establecido según las guías del centro hospitalario.
 3. Inadecuada por la elección del tipo de antibiótico, en base a lo recomendado por las guías del centro hospitalario.
 4. Inadecuada por indicación, cuando se administró profilaxis antibiótica sin estar indicado en las guías del centro hospitalario.
 5. Inadecuada por iniciar la profilaxis antibiótica en un momento no indicado.
 6. Inadecuada por la vía de administración del antibiótico.

7.4. **DATOS DE LA INFECCIÓN DE LOCALIZACIÓN DE HERIDA QUIRÚRGICA (ILQ).**

La definición de infección de localización de herida quirúrgica (ILQ) se basó en los criterios del sistema americano NHSN (National Healthcare Safety Network), en los que se basaron los criterios CDC del año 2016. (Horan et al. 2008)

- Diagnóstico de ILQ. El diagnóstico de ILQ de acuerdo a los criterios del NHSN, basados a su vez en los criterios CDC del año 2016 (CDC/NHSN, 2016), fue realizado por los médicos responsables del paciente o por los médicos del servicio de Medicina Preventiva que, tras evaluar al paciente y las pruebas complementarias, confirmaron el diagnóstico de ILQ.
- Fecha de registro de la infección. Formato DD / MM / AAAA.

- Nivel de la ILQ:
 1. Infección incisional superficial (ILQ – IS).
 2. Infección incisional profunda (ILQ – IP).
 3. Infección de órgano o espacio (ILQ –OE).
- Microorganismo responsable de la ILQ. Según los códigos de microorganismos (ANEXO 7).
- Otros factores de riesgo de ILQ asociados:
 1. Edad
 2. Sexo.
 - a. 1: varón
 - b. 2: mujer
 3. Factores de riesgo endógenos (Diabetes mellitus con antidiabéticos orales o insulino terapia y cifra de hemoglobina glicada; índice de masa corporal; hipertensión arterial; cifra de hemoglobina preoperatoria; cifra de hemoglobina postoperatoria; neoplasia (tipo de neoplasia); enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC); cardiopatía, cardiopatía isquémica; accidente cerebro-vascular / ICTUS; adicción a drogas por vía parenteral (ADVP); fumador; alcoholismo crónico; toma de corticoides o inmunosupresores; neutropenia preoperatoria; insuficiencia renal; cirrosis hepática).
 4. Trasfusión sanguínea intraoperatoria.
 5. Tipo de anestesia:
 - a. 1: anestesia raquídea.
 - b. 2: anestesia general.

6. Tipo de abordaje quirúrgico:

- a. 1: abordaje antero – lateral (Hardinge)
- b. 2: abordaje posterior (Moore)

7. Prótesis total de cadera cementada con antibiótico:

- a. 0: No
- b. 1: Sí

7.5. DATOS DEL TRATAMIENTO DE LA INFECCIÓN

- Fecha de comienzo del tratamiento antibiótico frente a una ILQ. Formato DD / MM / AAAA.
- Número de días con tratamiento antibiótico.
- Tipo de tratamiento antibiótico. Según código empleado.
- Dosis administrada.
- Vía de administración:
 - 1. Oral.
 - 2. Intravenosa.

7.6. DATOS DEL SEGUIMIENTO DEL PACIENTE

- Fecha de inicio del seguimiento. Formato DD / MM / AAAA. El día de inicio será el día de la fecha del alta hospitalaria.
- Fecha final del seguimiento. Formato DD / MM / AAAA. En nuestro trabajo, al ser cirugías con implantación de material protésico, el

seguimiento postoperatorio fue de 3 meses después de la intervención quirúrgica.

8. RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS

La recogida de los diferentes datos fue llevada a cabo por el equipo de enfermería del Servicio de Medicina Preventiva del hospital, con formación específica para tal tarea, y supervisada por los médicos de dicho servicio médico y su cirujano responsable. Los datos se registraron en una hoja de recogida de datos diseñada para tal efecto y se registraron en una base de datos normalizada y relacional, llamada INCLIMECC, de distribución gratuita por la Dirección de Salud Pública de la Comunidad de Madrid.

Los pacientes se obtuvieron del registro de partes quirúrgicos diarios del Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, con el código CIE-9 81.51. Dichos pacientes fueron seguidos durante toda su estancia hospitalaria, tanto a través de la historia clínica como con la visita médica diaria. En las historias clínicas se recogieron datos de los comentarios de sus médicos responsables en cuanto a situación clínica del paciente y estado de la herida quirúrgica, notas del personal de enfermería, registro de constantes vitales (tensión arterial, saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca, temperatura, etc.), pruebas diagnósticas y resultados de los cultivos microbiológicos cuando fue el caso.

En caso de sospecha de infección de herida de localización quirúrgica (ILQ) se aplicaron los criterios definidos por el sistema americano NHSN (National Healthcare Safety Network).

Por otra parte, también se recogieron datos demográficos, factores de riesgo endógenos y exógenos, tipo de intervención quirúrgica realizada, aplicación correcta de la profilaxis antibiótica, infecciones diagnosticadas y tipo de microorganismo aislado, así como tipo de tratamiento antibiótico empleado en casa de diagnóstico de infección. En caso del que al paciente se le sometiera a más de una intervención quirúrgica durante el mismo ingreso hospitalario, se le cumplimentó una hoja diferente para cada intervención.

Todos los datos obtenidos fueron supervisados y finalmente validados por el cirujano responsable del paciente y por el médico responsable de Medicina Preventiva.

Con todos los datos obtenidos, se ha realizado un estudio descriptivo para saber las características demográficas de la muestra a estudio y poder definir tres indicadores básicos descriptivos:

- a) Indicadores de gestión.
- b) Indicadores de proceso.
- c) Indicadores de resultado.

El análisis de estos datos se realizaron mediante la aplicación estadística SPSS versión 19.0.

a) INDICADORES DE GESTIÓN

- Número de pacientes totales incluidos en el estudio.
- Estancia media hospitalaria total.
- Estancia media hospitalaria prequirúrgica total.
- Estancia media hospitalaria postquirúrgica total.
- Estancia media hospitalaria de pacientes sin infección de localización quirúrgica.
- Estancia media hospitalaria de pacientes con infección de localización quirúrgica.
- Estancia media hospitalaria de pacientes sin infección de localización quirúrgica estratificada por Índice de riesgo NNIS (0, 1, 2, 3).
- Estancia media hospitalaria de pacientes con infección de localización quirúrgica estratificada por Índice de riesgo NNIS (0, 1, 2, 3).

b) INDICADORES DE PROCESO

- Número de pacientes totales intervenidos quirúrgicamente.
- Número de pacientes totales intervenidos quirúrgicamente estratificados según la clasificación del grado de contaminación (I. Limpia, II. Limpia – Contaminada, III. Contaminada, IV. Sucia / Infectada).
- Porcentaje de pacientes intervenidos quirúrgicamente que recibieron profilaxis antibiótica preoperatoria.

- *Nº de pacientes intervenidos quirúrgicamente que reciben profilaxis antibiótica preoperatoria en el periodo de estudio x 100 / Nº de pacientes intervenidos quirúrgicamente en el periodo de estudio*
- Porcentaje de pacientes intervenidos quirúrgicamente que recibieron una adecuada profilaxis antibiótica preoperatoria según el protocolo existente en el centro hospitalario.
 - *Nº de pacientes intervenidos quirúrgicamente que reciben una adecuada profilaxis antibiótica preoperatoria en el periodo de estudio x 100 / Nº de pacientes intervenidos quirúrgicamente en el periodo de estudio.*
- Porcentaje de pacientes intervenidos quirúrgicamente que recibieron una inadecuada profilaxis antibiótica preoperatoria según el protocolo existente en el hospital. Estratificación según la causa de inadecuación de la profilaxis según los protocolos vigentes en cada centro hospitalario, en cuanto a:
 - Duración de la profilaxis antibiótica.
 - Elección del tipo de profilaxis antibiótica.
 - Momento en el tiempo en el que se da la primera dosis de la profilaxis antibiótica.
 - Vía de administración de la profilaxis antibiótica.
- Porcentaje de pacientes intervenidos quirúrgicamente que no recibieron profilaxis antibiótica preoperatoria a pesar de estar indicada.
 - *Nº de pacientes intervenidos quirúrgicamente que no reciben profilaxis antibiótica preoperatoria a pesar de estar indicada x 100*

/ Total de pacientes intervenidos quirúrgicamente en el periodo de estudio.

c) INDICADORES DE RESULTADO

- Tasa de incidencia de infección de localización quirúrgica.
- Tasa de incidencia de infección de localización quirúrgica estratificada según la clasificación del grado de contaminación (I. Limpia, II. Limpia – Contaminada, III. Contaminada, IV. Sucia / Infectada).
 - *Nº de ILQ detectadas en el grupo “X” de grado de contaminación en el procedimiento quirúrgico vigilado en el periodo de estudio x 100 / Nº total de intervenciones quirúrgicas realizadas con el grado de contaminación “X” del procedimiento quirúrgico vigilado en ese periodo de estudio.*
- Tasa de incidencia de infección de localización quirúrgica estratificada según el Índice de riesgo NNIS (0, 1, 2, 3).
 - *Nº de ILQ detectadas con un Índice NNIS “X” en el procedimiento quirúrgico vigilado en el periodo de estudio x 100 / Nº total de intervenciones quirúrgicas realizadas con un Índice NNIS “X” del procedimiento quirúrgico vigilado en ese periodo de estudio.*

8.1. MEDIDAS DE FRECUENCIA DE INFECCIÓN

Existen tres indicadores básicos utilizados como medidas de frecuencia de infección:

- a) Prevalencia
- b) Incidencia acumulada
- c) Densidad o Tasa de incidencia

8.1.1 PREVALENCIA

Es el número total de casos entre el total de la población. No realiza distinción entre casos antiguos y casos nuevos, limitándose a describir la situación en un momento determinado del tiempo. Por tanto, su valor será mayor a mayor incidencia y a mayor duración de tiempo.

$$\frac{\text{Nº de casos nuevos de infección de localización quirúrgica (ILQ)}}{\text{Nº total de pacientes de la muestra en ese momento}}$$

8.1.2 INCIDENCIA ACUMULADA

Se define como el número de casos nuevos de infección que se producen en un momento determinado de tiempo. Es la probabilidad de que un paciente sometido a la intervención quirúrgica determinada desarrolle la infección en ese periodo concreto de tiempo.

$$\frac{\text{Nº de casos nuevos de ILQ en un periodo de tiempo concreto}}{\text{Nº total de pacientes intervenidos quirúrgicamente al inicio de ese periodo}}$$

8.1.3 DENSIDAD DE INCIDENCIA

La densidad de incidencia o tasa de incidencia se expresa en unidades de tiempo y expresa la velocidad de aparición de la infección en los pacientes sometidos a los factores de riesgo. Se define, por tanto, como el número de casos nuevos de infección que se producen en un periodo concreto del tiempo teniendo en cuenta el sumatorio de riesgo que aporta individualmente cada uno de los pacientes.

$$\frac{\text{Nº de casos nuevos}}{\text{Personas x Tiempo}}$$

El denominador de la fórmula “Personas x Tiempo” es una unidad de medida de la población en riesgo. Se obtiene sumando la cantidad de tiempo que cada individuo ha estado expuesto al factor de riesgo a estudio. En nuestro trabajo, el tiempo de exposición fueron los días de estancia hospitalaria más los días de seguimiento al alta hasta un periodo de 3 meses postoperatorios.

Con los datos obtenidos de las tasas de incidencia se ha realizado un estudio comparativo con las tasas de la Comunidad de Madrid, con las tasas nacionales y con las tasas americanas ajustadas por los índices de riesgo, según los datos publicados por el NHSN y de toda la red nacional INCLIMECC, mediante una estandarización indirecta (Edwards et al, 2009).

La razón entre la tasa observada y la tasa esperada, llamada R.E.I (Razón Estandarizada de Infección), se interpreta como riesgo relativo. (Gustafson, 2000).

8.2. ESTANDARIZACIÓN DE LAS TASAS DE INFECCIÓN.

Para poder realizar comparaciones de diferentes medidas de frecuencia es necesario aplicar algún método de estandarización de tasas. De esta forma, podremos disminuir los diferentes sesgos que pueden estar presentes en las muestras a comparar, minimizando la influencia que puede tener la edad u otros factores, homogeneizando de esta forma las poblaciones y haciéndolas comparables entre ellas.

Un ejemplo sería que, para poder comparar las tasas de mortalidad en dos poblaciones, es necesario eliminar el factor de confusión edad. Esto se puede realizar estratificando por grupos de edad, pudiendo comparar cada grupo de las dos poblaciones diferentes. Sin embargo, esto sólo nos daría la tasa de mortalidad por grupo de edad en cada una de las poblaciones, pero no del conjunto de la población. El proceso de estandarización calcula una tasa bruta

hipotética para cada una de las poblaciones mediante un promedio ponderado de sus tasas específicas utilizando un conjunto de factores de ponderación idéntico para ambas proveniente de una población de referencia. De esta forma, se consigue comparar las dos poblaciones aunque no sean homogéneas.

Para poder llevar a cabo la estandarización existen dos métodos, en función de si se utiliza como estándar la distribución de una población (método directo) o un Delgado, 1989, Hennekerns et al.,1987).

8.2.1 MÉTODO DE ESTANDARIZACIÓN DIRECTO

La estandarización mediante método directo utiliza la distribución de un factor determinado en una población de referencia o estándar. En el caso de analizar la mortalidad, la edad debería de ser el factor por el que se deberían de estandarizar las tasas. Es decir, debemos de saber la tasa de mortalidad estratificada por edad de nuestra muestra y de la población de referencia, para que al aplicar las tasas específicas de la muestra a la población estándar obtengamos el número de éxitos esperados en nuestra muestra si la distribución de la edad fuese igual en cada población.

Por tanto, el método de estandarización puede emplearse cuando se conozca el número total de integrantes de la muestra y las tasas específicas de los diferentes subgrupos, teniendo estas poca variabilidad.

8.2.2 MÉTODO DE ESTANDARIZACIÓN INDIRECTO

La estandarización mediante el método indirecto se aplica cuando no se dispone de las tasas específicas por grupos del factor que se vaya a comparar. También es un método idóneo cuando los datos de la muestra de los que se dispone son de bajo número o en los que las muestras están formados por pocos casos, sujetos a una mayor inestabilidad. En estos casos se recomienda aplicar el método indirecto, en el que en vez de emplear una población estándar, emplea unas tasas de referencia o estándar, estratificadas por el factor o variable objeto de estudio.

El método obtiene indicadores más estables puesto que en el cálculo de las varianzas intervienen datos globales y, por tanto, están sujetos a menor inestabilidad que los estratificados.

Por medio de este método se obtiene el llamado Índice de Mortalidad Estándar (IME o SMR) o la Razón Estandarizada de Infección (REI) mediante la división del número de defunciones o infecciones observadas en la población entre el número de defunciones o infecciones esperadas y, todo ello, multiplicado por 100. Así podemos comparar cada población con la población de la que provienen las tasas estándares. Si el IME es mayor de 100 indica que la población tiene un riesgo de infección o un exceso de mortalidad mayor respecto a la población estándar o de referencia.

En nuestro trabajo hemos empleado este método de estandarización indirecta para poder comparar nuestros resultados empleando como tasas de referencia

las tasas de infección estratificadas según el Índice NNIS de la Comunidad de Madrid, Nacionales y de los CDC Estadounidenses.

8.3. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

La estadística descriptiva emplea una serie de técnicas que permiten organizar, resumir y presentar las características sociodemocráticas de la muestra. Como medidas de localización o tendencia central empleamos la media aritmética, la mediana, la moda y parámetros de posición, como son los cuartiles, los deciles y los percentiles ($Q2 = D5 = Pc50 = \text{mediana}$). El objetivo de estas medidas de localización o tendencia central es indicar alrededor de qué valores se agrupan los datos observados en la muestra.

Como medidas de dispersión o variabilidad se empleó el rango o recorrido, la desviación media, la varianza, la desviación típica o estándar, el rango intercuartílico y el coeficiente de variación. Estas medidas completan la información sobre la distribución de la variable, indicándonos si los valores se encuentran muy alejados y próximos a las medidas de centralización.

Para realizar el contraste de hipótesis, con el objetivo de conocer qué diferencias se deben al azar y cuales no, debemos de tener en cuenta si las variables son cualitativas o cuantitativas:

- Para las *variables cualitativas*, descritas con su distribución de frecuencia (casos totales, frecuencia absoluta y frecuencia relativa), empleamos la

Prueba Chi cuadrado. En caso de esperar presentar un valor menor de 5 en más del 25% de las celdas empleamos la técnica de agrupación de categorías. En caso de presentar una agrupación máxima de reducción en tablas de rango 2x2 empleamos el test no paramétrica de Fisher, el cual calcula la probabilidad exacta de ocurrir un suceso a partir de dos distribuciones bimodales.

- Para las *variables cuantitativas* comprobamos la normalidad de la distribución de los datos con las pruebas de normalidad Kolmogorov – Smirnov y Shapiro – Wilks. Cuando presentaban una distribución normal empleamos la media y desviación estándar. Cuando no la presentaron se empleó la mediana, los percentiles y el rango intercuartílico. Para realizar el contraste de hipótesis empleamos la prueba t de Student si presentaban una distribución normal y, en caso de no presentarla, una comparación con la prueba no paramétrica U de Mann – Whitney.

En caso de presentar más de dos grupos que siguen una distribución normal se empleo para su comparación la prueba ANOVA (análisis de la varianza). Si no sigue una distribución normal, empleamos la prueba no paramétrica de Kruskal – Wallis.

8.4. ANÁLISIS MULTIVARIANTE

El análisis multivariante es el conjunto de test estadísticos que se emplea cuando pretendemos obtener una asociación estadística entre dos variables, pero controlando la posible influencia que puedan presentar terceros factores, los cuales actuarían como factor de confusión. Uno de los test estadísticos más

empleados para este fin cuando la variable dependiente es dicotómica (ILQ sí / ILQ no) es el test de regresión logística. Por tanto, su función va a ser medir la probabilidad de que ocurra un suceso, en este caso ILQ sí o ILQ no, en función de la presencia de una serie de factores o variables independientes.

Un ejemplo sería si queremos conocer la relación entre una infección de herida quirúrgica y el tiempo de duración de la misma, pero controlando como posible factor de confusión la complejidad de la intervención quirúrgica.

En nuestro trabajo se realizó un test multivariante de regresión logística para determinar cual era la combinación de variables más fuerte para predecir la probabilidad de presentar una infección de localización de sitio quirúrgico (ILQ). Dicho test se realizó a todos aquellos paciente intervenidos quirúrgicamente de prótesis total de cadera primaria, una vez confirmado el diagnóstico de ILQ.

El diagnóstico de ILQ se realizó mediante la definición, ya mencionada, de exudado purulento o cultivo positivo obtenido el sitio quirúrgico o un test microbiológico positivo diferente al cultivo (que sea de una muestra clínica para fines diagnósticos o terapéuticos, no resultado de una búsqueda activa de casos), uno de los síntomas o signos de infección (calor, rubor, tumefacción, fiebre) o diagnóstico médico de ILQ. Para todo ello, se ajustó un modelo multivariante de regresión logística predictivo en el que la variable dependiente era la presencia o ausencia de ILQ (ILQ SÍ = 1 / ILQ NO = 0) y las variables independientes fueron aquellas que salieron significativas en el análisis univariante, entendida como

aquellas con un nivel de significación de $p < 0.2$ y las que tenían importancia en la práctica clínica.

Las variables cualitativas independientes que se analizaron para realizar el modelo de regresión logística fueron:

- *Grado de contaminación de la cirugía* (I. Limpia, II. Limpia – contaminada, III. Contaminada, IV. Sucia – Infectada).
- *Índice de riesgo NNIS* (0 – 3).
- *Duración de la intervención quirúrgica mayor al percentil p75*. Si $>p75$: 1, si $<p75$: 0.
- *Clasificación ASA de la Sociedad Americana de Anestesia*. Valores del 1 – 6.
- *Estancia preoperatoria mayor a 3 días*. Sí: 1, No: 0.
- *Protocolo del centro hospitalario preparación prequirúrgica del paciente*. Adecuada: 1, Inadecuada: 0.
- *Tipo de ingreso hospitalario*. Programado: 1, Urgente: 2.
- *Factores de riesgo intrínsecos del paciente*, como son la presencia de EPOC, neoplasia, inmunodeficiencia, insuficiencia renal, drogadicción, etc. Sí: 1, No: 0.
- *Transfusiones perioperatorias*. Sí: 1, No: 0.

El método de regresión logística empleado ha sido el método de “pasos hacia atrás” (BACK-STEP), el cual va construyendo un modelo a la vez que va excluyendo variables en cada paso. Nos muestra los cambios en la verosimilitud del modelo originado por la exclusión de cada variable. El modelo de regresión

logística nos va a dar una ecuación con valores entre 0 y 1, siendo este valor la probabilidad de ILQ.

Por tanto, los test de análisis multivariante permiten que, a partir del diagnóstico de ILQ en pacientes intervenidos de prótesis total de cadera primaria, junto con un conjunto de variables previamente seleccionadas, se pueda calcular la probabilidad de presentar una ILQ y la proporción de falsos positivos, es decir, de clasificar a un paciente con ILQ cuando realmente no la presenta.

- **Cálculo de los coeficientes de las variables**

El valor de los coeficientes de cada variable calculado por el programa informático SPSS determina la probabilidad teórica de presentar una ILQ. Esta probabilidad viene determinada por la función:

$$Y = 1 / 1 + e^{-f(x)}$$

- **Determinación de la bondad del modelo estimado.**

Los test de bondad de ajuste comprueba si el modelo propuesto puede explicar lo que se observa. A través del programa informático SPSS determinamos la bondad del modelo mediante diferentes pruebas o tests estadísticos:

- R cuadrado de Nagelkerke. Describe la bondad del ajuste del modelo, de tal manera que cuanto mayor es el valor de R cuadrado más explicativo es el modelo. Es decir, las variables independientes explican la variable dependiente. Por tanto, un valor de 1 explicaría el 100% de la incertidumbre de los datos.
- Prueba de Hosmer y Lemeshow: Permite valorar el grado de concordancia entre lo observado en nuestra muestra y lo esperado o estimado por el modelo. Para ello, divide el recorrido de valores de la variable dependiente ILQ (ILQ SÍ = 1 / ILQ NO = 0) en grupos de tamaño similar relativamente grandes (generalmente en deciles). A continuación se debe contar grupo por grupo el resultado observado y el esperado por el modelo para cada uno de los dos resultados posibles de la variable dependiente dicotómica. La significación es estudiada con la prueba ji-cuadrado de Pearson (χ^2) con $g - 2 = 8$ grados de libertad. Si la significación se encuentra próxima a 1 nos indicará un excelente ajuste.
- Test de Wald: Se emplea para saber si las variables independientes empleadas en el modelo son o no válidas. Si el valor de la variable independiente obtenido por el test es menor de 0.05 nos indicará que la variable es significativa y, por tanto, válida para ser empleada en el modelo.
- Razón de verosimilitud: Calcula la significación global del modelo empleado a través del test ji-cuadrado (χ^2).
- Riesgo relativo (RR): El riesgo relativo (RR) calcula la fuerza de asociación entre el factor de riesgo (variable independiente) y la infección de localización quirúrgica (variable dependiente). Dice cuánto más frecuente

es la enfermedad entre los expuestos a un determinado factor de riesgo respecto a los no expuestos. El RR de cada variable independiente en la regresión logística se calcula elevando el número “e” al coeficiente de regresión logística de la variable.

$$RR = e^b$$

Por tanto, el RR explicará cómo el aumento de una unidad de la variable independiente influye en aumentar o disminuir la probabilidad de la variable dependiente, en nuestro caso, de presentar o no ILQ.

IV) RESULTADOS

1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

1.1. DATOS RELATIVOS AL PACIENTE

1.1.1. Edad

La edad media fue de 67,3 años, con un rango entre 21 y 88 años, con una desviación estándar (DE) de 13,8 años, y la mediana fue de 69,1 años (Gráfico 1).

La edad media de los pacientes que no presentaron infección de herida quirúrgica (IHQ) fue de 67.2 años (DE = 14,0 años), mientras que la edad media de los pacientes que sí presentaron infección de herida quirúrgica (IHQ) fue de 71,4 años (DE = 8,8 años).

A continuación, se muestra en el gráfico nº 1, el diagrama de *box plot* de la variable edad, reflejando la mediana, el percentil 25, el percentil 75 y el rango intercuartil.

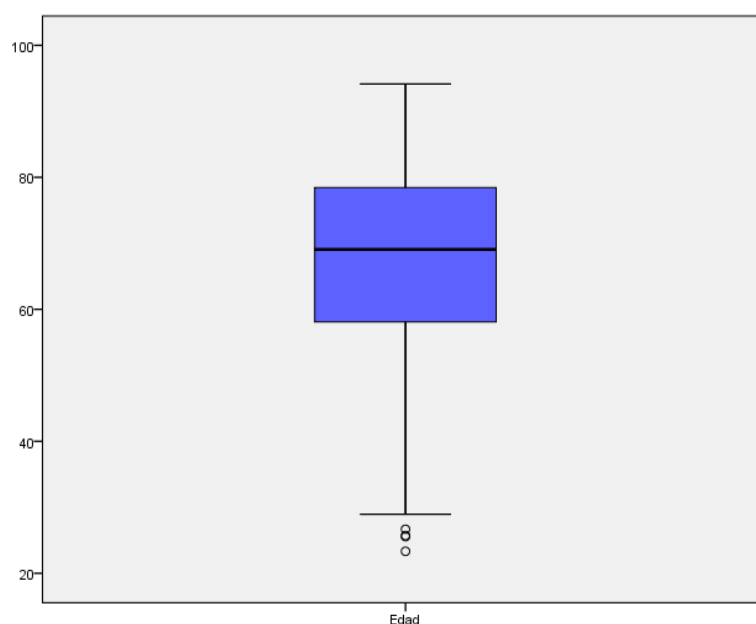


Gráfico 1. Variable edad.

1.1.2. Sexo

De los 601 pacientes intervenidos, el género predominante fue el femenino, siendo el 52.1% (n = 313). El restante correspondía a los pacientes varones, el 47.9% (n = 288). El gráfico nº 2 muestra el diagrama de sectores de la variable sexo (Gráfico 2).

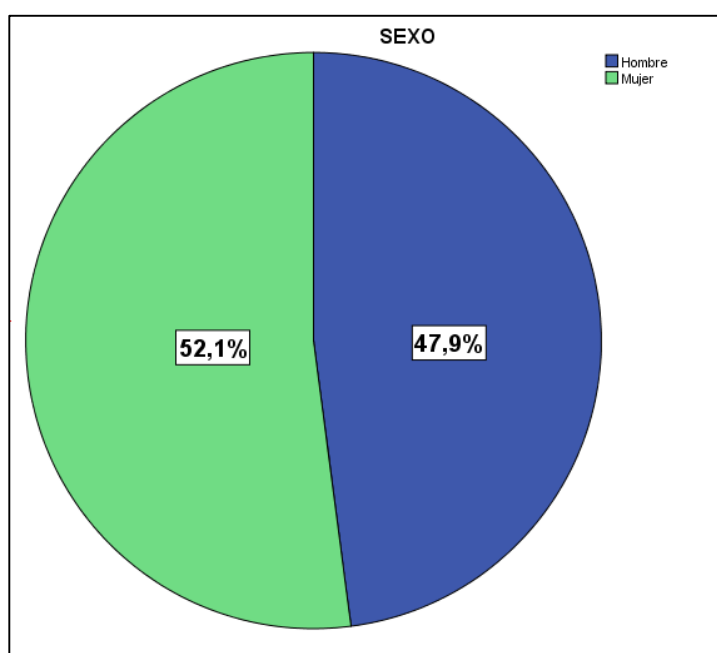


Gráfico 2. Variable sexo.

El riesgo de IHQ en función del sexo mostró que en el grupo de hombres hubo 6 casos (2,1%) de IHQ y en el grupo de mujeres 8 (2,6%). La diferencia no fue estadísticamente significativa (OR 1,2, IC95% 0,4 – 3,6, p0,70).

1.1.3. Factores de riesgo

De los factores de riesgo de ILQ analizados, el más frecuentemente observado fue la presencia de HTA (53.6%) y sobrepeso / obesidad (30.4).

En la tabla 16 se muestran todas las comorbilidades analizadas y su frecuencia, y en el gráfico nº 3 la distribución de las mismas.

Factores de riesgo	Porcentaje (%)	Frecuencia (n)
Diabetes mellitus	15,5	93
Neoplasia	11,5	69
EPOC	5,2	31
Cardiopatía	21,5	129
IAM	8,5	51
ACVA / Ictus	3,2	19
ADVP	1,7	10
Fumador	26,5	159
Alcohol	10,0	60
Corticoides / Inmunosupresores	7,2	43
Neutropenia	3,3	20
Insuficiencia renal crónica	7,7	46
Hepatitis	4,8	29
Cirrosis hepática	6,0	36
Transfusión perioperatoria	8,5	51
Drenaje quirúrgico	100	601
HTA	53,6	322
Sobrepeso / Obesidad	30,4	183

Tabla 16. Factores de riesgo de ILQ.

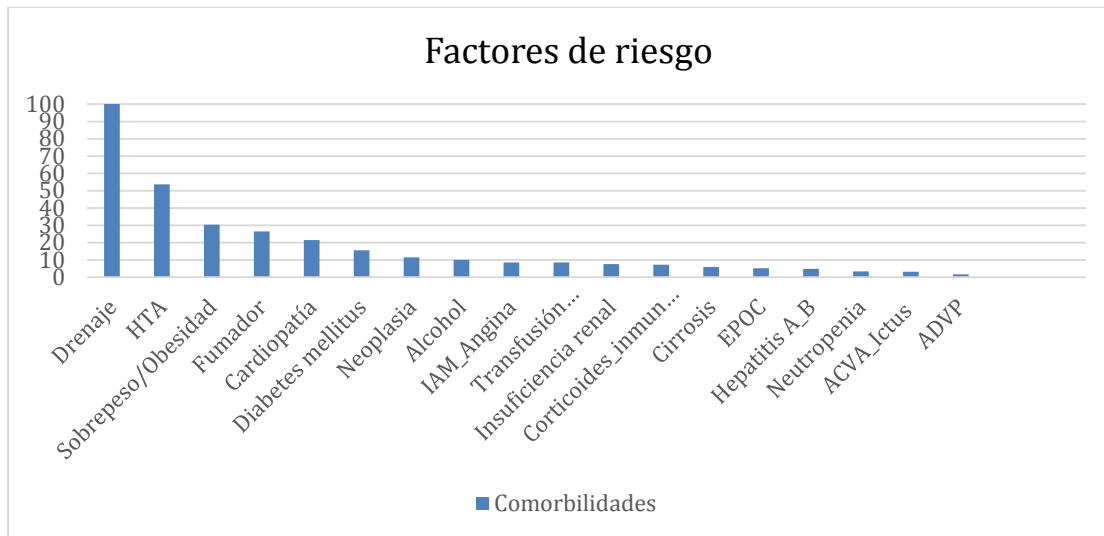


Gráfico 3. Distribución de la frecuencia de las comorbilidades.

Dentro de los diferentes tipos de neoplasias, la más frecuentemente observada fue la genito – urinaria, presente en 15 pacientes (2.5%). Le siguió la gastro-intestinal y la de mama, en el 2.3% (n = 14) en cada uno de los casos (Gráfico 4).

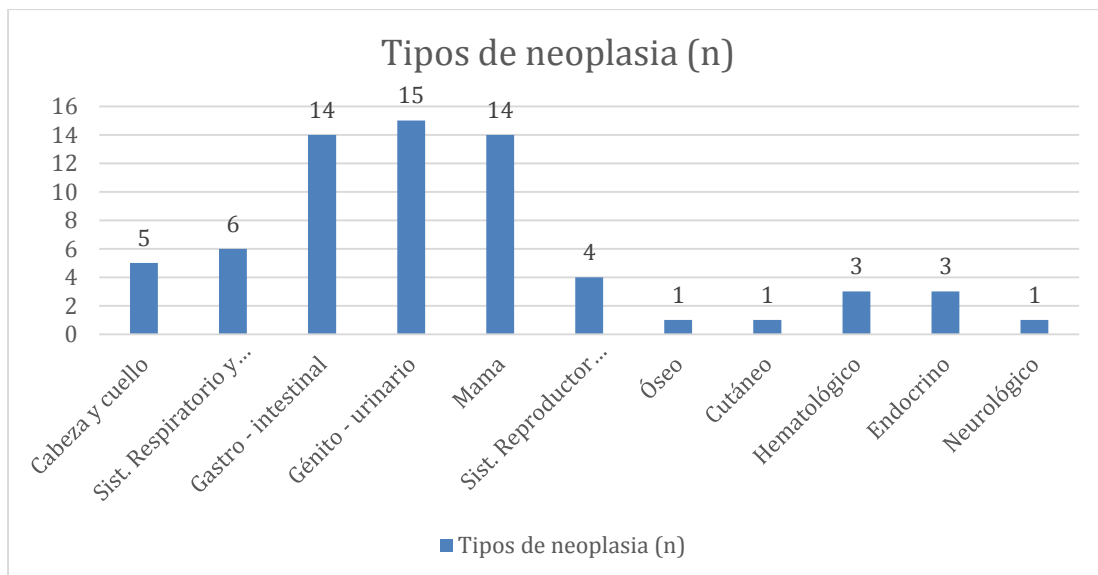


Gráfico 4. Distribución de las neoplasias observadas.

1.1.4. Otros parámetros

La hemoglobina media prequirúrgica de los sujetos del estudio fue de 13,8 mg/dl (DE = 1,7). En los pacientes que sufrieron IHQ, la hemoglobina media fue de 11,9 mg/dl (DE = 2,8) y en los que no sufrieron IHQ fue de 13,9 mg/dl (DE = 1,6).

La hemoglobina media postquirúrgica de los sujetos fue de 10,9 mg/dl (DE = 1,5). En los pacientes que sufrieron IHQ la hemoglobina media fue de 9,2 mg/dl (DE = 2,1) y en los que no sufrieron IHQ, fue de 11,0 (DE = 1,5).

En cuanto al tipo de anestesia recibida durante la intervención quirúrgica, el 92,3% de los pacientes (n = 555) recibieron anestesia intradural y el 7,7% restante (n = 46) recibieron anestesia general. Se muestran los datos en el gráfico nº 5.

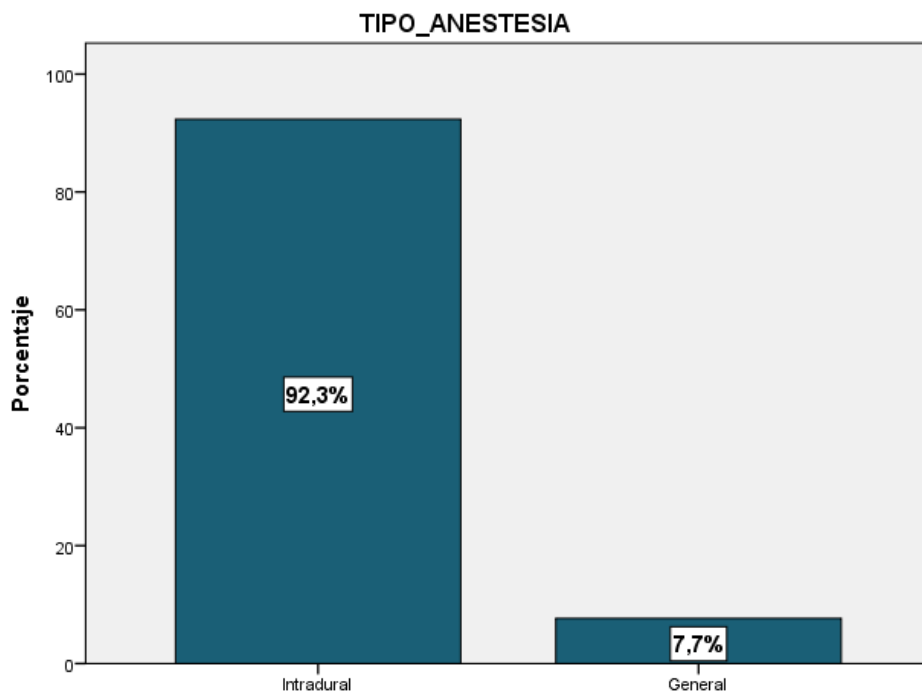


Gráfico 5. Tipo de anestesia.

El 67,4% de los pacientes (n = 405) presentaron normopeso, el 30,4% (n = 183) presentaron sobrepeso/obesidad y el 2,2% (n = 13) tenían infrapeso. Los resultados se muestran en el gráfico nº 6.

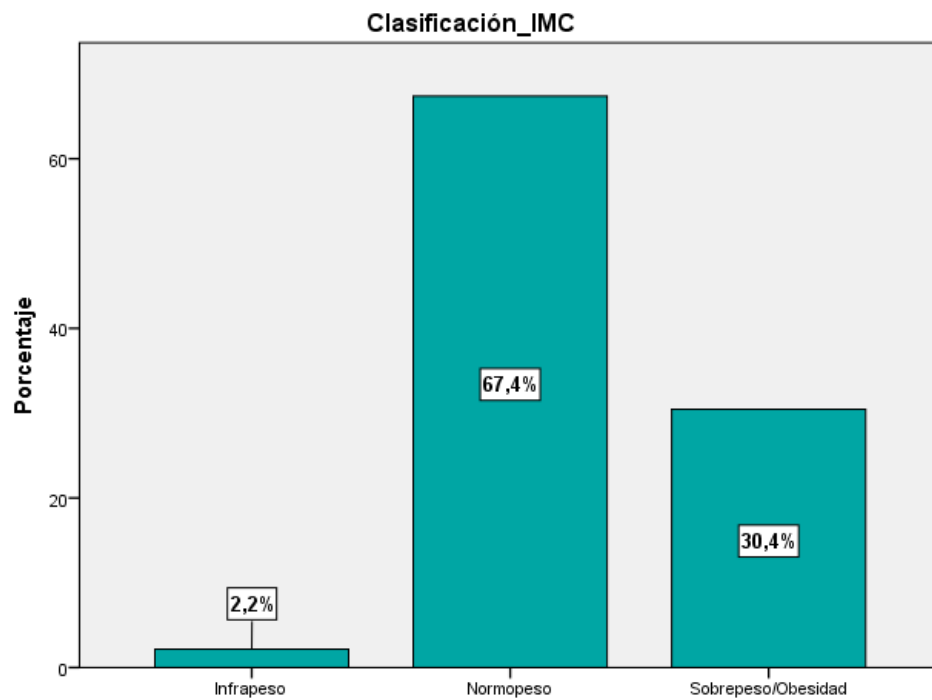


Gráfico 6. Clasificación IMC

De los pacientes clasificados como normopeso, 7 casos (1,16% del total, 1,7% de los normopesos) presentaron una IHQ. De los clasificados como infrapeso, la IHQ ocurrió en 2 casos (0,33% del total, 15,4% de los infrapeso). De los clasificados como sobrepeso / obesidad, la IHQ ocurrió en 5 casos (0,83% del total, 2,7% de los sobrepeso / obesidad).

1.1.5. Clasificación ASA

En nuestra muestra se observó que la mayor parte de los pacientes se encuadraban dentro de la categoría ASA II (56,6%). Se muestra en el gráfico nº 7 la distribución de la variable ASA.

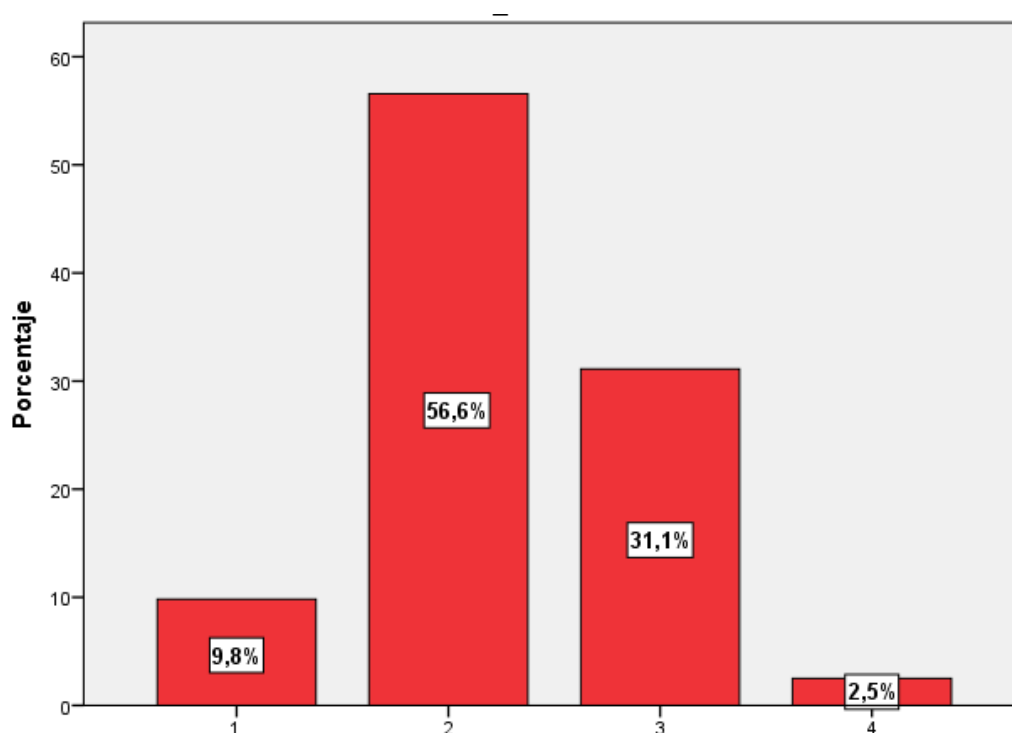


Gráfico 7. Distribución de frecuencias según la Clasificación ASA.

Realizando un análisis estratificado de las ILQ en función de la clasificación ASA, se ve un gradiente ascendente; a mayor nivel ASA, mayor riesgo de infección de localización de herida quirúrgica. (Tabla 17).

	Infección de herida quirúrgica	
ASA	No	Sí
I	59 (100%)	0 (0,0%)
II	336 (98,8%)	4 (1,2%)
III	178 (95,2%)	9 (4,8%)
IV	14 (93,3%)	1 (6,7%)

Tabla 17. Infección de herida quirúrgica estratificada por ASA.

1.2. DATOS RELATIVOS AL INGRESO HOSPITALARIO.

1.2.1. Motivo de ingreso hospitalario

Los pacientes ingresaron de forma programada en el 91,7% de los casos (n = 551). En el 8,3% (n = 50) ingresaron de forma urgente o desde las consultas externas hospitalarias (Gráfico 8). En el diagrama de sectores se muestra la variable motivo de ingreso (Gráfico 9).

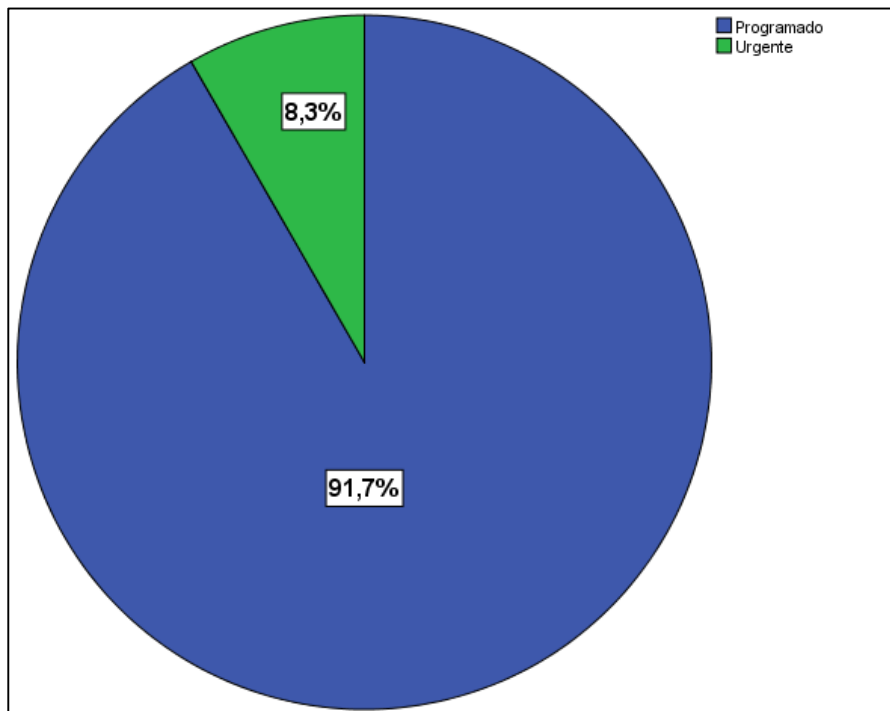


Gráfico 8. Tipo de ingreso hospitalario.

1.2.2. Diagnóstico

El diagnóstico más frecuente por el que el paciente fue sometido a la intervención quirúrgica de sustitución total de cadera fue la presencia de osteoartrosis idiopática o artrosis primaria de cadera, presentes en el 72,9% de los casos (n = 438). En segunda posición se encontraba la necrosis avascular de cadera, presente en el 11,5% de los casos (n = 69). En el siguiente gráfico se muestra la distribución de los mismos.

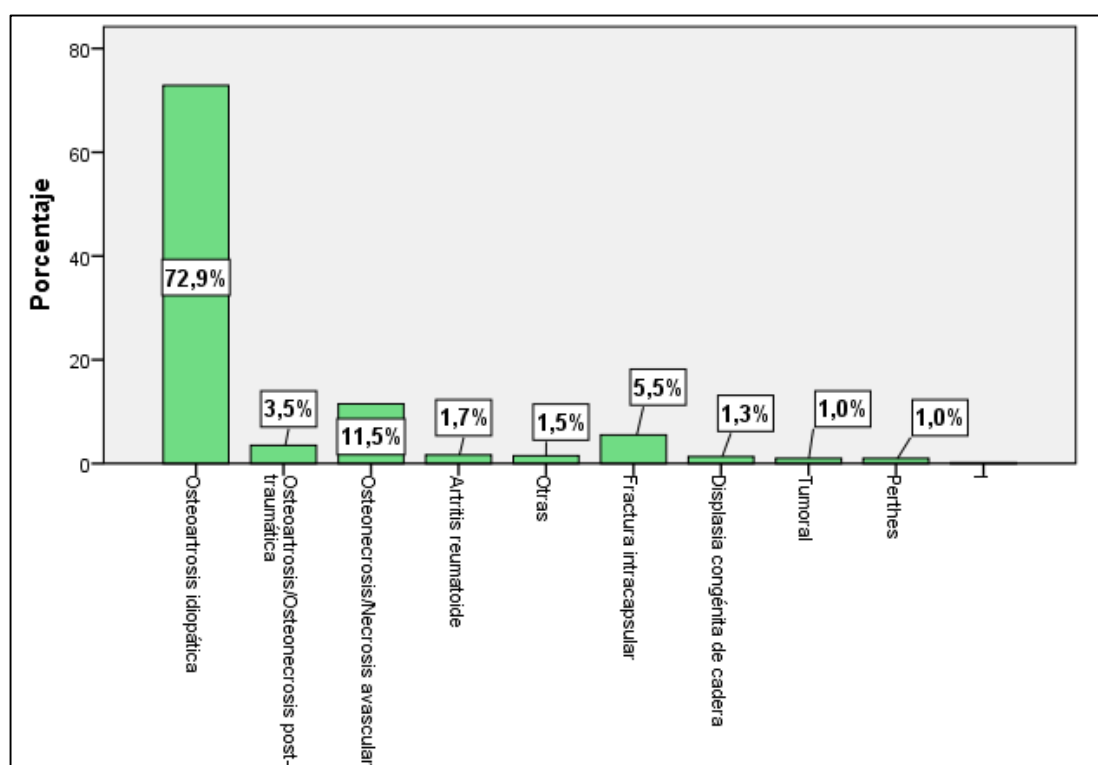


Gráfico 9. Diagnósticos al ingreso hospitalario.

Los resultados de la comparación del riesgo de presentar infección de herida quirúrgica en función de si el paciente presentaba osteoartritis idiopática vs el resto de diagnósticos se detallan en la tabla 18. Entre ambos diagnósticos no hubo diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,22$).

Diagnóstico	Infección de herida quirúrgica		
	No	Sí	Total
Osteoartritis idiopática	430 (71,5%)	8 (1,3%)	438
Otro diagnóstico	157 (26,1%)	6 (1%)	163
Total	587	14	601

Tabla 18. Comparación diagnóstico de ILQ en pacientes diagnosticados de osteoartritis idiopática vs el resto de diagnósticos.

1.2.3. Motivo de alta hospitalaria

El 99,5% de los pacientes (n = 598) fueron dados de alta tras su mejoría y / o curación, ya fuera a su domicilio o a un centro de cuidados intermedios. El resto de los pacientes, el 0,5 % (n = 3) fallecieron en el hospital (Gráfico 10).

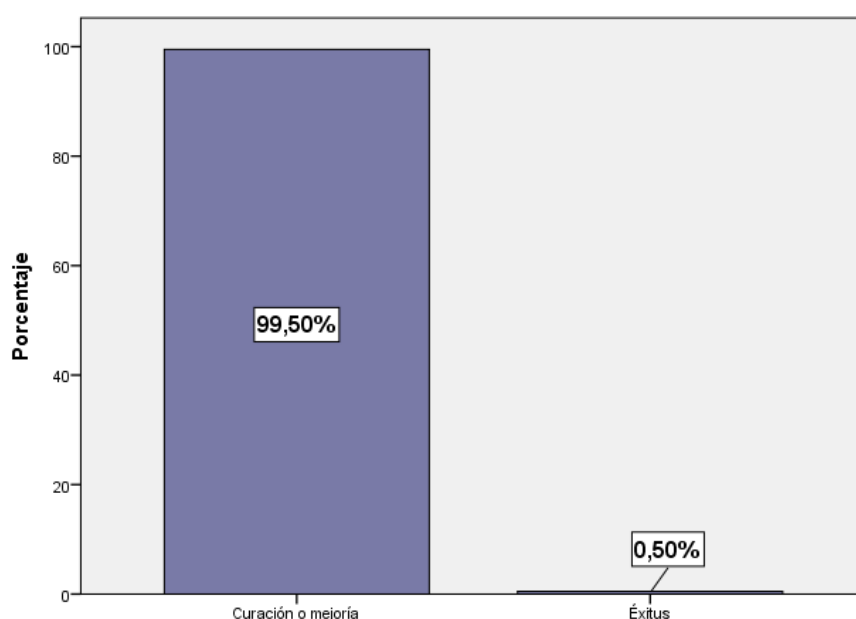


Gráfico 10. Motivo de alta hospitalaria.

1.3. DATOS RELATIVOS A LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA

1.3.1. Duración de la intervención quirúrgica

El tiempo medio de la intervención quirúrgica fue de 141,1 minutos (DE = 49,5).

El percentil 75 del tiempo quirúrgico de los procedimientos sobre cadera descritos fue de 170,0 minutos. El tiempo medio de la intervención quirúrgica en los pacientes que presentaron infección de herida quirúrgica fue de 203,6

minutos (DE = 100,7), mientras que en los pacientes sin IHQ fue de 139,9 minutos (DE = 46,8). En el gráfico 11 se muestra el diagrama de caja y bigotes de la duración de la intervención estratificada por la variable infección.

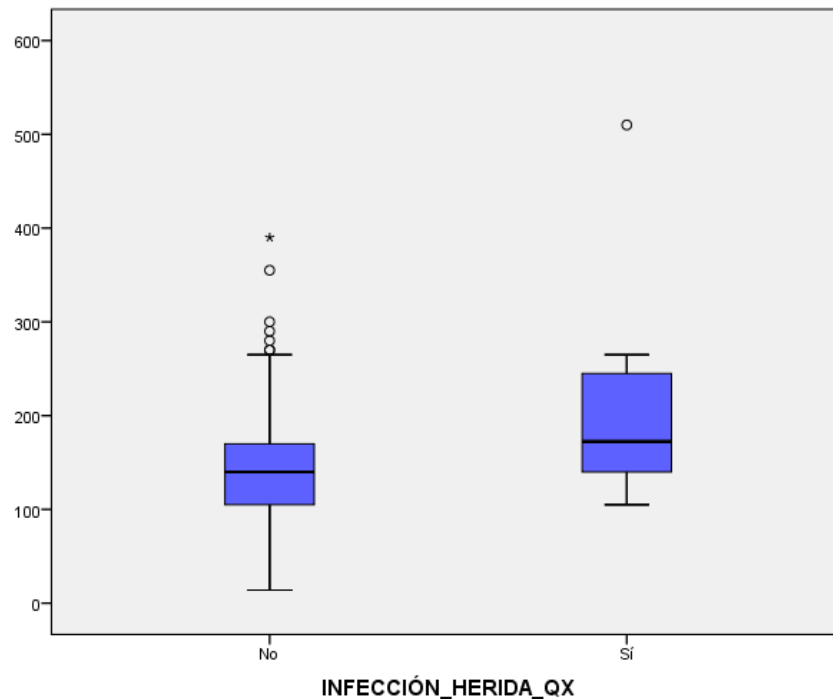


Gráfico 11. Diagrama de caja y bigotes de la duración de la intervención quirúrgica estratificada por la variable infección.

Los resultados del riesgo de infección en los pacientes que presentaban un tiempo de intervención quirúrgica superior al p75 vs los que presentaban un tiempo de intervención inferior mostraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al riesgo de IHQ, con un RR = 3,3 IC95% (1,2-9,1) (p = 0,03). Los resultados del análisis aparecen en la tabla 19.

	Infección de herida quirúrgica		
Tiempo cirugía	No	Sí	Total
< p75	453	7	460
> p75	134	7	141
Total	587	14	601

Tabla 19. Comparación entre el tiempo de duración de la intervención quirúrgica vs riesgo de ILQ.

En el siguiente gráfico se muestran los resultados del análisis de riesgo de infección de herida quirúrgica en función de la duración de la intervención quirúrgica, según si es el tiempo empleado fue mayor o menor al p75 (Gráfico 12).

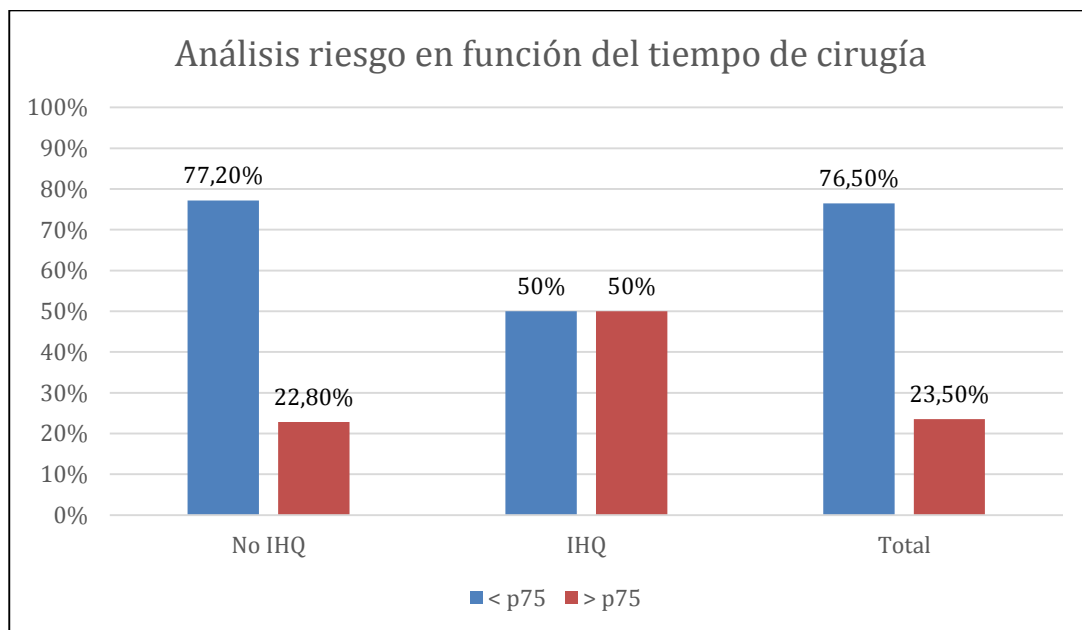


Gráfico 12. Análisis del riesgo de ILQ en función del tiempo empleado en la intervención quirúrgica.

1.3.2. Grado de contaminación de la intervención quirúrgica

Según el grado de contaminación de la intervención quirúrgica, el 99,4% (n = 597) fueron cirugías limpias, el 0,3% (n = 2) contaminadas y el 0,3% restante (n = 2) fueron sucias. En el siguiente gráfico se representa el diagrama de sectores con la variable grado de contaminación (Gráfico 13).

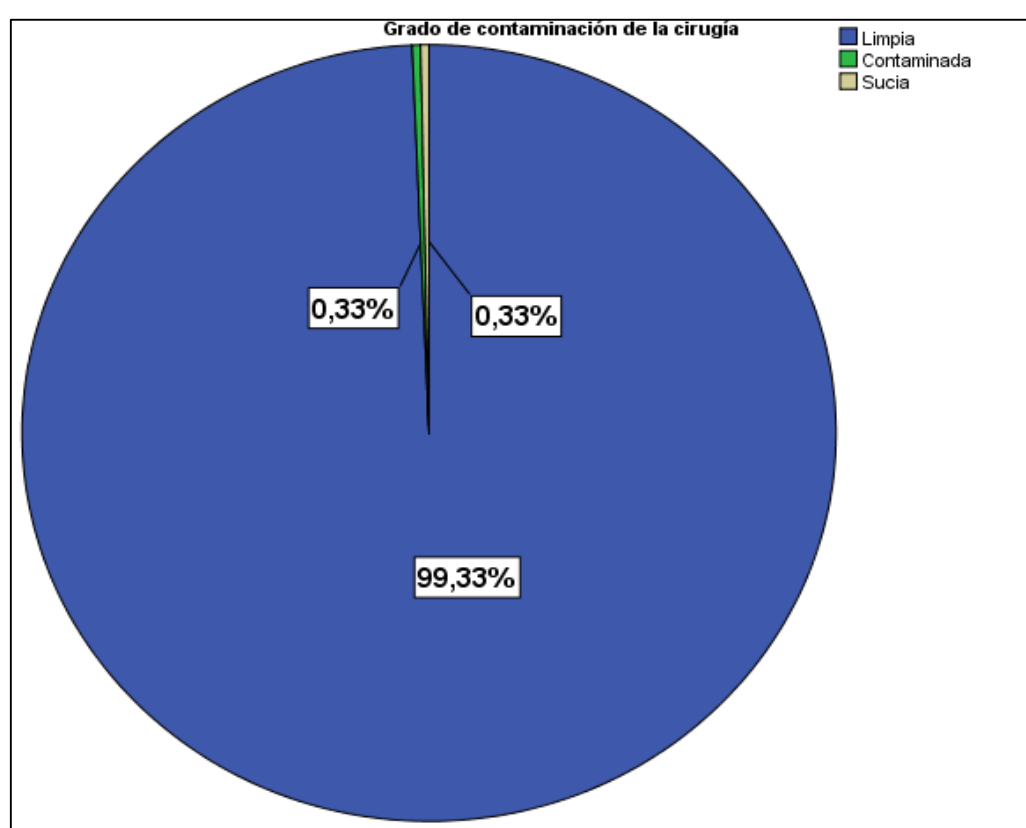


Gráfico 13. Grado de contaminación de la intervención quirúrgica.

De los 597 pacientes con cirugía limpia, 12 (el 2,0%) desarrollaron IHQ. Los 2 con cirugía contaminada no sufrieron infección (0,0%) y los 2 con cirugía sucia desarrollaron IHQ (100%).

Se comparó el riesgo de infección entre la cirugía limpia vs el resto de cirugías, obteniéndose valores estadísticamente significativos ($p = 0,003$) $RR = 24,9$ $IC95\%(8,1-76,9)$, si bien es cierto que su interpretación estadística puede considerarse dudosa al tener únicamente 4 pacientes con cirugía “no limpia”. (Tabla 20).

Tipo de IHQ	Infección de herida quirúrgica		
	No	Sí	Total
Limpia	585	12	597
Resto	2	2	4
Total	587	14	601

Tabla 20. Comparación entre el grado de contaminación de la cirugía vs ILQ.

1.3.3. Lateralidad

El 53,9% ($n = 324$) de las intervenciones quirúrgicas fueron en el lado derecho y el 46,1% ($n = 277$) en el izquierdo. A continuación se representa en el gráfico nº 14 la distribución de los mismos.

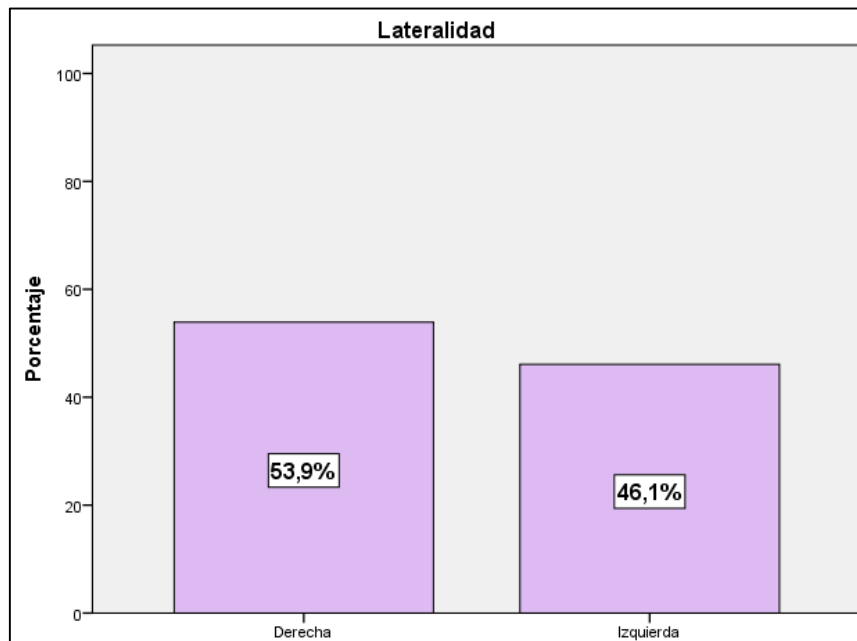


Gráfico 14. Lateralidad de la intervención quirúrgica.

1.3.4. Vía de abordaje quirúrgico

El 78,4% (n = 471) de las intervenciones se realizó por medio de un abordaje lateral de cadera (abordaje de Hardinge), mientras que en el 21,6% (n = 130) se empleó el abordaje posterior (abordaje de Moore). Dichos resultados se muestran en el gráfico 15.

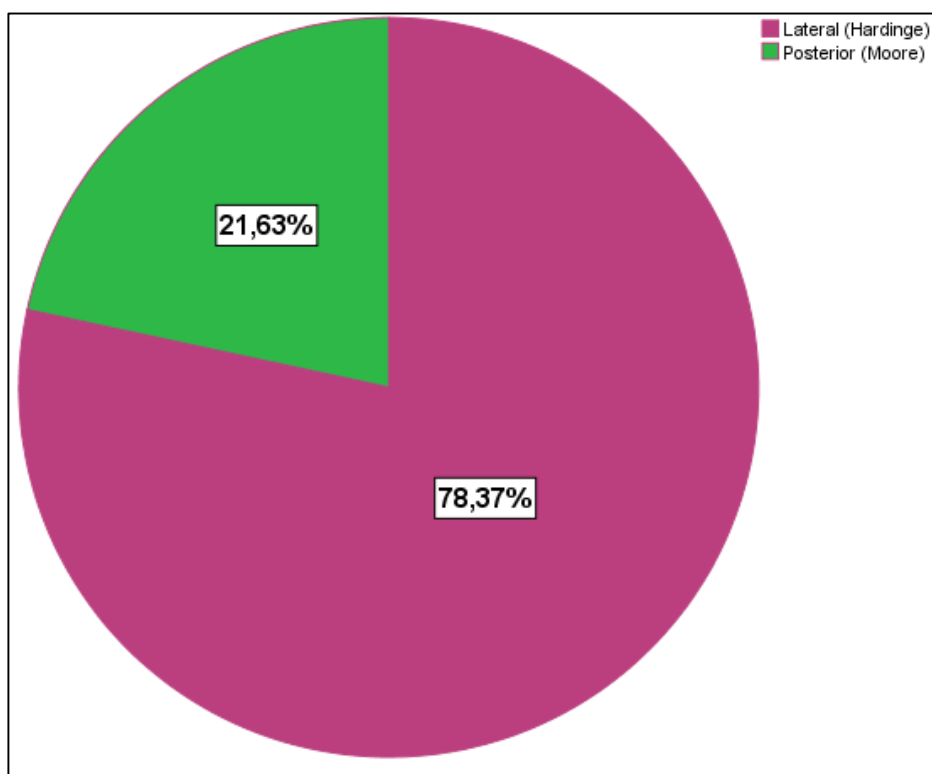


Gráfico 15. Vía de abordaje.

Se estratifico el riesgo de presentar una ILQ en función del abordaje quirúrgico practicado, sin observar diferencias estadísticamente significativas ($p: 0,09$).

1.3.5. Profilaxis antibiótica

En nuestra muestra, la profilaxis antibiótica la recibieron el 99,6% ($n = 597$) de los pacientes y no recibieron la profilaxis antibiótica el 0,4% ($n = 4$) (Gráfico 16). De los 597 pacientes que sí la recibieron, fue adecuada en 594 (99,5%). El 0,5% (3 pacientes) de los pacientes que sí recibieron la profilaxis antibiótico, pero sin ser esta adecuada, fue en 2 casos por una duración inadecuada y en 1 caso por una elección del antibiótico inadecuado (Gráfico 17).

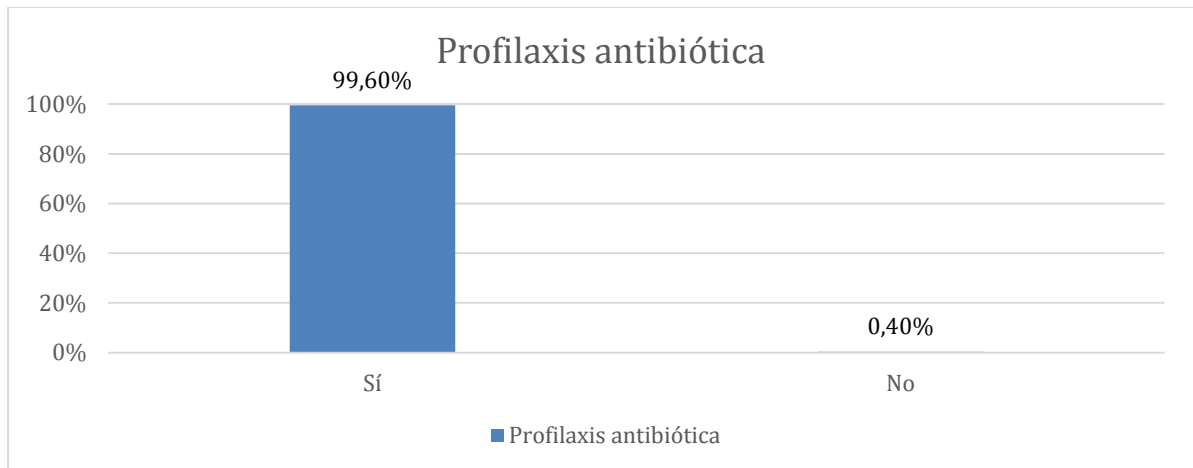


Gráfico 16. Profilaxis antibiótica.

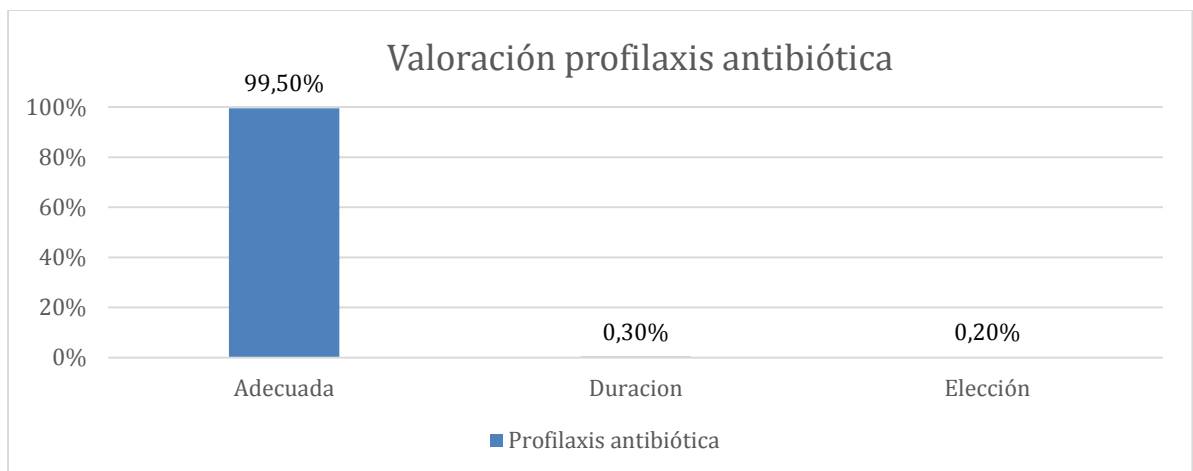


Gráfico 17. Valoración de la profilaxis antibiótica

1.3.6. Prótesis cementada con ATB vs No cementada

Al 82,0% de los pacientes (n = 533) se les implantó una prótesis no cementada mientras que al 18,0% (n = 77) se implantó una prótesis cementada con antibiótico. En un caso no se registraron los datos (Gráfico 18).

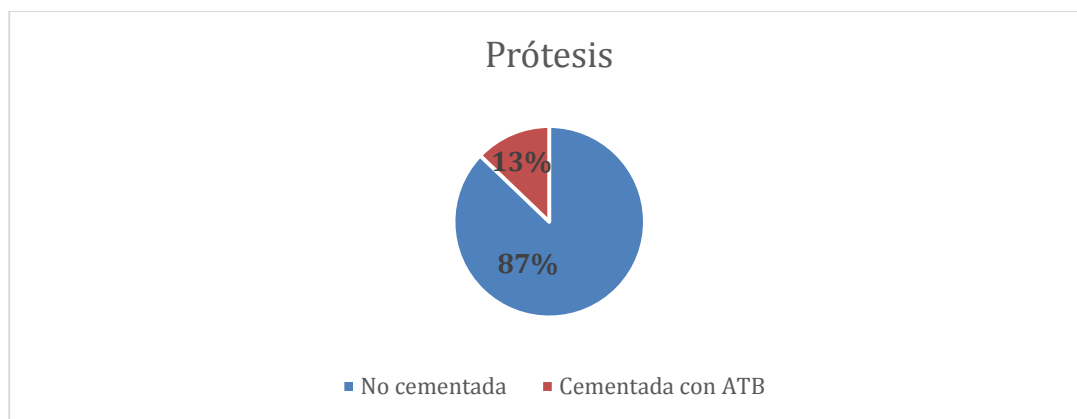


Gráfico 18. Tipo de implante empleado.

No hubo diferencias estadísticamente significativas en el riesgo de IHQ al comparar los casos con implante cementado con antibiótico y los no cementados ($p = 0,09$) (Tabla 21).

	Infección de herida quirúrgica		
Prótesis	No	Sí	Total
No cementada	513 (85,4%)	10 (1,7%)	523 (87%)
Cementada con ATB	73 (12,1%)	4 (0,7%)	77 (13%)
Total	587	14	600

Tabla 21. Comparación entre el tipo de implante empleado vs ILQ.

Se realizó la misma comparación en sujetos de 70 ó más años y tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,44$) (Tabla 22).

	Infección de localización de herida quirúrgica en pacientes >70 años.		
Prótesis	No	Sí	Total
No cementada	206	6	212
Cementada con ATB	62	3	65
Total	268	9	277

Tabla 22. Comparación entre el tipo de implante empleado vs IHQ en sujetos de 70 o más años.

1.4. DATOS RELATIVOS A LA INFECCIÓN

1.4.1. Incidencia de infección de localización de herida quirúrgica

La incidencia de infección de herida quirúrgica (IHQ) observada fue del 2,3%, IC_{95%} (1,4-3,9) (n = 14). Siendo la densidad de incidencia de 0,00026 infecciones/paciente-día.

En cuanto a la profundidad de la IHQ, hubo un 0,7% de IHQ superficial (n = 4), 1,3% IHQ profunda (n = 8) y 0,3% IHQ órgano-espacio (n = 2). En el gráfico 19 se muestra esta incidencia en función de la profundidad de la infección.

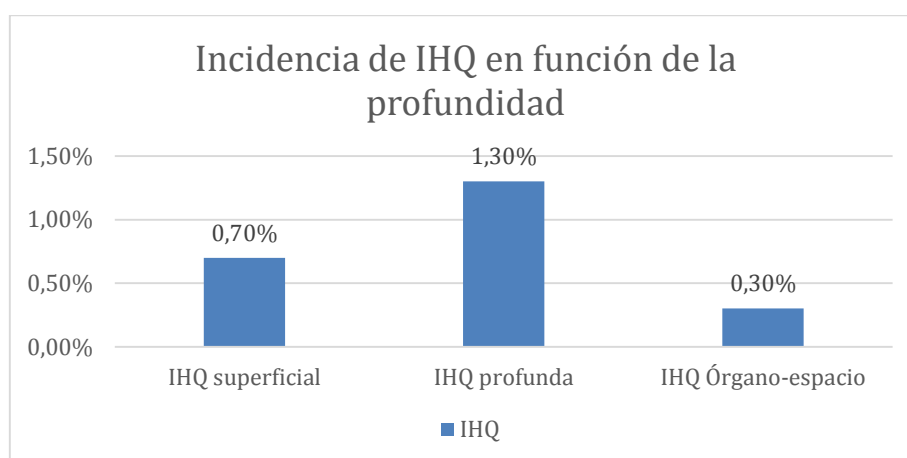


Gráfico 19. Incidencia de IHQ según la profundidad de la misma.

1.4.2. Incidencia de infección de localización de herida quirúrgica estratificado por el Índice de Riesgo NNIS

En nuestra serie, tras categorizar a los pacientes según dicho índice, se puede comprobar que la mayoría de pacientes se encontraban dentro de la categoría de riesgo NNIS 0 (51,1%) (n = 307). En la tabla 23 se muestran las categorías de la variable.

Índice NNIS	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
0	307	51,1
1	244	40,6
2	47	7,8
3	3	0,5

Tabla 23. Distribución de la muestra según el Índice de Riesgo NNIS.

La incidencia de infección de localización quirúrgica según el Índice de Riesgo NNIS se muestra en la tabla 24 y en el gráfico 20, donde podemos observar que a mayor Índice de Riesgo NNIS existe un mayor porcentaje de pacientes con ILQ.

Índice NNIS	Pacientes con IHQ (n)	Porcentaje (%)
0	2	0,7
1	7	2,9
2	3	6,4
3	2	66,7

Tabla 24. ILQ según el Índice de Riesgo NNIS.

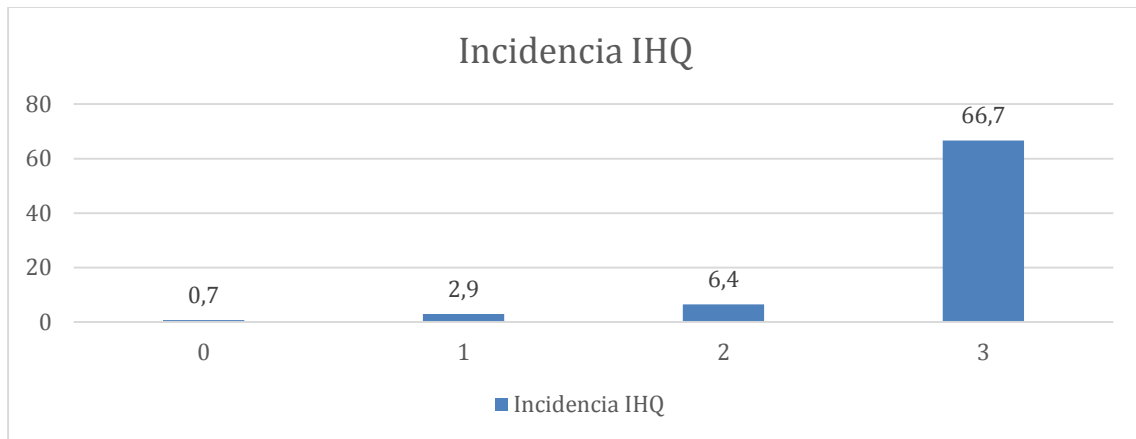


Gráfico 20. Incidencia de IHQ en función del Índice de Riesgo NNIS.

1.4.3. Etiología de la infección de herida quirúrgica

Diversos microorganismos fueron los causantes de infección, siendo los más frecuentes *Staphylococcus epidermidis* (n = 3) y *Staphylococcus aureus* meticilin resistente (SARM) (n = 2). El resto de los microorganismos involucrados en el desarrollo de la infección se muestran en el gráfico 21. En 3 ocasiones (21%) el germen no logró ser identificado.

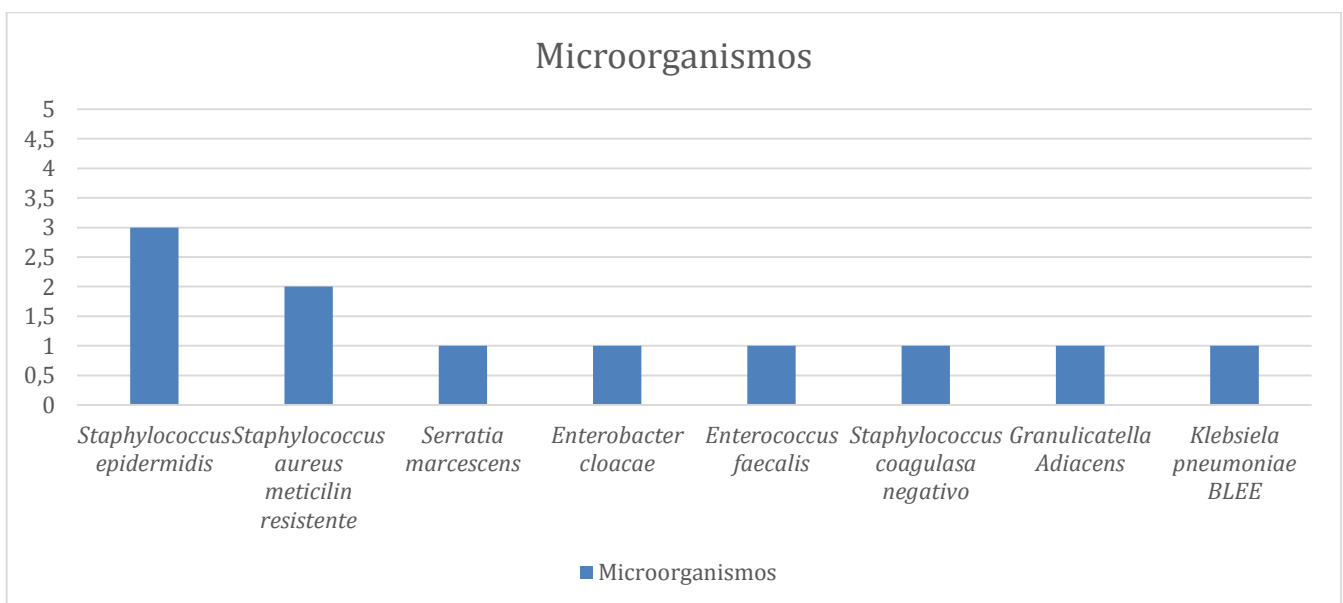


Gráfico 21. Frecuencia de los microorganismos causantes de infección.

1.5. INDICADORES DE GESTIÓN

1.5.1. Estancia media hospitalaria

La estancia media hospitalaria fue de 10,7 días (DE = 9,1) (Mediana = 8 días). Estratificando en función de si el paciente presentó o no infección de herida quirúrgica, se muestra que en los pacientes sin IHQ la estancia media fue de 10,1 días (DE = 6,3) (Mediana = 8 días, RIC = 4) y en los pacientes con IHQ la estancia media fue de 36,3 días (DE = 35,6) (Mediana 26 días, RIC = 41,25).

En la tabla 25 se desglosa la estancia media hospitalaria en función de la presencia o no de IHQ y la profundidad de la misma.

	Media	DE	Mediana	Pacientes (n)
No IHQ	10,1	6,3	8,0	587
IHQ	36,3	35,6	26	14
Superficial	20,5	16,7	20,5	4
Profunda	50,1	41,3	45,5	8
Órgano-Espacio	12,5	3,5	12,5	2
Global	10,7	9,1	8	601

Tabla 25. Estancia media hospitalaria tras la intervención quirúrgica según la presencia o no de IHQ y la profundidad de la misma.

1.5.2. Estancia media hospitalaria estratificada por el Índice de Riesgo NNIS

La estancia hospitalaria media aumentó en función del índice de Riesgo NNIS. Se observa que en los pacientes sin IHQ, la estancia media hospitalaria aumenta en función del riesgo NNIS. En los pacientes que sufrieron IHQ se ven resultados dispares debido a la alta variabilidad con tan pocos individuos. En la tabla 26 se resume la estancia media de los pacientes con IHQ y sin ella.

Índice riesgo NNIS	No IHQ				IHQ			
	N	Media	DE	Mediana	N	Media	DE	Mediana
0	305	8,6	4,5	8,0	2	32,0	24,0	32,0
1	237	11,3	6,7	9,0	7	15,4	13,5	10,0
2	44	13,8	10,9	10,0	3	78,7	51,1	57,0
3	1	*	*	*	2	50,0	26,9	50,0
Global	587	10,1	6,3	8,0	14	36,3	35,6	26,0

Tabla 26. Estancia hospitalaria según Índice de riesgo NNIS.

2. ANÁLISIS UNIVARIANTE DE LA INFECCIÓN DE HERIDA QUIRÚRGICA

Se realizó un análisis univariante de los factores de riesgo de desarrollar una infección de herida quirúrgica.

2.1. FACTORES DE RIESGO ENDÓGENOS

De los diferentes factores de riesgo relacionadas con el paciente, se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en los pacientes con IMC

categorizados como infrapeso ($IMC < 18.4$), insuficiencia renal crónica, cardiopatía, HTA, presencia de neoplasia, toma de corticoides / inmunosupresores crónicos, presencia de neutropenia, ADVP, abuso de alcohol y diagnóstico de cirrosis hepática.

A su vez, la presencia de Índice de Riesgo NNIS igual o mayor a 2 también fue estadísticamente significativo. Si bien es verdad, que en el caso de aquellos pacientes catalogados como NNIS 3, el número de casos era muy bajo, por lo que los valores fueron dispares.

2.2. FACTORES DE RIESGO EXÓGENOS

En cuanto a los factores de riesgo independientes de paciente se observó que la profilaxis antibiótica adecuada fue un factor protector. Por otra parte, el carácter urgente del ingreso y la transfusión sanguínea intraoperatoria fueron factores de riesgo para desarrollar IHQ estadísticamente significativos.

En las siguientes dos tablas (Tabla 27 y Tabla 28) se pueden observar los resultados de dicho análisis univariante.

VARIABLE	IHQ n (%)	No IHQ n (%)	VARIABLE	IHQ n (%)	No IHQ n (%)
Hombre	6 (2,1%)	282 (97,9)	Mujer	8 (2,6%)	305 (97,4%)
> 70 años	9 (3,2%)	269 (96,8%)	< 70 años	5 (1,5%)	318 (98,5%)
IMC (normopeso)	7 (1,7%)	398 (98,3%)			
Infrapeso	2 (15,4%)	11 (84,6%)			
Sobrepeso	5 (2,7%)	178 (97,3%)			
Diabetes mellitus	2 (2,2%)	91 (97,8%)	No DM	12 (2,4%)	496 (97,6%)
Neoplasia	5 (7,4%)	63 (92,6%)	No Neoplasia	9 (1,7%)	524 (98,3%)
EPOC	2 (6,5%)	29 (93,5%)	No EPOC	12 (2,1%)	558 (97,9%)
Cardiopatía	9 (7,0%)	120 (93,0%)	No cardiopatía	4 (0,8%)	467 (99,2%)
IAM	1 (2,0%)	50 (98,0%)	No IAM	13 (2,4%)	537 (93,6%)
ACVA/ Ictus	1 (5,3%)	18 (94,7%)	No ACVA / Ictus	13 (2,2%)	569 (97,8%)
ADVP	2 (20,0%)	8 (80,0%)	No ADVP	12 (2,0%)	578 (98,0%)
Fumador	4 (2,5%)	155 (97,5%)	No fumador	10 (2,3%)	432 (97,7%)
Alcohol	4 (6,7%)	56 (93,3%)	No alcohol	10 (1,8%)	531 (98,2%)
Corticoides / Inmunosupresores	4 (9,3%)	39 (90,7%)	No Corticoides / Inmunosupresores	10 (1,8%)	548 (98,2%)

Neutropenia	2 (10,0%)	18 (90,0%)	No neutropenia	12 (2,1%)	569 (97,9%)
Insuficiencia renal crónica	7 (15,2%)	39 (84,8%)	No IR	7 (1,3%)	547 (98,7%)
Hepatitis	2 (6,9%)	27 (93,1%)	No Hepatitis	12 (2,1%)	560 (97,9%)
Cirrosis hepática	4 (11,1%)	32 (88,9%)	No Cirrosis	10 (1,8%)	555 (98,2%)
Transfusión perioperatoria	6 (11,8%)	45 (88,2%)	No Transfusión perioperatoria	8 (1,5%)	542 (98,5%)
Drenaje quirúrgico	601 (100%)	601 (100%)	No Drenaje quirúrgico	0 (0,0%)	0 (0,0%)
HTA	12 (3,7%)	310 (96,3%)	No HTA	2 (0,7%)	277 (99,3%)
Urgente	4 (8,0%)	46 (92,0%)	Programada	10 (1,8%)	541 (98,2%)
NNIS (0)	2 (0,7%)	305 (99,7%)			
NNIS 1	7 (2,9%)	237 (93,1%)			
NNIS 2	3 (6,4%)	44 (93,6%)			
NNIS 3	2 (66,7%)	1 (33,3%)			
Profilaxis (adecuada)	12 (2,0%)	582 (98,0%)	Inadecuada	2 (66,7%)	1 (33,3%)

Tabla 27. Análisis descriptivo de los factores de riesgo en función de la presencia o no de IHQ.

FACTOR DE RIESGO*	OR	IC95%	P valor
Sexo (hombre)	1,2	0,4 a 3,6	0,70
Edad (< 70 años)	2,1	0,7 a 6,4	0,18
IMC			
Infrapeso	10,3	1,9 a 55,6	0,006
Sobrepeso	1,6	0,5 a 5,1	0,43
Diabetes mellitus	0,9	0,2 a 4,1	0,90
Neoplasia	4,6	1,5 a 14,2	0,008
EPOC	3,2	0,7 a 15	0,14
Cardiopatía	8,8	2,7 a 28,9	< 0,001
IAM	0,8	0,1 a 6,4	0,86
ACVA / Ictus	2,4	0,3 a 19,6	0,40
ADVP	12,0	2,3 a 62,8	0,003
Fumador	1,1	0,3 a 3,6	0,86
Alcohol	3,8	1,2 a 12,5	0,03
Corticoides / Inmunosupresores	5,6	1,7 a 18,7	0,005
Neutropenia	5,3	1,1 a 25,3	0,04
Insuficiencia renal crónica	14,0	4,7 a 42,0	< 0,001
Hepatitis	3,5	0,7 a 16,2	0,12
Cirrosis hepática	6,9	2,1 a 23,2	0,002
Transfusión perioperatoria	9,0	3,0 a 27,2	< 0,001
Drenaje quirúrgico	**	**	**
HTA	5,4	1,2 a 24,2	0,03
Ingreso urgente	4,7	1,4 a 15,6	0,01
NNIS (0)			
NNIS 1	4,5	0,9 a 21,8	0,06
NNIS 2	10,4	1,7 a 64,0	0,01
NNIS 3	305***	19,0*** a 4887***	< 0,001
Profilaxis (adecuada)	97****	8,2**** a 1144****	< 0,001

Tabla 28. Análisis univariante de los factores de riesgo de IHQ.

* La categoría de referencia es “no” excepto si está especificado.

** El 100% de los pacientes tuvieron drenaje.

***Valores muy altos debido al bajo número de casos en el estrato NNIS 3.

****Valores muy altos debido al bajo número de profilaxis inadecuadas.

3. ESTANDARIZACIÓN INDIRECTA DE LAS TASAS DE INFECCIÓN

Se compararon la incidencia de infección de herida quirúrgica con las tasas del NHSN estratificadas por el Índice de Riesgo NNIS mediante la Razón de Estandarización Indirecta (REI), el cual se calcula como el número observado de IHQ entre el número de IHQ esperado.

3.1. COMPARACIÓN CON LA COMUNIDAD DE MADRID

Observamos que la tasa de incidencia de ILQ del HU120 fue 2,33% (IC95% 1,4 – 3,9), frente al 1,38% de la Comunidad de Madrid, con una tasa estandarizada (REI) 1,74 veces superior a la esperada (Tabla 29). (Programa INCLIMECC, 2016).

	HU120			Comunidad de Madrid			
Índice de riesgo	ILQ	Pacientes	Incidencia	Incidencia	Esperados	Incidencia estand.	REI
0	2	307	0,65	0,95	2,92		0,68
1	7	244	2,87	1,41	3,44		2,03
2	3	47	6,38	3,74	1,76		1,70
3	2	3	66,67	0,00	0		*
Total	14	601	2,33	1,38	8,12	1,35	1,74

Tabla 29. Incidencia estandarizada de ILQ del HU120 y CAM. Razón de estandarización indirecta (REI). (Programa INCLIMECC, 2016).

3.2. COMPARACIÓN CON ESPAÑA

Con respecto a la comparación a nivel nacional, observamos que la tasa de incidencia de ILQ del HU120 fue 2,33% (IC95% 1,4 – 3,9) frente al 1,87% a nivel nacional, con una tasa estandarizada (REI) 1,29 veces superior a la esperada (Tabla 30). (Programa INCLIMECC, 2016).

	HU120			España			
Índice de riesgo	ILQ	Pacientes	Incidencia	Incidencia	Esperados	Incidencia estand.	REI
0	2	307	0,65	1,31	4,02		0,50
1	7	244	2,87	1,65	4,03		1,74
2	3	47	6,38	5,40	2,54		1,18
3	2	3	66,67	6,66	0,20		10,0
Total	14	601	2,33	1,87	10,79	1,80	1,29

Tabla 30. Incidencia estandarizada de ILQ del HU120 y España. Razón de estandarización indirecta (REI). (Programa INCLIMECC, 2016).

4. ANÁLISIS MULTIVARIANTE DE LA INFECCIÓN DE HERIDA QUIRÚRGICA

Se han estudiado los factores de riesgo independientes de infección de herida quirúrgica partiendo de las variables estadísticamente significativas en el análisis univariante, y de aquellas con un valor de significación $p < 0,20$ y que a su vez se consideran importantes debido a su trascendencia clínica y pronóstica.

Dichas variables fueron: edad (categórica), IMC (categórica), neoplasia, EPOC, cardiopatía, ADVP, consumo de alcohol, tratamiento con corticoides o inmunosupresores, neutropenia, insuficiencia renal crónica, hepatitis A o B, cirrosis, transfusión perioperatoria, HTA, ingreso urgente, riesgo NNIS y adecuación de la profilaxis antibiótica.

Se calculó un modelo de regresión logística backstep (por pasos hacia atrás). Los coeficientes determinan la probabilidad teórica que tendría el paciente de presentar una IHQ. La probabilidad viene dada por la función:

$$y = 1 / 1 + e^{-f(x)}$$

Y $f(x)$, en nuestro modelo, corresponde a:

$$f(x) = -6,65 + 2,1 \text{ Neoplasia} + 1,8 \text{ Cardiopatía} + 1,4 \text{ Insuficiencia renal crónica} + 1,8 \text{ Cirrosis} + 1,7 \text{ Transfusión perioperatoria} + 1,6 \text{ Ingreso Urgente} + 4,9 \text{ Profilaxis antibiótica inadecuada}$$

Los factores de riesgo independientes de infección de localización quirúrgica han sido la presencia de neoplasia, cardiopatía, insuficiencia renal, cirrosis hepática, transfusión sanguínea perioperatoria, el motivo de ingreso urgente y la profilaxis antibiótica inadecuada. En el resto de factores no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas.

En la tabla 31 se muestra el análisis multivariante de regresión logística de los factores de riesgo de infección de IHQ en cirugía de prótesis primaria de cadera.

Variable	OR	IC95%	p-valor
Neoplasia	8,3	1,9 a 36,5	0,005
Cardiopatía	6,1	1,5 a 24,9	0,011
Insuficiencia renal crónica	4,2	1,0 a 18,2	0,053
Cirrosis hepática	5,8	1,3 a 26,2	0,022
Transfusión perioperatorio	5,6	1,3 a 24,0	0,019
Ingreso Urgente	5,1	1,0 a 25,1	0,047
Profilaxis ATB inadecuada	129,9	2,3 a 7212	0,018

Tabla 31. Análisis multivariante de regresión logística de los factores de riesgo de infección de herida quirúrgica en cirugía protésica de cadera.

5. ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA

Se realizó una curva de supervivencia global de los pacientes (variable final Éxitus) valorando el tiempo de seguimiento en meses. La mediana de seguimiento no se pudo calcular porque hubo muy pocos éxitus. La media de seguimiento estimada fue de 78,9 meses (IC 95%: 77,5 – 80,4). La curva de supervivencia en meses aparece reflejada en el siguiente gráfico 22.

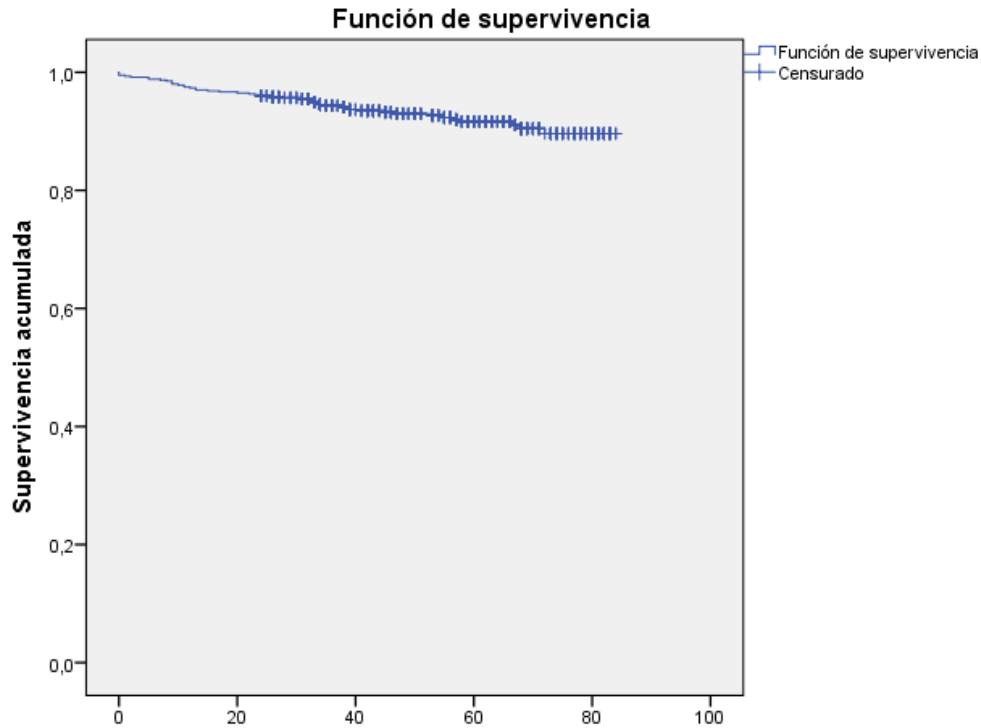


Gráfico 22. Curva de supervivencia en meses.

Se estratificó este seguimiento en función de si el paciente presentó o no ILQ y se compararon ambas curvas mediante el test de log Rank (Tabla 32 y Gráfico 23).

	Media de seguimiento	IC95%
No Infección	79,8	78,5 – 81,1
Infección	44,9	27,0 – 62,8
Global	78,9	77,5 – 80,4

Tabla 32. Análisis de supervivencia estratificado por infección (meses).

En el caso de los pacientes con infección se pudo establecer la mediana de seguimiento en 34 meses. Entre ambos grupos hubo diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$).

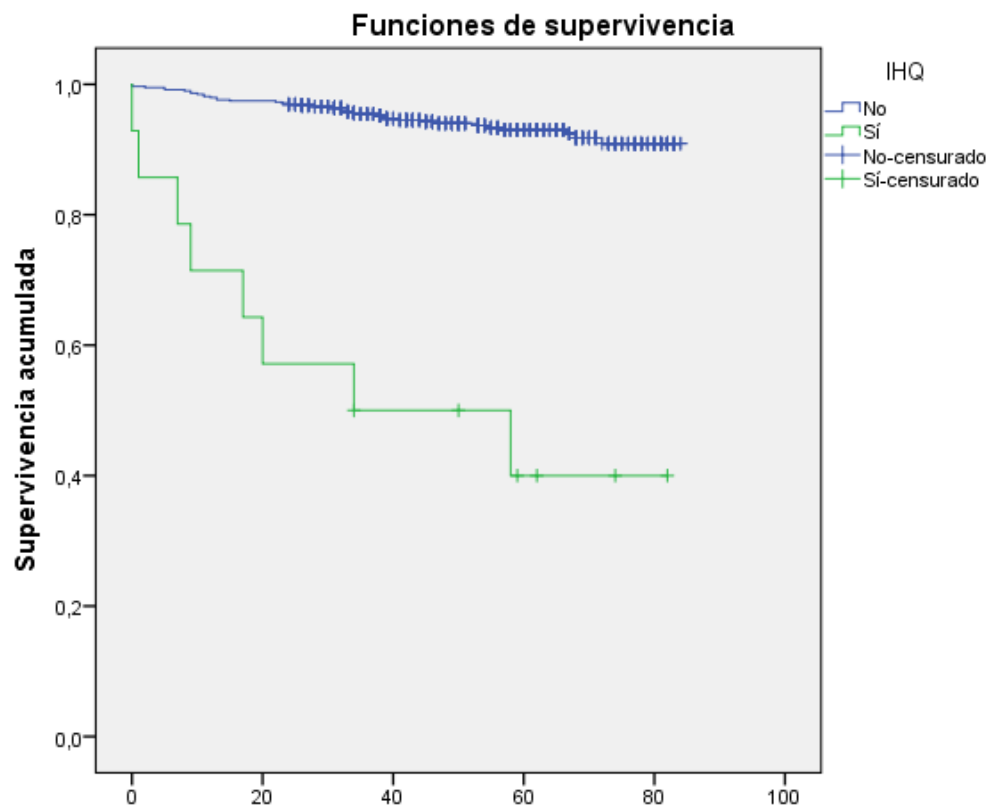


Gráfico 23. Gráfico de supervivencia estratificado por infección (meses).

V) DISCUSIÓN

Las infecciones nosocomiales (IN) continúan siendo uno de los mayores problemas relacionados con la asistencia sanitaria en nuestros centros hospitalarios. Se ha realizado varios avances y la creación de multitud de protocolos, consensos y recomendaciones, con el fin de disminuir la tasa de infecciones a nivel global, a pesar de lo cual, sigue siendo una de las complicaciones más temidas por su gran impacto, tanto para el paciente como para el cirujano, y por los costes generados. (Gastmeier, 2004; Linda et al., 2002; William y Jarvis, 2004; Wenzel, 1995b; Kirkland et al., 1999; Yokoe y Classen, 2008).

La infección de sitio quirúrgico (ISQ) representa el 18-20% de todas las infecciones nosocomiales en los pacientes hospitalizados, siendo la segunda complicación más común en las artroplastias tras el aflojamiento aséptico. (ECDC, 2013b; Vaqué, 2013). Se calcula que entre el 40% y el 60% de las ISQ son prevenibles, lo cual nos hace ver la importancia de elaborar unas estrategias adecuadas para el control y la prevención en todos los sistemas sanitarios. Por otra parte, en muchos de los estudios que emplean las bases hospitalarias, obvian aquellas infecciones quirúrgicas que ocurren tras el alta del paciente, infraestimando por tanto los datos obtenidos. (Gastmeier, 2004; Haley et al., 1985a; Umscheid et al., 2011; William y Jarvis, 2004; Yokoe y Classen, 2008).

En Estados Unidos en el año 2010, se realizaron 332.000 artroplastias totales de cadera y 719.000 artroplastias totales de rodilla, y se calcula que dichas cifras se duplicarán para el año 2030. (Ariza et al., 2008; Bozic et al., 2009; CDC, 2010; Kurtz et al., 2007).

A nivel nacional, se realizan aproximadamente unas 30.000 artroplastias totales de cadera al año, con una incidencia de infección de sitio quirúrgico (ISQ) de aproximadamente 1-2% (Díaz Agero et al., 2009).

En diversos países se han estimado los costes directos e indirectos generados por cada ISQ, siendo en Estados Unidos de entre 30.000 – 50.000 dólares por cada ISQ, suponiendo un coste adicional total de unos 2.000 millones de dólares al año. (Douglas, 2009; Hellmann et al., 2010; Plowman et al., 2001; Sculco, 1993).

En el Hospital Universitario 12 de Octubre se emplea el sistema de vigilancia INCLIMECC A partir de ello, hemos ido recogiendo de manera protocolizada, estandarizada y homogeneizada toda la información de las ILQ definida por los CDC, con un seguimiento de hasta los tres primeros meses tras el alta del paciente, que el periodo recomendado en aquellas cirugías con implantes. El NHSN admite dicha vigilancia al alta hospitalaria mediante las visitas a las consultas externas, a la urgencia hospitalaria, o en caso de perder el seguimiento, mediante encuestas telefónicas para conocer la situación clínica actual. En nuestro trabajo, a aquellos pacientes que no acudieron a la revisión a las consultas y se les contactaba telefónicamente para revisarles en persona, se les consideró como pérdida si no acudieron a esa nueva cita, al considerar la revisión telefónica muy subjetiva.

A partir de dicha base de datos, analizamos la incidencia actual de ISQ global, superficial y profunda de los pacientes intervenidos de artroplastia total de

cadera. Con los datos obtenidos, lo comparamos con las tasas de otros centro hospitalarios nacionales integrantes de la red INCLIMECC y con los hospitales americanos según los datos publicados por los CDC, con el objetivo de conocer los posibles factores de riesgo relacionados con ISQ y así poder mejorar y elaborar nuevas estrategias protocolizadas en nuestro centro sanitario.

1. DISEÑO DEL ESTUDIO

1.1. ¿POR QUÉ UN ESTUDIO DE INCIDENCIA?

Nuestro trabajo es un estudio de incidencia de cohortes prospectivo, con un posterior al análisis de los datos.

Los estudios de cohortes nos van a permitir calcular la incidencia de infección, vigilando de manera prospectiva a una población definida previamente sometidos a determinadas intervenciones, exposiciones o procedimientos asistenciales, en este caso a los pacientes intervenidos de artroplastia total de cadera primaria, en un determinado periodo de tiempo concreto, en este caso, desde el 1 de enero de 2012 al 31 de diciembre de 2016 (5 años), recopilando los casos, mediante el sistema de recogida de datos INCLIMECC, que presentaban la patología a estudio, en este caso la infección de localización quirúrgica (ILQ), ausentes al inicio del estudio, permitiendo conocer los factores causales.

Los estudios de incidencia precisan de un gran esfuerzo por parte del personal encargado, mayor que los estudios de prevalencia, ya que requieren de un

seguimiento del paciente desde el día de la intervención hasta los tres meses postoperatorios, por lo que precisan de mayor tiempo y son más costosos. De modo, que este tipo de estudio no es adecuado para aquellas enfermedades raras con baja incidencia, o para aquellas enfermedades con periodos de incubación largo que requieran mucho tiempo de seguimiento, supuestos todos ellos, que no se dan en nuestro trabajo. (Eskicioglu et al., 2012; Ramírez et al., 2007).

El sistema americano NNIS, actualmente llamado NHSN, promovieron los estudios de incidencia como base del diseño de los sistemas de vigilancia de las infecciones nosocomiales, pues son los mejores estudios para comprobar hipótesis de causalidad cuando, por razones éticas, no es posible realizar estudios experimentales. A su vez, es también el mejor estudio para comprobar la multiefectividad de determinados factores de riesgo, con el objetivo de establecer relaciones causales, hecho que no puede determinar los estudios de casos y controles. (Brandt et al., 2004; Emori et al., 1991).

Dichos estudios de cohortes presentan una sensibilidad y especificidad cercana al 100%, lo cual no ocurre en otros estudios observacionales. Permite calcular la incidencia acumulada y la densidad de incidencia, la razón de infecciones y las tasas de ataque, asociando diversos factores de riesgo al riesgo de desarrollar infecciones, mediante el riesgo relativo. (Mayhall; 2011).

Por todos estos motivos, elegimos el estudio analítico observacional de cohortes para la realización de nuestro trabajo.

1.2. TAMAÑO DE LA MUESTRA

A la hora de realizar un estudio, es fundamental elegir una muestra de sujetos adecuada, ya que abarcar a todos los sujetos de la población es prácticamente imposible. Cuando se realiza el diseño del estudio se debe de determinar el tamaño muestral que sea apropiado para los objetivos buscados. Un número insuficiente de sujetos no nos permitirá encontrar las diferencias buscadas, concluyendo de manera incorrecta que no existen diferencias, mientras que un número demasiado alto aumentara el coste del estudio.

Por tanto, si nuestro tamaño muestral no es adecuado, podrán aparecer errores aleatorios debidas al azar, obteniendo conclusiones erróneas, como por ejemplo decir que no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos y si existen, es decir, aceptar la hipótesis nula (H_0), obteniendo un falso negativo. Este error se denomina error tipo II o error β . Por otra parte, el error tipo I o error α sería un falso positivo, es decir, rechazar la H_0 siendo esta cierta (aceptamos que existen diferencias pero en realidad no existen). El error tipo I o error α tiene un valor único predeterminado de 0,05 (coincidiendo con el valor p), en cambio, el error tipo II o error β tiene un valor distinto para cada posible p .

El poder o potencia de un test es lo complementario del error β ($1 - \beta$), y se define como la capacidad que tiene el test de detectar diferencias cuando estas sí existen, es decir, es la probabilidad de demostrar la hipótesis alternativa (H_1) siendo esta cierta. Cuanto mayor sea el tamaño de la muestra menor será el error β y más fiables serán sus conclusiones, aumentando la fiabilidad de nuestro

estudio. Es decir, cuando se acepta la H_0 puede ser debido a un tamaño de la muestra inadecuado.

En los estudios analíticos de contraste de hipótesis, como es nuestro caso, para obtener el tamaño muestral necesarios para detectar una diferencia determinada, debemos de tener en cuenta el número de pérdidas estimada, el poder estadístico ($1 - \beta$: 80%, determinado por el riesgo de cometer un error β), la seguridad del estudio (determinada por el riesgo de cometer un error α : 5%), por la variabilidad de la variable principal y por la magnitud de la diferencia a detectar que sea clínicamente relevante. (Martín; 1990).

En nuestro trabajo, hemos calculado el tamaño de la muestra teniendo en cuenta la incidencia de infección de localización quirúrgica acumulada menor del 3%, con una confianza del 95%, con una precisión del 1,5% y una estimación de pérdida de sujetos del 5%. Con estos datos, se han estimado 522 pacientes necesarios. Con la casuística del Hospital Universitario 12 de Octubre no hemos tenido problemas para poder obtener la muestra necesaria estimada, pudiendo por tanto obtener con precisión la incidencia de infección y obtener los posibles factores de riesgo.

2. SISTEMA DE VIGILANCIA

Los sistemas de vigilancia epidemiológica surgen ante la necesidad de conocer las tasas de infección nosocomial de los centros hospitalarios, con el objetivo de poder compararlos entre sí, y elaborar diversas estrategias para conocer los

factores de riesgo relacionados y poder disminuir en la medida de lo posible las tasas de IN. (Gastmeier et al., 2006; Haley et al., 1985; Delgado et al., 2001; OMS, 2008; WHO, 2009).

En la década de los años 50-60, surge en Estados Unidos el sistema de vigilancia NNIS promovido por los CDC, a partir del cual, fueron surgiendo los diferentes sistemas de vigilancias que hoy en día conocemos, como sería el programa INCLIMECC a nivel nacional, o el RIHOS en la Comunidad de Madrid. (Díaz Agero et al., 2009; Emori et al., 1991; Jarvis, 2003).

En nuestro trabajo, utilizamos los datos obtenidos tanto durante el ingreso hospitalario del paciente como en los 3 meses posteriores mediante el programa INCLIMECC.

2.1. SISTEMA DE VIGILANCIA DURANTE EL INGRESO HOSPITALARIO

Durante el ingreso hospitalario, se rellenó una hoja por cada paciente que iba a ser sometido a una artroplastia total de cadera de acuerdo a las indicaciones del programa INCLIMECC, con el objetivo de que fuera lo más objetivo posible y se pudiera comprar los resultados con estudios similares, pudiendo obtener conclusiones fiables.

Se trata de un sistema de vigilancia prospectivo y activo mediante el seguimiento periódico cada 24 horas, recogiendo los datos relativos al paciente, a la cirugía y a la ILQ en casa de que la hubiese. Todo ello fue basado en las visitas médicas,

historias clínicas y pruebas diagnósticas, entre las que se encuentran los resultados de los cultivos microbiológicos tomados por el médico responsable. Todos estos datos fueron recogidos por el personal de enfermería del Servicio de Medicina Preventiva, y posteriormente revisado por los médicos de dicho servicio y de Traumatología.

Con el objetivo de evitar en la medida de lo posible la aparición de errores sistemáticos o sesgos por un fallo en el diseño, como son el sesgo de selección y el sesgo de información, que nos conduciría a la elaboración de conclusiones incorrectas sobre la relación entre una exposición y una enfermedad, se han incluido a todos los pacientes intervenidos de artroplastia total de cadera primaria entre el periodo del 1 de enero de 2012 hasta el 31 de diciembre de 2016, disminuyendo en la medida de lo posible el sesgo de selección, y los datos recogidos han sido de acuerdo a las indicaciones del programa INCLIMECC, basado en las definiciones avaladas y validadas de los CDC, minimizando el sesgo de información. Todo ello aumenta la validez interna y externa de nuestro estudio.

2.2. SISTEMA DE VIGILANCIA TRAS EL ALTA HOSPITALARIA

De acuerdo a los criterios establecidos por los ECDC en el año 2016 (ECDC, 2016), el seguimiento de los pacientes intervenidos quirúrgicamente con implantes, deben ser vigilados durante un periodo de 3 meses tras el alta hospitalaria, con el objetivo de diagnosticar posibles complicaciones. Este seguimiento tras el alta hospitalaria es un hecho fundamental, el cual muchos

trabajos y estudios no realizan, con el consiguiente riesgo de infraestimar las tasas de incidencias de IN, obteniendo conclusiones finales erróneas por tanto.

Dicha vigilancia hospitalaria y hasta los 3 meses tras el alta, ha sido continua y sistemática, desde el inicio hasta el fin de estudio.

3. FACTORES DE RIESGO ANALIZADOS RELACIONADOS CON LA ILQ

Existen multitud de factores que pueden estar relacionados, ya sea de manera indirecta o directa, con el riesgo de desarrollar una ILQ. Como ya hemos comentado en la introducción del trabajo, dichos factores de riesgo se pueden dividir en endógenos, aquellos que están relacionados con el paciente, o exógenos. (Mangram et al., 1999).

Uno de los índices ya mencionado, y que es uno de los más aceptados por la comunidad científica para calcular el riesgo de ILQ, es el llamado Índice NNIS, desarrollado en los años 70 a partir del Índice SENIC. Dicho índice tiene en cuenta la clasificación ASA otorgada al paciente por el anestesista, el grado de contaminación de herida quirúrgica de acuerdo a los criterios del NRC y la duración de la intervención quirúrgica de acuerdo a los valores de corte del percentil 75 del protocolo europeo HAISSI. (Culver et al., 1991).

A su vez, a parte de las variables establecidas de acuerdo al Sistema NNIS y al programa INCLIMECC, hemos tenido en cuenta otros posibles factores de riesgo que aparecen recogidos en la bibliografía, como son la presencia de drenajes de

herida quirúrgica, comorbilidades (como la presencia de diabetes mellitus, , HTA, neoplasia, EPOC, cardiopatía, IAM, ACVA, enfermedad hepática o renal, IMC) y otros datos como fumador o bebedor, toma de corticoides o inmunosupresores,, cifra de hemoglobina preoperatoria, transfusión sanguínea intraoperatoria, etc.

Por otra parte, somos conscientes que no hemos podido recoger otros factores de riesgo que aparecen en la literatura, como son la cifra de glucemia, la normotermia y normovolemia intraoperatoria, circulación de personal sanitario en la sala de quirófano, etc. que discutiremos más adelante.

3.1. DATOS RELATIVOS AL PACIENTE

3.1.1. Edad

La edad avanzada es uno de los factores que se ha relacionado en diversos trabajos realizados con el riesgo de desarrollar una ILQ. Si bien es cierto, que podría considerarse como un factor indirecto de riesgo, ya que parece multifactorial, al estar claramente relacionado la edad avanzada con la presencia de comorbilidades, hospitalización más prolongada, etc. (Geubbels et al., 2006a; Ridgeway et al., 2005).

De los diversos trabajos que han analizado la edad como un factor de riesgo para presentar una ILQ destaca un estudio prospectivo de cohortes multicéntrico realizado por Kaye et al. (2005) de un total de 11 hospitales, en el que se analizó a 144.485 pacientes intervenidos quirúrgicamente. Se obtuvieron un 1.2% de

ILQ (1.684 pacientes), donde el análisis estadístico concluyo que aumentaba el riesgo de desarrollar ILQ un 1.1% por cada año del paciente, entre los 17 y 65 años de edad (p: 0.002).

A pesar de ello, también existen varios trabajos metaanálisis publicados en los que no encuentran diferencias estadísticamente significativas entre la edad y el riesgo de desarrollar una ILQ. (Chen et al., 2013; Kunutsor et al., 2016)

En nuestro trabajo, la edad media fue de 67.3 años (DE 13.8 años, mediana de 69,1 años). De los 278 pacientes mayores de 70 años, únicamente 9 pacientes (3.2%) desarrollaron una ILQ, mientras que en los 323 pacientes menores de 70 años, únicamente 5 (1.5%) desarrollaron una ILQ. Tanto en el análisis univariante (p 0.18), como en el análisis multivariante, utilizando como punto de corte la edad de 70 años, no se comportó como un factor de riesgo de desarrollar ILQ.

3.1.2. Sexo

Al igual que ocurre con el factor edad, existen varios trabajos en los que el sexo del paciente está relacionado con el riesgo de ILQ, donde el sexo masculino tiene entre 1.5 – 2.2 veces mayor riesgo de ILQ (Chen et al., 2013; Ong et al., 2009; Soohoo et al., 2010), mientras que en otros trabajos no es estadísticamente significativo la diferencia encontrada. (Surin et al., 1983).

En nuestro estudio, el sexo femenino es ligeramente superior, el 52.1% (n: 313 mujeres), mientras que el 47.9% eran hombres (n: 288). De ellos, presentaron ILQ el 2.6% (n: 8) de las mujeres, y el 2.1% (n: 6) de los hombres. Tras el análisis univariante, se observó que el factor sexo no era un factor de riesgo de desarrollar ILQ (p: 0.70), acorde por tanto, a la literatura revisada.

3.1.3. Comorbilidades

El riesgo de desarrollar una ILQ viene determinado por la suma de varios factores, entre los que destaca la combinación de los factores de riesgo endógenos y exógenos de cada paciente. Es importante conocer dichos factores de riesgo, pues muchos de ellos son factores modificables, es decir, en muchas ocasiones, nosotros como médicos responsables del paciente, podemos actuar sobre ellos, con el objetivo de disminuir la probabilidad de desarrollar una ILQ. (Gastmeier, 2004; Mangram et al., 1999; Yokoe y Classen, 2008; William y Jarvis, 2004).

Los factores “clásicos” de riesgo de desarrollar una ILQ descritos en la bibliografía son la obesidad, la desnutrición, la diabetes mellitus o la artritis reumatoide. En nuestro trabajo, hemos analizado la presencia de diabetes mellitus, neoplasia, EPOC, cardiopatía, HTA, IAM, ICTUS / ACVA, pacientes adictos a drogas por vía parenteral (ADVP), fumador, alcohol, insuficiencia renal, hepatitis, cirrosis, toma de corticoides, inmunosuprimido, neutropenia, obesidad o desnutrición, o la presencia de drenaje aspirativo en la herida quirúrgica.

El factor de riesgo más frecuente en nuestra serie fue la presencia de **drenaje aspirativo**, presente en todos los pacientes (100%, 601 pacientes). Al estar presente en toda la muestra, no va a ser un parámetro que nos permita obtener conclusiones significativas. Los siguientes en frecuencia fueron la presencia de **HTA** (53.6%, n: 322), seguida del **sobrepeso / obesidad** (30,4%, n: 183). Tras realizar el análisis estadístico de estos dos factores, la HTA sí fue un factor de riesgo de desarrollar ILQ estadísticamente significativo (p 0.03). Sin embargo, tras analizar la bibliografía reciente, observamos varios estudios que no encuentran relación entre ILQ e HTA. (Bozic et al., 2012a; Bozic et al., 2012b; Bohl et al., 2016a; Tan et al., 2016b) .

En cuanto a la presencia de **sobrepeso / obesidad** no obtuvo significación estadística (p 0.43) en el análisis univariante. En cambio, el **infrapeso**, presente en el 2,16% de la muestra (n: 12), sí obtuvo significación estadística (p 0.006) en el análisis univariante, no así en el multivariante.

Nuestros resultados discrepan con algunos de los publicados en la bibliografía, en los que asocian un riesgo de ILQ de una PTC 4 veces mayor a aquellos pacientes con obesidad mayor a grado II frente a los pacientes con normopeso (Namba et al., 2005), llegando a tener incluso un riesgo de hasta 8.5 veces mayor en pacientes con obesidad grado III. (Bourne et al., 2007). Por otra parte, no sólo se relaciona con infección superficial, si no que la obesidad grado III se ha relacionado con aumento de la exudación de herida quirúrgica e infección profunda. (Cordero et al., 2010; Patel et al., 2007; Saleh et al., 2002)

Si bien es cierto que también están presentes en la literatura artículos que no encuentran mayores tasas de infección en pacientes obesos frente a los normopesos (Jiganti et al., 1993).

Estos hechos son de relevancia, ya que es uno de factores sobre los que podemos actuar para disminuir la incidencia de ILQ, mediante la reducción del IMC en estos pacientes previa a la intervención. Para ello, algunos autores señalan que para que se produzca una disminución significativa del riesgo de infección, se debe disminuir al menos un 5% el peso de estos pacientes con obesidad (Inacio et al., 2014).

Por otra parte, el **infrapeso** también ha sido relacionado como un factor de riesgo de desarrollar una ILQ, entre otros hechos, por la peor vascularización y cicatrización de los tejidos presentes en estos pacientes (Cross et al., 2014), si bien es cierto que la calidad de estos estudios se ve disminuida por la baja incidencia de desnutrición presente en los pacientes sometidos a artroplastia total de cadera (Nue y Badia, 2006).

La presencia de **insuficiencia cardíaca** también ha sido relacionada como factor de riesgo de infección. (Bozic et al., 2012a; Bozic et al., 2012b; Dowsey y Choong, 2008; Lai et al., 2007).

En nuestro trabajo, la insuficiencia cardíaca esta presente en el 21.5% (n:129). Tras realizar el análisis univariante, se observó que su asociación con el riesgo de desarrollar una ILQ fue significativo ($p < 0.001$), y lo que es más relevante,

también fue significativo tras realizar el análisis multivariante mediante un modelo de regresión logística backstep (p 0.011).

La presencia de otros antecedentes o patologías cardíacas, tales como la presencia de infarto agudo de miocardio (**IAM**) o antecedentes de accidente cerebro-vascular (**ACVA**), así como patología pulmonar como la presencia de **EPOC** también han sido recogidos como factores de riesgo tal como aparecen en algunas publicaciones. Bozic (2012a) las describe como factores de riesgo independiente, mientras que Rodríguez Baño (2008) no encontró asociación al respecto. En nuestra serie, la presencia de dichos factores fue del 8.5% (n:51), 3.2% (n:19) y del 5.2% (n:31) respectivamente. De ellos, 1 pacientes con IAM, 1 paciente con ACVA y 2 pacientes con EPOC sufrieron ILQ, no siendo su relación significativa en el análisis univariante (p 0.86, p 0.40 y p 0.14 respectivamente).

También se analizó la presencia de **insuficiencia renal crónica (IRC)**, pues ha sido recogida como otro de los factores de riesgo de desarrollar ILQ. En un estudio retrospectivo, Cavanaugh et al., (2015) concluyó que aquellos pacientes con IRC intervenidos quirúrgicamente de artroplastia total presentaron un riesgo significativamente mayor de ILQ frente a los apcientes sin IRC (OR 1.59. IC 95% 1.14 - 2.21). Posteriormente, al estratificar a los pacientes con IRC que precisaban hemodiálisis o no, aquellos que requerían diálisis tenían un riesgo significativamente mayor para sufrir una ILQ comparados con los controles sin IRC o con IRC pero sin diálisis (OR 2,44. IC 95% 1,27 - 4,70). A su vez, también se observó que aquellos pacientes sometidos a un trasplante renal presentaban menor riesgo frente a aquellos pacientes con IRC que precisaban la diálisis (OR

2,92. IC 95% 1,93 - 4,42). En resumen, los pacientes con IRC tienen un mayor riesgo de postoperatorio de ILQ, pero requieren una estratificación para evaluar adecuadamente sus riesgo. La evidencia actual sugiere que los pacientes con IRC que precisan hemodiálisis presentan un riesgo mayor frente a los pacientes con IRC sin hemodiálisis y frente a los pacientes sometidos a un trasplante renal, por lo que la recomendación actual sería que aquellos pacientes en hemodiálisis deberían de ser evaluados para un trasplante renal previa a la cirugía de artroplastia total.

En nuestro trabajo, la presencia de **insuficiencia renal crónica** estaba presente en el 7,7% de la muestra (n:46) de los cuales 7 desarrollaron ILQ. Estos hechos se correlacionaron de manera significativa con el riesgo de desarrollar ILQ (OR 14. IC95% 4,7 - 42), tanto en el análisis univariante ($p < 0.001$), como en el multivariante de regresión logística ($p 0.053$).

La presencia de hepatitis y cirrosis hepática es otro de los factores de riesgo asociados a la ILQ. En un estudio de cohorte, con una muestra de 880.786 artroplastias totales, concluyeron que aquellos pacientes con VHB sin cirrosis no presentaban un aumento significativo del riesgo de infección (OR 1.22. IC95% 0.77 - 1.95), mientras que los pacientes con VHC sin cirrosis sí presentaban un riesgo 2 veces superior de infección (OR 2,33. IC 95% 1.97 - 2.76), al igual que los pacientes con cirrosis hepática (OR 2.42. IC 95%: 1.87 a 3.12). (Jiang et al., 2014). Estos datos concuerdan con lo publicado en diferentes series. (Deleuran et al., 2015; Pour et al., 2011; Seol, 2017).

En nuestro trabajo la presencia de **hepatitis** (ya sea por VHB/VHC) estaba presente en el 4,8% de la muestra (n: 29), de los cuales 2 desarrollaron ILQ. La **cirrosis hepática** estaba presente en el 6% de la muestra (n: 36), de los cuales 4 desarrollaron ILQ. Tras realizar el análisis univariate la presencia de hepatitis no fue un factor de riesgo significativo para desarrollar una ILQ. En cambio, la presencia de cirrosis hepática se correlacionó de manera significativa con el riesgo de desarrollar ILQ, presentando un riesgo 6,9 veces superior (OR 6,9. IC95% 2,1 – 23.2) tanto en el análisis univariante (p 0.002), como en el multivariante de regresión logística (p 0.022).

En cuanto a la presencia de **diabetes mellitus** (DM) como factor de riesgo existe varios trabajos, los cuales concluyen que la presencia de DM altera la respuesta inflamatoria tras la cirugía, puede ocasionar problemas con la cicatrización y aumento del riesgo de ILQ. (Bozic et al., 2012b)

En un estudio de cohortes retrospectivo de 56.216 prótesis totales de rodilla, presentaron un riesgo relativo de infección en los pacientes diabéticos de 1.28 (IC del 95%: 1.03 - 1.60) en comparación con los pacientes no diabéticos. (Namba et al., 2013), mientras que en un estudio de 1.133 prótesis totales de rodilla, encontraron un riesgo 6 veces superior de infección frente a los no diabéticos (OR 6,07; IC del 95%: 1,43-25,75) (Lee y Mak, 2015). A su vez, también encontramos metanálisis que asocian la presencia de diabetes mellitus como un riesgo mayor de infección. (Kong et al., 2017; Yang et al., 2014; Zhu et al., 2015).

Sin embargo, un trabajo de la Clínica Mayo concluyó que la diabetes mellitus no era un factor de riesgo para la infección (OR 1.23; IC del 95% 0.87 - 1.74) tras ajustar diversas variables que consideraban como factores de confusión, como la edad, sexo, IMC, tipo de cirugía (PTC vs. PTR), puntuación de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) y tiempo quirúrgico. (Maradit et al., 2015).

En lo que sí existe consenso es que, más que la presencia de diabetes, el principal factor relacionado con el riesgo de desarrollar una ILQ es el control de la misma, tal como describe Marchant et al. (2009), donde demostró que, en aquellos pacientes diabéticos con mal control glucémico frente a los que presentaban un correcto control de la glucemia, presentaban un mayor tiempo de estancia hospitalaria y de complicaciones durante el ingreso, entre ellas, de infección profunda (OR 2.28; IC del 95% 1.36 – 3.81 (p 0.002)).

A su vez, se confiere una gran importancia al control de la glucemia durante el tiempo perioperatorio. Mraovic et al. (2011) presentó un trabajo en que el relacionó el riesgo de desarrollar ILQ en función de las cifras obtenidas antes de la cirugía y a las 24h después de la misma, siendo esto significativo, así como el hecho aislado de tener una cifra de glucemia postoperatoria mayor de 140 mg/dl. Por tanto, el presentar una hemoglobina glicosilada adecuada, junto con evitar la hiperglucemia durante el acto quirúrgico y durante el postoperatorio inmediato es una medida preventiva importante para disminuir el riesgo de ILQ.

En nuestro trabajo, la presencia de DM fue del 15.5% (n: 93), no siendo su presencia estadísticamente significativo para el desarrollo de una ILQ (p 0.90).

Dada las evidencias de la bibliografía, junto con que es un factor de riesgo modificable, sería interesante en trabajos futuros recoger y analizar el control glucémico preoperatorio, así como las cifra de glucemia intraoperatoria y postoperatorias.

La presencia de **neoplasia** es otro de los factores de riesgo que se ha relacionado con el riesgo de desarrollar una ILQ debido a un estado de inmunosupresión que pueden producir en el paciente, junto con la toma de determinados medicamentos, a la quimioterapia y a la radioterapia. Diversos autores han relacionado la presencia de un proceso tumoral con el riesgo de presentar una ILQ. (Aslam et al., 2010; Everhart et al., 2016; Poultides et al., 2013; Tan et al., 2016b) .

Bozic (2012a) relacionó el riesgo de ILQ con una enfermedad tumoral metastásica diseminada, no así Mortazazi (2010), el cual no halló diferencias significativas entre el riesgo de presentar ILQ en pacientes oncológicos o no oncológicos.

En nuestra serie, el 11.5% de los pacientes (n: 68) presentaban una enfermedad tumoral, siendo la más frecuente la neoplasia genito-urinaria (2.5% de los pacientes, n:15), seguido de los gastrointestinales y mama (n:14). De los 68 pacientes con neoplasia, 5 pacientes (7.4%) desarrollaron una ILQ, siendo ello estadísticamente significativo tanto en el análisis univariante (p 0.008) como en el análisis multivariante (0.005). Debemos de tener presente que la presencia o no de un proceso oncológico es un factor no modificable, y que puede estar

asociado a otros muchos factores conomnantes (comorbilidades, politrasfusiones, edad, etc.), a pesar de lo cual, en nuestro trabajo, al igual que en muchos otros trabajos de la literatura, ha sido significativo en el análisis multivariante, pudiendo concluir que se trata de un factor de riesgo independiente de desarrollar una ILQ.

La toma de **corticoides** o **fármacos biológicos** e **inmunosupresores** previa y posteriormente a la intervención quirúrgica, así como la presencia de **neutropenia**, entendida como una cifra de neutrófilos por debajo de 1.000-1.500 cel/mm³, puede predisponer a desarrollar una ILQ (Chen et., 2013; (Kunutsor et al., 2016), si bien es cierto que es complejo determinar que dichos factores puedan considerarse como independientes, pues su prescripción está asociada a pacientes con elevadas comorbilidades (Yong et al., 2009). A su vez, otro trabajo concluye que la toma de glucocorticoides dentro de los primeros 90 días tras la cirugía se encontró que aumentaba el riesgo de infección durante el primer año postoperatorio (OR 2,31. IC95% 1,09 - 4,89) (Cordtz et al., 2017).

En el trabajo realizado por Momohara et al. (2011) compararon el riesgo de emplear fármacos biológicos antireumáticos modificadores de la enfermedad (FARME) frente a los fármacos no biológicos en pacientes con artritis reumatoide (AR), concluyendo que los FARME biológicos presentaban 5 veces más de riesgo de infección frente a los no biológicos (OR 5,69. IC95% 2,07 – 15,61). El Colegio Americano de Reumatología (ACR) y el Colegio Americano de Cirujanos de Cadera y Rodilla (AAHKS) han desarrollado unas recomendaciones respecto a la toma medicamentos biológicos y no biológicos durante el período

perioperatorio, concluyendo que los FARME deben interrumpirse durante todo el tiempo perioperatorio. (Goodman et al., 2017).

En nuestro trabajo, el 7.2% de los pacientes (n: 43) tomaron algún tipo de corticoide o inmunosupresor días previos a la intervención quirúrgica, de los cuales 4 pacientes (9.3%) sufrieron una ILQ. De los pacientes con neutropenia, 2 (10%) presentaron una ILQ. En ambos casos, la relación en el análisis univariante fue estadísticamente significativo (p 0.005 y p0.04 respectivamente), no así en el análisis de regresión logística.

Un factor de riesgo que tenía una incidencia alta en nuestra serie fue la presencia de pacientes **fumadores** habituales, presente en el 26.5% (n: 159), si bien es cierto que no obtuvimos una relación estadísticamente significativo (p: 0.86) con el riesgo de desarrollar ILQ. Existen diversos trabajos en la bibliografía que ponen de manifiesto que el hábito tabáquico está en relación a problemas en la cicatrización, por la disminución del aporte sanguíneo y oxigenación a los tejidos. (Moller et al., 2002; Sorensen et al., 2003). Springer (2016) concluyó que el riesgo de presentar una ILQ tras una cirugía de artroplastia era 3.5 veces mayor en los pacientes fumadores frente a la población general. Moller (2002) publicó que el abandono del tabaco 2 meses antes a la intervención quirúrgica de artroplastias, se relacionaba con una disminución de problemas en la herida quirúrgica, estancia media hospitalaria y necesidad de nuevas intervenciones quirúrgicas. Si bien es cierto que, Singh et al. (2015) no pudieron demostrar una diferencia significativa en la tasa de ILQ en fumadores, aunque sí reflejaron una

tasa mayor de infección en comparación con el grupo de control de no fumadores (OR 2,28; IC del 95% 0,99 - 5,27).

Otro de los factores relacionados con la ILQ es el **consumo de alcohol** y la adicción a drogas por vía parenteral (ADVP). Un metaanálisis publicado recientemente mostró que aquellos pacientes que consumían alcohol presentaban casi el doble de riesgo de infección tras una artroplastia total (OR 1,88; IC del 95%: 1,32 a 2,68). (Kong et al., 2017). Wu et al., (2014) en un trabajo retrospectivo, mostró incluso un riesgo superior al del trabajo anterior (OR 2.95; IC del 95%, 1.06 a 8.23). Jiang et al. (2014) relacionaron la presencia de cirrosis en los pacientes que consumían alcohol, como el factor determinante de presentar una ILQ (OR 1.64, IC 95% 1.38 a 1.95). Sin embargo, la asociación más fuerte publicada entre el consumo de alcohol y el riesgo de ILQ, ha sido el trabajo publicado por Radtke et al. (2016), tras revisar retrospectivamente 566 artroplastias totales, con un OR de 5,59 (IC del 95%: 1,14 a 27,33) en los primeros 18 meses postoperatorios.

Lo que no está claramente definido es el periodo que debe de estar el paciente sin consumir alcohol previo a la cirugía, proponiéndose en algunos trabajos cuatro semanas previas a la intervención, con el objetivo de disminuir o revertir las anormalidades fisiológicas atribuidas al alcohol que aumentarían la morbilidad postoperatoria. (Tonnesen et al., 1999).

Por todo ello, al ser el consumo excesivo de alcohol un factor de riesgo modificable, se podría considerar como una contraindicación relativa para

cirugía de artroplastia total de cadera electiva hasta que los pacientes permanezcan abstinentes por un mínimo de cuatro semanas, a expensas de que se debería de evaluar caso por caso.

En cuanto al **consumo de drogas por vía parenteral** (ADVP), también encontramos en la bibliografía diferentes trabajos que encontraron una relación con el riesgo de presentar una ILQ tras una artroplastia total. (Cordero y De Dios, 2010). Pitta et al. (2018), en un trabajo de cohortes prospectivo de 18.065 PTR primarias, en el que hubo un total 405 casos de fallo del implante, demostró que la ADVP era un factor de riesgo para el fallo del implante, con un riesgo cinco veces mayor de presentar una cirugía de revisión. (Pitta et al., 2018).

En nuestra serie, el **consumo de alcohol** de forma habitual estaba presente en el 10% de los pacientes (n: 60) y **ADVP** en el 1.7% (n: 10), y resulta interesante observar como ambos factores sí que obtuvieron significación estadística en el análisis univariante, con una p 0.03 y p 0.003 respectivamente, no así en el análisis multivariante.

3.1.4. Índice ASA

El índice de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) pone de manifiesto las comorbilidades presentes en el paciente previo a la cirugía. Es uno de los tres componentes que conforman el Índice de Riesgo NNIS. (Mangram et al, 1999; Culver et al., 1991).

Existen diversos trabajos en la bibliografía que asocian un riesgo de ILQ en función del índice ASA. Así, Garibaldi asignó un OR: 4.2 (IC95% 2.8 – 6.4) de desarrollar ILQ en los pacientes ASA III - IV frente a los ASA I – II. (Garibaldi et al., 1991). A su vez, varios trabajos presentes en la literatura, confieren un aumento significativo del riesgo de ILQ, tanto superficial como profunda, en aquellos pacientes clasificados con un ASA mayor de II. (Maoz et al., 2014; Namba et al., 2013; Ridgeway et al., 2005).

En cambio, Rodríguez Baño (2008) no pudo encontrar significación entre ambos factores.

En nuestra cohorte, la mayor parte de los pacientes fueron clasificados como ASA – II (56.6%), seguido de ASA – III (31.1%). En menor proporción se encontraban los pacientes ASA – I (9.8%) y ASA – IV (2.5%).

Al estratificar el riesgo de ILQ en función de la clasificación ASA, observamos como existe un gradiente ascendente; a mayor nivel ASA, mayor riesgo de infección de localización de herida quirúrgica, lo cual se encuentra acorde con la bibliografía publicada:

- ASA I: 0% de los pacientes presentaron ILQ.
- ASA II: 1,2% de los pacientes presentaron ILQ.
- ASA III: 4,8% de los pacientes presentaron ILQ.
- ASA IV: 6,7% de los pacientes presentaron ILQ.

Si bien es cierto que esta diferencia observada no fue estadísticamente significativa ($p=0,31$).

3.2. DATOS RELATIVOS AL INGRESO HOSPITALARIO

3.2.1. Motivo de ingreso y alta hospitalaria

El ingreso hospitalario por urgencias se considera en varios artículos como un factor de riesgo de ILQ. (Lai et al., 2007; Ong et al., 2009; Zhu et al., 2015). Esto suele ser debido a que dichos pacientes que ingresan de forma urgente puede ser debido a una fractura intracapsular de cadera, la cual suele ocurrir en pacientes “frágiles”, con varias comorbilidades asociadas.

Por otra parte, cuando estos pacientes van a ser sometidos a la cirugía de artroplastia total de cadera, en ocasiones, no han recibido una preparación prequirúrgica adecuada, la cirugía puede no ser llevada por el personal quirúrgico más cualificado para dicha intervención, etc.

En nuestra serie, el 91.7% de los pacientes ($n=551$) ingresaron de forma programada, mientras que el 8.3% restante ($n=50$) lo hicieron de manera urgente, de los cuales el 66% ($n=33$) fue por diagnóstico de fractura intracapsular de cadera.

De los pacientes que ingresaron de manera programada ($n=551$), 10 (1.8%) sufrieron ILQ, mientras que de los que ingresaron de manera urgente ($n=50$), 4

(8%) sufrieron ILQ. Tras realizar en análisis univariante, comprobamos que la relación entre motivo de ingreso y riesgo de desarrollar ILQ es estadísticamente significativa (OR 4.7, IC del 95% 1.4 – 15.6, p 0.01). Al realizar el modelo de regresión logística backstep, también obtuvimos que el motivo de ingreso urgente era un factor de riesgo independiente, con un OR 5.1 (IC95 1.0 – 25.1, p 0.047).

El 99.5% de los pacientes (n: 598) fueron dados de alta a su domicilio o a un centro de rehabilitación de corta estancia tras su mejoría clínica. 3 pacientes fallecieron en el hospital (0.5%), los cuales presentaban un índice NNIS 3, con un periodo de estancia hospitalaria superior a 20 días y con varias complicaciones, falleciendo por fallo multiorgánico todos ellos.

3.2.2. Diagnóstico

El diagnóstico preoperatorio diferente a la artrosis primaria se ha propuesto como un factor de riesgo de ILQ. (Jamsen et al., 2009; Peersman et al., 2001).

La artritis reumatoide por ejemplo, tiene un riesgo aumentado de infección tras las intervenciones de artroplastia total entre el 2 y 3 veces más frente a los pacientes con diagnóstico de artrosis primaria. (Luessenhop et al., 1996; Poss et al., 1984; Wilson et al., 1990).

En el trabajo de Cordt et al. (2017) concluyeron que aquellos pacientes con artritis reumatoide (AR) sometidos a una artroplastia total de cadera o rodilla,

presentaban un riesgo de ILQ durante el primer año postoperatorio mayor (OR 1.59; IC del 95%: 1.23-2.04) frente a los pacientes con diagnóstico de artrosis.

En nuestro trabajo, la artrosis primaria de cadera fue el diagnóstico más frecuente (72.9%, n:438). Posteriormente fue la necrosis avascular de cadera (11.5%) y la fractura intracapsular de cadera (5.5%).

Si estratificamos el riesgo de presentar una ILQ en función de si el diagnóstico es artrosis primaria idiopática vs el resto de diagnósticos descritos, observamos como 1,3% de los pacientes diagnosticados de artrosis primaria idiopática presentaron una ILQ, frente al 1% de los que presentaban un diagnóstico diferente (artrosis postraumática, necrosis avascular, etc.). Esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = 0,22$).

3.2.3. Estancia media hospitalaria

La importancia de la estancia media hospitalaria como un factor de riesgo de desarrollar una ILQ está recogida y analizada en todas las guías de prevención de los CDC, los cuales defienden que es un marcador indirecto de las comorbilidades que presenta el paciente y que por tanto, puede influir en los días de estancia en el hospital del paciente sometido a una artroplastia. (Mangram et al., 1999; Muilwijk et al., 2006).

En línea a estas recomendaciones, Pulido et al. (2008) consiguió identificar la estancia media hospitalaria superior a cinco días como un factor de riesgo independiente de ILQ, ajustado por la edad y comorbilidad del paciente.

Este aumento del riesgo de ILQ en pacientes con mayor estancia hospitalaria se podría también explicar por una mayor exposición a diversos microorganismos, siendo incluso resistentes al tratamiento antibiótico (Ong et al, 2009).

En nuestro trabajo, la estancia media hospitalaria fue de 10.7 días (DE 9.1, mediana 8 días). Si estratificamos en función de si el paciente presentó ILQ o no, observamos como los pacientes sin ILQ presentaban una estancia media de 10.1 días (DE = 6,3) (Mediana = 8 días, RIC = 4), mientras que en los pacientes con ILQ la estancia media fue de 36,3 días (DE = 35,6) (Mediana: 26, RIC = 41,25).

Si comparamos nuestros resultados con los publicados en un trabajo del Grupo INCLIMECC de la Comunidad de Madrid (Díaz Agero, 2011), obtuvieron 14 días de hospitalización media. Si estratificamos los resultados con aquellos que presentaron una ILQ, la estancia media en dichos pacientes fue de 26 días mayor (40 días de media) ($p < 0,001$). Comparándolo con nuestros resultados, nosotros obtuvimos una estancia media de casi 4 días menos en el mismo grupo de pacientes (36,3 Vs 40).

3.3. DATOS RELATIVOS A LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA

3.3.1. Técnica quirúrgica

La cirugía de la prótesis total de cadera es una intervención muy protocolizada, aunque, como toda cirugía, existen ciertas variables cirujano – dependientes. En general, se recomienda una disección cuidadosa de los tejidos, plano por plano, evitando la tracción excesiva de las partes blandas y realizando una adecuada hemostasia. El cambio de guantes y lavado con suero de manera periódica también se recomienda, con un adecuado cierre de la herida quirúrgica. En nuestro trabajo, dichos aspectos no han podido ser recogidos.

Otro aspecto importante es el empleo de drenajes , donde su relación con la ILQ ha sido estudiado en diversas publicaciones, con resultados dispares. En un trabajo de revisión de 36 estudios, con 5.464 pacientes incluidos, realizado por la Cochrane (Parker et al., 2007), objetivó que el empleo de drenajes cerrados disminuía la equimosis pero aumentaba la necesidad de transfusiones sanguíneas, pero no obtuvieron diferencias con respecto al riesgo de ILQ, concluyendo que el beneficio del empleo de drenajes era dudoso. Si bien es cierto que el empleo de transfusiones sanguíneas sí se ha asociado con un aumento del riesgo de infección por la inmunomodulación que provoca (Vamvakas y Blajchman; 2007), junto con el aumento de la estancia hospitalaria que ello supone. (Weber et al., 2005).

En general, los trabajos concluyen que estos deben de emplearse sólo cuando sean necesarios, deben de ser cerrados y aspirativos, y colocados fuera de la

incisión quirúrgica realizada. En nuestro trabajo, dicha variable fue recogida, pero al estar presentes en el 100% de las intervenciones quirúrgicas, carece de valor estadístico. Sería interesante en el futuro, emplear dicho drenajes únicamente en aquellos pacientes indicados, tales como cirugías muy sangrantes, pacientes obesos en los que abunda el tejido graso y espacios muertos, intervenciones quirúrgicas prolongadas, etc.

Otro factor analizado en nuestro trabajo fue la vía de abordaje empleada. Existen multitud de trabajos que comparan diversas cuestiones en el empleo del abordaje lateral directo, el abordaje posterior, y recientemente el abordaje directo anterior de cadera, si bien es cierto que pocos de estos artículos analizan su relación con el riesgo de infección. (Kim, 2006; Miller et al., 2018a; Miller et al., 2018b; Putananon et al., 2018; Yue et al., 2015).

Tal como concluye el Consenso Internacional de Infecciones Músculo-Esqueléticas celebrado en Philadelphia en el 2018, (Gehrke y Parvizi; 2018), el abordaje quirúrgico empleado en una artroplastia total de cadera no influye con el riesgo de presentar una ILQ, si bien es cierto que existen algunos datos de que el abordaje lateral directo y directo anterior de cadera pueden asociar mayor riesgo de infección, pero no siendo estos datos totalmente concluyentes.

En nuestro trabajo, la mayoría de los cirujanos opto por un abordaje lateral de Hardinge (78,4%, n: 471), frente al abordaje posterior o de Moore (22,6%, n: 130). No se observó diferencias estadísticamente significativas entre el riesgo de presentar una ILQ y el abordaje quirúrgico realizado (p: 0,09).

Finalmente, el empleo de cemento con liberación prolongada de antibiótico fue otro factor analizado, pues diferentes publicaciones lo recogen. Parece lógico pensar que añadir antibiótico a un sitio potencial de infección puede presentar varios beneficios (Hendriks et al., 2004; Jiranek et al., 2006), sin embargo, su papel en la prevención de la ILQ sigue siendo controvertido, principalmente por la posible generación de resistencias, la posible alteración de las propiedades mecánicas del cemento, junto con el costo que ello supone.

Una revisión sistemática de 6 trabajos, con un tamaño muestral de 6.318 artroplastias, mostró que en sólo dos de los trabajos, el empleo de cemento con antibiótico presentaron un efecto significativo en la reducción de la ILQ, mientras que en los otros cuatro trabajos no observaron beneficios del empleo de los mismos. (Schiavone et al., 2016). Por tanto, podemos concluir que no existe suficiente evidencia científica para aconsejar o no el empleo cementación con antibiótico.

En nuestro trabajo, al 82% de los pacientes (n = 533) se les implantó una prótesis no cementada mientras que al 18% (n = 77) sí se realizó una artroplastia cementada (todas ellas con antibiótico). Estratificando aquellos pacientes con ILQ en función de la cementación con antibiótico o no, observamos como el 1,7% de los pacientes a los que no se cementó la prótesis presentaron una ILQ, frente al 0,7% en las que sí se realizó cementación con antibiótico del implante. Estas diferencias observadas no fueron estadísticamente significativas (p = 0,09).

Debemos de tener presente que estos datos hay que interpretarlos con cautela, pues aquellos pacientes en los que se decide cementar el implante son aquellos con una edad biológica mayor, con peor calidad ósea, e indirectamente, pacientes con mayor número de comorbilidades, en los que la aparición de complicaciones se presupone mayor.

3.3.2. Tiempo de la intervención quirúrgica

El tiempo medio de intervención quirúrgica, definido como el tiempo en minutos desde que se realiza la incisión cutánea hasta el cierre de la misma, está recogida en varias publicaciones con un claro factor de riesgo de ILQ. Si bien es cierto que se puede considerar también como un factor indirecto de la dificultad de la cirugía por las características del paciente, por la aparición de complicaciones, etc. (Cruse y Foord, 1973; Leong et al., 2006; William y Jarvis, 2004).

Trabajos como el de Culver et al. (1991), han demostrado que el tiempo de la intervención quirúrgica presenta una asociación directa como factor independiente de riesgo de ILQ, aunque otros autores no han podido constatarlo.

Debido a la importancia que se fue otorgando a la duración de la intervención quirúrgica en los diferentes estudios y publicaciones, se desarrolló en los años 70 el Índice de riesgo SENIC, el cual tenía en cuenta dicho factor. Haley y cols. (1980a) establecieron un riesgo independiente de ILQ en las intervenciones mayores de 2 horas, con un coeficiente de regresión de 1.04, incluyendo dicho nivel de corte de 2 horas en el Índice SENIC.

Posteriormente, Emori y cols. (1991) establecieron que el nivel de corte en tiempo debía ajustarse en función de cada tipo de intervención quirúrgica, para lo cual ajustaron el nivel de corte en el percentil 75 de la duración de la intervención quirúrgica en minutos. Con dicho nuevo ajuste, se estableció un nuevo índice de riesgo, llamado Índice NNIS, en el que toda cirugía que supere el percentil 75 se considera un factor de riesgo y se le asigna 1 punto de los 3 posibles que recoge este índice.

Para una artroplastia total de cadera, los valores de corte del percentil 75 se establecen en 120 minutos según el protocolo europeo HAISSE del grupo NNIS.

(ECDC,2012).

Disponible:

<https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/media/en/publications/Publications/120215 TED SSI protocol.pdf>).

En nuestro estudio, el percentil 75 del tiempo quirúrgico fue de 170 minutos, 50 minutos mayor al recomendado por el grupo NNIS. El tiempo medio de la intervención quirúrgica de los pacientes que presentaron ILQ fue de 203,6 minutos (DE: 100,7), mientras que en los pacientes sin ILQ fue de 139,9 minutos (DE: 46,8).

Estratificando el tiempo medio de duración de la intervención quirúrgica según presentasen un percentil mayor o menor de 75 frente a aquellos pacientes que presentaron una ILQ o no, observamos que el 98,5% de los pacientes (n: 453) con un tiempo quirúrgico < p75 no presentaron ILQ (1,5% con < p75 sí presentaron ILQ) frente al 95% de los pacientes (n: 134) con un tiempo

quirúrgico > p75 (5% con > p75 sí presentaron ILQ). Estas diferencias observadas fueron estadísticamente significativas, con un RR = 3,3 (IC95% (1,2-9,1), p = 0,03), aunque al analizar el Índice de Riesgo NNIS, que tiene en cuenta el factor duración de la intervención, este no fue identificado como factor de riesgo independiente en el análisis multivariante.

3.3.3. Grado de contaminación de la intervención quirúrgica

Otro de los parámetros que recoge el Índice de riesgo NNIS es el grado de contaminación que presenta la intervención quirúrgica. (Culver et al., 1991; Mangram et al., 1999). Se basa en el sistema de clasificación de las heridas quirúrgicas en función del riesgo esperable de contaminación propuesto por el NRC (National Research Council) (Howard, 1964), dividiéndolas en Grado I (limpia), Grado II (limpia – contaminada), Grado III (contaminada) y Grado IV (sucia o infectada), añadiendo 1 punto en el Índice NNIS a aquellas grado III – IV.

Trabajos como el de Garibaldi et al. (1991), otorgaron un riesgo relativo de desarrollar ILQ de 3 (IC95% 2 – 4,6) a aquellas cirugías clasificadas como contaminadas. Acorde a ello, Tang y cols. (2001), asignaron un riesgo independiente de presentar una ILQ 3,8 veces superior en las cirugías clasificadas como grado III-IV frente a grado I-II.

Sin embargo, diversos trabajos pusieron de manifiesto ciertas limitaciones, tales como que no tener en cuenta las comorbilidades del paciente, la moderada

correlación entre el riesgo de infección y cada grado de contaminación, y que dentro de una misma categoría existen diversos procedimientos quirúrgicos con diferentes riesgos asociados de infección. Así por ejemplo, en el grado I las tasas de infección fluctuaban desde el 1.3% al 2.9%, en el grado II del 2.4% al 7.7%, en el grado III del 6.4% al 15.2% y en el grado IV del 7.1% al 40%. (Cruse y Foord, 1980; Culver et al., 1991; Haley et al., 1985a; Olson et al., 1984).

En nuestra muestra, el 99,4% (n: 597) fueron clasificadas como cirugías grado I (limpias), el 0,3% (n: 2) como grado III (contaminada) y 0,3% (n: 2) como grado IV (sucias o infectadas). Estas 4 intervenciones que fueron clasificadas como grado III – IV, 1 paciente correspondió a un traumatismo penetrante por herida de bala con fractura intracapsular de cadera, 2 correspondieron a fracturas abiertas en la extremidad intervenida en pacientes politraumatizados con fractura intracapsular de cadera y 1 paciente añoso con una fractura intracapsular, en el que presentaba abundante tejido inflamatorio y desvitalizado.

De los 597 pacientes con cirugía limpia, 12 (el 2%) presentaron una IHQ, los 2 con cirugía contaminada no sufrieron infección (0%) y los 2 con cirugía sucia desarrollaron IHQ (100%).

Posteriormente, comparamos el riesgo de ILQ entre la cirugía limpia vs el resto de cirugías, obteniéndose valores estadísticamente significativos ($p = 0,003$) con un $RR = 24,9$ (IC95% 8,1 - 76,9), aunque su interpretación estadística puede considerarse dudosa, al tener únicamente 4 pacientes con cirugía “no limpia”,

por lo que difícilmente podemos correlacionar en nuestro trabajo el grado de contaminación con el riesgo de desarrollar una ILQ.

3.3.4. Preparación prequirúrgica

La preparación prequirúrgica del paciente es uno de los factores modificables sobre los que podemos actuar, y por tanto, uno de los factores más importantes en la prevención de las ILQ. Existen diversos trabajos y guías publicadas, en las que se recomiendan medidas tales como el lavado orofaríngeo y corporal con soluciones antisépticas, la eliminación del vello corporal con maquinillas eléctricas y solamente si es estrictamente necesario, una correcta higiene de manos con soluciones alcohólicas por parte del cirujano así como del campo quirúrgico. Todas estas medidas tienen como objetivo el disminuir la flora bacteriana existente en la piel y mucosas del paciente, disminuyendo por tanto la colonización de la herida quirúrgica. En el trabajo publicado por Díaz – Agüero en un estudio de incidencia de la Comunidad de Madrid en el año 2009, observó una preparación prequirúrgica correcta únicamente en el 35,4%. El 3,4% no fueron preparados, el 0,9% fueron preparados de manera incorrecta y en el 60,3% no queda reflejada la preparación recibida (Díaz Agüero et al., 2011).

En cuanto a la medida de eliminación del vello corporal, sigue siendo una de las medidas más importantes incluidas en los protocolos de prevención de las ILQ junto a la higiene corporal del paciente, supervisada por los profesionales de enfermería. El último gran metanálisis, realizado entre 19 ensayos clínicos evaluados con la metodología GRADE (Methodology for formulating and grading

recommendations in clinical practice) (Lefebvre et al., 2015), deja claras las ventajas de no rasurar si no es necesario y, si se rasura, hacerlo con maquinillas eléctricas y no con cuchillas. No obstante, la última revisión Cochrane sobre el tema concluía que no había evidencia sobre las ventajas de un método de eliminación del vello sobre otros. (Tanner et al., 2011).

En nuestro trabajo, la preparación prequirúrgica fue muy superior a la reflejada por otros trabajos, situándose en el 99,5% (n: 594). Solamente no fue adecuada en 3 pacientes (0,3%), de los cuales 2 pacientes fueron por falta de antiséptico prequirúrgico y 1 pacientes fue por falta de antiséptico bucal prequirúrgico.

Este porcentaje tan elevado tal vez se deba a los protocolos muy bien establecidos por parte del servicio de Medicina Preventiva de nuestro hospital y por la concienciación de todo el personal de enfermería y médicos de nuestro centro. Pensamos que una parte importante de todo este proceso es hacer partícipes a los pacientes de todo este proceso, haciéndolos actores principales en la prevención de las ILQ. Para ello, el transmitirles a los pacientes por parte del personal de planta una adecuada información, acorde a su nivel de comprensión, para que puedan ejercer un sentido de responsabilidad frente a la prevención de las ILQ, es fundamental para que estas medidas protocolizadas puedan llevarse a cabo.

3.3.5. Profilaxis antibiótica

La profilaxis antibiótica es otro de los factores de riesgo sobre los que nosotros podemos actuar, siendo una de las medidas más eficaces para disminuir en la medida de lo posible el riesgo de desarrollar una ILQ. (Hansen et al., 2014; Parvizi et al., 2017).

Para ello, tanto el tipo de antibiótico empleado, como el momento de su administración, la dosis, la vía de administración y la duración del mismo, deben de ser los correctos para asegurar unas concentraciones séricas por encima de la concentración mínima inhibitoria (CMI) durante toda la intervención quirúrgica y unas horas después de la misma. (Berríos et al., 2017; Charalambous et al., 2003; ECDC, 2013a; Parvizi et al., 2013; WHO, 2016).

El tipo de antibiótico a emplear también ha sido estudiado en diversas publicaciones. Debe de ser un fármaco eficaz frente a la mayoría de los microorganismos más frecuentemente responsables de la ILQ (*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli* y *Proteus*), evitando aquellos fármacos que puedan favorecer la aparición de resistencias antimicrobianas, y debe de ser segura su administración para el paciente, económico y reproducible en todos los ámbitos sanitarios. (Illingworth et al., 2013).

Las cefalosporinas de primera y segunda generación, como la cefazolina o cefuroxima, presentan suficiente evidencia de que reúnen todas esas cualidades,

siendo actualmente las recomendadas por la Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos (AAOS). (AAOS, 2004; Berríos et al., 2017). Las recomendaciones actuales en cuanto a la profilaxis con cefazolina es la administración de 2 g, 30-60 minutos antes de realizar la incisión cutánea, y debe de repetirse la dosis si la intervención dura más de dos veces la vida media del antibiótico o en caso de importantes pérdidas sanguíneas (> 1.500 ml). (Tabla 33). (Dehne et al., 2001; NICE, 2014; Stefánsdóttir et al, 2009; Swoboda et al, 1996; VanKasteren et al., 2007).

Angthong et al. (2015) demostraron que la administración de una dosis de 2 g de cefazolina produce mayores concentraciones intraóseas que una dosis de 1 g, si bien es cierto que no se correlaciona con efectos inhibitorios superiores. Si durante la intervención se va a emplear un manguito de isquemia, la administración completa del antibiótico debe de haberse terminado 5 minutos antes del inflado del mismo. La administración de la profilaxis antibiótica después de realizar la incisión quirúrgica aumenta notablemente el riesgo de presentar una ILQ (Van Kasteren et al, 2007).

Glicopéptidos, como teicoplanina y vancomicina, también se han propuesto como alternativas razonables, aunque tienen un espectro de acción más estrecho de capacidad bactericida menor frente a las bacterias gramnegativas. (Torneró et al., 2015). La vancomicina se pueden emplear en pacientes seleccionados, tales como los pacientes provenientes de residencias de ancianos y trabajadores en el ámbito de la salud, los cuales son, con mayor probabilidad, portadores de *Staphylococcus aureus* meticilin – resistentes (MRSA) o con alto riesgo de colonización por MRSA. También es de elección la vancomicina en pacientes alérgicos a betalactámicos. La

administración de vancomicina debe de iniciarse dos horas antes de la incisión quirúrgica, debido al tiempo de infusión extendido. (Tabla 33). (Hawn et al., 2013; Kheir et al., 2017; Meehan et al., 2009; Parvizi et al., 2013; Ponce et al., 2014).

Otra alternativa terapéutica en pacientes alérgicos a betalactámicos, sería el empleo de la clindamicina, la cual actúa inhibiendo la síntesis de proteínas bacterianas al unirse a ellas. Aunque debemos de saber que entre el 5 y el 10% de los pacientes hospitalizados que refieren alergia a la penicilina, la mayoría tiene resultados negativos cuando se la realiza el test de hipersensibilidad. (Tabla 33). (Robertsson et al., 2017).

Aunque algunos autores defienden la doble profilaxis de cefazolina junto con la vancomicina, autores como Courtney et al. (2015) informaron que la administración de una doble profilaxis antibiótica asociada, no disminuye las tasas de ILQ en comparación con la administración aislada de cefazolina, y podría aumentar los riesgos de efectos adversos, por lo que profilaxis con doble antibiótico en la prevención de la ILQ debe considerarse cuidadosamente.

ANTIBIÓTICO	DOSIS RECOMENDADA	REPETICIÓN DE DOSIS
Cefazolina	2 g (considerar 3 g si peso del paciente > 120 Kg)	4 horas
Vancomicina	15-20 mg/Kg *	No repetir dosis
Clindamicina	600-900 mg **	6 horas

Tabla 33. Dosis antibióticas para la profilaxis en la artroplastia total de cadera y rodilla recomendadas ajustadas por peso del paciente.

Second International Consensus on Prosthetic Joint Infection (ICM). Julio 2018 en Philadelphia (Estados Unidos). (Gehrke y Parvizi; 2018).

* Administrar 1-2 horas antes de la incisión quirúrgica. ** No recomendado ajustar por peso.

Otro de los temas de discusión es si la profilaxis antibiótica debe de adaptarse en función de las comorbilidades individuales de cada paciente. Tan et al. evaluaron a 1.022 pacientes sometidos a artroplastias totales de cadera y rodilla, y determinaron que ninguna comorbilidad se asoció con una mayor tasa de infecciones por microorganismos grampositivas o gramnegativas. Sus resultados respaldan por tanto las recomendaciones actuales de emplear un protocolo de profilaxis antibiótica universal en lugar de un régimen de antibiótico individualizado a las comorbilidades del paciente. (Tan et al., 2018).

Otro tema de controversia que ha sido también ampliamente estudiado es el tiempo de duración de la profilaxis antibiótica. Mientras que el empleo preoperatorio de la profilaxis antibiótica no hay dudas, la duración de la misma si es más cuestionable. En función del centro sanitario, existen protocolos que recomiendan el empleo de la profilaxis antibiotica sólo de manera preoperatoria, mientras que en otros centros sanitarios la recomendación es hasta las primeras 24h postoperatorias. Sin embargo, varias publicaciones científicas han recomendado la no administración de la profilaxis antibiótica postoperatoria, en gran parte debido al temor del aumento de la resistencia bacteriana y los efectos adversos de dichos antibióticos, sin aportan ningún beneficio añadido (Dellinger et al., 1994; Eggimann y Pittet, 2001; Harbarth et al., 2000; Hecker et al., 2003; McDonald et al., 1998; Page et al., 1993). Sin bien es cierto, la duración prologanda de la profilaxis antibiótica no debería de ser un riesgo para el desarrollo de una ILQ, ya que el paciente presenta una adecuada cobertura antibiótica en el momento de mayor riesgo de infección. (Molina et al., 2007).

Actualmente, la no administración de profilaxis antibiótica postoperatoria, es una recomendación fuerte de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y los CDC. (CDC, 2017; WHO, 2016). Una de las revisiones sistemáticas más recientes sobre esta cuestión es la publicada por Thornely et al. (2015), los cuales realizan un metaanálisis con 4 ensayos controlados aleatorizados con un total de 4.036 pacientes, comparando a aquellos pacientes que recibieron una sola dosis de antibiótico preoperatorio frente a la administración de profilaxis postoperatoria. Los resultados obtenidos mostraron que, en pacientes que reciben profilaxis postoperatoria, la tasa de infección fue del 3,1%, frente a aquellos pacientes que recibieron una sola dosis preoperatoria (2,3%). Concluyeron que los antibióticos postoperatorios no redujeron las tasas de infección; sin embargo, informaron que la calidad de la evidencia fue baja, no pudiendo recomendar uno u otro protocolo. Esto puede ser debido a que las recomendaciones dadas por la OMS y los CDC son para todo tipo de intervenciones quirúrgicas con o sin implante (cirugía general, cirugía torácica y cardio-vascular, etc.), por lo que a nivel ortopédico puede ser un sesgo importante. En aquellos estudios realizados únicamente en pacientes ortopédicos con implante, la evidencia obtenida es más limitada, siendo pequeños ensayos controlados aleatorizados o revisiones retrospectivas, por lo que obtener conclusiones con suficiente evidencia es más complejo. (Hellbusch et al., 2008; Liebergall et al., 1995).

En cuanto a la mejor vía de administración, se considera que la vía intravenosa es superior para alcanzar los niveles de CMI adecuados. (Berríos et al., 2017). Diferentes autores han sugerido otras vías alternativas, como la administración intraósea, aunque se requiere investigación adicional que respalde su uso. El

empleo de soluciones antibióticas irrigando el campo quirúrgico también se ha estudiado, donde Whiteside (2016) reportó su empleo en 2.293 artroplastias usando una solución de irrigación de solución salina con 1 g de vancomicina, y ningún paciente presentó ILQ. En la actualidad, el uso de antibióticos tópicos junto con antibióticos sistémicos para la profilaxis en la artroplastia articular total, sigue sin presentar evidencia suficiente para ser recomendado.

En nuestro centro hospitalario existen un protocolo de profilaxis antibiótica para las cirugías de traumatología y ortopedia, el cual es revisa anualmente por la Comisión de Infecciones, con el fin de disminuir la incidencia de ILQ, la aparición de complicaciones y de resistencias antimicrobianas por el mal uso de los antibióticos. Dicho protocolo consiste en la administración de 2 g de cefazolina iv, 30-60 min antes de la incisión cutánea. Posteriormente, se administran 1g de cefazolina iv, cada 8 horas, 3 dosis en total, sin superar las 24 horas postoperatorias. En caso de alergia a betalactámicos, se emplea 1g de vancomicina iv 1 hora antes de la intervención, y se repite en el postoperatorio una dosis 1 g cada 12 horas, 2 dosis en total.

3.3.5.1. Valoración de la profilaxis antibiótica

Tal como hemos comentado, el seguimiento estricto de un protocolo de profilaxis antibiótica es uno de los factores modificables más importantes para disminuir las tasas de ILQ. (Dellinger et al., 1994; Hansen et al., 2014; Parvizi et al., 2017). Debemos saber que tanto el control de la aplicación de la profilaxis, así como el control de la no administración cuando está indicada y de los errores de

utilización de ésta, que pueden derivarse de su elección incorrecta (indicación del antibiótico administrado), del momento de administración y la duración, son de gran importancia, tal como recogen diversas organizaciones de prevención de las infecciones nosocomiales, los CDC y la Organización Mundial de la Salud en su iniciativa «La cirugía segura salva vidas», (Disponible en: www.who.int/patientsafety/safesurgery/tools_resources/en/index.html) en el marco de su Alianza Mundial para la Seguridad del Paciente. (Bratzler y Houck, 2004; CDC/NHSN, 2016; . WHO, 2009).

En nuestra muestra, la profilaxis antibiótica la recibieron el 99,6% (n = 597) de las ocasiones, y por tanto, el 0,4% de los pacientes no la recibieron (n = 4). De los 597 pacientes que sí la recibieron, fue adecuada en 594 (99,5%) (98.8% del total de la muestra). El 0,5% (3 pacientes) de los pacientes que sí recibieron la profilaxis antibiótica, pero sin ser esta adecuada, fue en 2 casos por una duración inadecuada por excederse en más de las 24 horas recomendadas postoperatorias, y en 1 caso por una elección de un antibiótico inadecuado.

Nuestras cifras son ligeramente superiores a lo publicado en otros trabajos, como el de Bedouch et al. (2004), el cual presenta un estudio retrospectivo de 416 pacientes sometidos a artroplastia total de cadera, en los cuales, se cumplió la duración óptima de la profilaxis antibiótica en el 98% de la muestra, la selección del antibiótico fue adecuada en el 71% y el momento de la administración antibiótica fue adecuada en el 98% de los pacientes. A su vez, son también cifras ligeramente superiores a las mostradas por Díaz Agüero et al. (2011), en el que el 2,3% de los pacientes en los que estaba indicada la profilaxis

antibiótica no la recibieron, y de los que sí la recibieron, fue correcta en el 72.5%, siendo la causa más frecuente de la inadecuación la duración de la misma.

La causa de inadecuación de la duración de la profilaxis antibiótica fue también la causa más frecuentemente observada en otros trabajos publicados. (Jaen et al, 2012; Takahshi et al., 2010; Thaiverez et al., 2002). En el caso del trabajo de Jaen et al. (2012), del grupo INCLIMECC, se observó que la profilaxis antibiótica en las artroplastias totales de rodilla fue correcta en el 63,3%, y de los pacientes que recibieron una profilaxis inadecuada, el 85,7% fue por una duración excesiva. En 1 paciente (25%) no aparece recogida en la historia clínica que recibiese ningún tipo de profilaxis antibiótica.

Como ya hemos comentado en el apartado anterior, está ampliamente demostrado en la literatura científica que su utilización tras el cierre de la incisión quirúrgica es innecesaria y no reporta ningún beneficio. Es más, la prolongación de la profilaxis antibiótica se ha asociado con el aumento de las resistencias bacterianas a los antimicrobianos, junto con los efectos adversos derivados del empleo de los mismos.. (CDC, 2017; Siegel et al., 2007; WHO, 2016). En nuestro estudio es precisamente la prolongación de la profilaxis antibiótica, la causa más frecuente de inadecuación de ésta, algo ya constatado en otros trabajos.

En nuestra serie, de los pacientes que recibieron una adecuada profilaxis antibiótica (594 pacientes, 98,8%), 12 (2%) presentaron una ILQ, frente a aquellos pacientes que no recibieron una adecuada profilaxis antibiótica, (3

pacientes, 0,5%) los cuales presentaron una ILQ en 2 casos (66,7%). Tras realizar el análisis univariante, comprobamos que la diferencia observada fue estadísticamente significativo ($p < 0.001$). Siendo a su vez también significativa en el análisis multivariante (0.018), por lo que podemos considerar que la aplicación adecuada de la profilaxis antibiótica es un factor de riesgo independiente de presentar una ILQ.

3.3.6. Trasfusión sanguínea

Existen trabajos que han relacionado el riesgo de desarrollar una ILQ con la transfusión sanguínea alogénica intraoperatoria y postoperatoriamente. Esto podría deberse a la inmuno-modulación que ello ocasiona. (Innerhofer et al., 2005; Newman et al., 2014). Sin embargo, no existen tanta evidencia con la transfusión sanguínea autóloga (Schairer et al., 2016), la cual parece provocar una menor reacción alérgica inmunológica. (Vamvakas y Blajchman, 2007).

En un trabajo de pacientes sometidos a cirugía torácica, presentaron que el riesgo de presentar una ILQ se multiplicaba casi por dos, frente a los pacientes no trasfundidos (Bower et al., 2008). Otro de los factores que también se ha relacionado entre el empleo de la transfusión sanguínea y la ILQ, es el hecho de que en estos pacientes aumenta la estancia hospitalaria, y por tanto, el riesgo de presentar una ILQ. (Weber et al., 2005).

En nuestro trabajo, la transfusión sanguínea intraoperatoria y postoperatoria se realizó en 51 pacientes (8,5%). De ellos, 6 pacientes (11,8%) presentaron una

ILQ, frente a los 8 pacientes (1,5%) que también presentaron una ILQ pero no recibieron una transfusión sanguínea intraoperatoria. Esta diferencia observada fue estadísticamente significativa (OR 9, IC95% 3 – 27,2), $p < 0.001$), y tras realizar el análisis multivariante de regresión logística también obtuvimos significación estadística (OR 5,6, IC95% 1,3 – 24, $p = 0,019$).

Si bien es cierto que la transfusión sanguínea no es un factor de riesgo modificable, puesto que su empleo no puede evitarse en muchas ocasiones, sí podría recomendarse, apoyado en la bibliografía reciente, el empleo de otras alternativas, tales como la autotransfusión con la sangre obtenida del mismo acto quirúrgico del paciente, al igual que el empleo del ácido tranexánico como antifibrinolítico para disminuir la pérdida sanguínea (Sukeik et al., 2011). Dicha práctica en nuestro centro sanitario sí está siendo llevada a cabo en las artroplastias totales de rodilla por parte del Servicio de Anestesiología, disminuyendo la necesidad de transfusiones sanguíneas alogénicas. Por ello, sería interesante el empleo de dicha medida para las intervenciones de artroplastia total de cadera en nuestro centro sanitario.

A su vez, otra medida importante para evitar el riesgo que presenta las transfusiones alogénicas sería identificar y tratar a todos aquellos pacientes que presenten una cifra de hemoglobina preoperatoria baja, tal como demuestran algunos trabajos, en los que la corrección de la anemia prequirúrgica disminuye el riesgo de transfusión sanguínea alogénica postquirúrgica. (Keating y Ritter, 2002). También, el empleo de la eritropoyetina humana recombinante, junto con la administración de hierro, se ha demostrado en algunos estudios de cirugía

ortopédica como beneficiosa para evitar la transfusión sanguínea. (Auerbach et al., 2008; Cuenca et al., 2005; Faris et al., 1996; Vitale et al., 2007).

Como ya hemos comentado en el apartado de “técnica quirúrgica”, el empleo de drenajes es otro motivo de controversia. En una revisión de la Cochrane de 36 trabajos, con 5.464 pacientes, concluyó que el empleo de drenajes cerrados aspirativos disminuía los hematomas pero aumentaba el porcentaje de pacientes que precisaban transfusión sanguínea postoperatoria, aunque no encontraron diferencias significativas en el riesgo de presentar una ILQ en aquellos pacientes con heridas quirúrgicas con o sin drenajes. Por tanto, dicha revisión concluyó que los beneficios del uso de drenajes eran dudosos, y el riesgo de transfusión era mayor. (Parker et al., 2007).

Si finalmente hemos tomado la decisión de realizar una transfusión sanguínea alogénica, no sólo por la cifra de hemoglobina, sino también por la clínica de una anemia sintomática, es recomendable su empleo siempre que sea posible en el postoperatorio, en vez de emplearlo intraoperatoriamente, ya que parece que el riesgo de infección es menor. (Kendall et al., 2000).

3.3.7. Anestesia

En recientes publicaciones, se ha empezado a dar importancia a la elección del tipo de anestesia empleada entre regional o general en los procedimientos quirúrgicos en relación al riesgo de desarrollar una ILQ.

Los diferentes mecanismos que sugieren que la anestesia regional se relaciona con menor riesgo de presentar una ILQ frente a la anestesia general podrían ser por el beneficio en la perfusión tisular, la menor alteración de la función inmune y las menores pérdidas sanguíneas. (Liu et al., 2013; Memtsoudis et al., 2013; Pugely et al., 2013).

En nuestra serie obtuvimos que el 92,3% de los pacientes (n = 555) recibieron anestesia intradural, mientras que el 7,7% restante (n = 46) recibieron anestesia general. No obtuvimos diferencias estadísticamente significativas entre el tipo de anestesia empleada y el riesgo de presentar ILQ.

4. FACTORES DE RIESGO DE ILQ NO RECOGIDOS EN NUESTRO TRABAJO

Existen una serie de factores de riesgo para desarrollar una ILQ que están siendo estudiados y descritos en publicaciones recientes, aunque todavía se necesitarían estudios más concluyentes y con mayor evidencia para recomendar su recogida, análisis y prevención en las guías hospitalarias.

En nuestro trabajo, la no recogida de dichos factores puede suponer una limitación y, por tanto, sería interesante en futuros trabajos el poder incorporarlo a las fichas de recogidas de datos para su posterior análisis.

A continuación describiremos dichos factores de riesgo y la evidencia actual que aparece en la bibliografía.

4.1. PÉRDIDAS SANGUÍNEAS

Las pérdidas sanguíneas en cantidad cuantiosa durante la cirugía puede disminuir la concentración bactericida del antibiótico, pudiendo ocasionar que no se obtengan concentraciones séricas por encima de la concentración mínima inhibitoria (CMI) durante toda la intervención quirúrgica y unas horas después de la misma, aumentando por tanto el riesgo de presentar una ILQ. (Mangram et al., 1999).

Por tanto, la realización de una disección cuidadosa, junto con una hemostasia minuciosa, es importante en la prevención de una ILQ. Y como hemos comentado en apartados anteriores, el empleo del ácido tranexánico como antifibrinolítico podría ser otra medida para disminuir las mismas. (Sukeik et al., 2011).

Por todo ello, sería interesante añadir en la ficha de recogida de datos, las pérdidas sanguíneas durante la intervención quirúrgica, con el fin de analizar en trabajos futuros su relación con el riesgo de presentar una ILQ.

4.2. NORMOTERMIA PERIOPERATORIA

Mantener una cifra de temperatura fisiológica durante todo el procedimiento quirúrgico se ha demostrado que contribuye a disminuir la incidencia de infección de localización quirúrgica, demostrando algunos trabajos que la hipotermia intraoperatoria, acompañada con vasoconstricción, constituye un

factor independiente que retrasa la curación de heridas e incrementa el riesgo de ILQ (Kurz 1996; Melling 2001).

La hipotermia durante el acto quirúrgico, definida como una temperatura central por debajo de los 36°C, inhibe la función plaquetaria, aumenta la farmacocinética de los fármacos, disminuye el aporte sanguíneo al campo quirúrgico y provoca una vasoconstricción cutánea. A nivel de la función inmune, la hipotermia tiene un efecto inmunosupresor. In vitro se ha demostrado que la hipotermia suprime la migración leucocitaria, la respuesta mitogénica, la expresión de moléculas de adhesión de neutrófilos y su capacidad fagocítica. A su vez, la hipotermia suprime la producción de interleuquinas (IL), altera la producción de anticuerpos mediada por células T, altera la activación del complemento y los niveles de proteína C reactiva. (Kumar et al., 2005).

La temperatura del compartimento central puede ser evaluada en la arteria pulmonar, esófago distal, membrana timpánica y nasofaringe. Incluso durante cambios bruscos en la temperatura (como en el bypass cardiopulmonar) la medición en estas localizaciones es fiable. A partir de la temperatura registrada en otras localizaciones (boca, axila, recto y vejiga urinaria) puede estimarse la central con una exactitud razonable, excepto en situaciones con alteraciones térmicas extremas.

La relación entre la hipotermia y el riesgo de desarrollar una ILQ se basa en la alteración del sistema inmune anteriormente mencionado, y por una

disminución de la tensión de oxígeno en el tejido celular subcutáneo por la vasoconstricción provocada. (Greif et al., 2000).

Sin embargo, la revisión de la Cochrane de 2015, la cual incluye 24 estudios experimentales, con una muestra de 1.250 pacientes, no encuentra unos resultados concluyentes entre riesgo de ILQ y el uso de calentadores de flúidos durante la intervención quirúrgica, probablemente porque los estudios carecen de un diseño adecuado para responder a esta pregunta. (Campbell et al., 2015).

Por otra parte, también se ha dado importancia no solo a mantener una normotermia del paciente durante el acto quirúrgico, si no también durante el postoperatorio inmediato. Esto es debido a que las primeras horas tras una posible contaminación bacteriana constituyen un periodo de tiempo decisivo para el establecimiento de la infección. Los pacientes que presentan una temperatura postoperatoria cercana a 34 °C requieren aproximadamente cinco horas para alcanzar espontáneamente la normotermia, tiempo suficiente para la diseminación bacteriana (Flores et al., 2001). Por todo ello, el mantenimiento de una temperatura corporal adecuada perioperatoria, junto con la monitorización de la misma como una constante vital más, son medidas fundamentales para disminuir la tasa de infecciones postoperatorias.

Por todo ello, diversos trabajos han recomendado el mantenimiento de una temperatura corporal del paciente adecuada durante la cirugía y postoperatorio inmediato, ya sea mediante mantas de aire caliente, calentamiento de fluidos, etc., si bien es cierto que no tenemos hasta la fecha ninguna publicación que lo recomiende

en la cirugía ortopédica. Esta recomendación también está recogida desde el año 2013 en la Guía NICE (National institute of health and clinical excellence). (NICE, 2013). Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/qs49/resources/surgical-site-infection-2098675107781>

En el HU120 se emplean medidas adecuadas para mantener una normotermia perioperatoria del paciente, si bien es cierto que no se realiza una monitorización de la temperatura, por lo que podría ser interesante en el futuro realizarlo y reflejar en la ficha de recogida de datos las cifras obtenidas, para poder analizar en trabajos posteriores su posible relación con el riesgo de presentar una ILQ.

4.3. GLUCEMIA PERIOPERATORIA

El mantenimiento de un adecuado control glucémico perioperatorio es otra de las estrategias fundamentales para luchar contra las ILQ. Durante la intervención quirúrgica, los requerimientos de insulina aumentan debido al estrés fisiológico que supone la cirugía, por lo que un control más estrecho es necesario en estos pacientes.

En 2012 se publicó una revisión de la Cochrane con el fin de evaluar si un programa de control glucémico intensivo era mejor que el control convencional para disminuir la mortalidad y diversas complicaciones en los pacientes diabéticos, entre las que se encontraba el riesgo de infección. Lógicamente se obtuvo un mejor control de la glucemia durante el periodo perioperatorio en los

pacientes sometidos a un control intensivo frente a los sometidos a un control convencional. Sin embargo, no se demostró que este control intensivo estuviese asociado a un efecto beneficioso preventivo frente a la ILQ. El análisis presentó un OR de 0,46 (IC del 95%: 0.18 a 1.18, $p = 0.11$) en 627 pacientes, sin embargo, los autores concluyeron que no había una evidencia clara de que el control intensivo de la glucemia disminuya la incidencia de estos eventos adversos (incluidas infecciones) y sí que se produjo una mayor tasa de accidentes hipoglucémicos con un mayor coste sanitario en la atención a los pacientes. (Buchleitner et al., 2012).

En un metanálisis de metanálisis de Murad y cols. (2012), en la que se incluyeron 19 publicaciones sobre diferentes formas de control de la glucemia en pacientes no diabéticos, los autores demostraron un mayor riesgo de accidentes hipoglucémicos con el control intensivo (mantenimiento entre 100-180 mg/dl). A su vez, el control intensivo de la glucemia se asoció con una disminución del riesgo de infección (R, 0,41; IC del 95%, 0,21-0,77), aunque no se especifica que sean las infecciones quirúrgicas, y según los autores, la calidad de la evidencia es baja.

Otro metanálisis de 16 estudios, evaluó la asociación entre la hiperglucemia perioperatoria e ILQ en cirugías de artroplastias, cirugía de mama, resección colorrectal, laminectomía, cirugía cardíaca y de la columna vertebral. Los autores obtuvieron una clara asociación entre el riesgo de ILQ y pacientes diabéticos, pero no así entre las cifras altas de glucemia perioperatoria y el aumento de ILQ, donde la asociación existe pero no es tan fuerte. Por tanto,

concluyeron que, a pesar de que se confirmó una asociación entre la hiperglucemia perioperatoria con el aumento de ILQ, la diabetes sigue siendo un verdadero factor de riesgo independiente de ILQ. (Martin et al., 2016).

En el HU120 se realiza de manera protocolizada un adecuado control preoperatorio de la glucemia, sin embargo, las cifras de glucemia perioperatoria no son recogidas. A pesar de que no está claro el papel que puede jugar las cifras de glucemia perioperatoria en el riesgo de desarrollar una ILQ, parece interesante para futuros trabajos el añadir a la ficha de recogida de datos las cifras de glucemia perioperatoria, no solo el porcentaje de pacientes diabéticos, con el objetivo de analizar su relación con la ILQ.

4.4. HIPEROXIGENACIÓN

La administración de altas concentraciones de oxígeno, entendida como la administración de una fracción inspirada de Oxígeno (FI02) igual o mayor del 60% frente a la tradicional FI02 del 40%, podría tener un efecto beneficioso en la prevención de la ILQ al aumentar la perfusión y oxigenación del tejido celular subcutáneo. (Stall et al., 2013).

Dos trabajos publicados (Belda 2005; Greif 2000), en los que comparaban la administración de altas concentraciones de oxígeno perioperatorio frente a la administración de bajas concentraciones, concluyeron que existían diferencias estadísticamente significativas a favor de la administración de altas

concentraciones para la prevención de la ILQ (OR 0,43 (IC95% 0,22 – 0,86) y OR 0,54 (IC95% 0,30 – 0,97) respectivamente) .

Sin embargo, la revisión Cochranne de 2015 realizada por Wettersle y cols. (2015), en la que realizan un metanálisis de 28 estudios con 7.597 pacientes, analizando tanto la tasa de ILQ como la mortalidad perioperatoria tras administrar una fracción inspirada de Oxígeno (FIO₂) igual o mayor del 60% frente a una FIO₂ del 40%, concluye que no encuentra una asociación clara entre la aplicación de FIO₂ del 60% y una menor mortalidad o incidencia de ILQ.. Con estos resultados, los autores concluyen que no hay evidencia suficiente todavía para recomendar la aplicación de esta medida en la prevención de las ILQ.

En nuestro trabajo, no hemos recogido dicha variable. Sería interesante poder constatar la administración de oxígeno suplementario perioperatorio en futuros trabajos para ver su relación con el riesgo de presentar una ILQ, sin bien es cierto que todavía no existe suficiente evidencia científica para recomendarlo en los protocolos actuales.

4.5. DESNUTRICIÓN

Otro de los factores que se ha relacionado con el riesgo de desarrollar una ILQ es el inadecuado estado nutricional del paciente. Entendemos por malnutrición a aquellos pacientes con cifras de albúmina < 3,5 g/dl, recuento total de linfocitos < 1.500 / mm³, y/o transferrina < 200 mg/dl. (Jaberi et al., 2008; Morey et al., 2016).

La prevalencia de desnutrición en los pacientes que van a ser sometidos a una artroplastia total articular se estima según diferentes series en torno al 15% (Kamath et al., 2016), e incluso en otras trabajos lo cifran entre el 27 – 50%. (Rai et al., 2002).

Múltiples estudios han apoyado las afirmaciones de que la desnutrición se relaciona con una peor cicatrización de la herida quirúrgica, mayor drenaje por la herida quirúrgica, mayor tiempo de hospitalización, mayor riesgo de ILQ e infección periprotésica y bajos porcentajes de éxito en el lavado y desbridamiento de las infecciones precoces de las heridas quirúrgicas. (Morey et al., 2016; Nelson et al., 2015; Walls et al., 2015).

Incluso en trabajos recientes, la desnutrición se ha identificado como un factor de riesgo independiente de desarrollar una ILQ (OR 3,00 (IC95% 1,56 - 5,75)). (IHOKLNO)

Por lo tanto, dada la evidencia actual, se podría considerar la desnutrición como una contraindicación relativa de la cirugía electiva de artroplastia total de cadera, e incluso, la desnutrición severa (albúmina < 3 g/dl) como una contraindicación absoluta.

A pesar de que en nuestro trabajo los valores de albúmina no han sido recogidos, parece interesante incluirlos en protocolos futuros, analizándolos junto con otros parámetros bioquímicos y parámetros antropométricos, con el fin de establecer el beneficio / riesgo de someter a un paciente a una cirugía electiva como puede ser la artroplastia total de cadera, y valorar la corrección de dichos parámetros previo a la cirugía.

4.6. COLONIZACIÓN POR STAPHYLOCOCCUS AUREUS

El *S. Aureus* es un microorganismo capaz de colonizar la piel y mucosas, estimando que entre el 20 – 30% de la población general está colonizado (Den Heijer et al., 2013; Wertheim et al., 2005), y el 2% de la población general lo está por *S. Aureus* meticilin-resistentes (SAMR) (Den Heijer et al., 2013), llegando al 16% en los pacientes hospitalizados. (Davis et al., 2004). Las fosas nasales es el lugar donde más frecuentemente asienta dicho microorganismo, debido a su capacidad de adherencia a la mucina. (Shuter et al., 1996; Wertheim et al., 2005).

La colonización por *S. Aureus*, fundamentalmente por *S. Aureus* meticilin-resistentes (SAMR) (Safdar y Bradley, 2008), puede ser considerado un factor de riesgo de ILQ (Franco Arenaz, 2017). En el trabajo de Kalmeijer y cols. incluso determinaron que la colonización nasal por *S. Aureus* se podía considerar como un factor de riesgo independiente de presentar una ILQ, con un RR de 16.0 (IC 95% 3.1 - 82.2). (Kalmeijer et al., 2000).

Otro trabajo publicado determinó que los pacientes colonizados por *S. Aureus* al ingreso hospitalario presentaron 3 veces más riesgo de sufrir una bacteriemia por dicho microorganismo frente a los no colonizados, y lo que es más interesante, el 80% de los casos que presentaron una bacteriemia se demostró genotípicamente que la cepa responsable de la bacteriemia era la misma que colonizaba al paciente en el momento del ingreso hospitalario. (Wertheim et al., 2004).

Otros trabajos que relacionan específicamente la colonización por *S. Aureus* e ILQ determinaron unas tasas de infección por *S. Aureus* de hasta el 19% en aquellos pacientes que presentaron un diagnóstico previo de colonización nasal (Wenzel y Perl, 1995), e incluso, en aquellos pacientes colonizados por *S. Aureus* que posteriormente presentan una ILQ, se observó que la mayoría de las mismas están provocadas por *S. Aureus*, y en muy pocas ocasiones por otros gérmenes diferentes. Tandon y cols. (2017) determinaron que aquellos pacientes con artroplastia total de cadera colonizados por MRSA presentaban un riesgo 4 veces mayor de desarrollar una ILQ (RR 4.46 (IC 95% 1.12 - 17.82; 5.26 vs. 1.17%) en comparación con el grupo de pacientes no colonizados.

Por tanto, dado que existe suficiente evidencia entre la relación de colonización por *S. Aureus* y el riesgo de presentar una ILQ, parece lógico llevar a cabo medidas de diagnóstico y descolonización de los pacientes portadores de *S. Aureus* previo a la intervención quirúrgica, lo cual ha sido demostrado como una estrategia eficaz para luchar contra la ILQ (Schweizer et al., 2013). En la misma línea que el anterior autor, Kalmeijer y cols. (2002) determinaron que el tratamiento de los pacientes colonizados por *S. Aureus* previo a la intervención ortopédica disminuye la incidencia de ILQ por dicho germen, sin embargo concluyen diciendo que no pueden determinar si disminuye la incidencia global de ILQ.

Dado que son las fosas nasales es el lugar más frecuente de colonización (Shuter et al., 1996). Wertheim et al., 2005), aunque no el único, ya que puede colonizar también manos, axilas, periné, tracto gastrointestinal o genitourinario (Culver et al.,

1991), el realizar un test diagnóstico mediante PCR de exudado nasal podría ser una medida útil a todo paciente ingresado pendiente de intervención quirúrgica, en este caso, de una artroplastia total de cadera. Posteriormente, a todo paciente diagnosticado como portador de *S. Aureus*, el tratamiento con mupirocina 2% intranasal, asociado al lavado corporal y enjuagues bucales con clorhexidina, ha demostrado ser una medida eficaz de descolonización de los pacientes portadores. (Buehlmann et al., 2008; Kalmeijer et al., 2002; Kim et al., 2010). Dicha medida es una de las recomendaciones sobre la prevención de las infecciones relacionadas con la cirugía, con alto grado de evidencia, recomendado por la OMS en la revisión sistemática de 2016. (WHO, 2016) Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/250680/9789241549882-eng.pdf?sequence=8>

Otra opción terapéutica podría ser asociar vancomicina (1 g por vía intravenosa) a la profilaxis antibiótica, fundamentalmente en aquellos pacientes ya diagnosticados de colonización por SAMR o con riesgo alto de presentarlo (como pacientes largamente hospitalizados). (Courtney et al., 2015; Prokuski, 2008).

En nuestro trabajo, no se realizó un diagnóstico del estado de portador de *S. Aureus* a los pacientes que iban a ser sometidos a una artroplastia total de cadera. Al igual que con otros factores previos ya mencionados, también parece interesante recoger y llevar a cabo esta medida en protocolos futuros, pues es una medida sencilla, rápida y económica. A su vez, la realización de futuros trabajos de investigación donde tengan en cuenta este factor de riesgo de ILQ en

las artroplastias totales, podría obtener conclusiones de gran impacto para la prevención de las mismas.

4.7. LAVADO DE MANOS

El lavado de manos ha demostrado ser la medida aislada más efectiva para la prevención de las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria (IRAS). En nuestro caso, el lavado de manos realizado por parte del equipo quirúrgico tiene como objetivo reducir al máximo la carga bacteriana cutánea.

Tradicionalmente, se ha empleado antisépticos como el gluconato de clorhexidina o povidona yodada con base acuosa. Aquellas preparaciones con base alcohólica que contiene etanol, isopropanol o n-propanol han demostrado ser tan eficaces como las soluciones con base acuosas en la prevención de las ILQ (Parienti et al., 2002; Tanner et al., 2008), e incluso superiores a ellos (Hajipour et al., 2006). De todas las soluciones con base alcohólicas, la clorhexidina alcohólica al 2% ha demostrado ser la más superior (Herruzo, 2010).

Por otra parte, diversos estudios han señalado que el uso de cepillos no aporta un efecto beneficioso para la prevención de las ILQ, y de hecho, puede dañar la piel con el consiguiente aumento del riesgo de infección. (Furukawa et al., 2005).

Por tanto, las recomendaciones actuales de la OMS, recogida en la revisión sistemática de 2016 sobre la prevención de las infecciones relacionadas con la cirugía, determina que tiene alto grado de evidencia el lavado de manos

prequirúrgico mediante un primer lavado diario con agua y jabón, utilizando el cepillo solo para las uñas y secarse con papel, y posteriormente, y en los sucesivos lavados del día, emplear un preparado con base alcohólica durante 3 minutos, dejando secar posteriormente 2 minutos. (WHO, 2016). Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/250680/9789241549882-eng.pdf?sequence=8>

En nuestro trabajo, no se encuentra recogido el protocolo de lavado de manos que ha realizado el cirujano previa a cada intervención quirúrgica. Si bien es cierto que desde el año 2016, el Servicio de Medicina Preventiva ha creado un protocolo de higiene de manos prequirúrgico con solución hidroalcohólica (Figura 11) y ha incluido un protocolo diseñado por la OMS, con el objetivo de mejorar el cumplimiento, denominado “Mis cinco momentos para la higiene de manos” (Figura 12) (<https://www.who.int/gpsc/information centre/gpsc 5 momentos poster es.pdf?ua=1>) con un preparado con base alcohólica. Por lo que es de suponer que desde dicho momento, el protocolo seguido hasta el momento ha sido el mismo en todos los casos.

HIGIENE DE MANOS PREQUIRÚRGICA SOLUCIÓN HIDROALCOHÓLICA

Producto: solución hidroalcohólica

Duración: Mínimo 1 minuto y medio

1. No se puede llevar: anillos, relojes, pulseras.....
2. Antes de la primera cirugía de la jornada, lavar previamente las manos con agua y jabón neutro



1. Poner aprox. 5 ml del producto en la palma de la mano.



2. Sumergir la punta de los dedos de la mano opuesta con el producto (5 segundos).



3. Extender el producto por la mano y el antebrazo, hacia el codo con movimientos circulares.



4. Continuar hasta que la solución se haya evaporado
Total tiempo pasos 3-4: 10 segundos.



5. Poner aprox. 5 ml de producto en la palma de la otra mano. Repetir pasos 1-4 en el otro brazo.
Total tiempo: 15 segundos.



6. Poner aprox. 5 ml de producto en la palma de la mano. Frotar ambas manos hasta las muñecas.



7. Frotar las palmas de las manos entre sí.



8. Frotar la palma de una mano contra el dorso de la otra mano y viceversa.



9. Frotar las palmas de las manos entre sí con los dedos entrecruzados.



10. Frotar el dorso de los dedos de una mano con la palma de la otra mano y viceversa.



11. Frotar con un movimiento de rotación el pulgar de una mano atrapándolo con la palma de la otra mano y viceversa.
Total tiempo pasos 6-11: 30 segundos.



12. Cuando las manos estén completamente secas puede ponerse la bata y los guantes.

SERVICIO MEDICINA PREVENTIVA
2016 - Modificado: GUÍA DE LA OMS 2009
HIGIENE DE MANOS EN LA ATENCIÓN DE LA SALUD

Figura 11. Protocolo de higiene de manos prequirúrgico con solución hidroalcohólica del HU120. Servicio de Medicina Preventiva 2016.

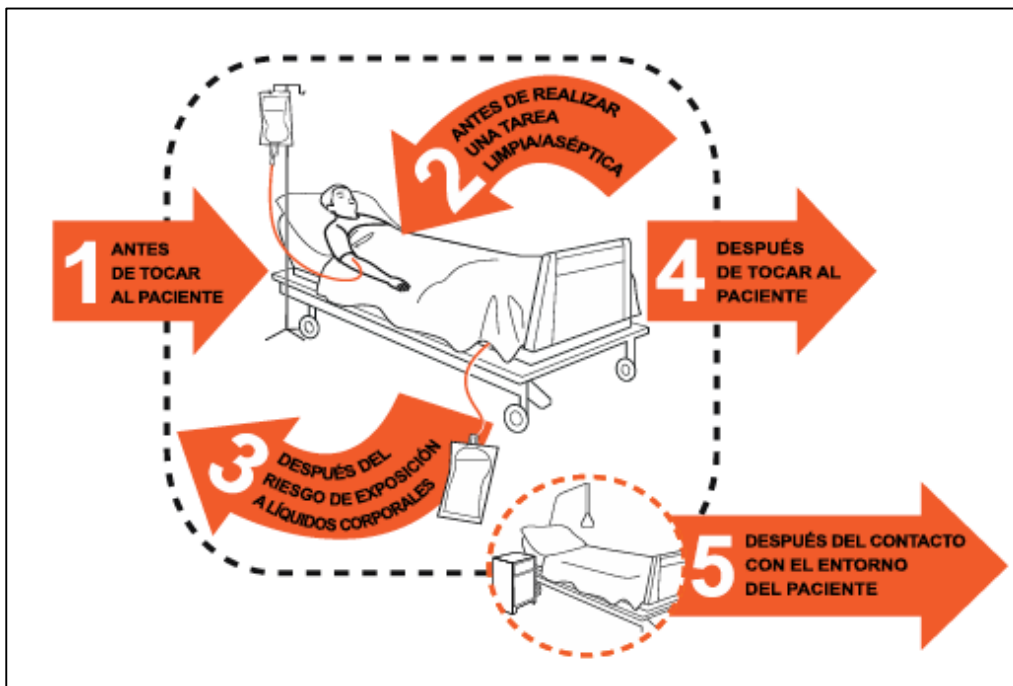


Figura 12. Los cinco momentos de la higiene de manos. Servicio de Medicina Preventiva, 2016. OMS, 2012.

4.8. PREPARACIÓN DEL CAMPO QUIRÚRGICO

La preparación cutánea de la zona de incisión quirúrgica es otro de los temas de interés para la prevención de las ILQ. Diversos trabajos han demostrado que las **preparaciones del campo quirúrgico** basadas en gluconato de clorhexidina con base alcohólica son superiores a la clorhexidina y povidona yodada en cuanto a la reducción de la carga bacteriana cutánea en piel intacta. (Barenfanger et al., 2004; Ostrander et al., 2005).

Por tanto, las recomendaciones actuales basadas en la evidencia científica y en las guías de buena práctica clínica recomiendan el empleo de preparados con gluconato de clorhexidina alcohólica al 2% incolora / coloreada, aplicada con pinzas y gasas estériles, para la preparación del campo quirúrgico. Se debe dejar

secar durante 2 minutos y posteriormente realizar una inspección visual para verificar que no queda acumulada en pliegues cutáneos. (Allegranzi et al., 2016).

Esta es otra de las recomendaciones sobre la prevención de las infecciones relacionadas con la cirugía con alto grado de evidencia que recomienda la OMS en la revisión sistemática realizada en 2016 (WHO, 2016), y de diversas guías y protocolos actuales, tales como “Infección Quirúrgica ZERO” (Disponible en: <http://infeccionquirurgicazero.es>) o “Surgical Site Infection | StopWoundInfection.com” (Disponible en: <http://stopwoundinfection.com/home/>).

Al igual que ocurre con la preparación del lavado de manos del cirujano, en nuestro trabajo tampoco hemos podido recoger que solución se empleó para la preparación del campo quirúrgico. Por ello, sería de interés el añadirlo a la ficha de recogida de datos para su posterior análisis y poder de esta forma obtener la posible relación causal con el riesgo de presentar una ILQ.

Por otra parte, en la última revisión Cochrane de 2018 sobre Medidas Preventivas Intraoperatorias de la Infección Quirúrgica, la cual empleó 30 revisiones que incluyeron 349 ensayos clínicos en 73.053 pacientes, concluyó que el empleo de **paños adhesivos** aumentaba el riesgo de presentar una ILQ (RR 1.23 (1.02-1.48)), recomendando desde entonces no emplearlos en la preparación del campo quirúrgico. (Liu et al., 2018). Dicha medida tampoco pudo ser recogida en nuestro trabajo. Actualmente, desde inicios de este año, en nuestro centro sanitario ya no se dispone de paños adhesivos por dicho motivo.

4.9. OTRAS MEDIDAS RELACIONADAS CON EL RIESGO DE PRESENTAR UNA ILQ

La preparación prequirúrgica del paciente son aquellas medidas establecidas en diversos protocolos hospitalarios encaminadas a disminuir la carga bacteriana presentes en el paciente previa la intervención quirúrgica. Dichas medidas incluyen el **enjuague bucal** y la **ducha del pacientes con jabón antiséptico**, comparable todo ellos, en cuanto a eficacia e importancia, al lavado de manos por parte del equipo quirúrgico. (Allegranzi et al., 2016).

El trabajo de Castella et al. (2006), describía que el 78% de los pacientes recibían una ducha preoperatoria, aunque con solución antiséptica solo en el 20% de los casos. A su vez, resaltaba que el 75% de los pacientes los pacientes eran rasurados con cuchilla.

En nuestro trabajo no hemos podido analizar dichas medidas de preparación prequirúrgica del paciente, pues no son recogidas en la historia clínica del hospital. La mayoría de los trabajos presentes en la literatura comentan los resultados de la profilaxis antibiótica, existiendo pocos trabajos que recojan y analicen el cumplimiento de los protocolos de preparación prequirúrgica del paciente. (Castella et al., 2006; Pan et al., 2009).

Por otra parte, existen publicaciones que recomiendan el empleo de **suturas recubiertas con antiséptico**. Edmiston y cols. (2006) comprobaron en un estudio in vitro la efectividad de dichas suturas impregnadas con antiséptico

para disminuir el crecimiento bacteriano, obteniendo una disminución de la adherencia bacteriana al material de sutura. En otro trabajo publicado en la especialidad de neurocirugía, se observó una disminución de las ILQ en aquellas cirugías que emplearon la sutura recubierta de antiséptico frente a las que no lo emplearon. (Rozzelle et al., 2008). Ciertamente es que dichas suturas son un 10% más caras respecto a las que no llevan antiséptico impregnado, por lo que sería interesante demostrar su efectividad en la disminución de la ILQ para comprobar su coste-beneficio y poder, por tanto, recomendarlo en las guías de práctica clínica.

Otro de los aspectos importantes estudiados para disminuir el riesgo de ILQ es el **número de personal que se encuentra en el quirófano** durante una intervención quirúrgica. (Allo y Tedesco, 2005). Olsen y cols. (2008), en un trabajo de cirugía de columna, certificaron que aquellas cirugías con más de dos residentes era un factor de riesgo independiente para el desarrollo de una ILQ (odds ratio 2.2, IC95% 1.0 - 4.7). En la misma línea de investigación, Babkin y cols. (2007) encontraron una diferencia estadísticamente significativa en el riesgo de ILQ en aquellas intervenciones quirúrgicas en el que la puerta de quirófano permanecía cerrada, observando que, en las mismas condiciones de quirófano, cirujano, etc., las rodillas izquierdas (próximas a la puerta de quirófano) se infectaban 6,7 veces más que las derechas (RR 6,7, IC95% 1,7 - 26,8), y que al emplear un protocolo de cierre de puerta de quirófano, dicho riesgo descendió y se igualó al riesgo de infección de la rodilla derecha, por lo que concluyeron que el cierre correcto de la puerta de quirófano era un factor de riesgo independiente para el desarrollo de una ILQ.

Finalmente, otro factor de nuestro interés que puede estar relacionado con el riesgo de aumentar las tasas de ILQ es una **inadecuada limpieza y esterilización del instrumental** empleado en las cirugías y de las instalaciones sanitarias. (Carlo, 2007; CDC, 2008). La esterilización centralizada es aquella que es realizada por personal cualificado para ello, previa inspección y limpieza meticulosa del instrumental, con una duración total de 3-4 horas. No así, la esterilización por radiación “de emergencia”, realizada por el personal de quirófano en instalaciones próximas al mismo, para aquellos instrumentales que se han caído al suelo, instrumental que faltaban en la caja, etc. Por todo ello, es importante como cirujanos, concienciarnos de la necesidad de evitar dicho proceso de esterilización “rápido”, mediante la programación de quirófano con antelación, mejorar las reservas de instrumental en quirófano, revisar la disponibilidad del instrumental previo al inicio de la cirugía, etc. (Leonard et al., 2006).

En nuestro trabajo, estos factores no fueron analizados, puesto que no fueron objeto del mismo, pero ampliar los futuros estudios en esta dirección puede ser interesante para abarcar un mayor número de factores que podamos relacionar con el riesgo de desarrollar una ILQ en nuestros pacientes.

Para finalizar este apartado, resaltar que el Instituto para la Mejora de la Asistencia Sanitaria (Institute for Healthcare Improvement) ha incluido, entre las diversas recomendaciones, la importancia del empleo adecuado de la profilaxis antibiótica, la eliminación adecuada del vello corporal, el control de la glucemia pre y perioperatoria y la normotermia perioperatoria en la campaña “Salvar

100.000 vidas” y en la más reciente campaña, denominada “5 millones de vidas”. (<http://www.ihl.org/Engage/Initiatives/Completed/5MillionLivesCampaign/Pages/default.aspx>).

5. DATOS RELATIVOS A LA INFECCIÓN DE LOCALIZACIÓN QUIRÚRGICA

5.1. TASAS DE ILQ

La incidencia de ILQ en prótesis total de cadera primaria observada en nuestra muestra en el periodo de tiempo ya descrito fue de 2.3% (IC95% 1,4 – 3,9) (n: 14), superiores a la cifra de 1,38% de la Comunidad de Madrid (tasa estandarizada (REI) 1,74 veces superior a la esperada) en el mismo periodo comprendido que nuestro trabajo (Programa INCLIMECC, 2016). A su vez, también es superior a la descrita a nivel nacional en el estudio de vigilancia español INCLIMECC cifrada en 1,87% (tasa estandarizada (REI) 1,29 veces superior a la esperada). La densidad de incidencia de ILQ en artroplastia total de cadera primaria fue de 0,00026 infecciones / paciente – día.

Para poder comparar nuestros resultados con los de otros centro de la Comunidad de Madrid o a nivel nacional es necesario realizar una estandarización indirecta, con el fin de evitar posibles sesgos producidos por las diferencias de distribución de las variables asociadas al proceso estudiado. Este hecho lo analizaremos en un apartado posterior.

Dichas cifras la consideramos adecuadas, pues debemos de tener en cuenta que nuestro centro sanitario de tercer nivel de complejidad, donde atendemos pacientes derivados de otros centro por la dificultad de la intervención quirúrgica, casi más de la mitad son pacientes mayores de 70 años, casi 1 de cada 3 pacientes presentan sobrepeso u obesidad, junto con unos porcentajes de diabetes y neoplasia considerables.

A su vez, debemos de tener en cuenta que nuestro trabajo hemos realizado un seguimiento muy exhaustivo hasta los primeros 3 meses postoperatorios. Muchos de los trabajos publicados presentan tasas de incidencia más bajas, pero para ello tienen en cuenta la incidencia al alta hospitalaria, sin un seguimiento tras la misma, lo cual suponemos que puede infraestimar la tasa real de infección. Según diversos trabajos, el porcentaje de las ILQ diagnosticadas al alta puede variar entre el 20 - 64% del total (Huenger et al., 2005; Koek et al., 2015). Nuestro método de seguimiento al alta ha sido la revisión de historias clínicas del paciente en visitas a las consultas externas, urgencias, reingresos, etc. siendo este método diagnóstico al alta de mayor sensibilidad y especificidad frente a las consultas telefónicas realizadas en otros trabajos. (Halpin et al., 2011; Mannien et al., 2006).

5.2. LOCALIZACIÓN DE LA ILQ

La clasificación de las ILQ, de acuerdo a los criterios establecidos por los CDC / NHSN en 1992 (Horan, 2004; Horan 2008), es una clasificación sencilla y estandarizada, la cual diferencia tres categorías (incisional superficial, incisional

profunda y órgano – espacio). Ello nos permite poder comparar diferentes tasas de infección de los diversos programas de vigilancia y control de las IN.

De acuerdo a ello, la incidencia de la ILQ en nuestro trabajo fue la siguiente: 0,7% de los pacientes presentaron ISQ superficial (29% de total de las ILQ, n = 4), 1,3% ISQ profunda (57% de total de las ILQ, n = 8) y 0,3% ISQ órgano - espacio (14% de total de las ILQ, n = 2).

Aquellas ILQ clasificadas como superficiales, se manejaron mediante curas locales cada 24 o 48 horas y antibioterapia intravenosa según antibiograma e indicaciones de la Unidad de Infecciosas de nuestro hospital. En las ILQ profundas se añadió el tratamiento quirúrgico, mediante el lavado abundante, desbridamiento quirúrgico y recambio de componentes móviles. En casos de infecciones tardías, consideradas aquellas como las que son diagnosticadas pasadas 4-6 semanas desde la intervención quirúrgica, se realizó revisión en dos tiempos, mediante la retirada de la prótesis, lavado y desbridamiento, espaciador de cemento con antibiótico de liberación lenta y antibioterapia intravenosa, para posteriormente realizar un segundo tiempo con la implantación de la prótesis de revisión.

En la Comunidad de Madrid, la localización de ILQ de forma global de los diversos procedimientos quirúrgicos recogidos en el Programa INCLIMECC, fue de 4,68% superficial, 6,89% profunda y 5,34% órgano – espacio. (Programa INCLIMECC, 2016).

Si comparamos nuestros resultados con otros trabajos presentes en la literatura, observamos que son cifras similares. Díaz Agero (2011) publicó en un estudio de incidencia en 14 hospitales de la Comunidad de Madrid, unas cifras similares de infecciones superficiales (1,7%) e infecciones profundas (2%), aunque superiores en cuanto a las infecciones de órgano o espacio (1,7%) en comparación con nuestros datos obtenidos.

5.3. TASAS DE ILQ SEGÚN EL ÍNDICE DE RIESGO NNIS

El Índice de Riesgo NNIS (Sistema Nacional de Vigilancia de Infecciones Nosocomiales) es en la actualidad el índice más empleado para calcular el riesgo de IHQ. Dicho índice surgió en 1991 a partir del Índice SENIC de los años 70, debido a las limitaciones existentes en los diversos sistemas de clasificación previos (Culver y cols, 1991; Horan et al., 2008).

Dicho índice tiene en cuenta tres factores: clasificación ASA (1 punto si es mayor o igual de 3), el grado de contaminación de la cirugía (1 punto si la cirugía es contaminada o sucia) y la duración de la intervención (1 punto si es mayor del percentil 75).

En nuestro trabajo, la incidencia de infección de herida quirúrgica (IHQ) observada fue del 2,3% (IC_{95%} (1,4-3,9), n = 14). Tras categorizar a los pacientes según el Índice NNIS, la mayoría de pacientes se encontraban dentro de la categoría de riesgo NNIS 0 (51,1%, n: 307). El restante fue NNIS 1: 40,6% (n:244), NNIS 2: 7,8% (n: 47) y NNIS 3: 0,5% (n:3). De acuerdo a ello, las tasas de

infección de localización quirúrgica (ILQ) en la artroplastia total de cadera primaria del H120 para cada una de las categorías de riesgo NNIS fueron:

- NNIS 0: 0,33% del total de pacientes de la muestra (0,7% de ILQ de los pacientes categorizados como NNIS 0, n: 2).
- NNIS 1: 1,16% del total de pacientes de la muestra (2,9% de ILQ los pacientes categorizados como NNIS 1, n: 7).
- NNIS 2: 0,5% del total de pacientes de la muestra (6,4% de ILQ los pacientes categorizados como NNIS 2, n: 3).
- NNIS 3: 0,33% del total de pacientes de la muestra (66,7% de ILQ los pacientes categorizados como NNIS 3, n:2).

De estos datos podemos observar que existe una buena correlación entre el Índice de Riesgo NNIS y la predicción de ILQ, oscilando entre el 0,7% al 66,7%, aumentando por tanto a medida que se incrementa el Índice NNIS. Estos datos reflejan que aquellos pacientes con mayor riesgo de ILQ son aquellos con mayor ASA, aquellos que presentar cirugías de mayor duración (ya sea por una mayor complejidad de cirugía, por la aparición de complicaciones, etc.) y en aquellas cirugías contaminadas o sucias.

En el trabajo de Díaz Agero (2011), en una muestra de 1.754 artroplastias de cadera, con una incidencia de infección del 4,16%, presenta unas cifras superiores a los nuestros, con un Índice NNIS 0 en el 2,19% de la muestra (n = 593), NNIS 1 (n = 858) 4,66% NNIS 2 y 3 (n = 303) 6,60%. Mientras que en el trabajo de Martínez Suárez (2018), en una muestra de 999 pacientes, presenta

una tasa de infección estratificada por Riesgo NNIS 0: 0,95% (n: 5), NNIS 1: 2,30% (n: 10) y ningún caso en el NNIS 2 ni 3.

A pesar de ello, la validez del Índice de Riesgo NNIS en la predicción de ILQ en la artroplastia total de cadera, se encuentra en entredicho, debido fundamentalmente a las bajas tasas de infección presentes en dicho procedimiento, y por tanto, a la dificultad para ser unos resultados reproducibles. Esto se puede observar en nuestro trabajo, en el que al realizar el análisis univariante entre ILQ Vs Índice NNIS, existen una relación estadísticamente significativa ($p < 0.05$) pero con unos intervalos de confianza al 95% muy amplios, por lo que sus resultados son cuestionables.

5.4. ETIOLOGÍA DE LA ILQ

Existen diversos microorganismo que pueden ser responsables de una ILQ, siendo los gérmenes gram positivos los más frecuentemente aislados. En concreto, los estafilococos constituyen la primera causa de ILQ en cirugías protésicas, llegando a ser el responsable en más 50% de las ocasiones según diferentes series, de los cuales, son el *S. Aureus* y el *S. Epidermidis* los más prevalentes. (Owens y Stoessel, 2008; Zimmerli et al., 2004).

De los microorganismo aislados en menores ocasiones, como son los gram negativos, enterococcus, *Staphylococcus Aureus* meticilin – resistentes (SAMR) y bacterias anaerobias, son más comúnmente asociadas a infecciones polimicrobianas (Marculescu y Cantey, 2008). Estas infecciones polimicrobianas

se asocian con una mayor tasa de fracaso del tratamiento antibiótico (50.5%) en comparación con las infecciones causadas por un único germen (31.5%), y una tasa más alta de amputación (OR 3,80, IC95%, 1,34- 10.80), artrodesis (OR 11.06, IC 95%, 1.27-96.00) y mortalidad (OR 7.88, IC 95%, 1.60-38.67). (Tan et al., 2016a). Dichas conclusiones son similares a las obtenidas por Wimmer et al. en un trabajo publicado en una serie de 77 pacientes, el cual obtuvo que la tasa de curación tras una infección polimicrobiana era del 67.6% frente al 87.5% de las infecciones monomicrobianas. (Wimmer et al., 2016).

Este aumento del fracaso del tratamiento en aquellas infecciones polimicrobianas se debe a que, como ya hemos comentado, esta causada por gérmenes difíciles de tratar, tales como los gérmenes gram negativos o enterococcus y, por otra parte, a que estas infecciones suelen ocurrir en pacientes con importantes comorbilidades asociadas y en pacientes de mayor edad. (Marculescu y Cantey, 2008; Peel et al., 2012; Tan et al., 2016a).

En nuestro trabajo, el germen más frecuentemente aislado fue *Staphylococcus epidermidis* (n: 3) y posteriormente el *Staphylococcus aureus metiliclin resistente* (SARM) (n: 2). Y ya con menor frecuencia destaca la *Serratia Marcenses* (n: 1), *Enterobacter Cloacae* (n: 1) y *Klebsiella Pneumoniae* (n: 1), todas ellas enterobacterias gram negativas, y el *Enterococcus faecalis* (n: 1), siendo de difícil tratamiento y erradicación como ya hemos comentado. Finalmente, el *Stafilococos Coagulasa Negativos* (n: 1) y la *Granulicatella Adiacens* (n: 1) también fueron identificados en una ocasión. En 3 ocasiones (21%) el germen no logró ser identificado.

Dichos datos concuerdan con la literatura, en los que microorganismos gram positivos son los más frecuentemente aislados, y en concreto, el *Staphylococcus Aureus* y *Staphylococcus epidermidis*. En el trabajo de Martínez Suárez (2018), de una muestra de 99 artroplastias de cadera, lograron aislar el germen responsable en 12 casos (80%), siendo el *Staphylococcus Aureus* el más frecuente (6 casos, de los que 3 eran SAMR), seguida del *Staphylococcus epidermidis* (3 casos). El resto de casos fueron ocasionados por el *Enterobacter Cloacae*, *Corynebacterium spp* y *Streptococcus Agalactiae* en 1 ocasión cada uno de ellos.

6. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA ILQ CON OTROS CENTROS SANITARIOS

Diversos sistemas de vigilancia epidemiológica han ido surgiendo a lo largo de las últimas décadas. Se han convertido en una herramienta fundamental, no sólo para poder conocer el estado y las tasas de infección nosocomial, su incidencia y densidad de incidencia, junto con los factores de riesgo asociadas a la misma, sino para poder establecer comparaciones entre los diferentes centros hospitalarios, tanto nacionales como internacionales.

El objetivo final de dichos sistemas de vigilancia es poder establecer diversas estrategias y medidas de control y prevención frente al desarrollo de las infecciones nosocomiales, intentando disminuir la morbilidad, mortalidad y todos los costes derivados de la misma.

Para poder llevar a cabo este proceso de comparación, es necesario estandarizar las tasas obtenidas en los diferentes centros, intentando evitar de esta manera

los posibles sesgos producidos por diferencias de distribución de las variables asociadas al proceso estudiado. (Anderson et al., 2008). Para ello, se ha realizado una razón de estandarización indirecta (REI) de las tasas del NHSN estratificadas por el índice NNIS, calculado mediante el número de ILQ observado entre el número esperado.

Analizando los datos obtenidos en las artroplastias totales de cadera primaria en el Hospital Universitario 12 de Octubre, y comparando las tasas observadas en la Comunidad de Madrid y con las del grupo INCLIMECC de toda España, son algo superiores a las de Comunidad de Madrid y a las tasas a nivel nacional.

Observamos que la tasa de incidencia de ILQ del HU120 fue 2,33% (IC95% 1,4 – 3,9) frente al 1,38% de la Comunidad de Madrid (tasa estandarizada (REI) 1,74 veces superior a la esperada) y frente al 1,87% a nivel nacional (tasa estandarizada (REI) 1,29 veces superior a la esperada).

Es cierto que nuestros datos son superiores a los obtenidos a nivel de la Comunidad de Madrid y a nivel nacional, si bien es cierto que, tras revisar la bibliografía, podemos observar que existen cifras muy dispares. Esto puede ser debido, tal como señalan algunos autores (Díaz Agero et al, 2011; Huenger et al., 2005; Koek et al., 2015), a la ausencia de vigilancia activa tras el alta hospitalaria, ya que muchos autores siguen a sus pacientes hasta el alta o hasta los primeros 30 días tras el alta, obviando por tanto los siguientes meses postoperatorios. En nuestro caso, tal y como recomiendan las diversas guías, seguimos a los

pacientes durante los primeros 3 meses tras el alta, lo cual puede haber hecho que nuestras cifras sean mayores.

Por otra parte, debemos de tener en cuenta que el HU120 es un centro sanitario de alta complejidad, de tercer nivel, siendo referencia en diversas patologías, que junto con un área de población envejecida, con mucha comorbilidad asociada, puede hacer que la intervención quirúrgica sea más compleja y con mayor probabilidad de presentar complicaciones.

7. ANÁLISIS DE LA ESTANCIA HOSPITALARIA

La estancia media (EM) hospitalaria de nuestra muestra fue de 10,7 días (DE: 9,1) (mediana: 8 días), menor a los 14 días de media de la Comunidad de Madrid. (Díaz Agero et al, 2011).

7.1. ANÁLISIS DE LA EM HOSPITALARIA ESTRATIFICADA POR ILQ

Estratificando en función de si el paciente presentó o no infección de localización de herida quirúrgica (ILQ), se muestra que en los pacientes sin ILQ la estancia media hospitalaria fue de 10,1 días (DE: 6,3) (mediana: 8 días, RIC: 4) frente a los 13 días de media de la Comunidad de Madrid. En los pacientes con IHQ la estancia media fue de 36,3 días (DE: 35,6) (mediana: 26 días, RIC: 41,25) frente a los 41 días de media de la Comunidad de Madrid. (Díaz Agero et al, 2011).

Por tanto, podemos concluir que presentamos una adecuada estancia media, estando incluso por debajo de la media publicada.

7.2. ANÁLISIS DE LA EM HOSPITALARIA ESTRATIFICADA POR LA PROFUNDIDAD DE LA INFECCIÓN

La EM hospitalaria de nuestra muestra estratificada en función de la profundidad de la ILQ fue también menor con respecto a la Comunidad de Madrid (Díaz Agero et al, 2011):

- ILQ superficial: 20,5 días (DE 16,7, mediana 20,5), frente a los 31 días de media en la Comunidad de Madrid.
- ILQ profunda: 50,1 días (DE 41,3, mediana 45,5) frente a los 36 días de media en la Comunidad de Madrid.
- ILQ órgano – espacio: 12,5 días (DE 3,5, mediana 12,5) frente a los 52 días de media en la Comunidad de Madrid.

7.3. ANÁLISIS DE LA EM HOSPITALARIA ESTRATIFICADA POR EL ÍNDICE DE RIESGO NNIS

Al analizar los datos de la EM hospitalaria de nuestra muestra estratificada en función del Índice de Riesgo NNIS podemos observar como aumenta en función de un índice NNIS mayor, si bien es cierto que estos datos debemos de interpretarlos con cautela en aquellos pacientes que presentan una ILQ debido a la alta variabilidad en tan pocos individuos. Los datos son los siguientes:

- NNIS 0: 8,6 días (DE 4,5, mediana 8) en pacientes sin ILQ frente a los 32 días de media en los pacientes con ILQ.
- NNIS 1: 11,3 días (DE 13,5 , mediana 10) en pacientes sin ILQ frente a los 15,4 días de media (DE 4,5, mediana 8) en los pacientes con ILQ.
- NNIS 2: 13,8 días (DE 10,9, mediana 10) en pacientes sin ILQ frente a los 78,7 días (DE 51,1, mediana 57) de media en los pacientes con ILQ.
- NNIS 3: 50 días de media (DE 26,9, mediana 50) en los pacientes con ILQ.

Estos datos estratificados por el Índice NNIS no aparece reflejado en otros grupos de estudio de nuestro mismo entorno. (Díaz Agero et al, 2011).

8. LA IMPORTANCIA DE LOS SISTEMAS DE VIGILANCIA Y PROGRAMAS DE CONTROL DE LA ILQ

La actividad quirúrgica llevada a cabo en nuestro centro hospitalario según los datos publicados por nuestro hospital en la Memoria del año 2015, se realizaron 12.833 intervenciones programadas con hospitalización, 11.899 cirugías ambulatorias y 5.399 cirugías urgentes, en los 40 quirófanos disponibles. (Consejería de Sanidad; 2016). Disponible en: http://www.comunidad.madrid/sites/default/files/doc/sanidad/san_memo_hosp_2015_h12o_ok.pdf)

Estos datos nos dan una idea aproximada del gran volumen de actividad que supone, que incluye no sólo a los servicios quirúrgicos, sino también a otros

servicios médicos, como el de Anestesiología, Medicina Preventiva, Enfermería y Esterilización entre otros.

A su vez, se trata de pacientes y procedimientos de diferente grado de complejidad, que requieren una preparación prequirúrgica y seguimiento posterior individualizado, ajustada a sus necesidades y de acuerdo a la mejor evidencia científica posible.

Las enfermedades nosocomiales, las cuales pueden ser transmitidas entre pacientes, por el personal hospitalario y/o por el ambiente hospitalario, ocasionan una gran carga de morbilidad y mortalidad, con los costes sanitarios que ello supone. Además, en los últimos años han surgido diversas circunstancias, como son la reaparición de enfermedades que se creían en vías de extinción, el aumento de la virulencia de ciertos microorganismos, la presencia de enfermedades emergentes y el aumento de la resistencia a los antibióticos de algunos microorganismos. (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (MSSI), 2017; Roy et al., 2014; Siegel et al., 2017).

Estos motivos justifican la realización y supervisión constante de los programas de control de las infecciones nosocomiales, en concreto en nuestro trabajo, de las ILQ. Todo ello debe estar basado en las recomendaciones de la literatura científica, y teniendo en cuenta criterios de seguridad y eficiencia, ya que se ha demostrado que la implantación adecuada y supervisada de sistemas de vigilancia pueden prevenir hasta una tercera parte de las IRAS, y por tanto, de las ILQ, siendo en consecuencia medidas costo – efectivas. (McKibben et al., 2015;

Organización Panamericana de la Salud, 2017; Siegel et al., 2017; Yokoe y Classen; 2008).

En base a toda esta evidencia, organismos como la Organización Mundial de la Salud, a través de la Alianza Mundial para la Seguridad del Paciente, puesta en marcha en octubre del 2004, y revisada periódicamente (OMS, 2008. WHO, 2016), o el Plan de Calidad del Sistema Nacional de Salud, tienen como objetivo reducir las tasas de infecciones nosocomiales, con un importante énfasis en la ILQ. (Disponible en:

<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/250680/9789241549882-eng.pdf?sequence=8>).

Los programas de vigilancia surgieron en 1985, en los que los CDC publicaron sus investigaciones a través del proyecto SENIC, demostrando que los sistemas de vigilancia eran un método eficaz para prevenir las IN (Haley y Culver, 1985a). Resultados que fueron corroborados posteriormente por otros trabajos publicados. (Haley et al., 1985a; Haley, 1992; Horan y Gaynes, 2004).

En la actualidad existen diversos programas de vigilancia y control de las IN. De ellos, tal como ya hemos comentado en apartados anteriores, los estudios de incidencia son los considerados de referencia, mediante el cual se analizan y estudian de manera prospectiva la aparición de nuevas IN, definiendo previamente cual va a ser la muestra a estudiar. A su vez, dichos programas de vigilancia y control son un estándar de calidad de los centros hospitalarios. (Ramírez et al., 2007).

El prototipo de estos estudios de incidencia es el NNIS, desarrollado por los CDC en EEUU en los años 70, formando parte actualmente del NHNS (Edwards et al., 2009).

En Europa se han ido formando y agrupando diferentes grupos de trabajo para la vigilancia y control de las IN de los hospitales españoles, destacando el proyecto HELICS (Mertens et al., 1996), con el fin de conocer las tasas reales, establecer medidas de control y prevención, permitiendo comparar nuestros resultados con el resto de hospitales internacionales. En España surgió en 1990 el grupo de trabajo EPIHOS, para posteriormente en 1993 constituir el sistema de vigilancia VICONOS, cambiando de nombre en 1997 a INCLIMECC. (Díaz Agero et al., 2009).

El programa de vigilancia INCLIMECC es el sistema de vigilancia de referencia de todos los hospitales españoles. Se trata de un estudio de incidencia, prospectivo, con recogida de datos estandarizado según el sistema NNIS, basado todo ello en las definiciones de IN propuestas por los CDC y estratificado todo ello por el Índice de riesgo NNIS. Esto permite realizar comparaciones a nivel autonómico, nacional e internacional con los diferentes centros hospitalarios, conociendo los diversos factores de riesgo y estableciendo medidas de prevención y control más adecuadas.

Al inicio del trabajo en 2012, más de 90 hospitales españoles formaban parte del grupo INCLIMECC, entre los que se encuentra el HU120. Nuestro trabajo se ha basado en el programa INCLIMECC, siguiendo a los pacientes hasta tres meses posteriores al alta, lo cual lo diferencia de otros trabajos donde dejan de realizar

el seguimiento tras el alta hospitalaria. (Díaz Agero et al, 2011; Huenger et al., 2005; Koek et al., 2015).

A su vez, podemos comprobar el alto cumplimiento de seguimiento que ha tenido dicho sistema estandarizado de seguimiento de los pacientes de nuestro centro, siendo esto fundamental para haber podido obtener unos resultados concluyentes.

Podemos también comprobar como se ha realizado una exhaustiva recogida de datos epidemiológicos y factores de riesgo relacionados con la ILQ, lo cual nos ha permitido su análisis e interpretación posterior. A su vez, podemos concluir que se ha realizado una adecuada profilaxis antibiótica, tal como recogen todas las guías de práctica clínica actuales.

Sin embargo, como todo trabajo de investigación, nuestro estudio presenta ciertas limitaciones. No hemos recogido otros factores como son la pérdida sanguínea intraoperatoria del paciente, la normotermia, normoglucemia e hiperoxigenación intraoperatoria, el grado de desnutrición del paciente y la posible colonización por *S. Aureus*. Estos factores están actualmente en estudio por su posible relación con el riesgo de presentar una ILQ, si bien es cierto que no está clara su influencia real, por lo que hubiese sido interesante haberlos recogido para su posterior análisis.

Por otra parte, tampoco ha quedado recogido el adecuado cumplimiento del protocolo prequirúrgico del paciente y del campo quirúrgico, ni del protocolo de

lavado de manos del cirujano. Pensamos que estos aspectos sí tienen a día de hoy un adecuado grado de cumplimiento por parte de todo el personal hospitalario, al disponer de unos protocolos hospitalarios muy estandarizados creados por el Servicio de Medicina Preventiva. No obstante, sería interesante su recogida para su posterior análisis en trabajos futuros.

Finalmente, el objetivo fundamental de todo sistema de vigilancia de las IN, en concreto de las ILQ, es detectar los posibles fallos o deficiencias, analizarlas y poner en marcha medidas de control y prevención en cada centro sanitario, priorizando aquellas medidas que avalan científicamente su eficacia, permitiendo una mejora continuada de la calidad asistencial. Para ello, es necesario concienciar a todo el personal sanitario así como a los propios pacientes, con el objetivo de aplicar de manera rigurosa todas las medidas preventivas ya mencionadas. (Fry, 2009a, Fry, 2009b; Hawn et al., 2011; Kirby y Mazuski, 2009).

En todos estos conceptos tratados en nuestro trabajo se basa el proyecto “Infección Quirúrgica Zero” (IQZ), en el cual participa nuestra Sociedad Científica (SECOT). Dicho proyecto nació en el año 2013, y desde el año 2016 es de ámbito nacional, a iniciativa de la Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene, y cuyo fin es conseguir reducir a unos mínimos basales (cero si es posible) la tasa de pacientes que presentan una ILQ. (*Disponible en:* <https://infeccionquirurgicazero.es/es/>).

VI) CONCLUSIONES

1. La incidencia de infección de localización quirúrgica en la artroplastia total de cadera primaria en el Hospital Universitario 12 de Octubre, en el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2012 al 31 de diciembre de 2016, ha sido del 2,3%, con una densidad de incidencia de 0,00026 infecciones/paciente-día. Los factores de riesgo independientes de ILQ observados en nuestro trabajo son la presencia de neoplasia, cardiopatía, insuficiencia renal crónica y hepática, transfusión sanguínea perioperatoria, el ingreso urgente y la profilaxis antibiótica inadecuada.
2. La tasa de ILQ de nuestro Centro Sanitario (2,3%) es superior a las de otros hospitales de la Comunidad de Madrid y nacionales.
3. Las tasas de infección de localización quirúrgica estratificadas por el Índice de Riesgo NNIS aumentan a medida que aumenta dicho índice en una horquilla que oscila entre el 0,7% y el 66,7%. Es, por tanto, un adecuado predictor del riesgo de presentar una ILQ.
4. La profilaxis antibiótica se administró al 99,6% de los pacientes, siendo su aplicación correcta en el 99,5%, concluyéndose por tanto que el cumplimiento de los protocolos de profilaxis antibiótica se ha realizado por encima de los estándares de calidad y que supera a los hospitales nacionales del grupo INCLIMECC. La causa principal de la inadecuada aplicación de la profilaxis ha sido una duración mayor de las primeras 24 horas postoperatorias.

5. Los microorganismo más frecuentes responsables de las infecciones de localización quirúrgica en nuestro medio ha sido el *Staphylococcus epidermidis*, seguido del *Staphlococcus aureus meticilin resistente* (SARM).
6. Nuestra estancia media hospitalaria (10,7 días) ha sido menor a la de la Comunidad de Madrid y a la de los hospitales españoles del grupo INCLIMECC, tanto la global (14 días de media), como la estratificada por infección de localización quirúrgica, por profundidad de la infección, como por el Índice de Riesgo NNIS, siendo un adecuado marcador de aparición de complicaciones secundarias tras la intervención quirúrgica.
7. En futuros trabajos de investigación sería interesante recoger variables relacionadas con el riesgo de presentar una infección de localización quirúrgica tales como la pérdida sanguínea intraoperatoria del paciente, la normotermia, normoglucemia e hiperoxigenación intraoperatoria, el grado de desnutrición del paciente y la posible colonización por S. Aureus. A su vez, sería también de utilidad recoger el adecuado cumplimiento o no del protocolo prequirúrgico del paciente y del campo quirúrgico junto con el protocolo de lavado de manos del cirujano. Todo esto nos permitiría tener un mejor conocimiento de posibles factores que influyen en la infección de localización quirúrgica en la artroplastia total de cadera.

VII) BIBLIOGRAFÍA

1. Allegranzi B, Zayed B, Bischoff P, Kubilay NZ, de Jonge S, de Vries F, et al. (2016). "New WHO recommendations on intraoperative and postoperative measures for surgical site infection prevention: an evidence-based global perspective". *Lancet Infect Dis*; 16(12):e288-e303.
2. Allo MD, Tedesco M. (2005). "Operating room management: Operative suite considerations, infection control". *Surg Clin North Am*; 85:1291-7.
3. American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS). (2004). *Recommendations for the use of intravenous antibiotic prophylaxis in primary total joint arthroplasty*. Disponible en: <http://www.aaos.org/about/papers/advismt/1027.asp>.
4. Anderson DJ, Kaye KS, Classen D, Arias KM, Podgorny K, Burstin H. (2008). "Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals". *Infect Control Hosp Epidemiol*; 29:51-61.
5. Angthong C, Krajubngern P, Tiyaongpatt W, Pongcharoen B, Pinsornsak P, Tammachote N, et al. (2015). "Intraosseous concentration and inhibitory effect of different intravenous cefazolin doses used in preoperative prophylaxis of total knee arthroplasty". *J Orthop Traumatol*; 16:331-4.
6. Aranaz Andrés JM, Aibar Remón C, Vitaller Murillo J, Ruiz López P, Limón Ramírez R, Terol García E, et al. and ENEAS work group. (2008). "Incidence of adverse events related to health care in Spain: results of the Spanish National Study of Adverse Events". *J Epidemiol Community Health*, Dec;62(12):1022-9.
7. Argimón JM, Jiménez J. (1991). *Métodos de investigación*. Mosby / Doyma Libros. Barcelona, España.
8. Ariza J, Euba G, Murillo O. (2008). "Infecciones relacionadas con las prótesis articulares". *Enferm Infecc Microbiol Clin*; 26(6):380-90.
9. Arkilic CF, Taguchi A, Sharma N, Ratnaraj J, Sessler DI, Read TE, et al. (2003). "Supplemental perioperative fluid administration increases tissue oxygen pressure". *Surg*; 133(1):49-55.
10. Aslam S, Reitman C, Darouiche RO. (2010). "Risk factors for subsequent diagnosis of prosthetic joint infection". *Infect Control Hosp Epidemiol*; 31:298-301.
11. Auerbach M, Goodnough LT, Picard D, Maniatis A. (2008). "The role of intravenous iron in anemia management and transfusion avoidance". *Transfusion*; 48: 988-1000.
12. Babkin Y, Raveh D, Lifschitz M, Itzhaki M, Wiener-Weil Y, Kopuit P, et al. (2007). "Incidence and risk factors for surgical infection after total knee replacement". *Scand J Infect Dis*; 39:890-5.
13. Baker OG. (1997). "Process surveillance: an epidemiologic challenge for all health care organizations". *Am J Infect Control*; 25:96-101.
14. Barenfanger J, Drake C, Lawhorn J, Verhulst SJ. (2004). "Comparison of chlorhexidine and tincture of iodine for skin antisepsis in preparation for blood sample collection". *J Clin Microbiol*; 42:2216-7.
15. Bedouch P, Labarere J, Chirpaz E, Allenet B, Lepape A, Fourny M, et al. (2004). "Compliance with guidelines on antibiotic prophylaxis in total hip replacement surgery: results of a retrospective study of 416 patients in a teaching hospital". *Infect Control Hosp Epidemiol*; 25(4):302-7.
16. Belda FJ, Aguilera L, García de la Asunción J, Alberti J, Vicente R, Ferrándiz L, et al. (2005). "Supplemental perioperative oxygen and the risk of surgical wound infection: a randomized controlled trial". *JAMA*; 294(16):2035-42.
17. Benenson AS (1995). "Control of communicable diseases manual, 16th edition". *Public Health Association*. Washington, American.
18. Berbari EF, Hanssen AD, Duffy MC, Steckelberg JM, Ilstrup DM, Harmsen WS, Osmon DR. (1998). "Risk factors for prosthetic joint infection: case-control study". *Clin Infect Dis*; 27(5):1247-54.
19. Berbari EF, Osmon DR, Duffy MC, Harmsen RN, Mandrekar JN, Hanssen AD, et al. (2006). "Outcome of prosthetic joint infection in patients with rheumatoid arthritis: the impact of medical and surgical therapy in 200 episodes". *Clin Infect Dis*. 15;42(2):216-23.

20. Berríos Torres SI, Umscheid CA, Bratzler DW, Leas B, Stone EC, Kelz RR, et al. (2017). "Centers for disease control and prevention guideline for the prevention of surgical site infection, 2017". *JAMA Surg*; 152 (8):784-91.
21. Beswick AD, Wylde V, Gooberman-Hill R, Ashley Blom A, Dieppe P. (2012). "What proportion of patients report long-term pain after total hip or knee replacement for osteoarthritis? A systematic review of prospective studies in unselected patients". *BMJ Open*; 2:e000435.
22. Bohl DD, Sershon RA, Fillingham YA, Della Valle CJ. (2016a). "Incidence, risk factors, and sources of sepsis following total joint arthroplasty". *J Arthroplasty*; 31:2875–2879.
23. Bohl DD, Shen MR, Kayupov E, Della Valle CJ. (2016b). "Hypoalbuminemia independently predicts surgical site infection, pneumonia, length of stay, and readmission after total joint arthroplasty". *J Arthroplasty*; 31:15–21.
24. Bourne R, Mukhi S, Zhu N, Keresteci M, Marin M. (2007). "The role of obesity on the risk for total hip or knee arthroplasty". *Clin Orthop Relat Res*; 465:185-188.
25. Bower WF, CheungCS, Lai RW, Underwood MJ, van Hasselt CA. (2008). "An audit of risk factors for wound infection in patients undergoing coronary artery bypass grafting or valve replacement". *Hong Kong Med J*; 14:371-8.
26. Bozic KJ, Kurtz SM, Lau E, Ong K, Vail TP, Berry DJ. (2009). "The epidemiology of revision total hip arthroplasty in the United States". *J Bone Joint Surg Am*; 91(1):128-33.
27. Bozic KJ, Lau E, Kurtz S, Ong K, Berry DJ. (2012a). "Patient related risk factors for postoperative mortality and periprosthetic joint infection in medicare patients undergoing TKA". *Clin Orthop Relat Res*; 470:130-7.
28. Bozic KJ, Lau E, Kurtz S, Ong K, Rubash H, Vail TP, et al. (2012b). "Patient related risk factors for periprosthetic joint infection and postoperative mortality following total hip arthroplasty in Medicare patients". *J Bone Joint Surg Am*; 94:794–800.
29. Bozic KJ, Ries MD. (2005). "The impact of infection after total hip arthroplasty on hospital and surgeon resource utilization". *J Bone Joint Surg Am*; 87(8):1746-51.
30. Brandt C, Hansen S, Sohr D, Daschner F, Ruden H, Gastmeier P. (2004). "Finding as method for optimizing risk adjustment when comparing surgical-site infection rates". *Infect Control Hosp Epidemiol*; 25:313-318.
31. Bratzler DW, Houck PM. (2004). "Antimicrobial prophylaxis for surgery: an advisory statement from the National Surgical Infection Prevention Project". *Clin Infect Dis*; 38:1706–15.
32. Browne JA, Bechtold CD, Berry DJ, Hanssen AD, Lewallen DG. (2010). "Failed metal-on-metal hip arthroplasties: a spectrum of clinical presentations and operative findings". *Clin Orthop Relat Res*; 468(9):2313-20.
33. Buchleitner AM, Martínez Alonso M, Hernández M, Sola I, Mauricio D. (2012). "Perioperative glycaemic control for diabetic patients undergoing surgery". *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 9. Art. No.: CD007315.
34. Buehlmann M, Frei R, Fenner L, Dangel M, Fluckiger U, Widmer AF. (2008). "Highly effective regimen for decolonization of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* carriers". *Infect Control Hosp Epidemiol*; 29(6):510-6.
35. Campbell DA, Henderson WG, Englesbe MJ, Hall BL, O'Reilly M, Bratzler D, et al. (2008). "Surgical site infection prevention: the importance of operative duration and blood transfusion. Results of the first American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program Best Practices Initiative". *J Am Coll Surg*; 207:810-20.
36. Campbell G, Alderson P, Smith AF, Warttig S. (2015). "Warming of intravenous and irrigation fluids for preventing inadvertent perioperative hypothermia". *Cochrane Database of Systematic Reviews 2015*, Issue 4. Art. No.: CD009891.
37. Canale ST. (2007). *Complications in total hip and knee arthroplasty*. In: Canale ST, Beaty JH. *Campbell's Operative Orthopaedics*. Philadelphia: Mosby.
38. Carlo A. (2007). "The new era of flash sterilization". *AORN J*; 86:58-72

39. Castella A, Charrier L, Di Legami V, Pastorino F, Farina EC, Argentero PA, et al. (2006). "Surgical site infection surveillance: analysis of adherence to recommendations for routine infection control practices". *Infect Control Hosp Epidemiol*; 27:835–40.
40. Cavanaugh PK, Chen AF, Rasouli MR, Post ZD, Orozco FR, Ong AC. (2015). "Total joint arthroplasty in transplant recipients: in-hospital adverse outcomes". *J Arthroplasty*. 2015;30:840–845.
41. Center for Disease and Infection Control (CDC). (2008). *Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities*. Disponible en: <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/pdf/guidelines/disinfection-guidelines-H.pdf>
42. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2009). *The National Healthcare Safety Network (NHSN) Manual. Patient safety component protocol*. Division of Healthcare Quality Promotion. Disponible en: <http://www.cdc.gov/nhsn/library.html#psc>.
43. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2010). *National hospital discharge survey 2010: table, procedures by selected patient characteristics*. Atlanta, CDC.
44. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2017). *Guidelines library. Infection control*. Disponible en: <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/%20index.html>.
45. Centers for Disease Control and Prevention CDC/NHSN (2016). *Procedure-associated module. Surgical site infection (SSI) event*. Disponible en: <http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/9pscSSICurrent.pdf>.
46. Centers for Disease Control and Prevention CDC/NHSN. (2013). *Surveillance definition of healthcare associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting*. Disponible en: <http://www.socinorte.com/wp-content/uploads/2013/03/Criterios-de-IN-2013.pdf>
47. Chang CC, Lin HC, Lin HW, Lin HC. (2010). "Anesthetic management and surgical site infections in total hip or knee replacement: a population-based study". *Anesthesiology*; 113(2):279–84.
48. Charalambous CP, Charalambous C, Tryfonidis M, Swindell R, Lipsett AP. (2003). "When should old therapies be abandoned? A modern look at old studies on topical ampicillin". *J Infect*; 47:203–209.
49. Chen J, Cui Y, Li X, Miao X, Wen Z, Xue Y, et al. (2013). "Risk factors for deep infection after total knee arthroplasty: a meta-analysis". *Arch Orthop Trauma Surg*; 133:675–687.
50. Coella R, Glenister H, Fereres J, Bartlett C, Leigh D, Sedgwick J, et al. (1993). "The cost of infection in surgical patients: a case study". *J Hosp Infect*, 25:239–250.
51. Cohen SM, Te HS, Levitsky JL. (2005). "Operative Risk of total hip and knee arthroplasty in cirrhotic patients". *J Arthroplasty*; 20 (4): 460–466.
52. Consejería de Sanidad (2016). *Memoria 2015. Hospital Universitario 12 de Octubre*. Madrid. Servicio Madrileño de Salud. Disponible en: http://www.comunidad.madrid/sites/default/files/doc/sanidad/san_memo_hosp_2015_h12o_ok.pdf
53. Consejería de Sanidad (2018). *Memoria 2017. Hospital Universitario 12 de Octubre*. Madrid. Servicio Madrileño de Salud. Disponible en: http://www.comunidad.madrid/sites/default/files/doc/sanidad/memo/memoria-2017_h12o_ok.pdf
54. Cordero Ampuero J, De Dios M. (2010). "What are the risk factors for infection in hemiarthroplasties and total hip arthroplasties?". *Clin Orthop Relat Res*; 468(12):3268–77.
55. Cordtz RL, Zobbe K, Hojgaard P, Kristensen LE, Overgaard S, Odgaard A, et al. (2017). "Predictors of revision, prosthetic joint infection and mortality following total hip or total knee arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis: a nationwide cohort study using Danish healthcare registers". *Ann Rheum Dis*; 77.

56. Courtney PM, Melnic CM, Zimmer Z, Anari J, Lee G-C. (2015). "Addition of vancomycin to cefazolin prophylaxis is associated with acute kidney injury after primary joint arthroplasty". *Clin Orthop Relat Res*; 473:2197–2203.
57. Courtney PM, Rozell JC, Melnic CM, Sheth NP, Nelson CL. (2016). "Effect of malnutrition and morbid obesity on complication rates following primary total joint arthroplasty". *J Surg Orthop Adv*; 25:99–104.
58. Cross MB, Yi PH, Thomas CF, Garcia J, Della Valle CJ. (2014). "Evaluation of malnutrition in orthopaedic surgery". *J Am Acad Orthop Surg*; 22:193–199.
59. Crowe B, Payne A, Evangelista PJ, Stachel A, Phillips MS, Slover JD, et al. (2015). "Risk factors for infection following total knee arthroplasty: a series of 3836 cases from one institution". *J Arthroplasty*; 30:2275–2278.
60. Cruse PJ, Foord R. (1973). "A five-year prospective study of 23.649 surgical wounds". *Arch Surg*; 107(2):206-10.
61. Cruse PJ, Foord R. (1980). "The epidemiology of wound infection. A 10-year prospective study of 62,939 wounds". *Surg Clin North Am*; 60(1):27-40.
62. Cuenca J, García Erce JA, Martínez AA, Solano VM, Molina J, Muñoz M. (2005). "Role of parenteral iron in the management of anaemia in the elderly patient undergoing displaced subcapital hip fracture repair: preliminary data". *Arch Orthop Trauma Surg*; 125:342-7.
63. Culver DH, Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, et al. and the National Nosocomial Infections Surveillance System (1991). "Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. National Nosocomial Infections Surveillance System". *Am J Med*; 91(3B):152-157.
64. Darouiche RO, Wall MJ Jr, Itani KM, Otterson MF, Webb AL, Carrick MM, Miller HJ, Awad SS, Crosby CT, Mosier MC, Alsharif A, Berger DH. (2010). "Chlorhexidine-alcohol versus povidone-iodine for surgical site antisepsis". *N Engl J Med*; 362(1):18-26.
65. David TS, Vrahas MS. (2000). "Perioperative lower urinary tract infections and deep sepsis in patients undergoing total joint arthroplasty". *J Am Acad Orthop Surg*; 8: 66-74.
66. Davis KA, Stewart JJ, Crouch HK, Florez CE, Hospenthal DR. (2004). "Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) nares colonization at hospital admission and its effect on subsequent MRSA infection". *Clin Infect Dis* 15;39(6):776-82.
67. Dehne MG, Mühling J, Sablotzki A, Nopens H, Hempelmann G. (2001). "Pharmacokinetics of antibiotic prophylaxis in major orthopedic surgery and blood-saving techniques". *Orthopedics*; 24:665-9.
68. Del Pozo JL, Patel R. (2009). "Infection associated with prosthetic joints". *N Engl J Med*; 361:787-94.
69. Deleuran T, Vilstrup H, Overgaard S, Jepsen P. (2015). "Cirrhosis patients have increased risk of complications after hip or knee arthroplasty. A Danish population-based cohort study". *Acta Orthop*; 86:108–113.
70. Delgado A. (1989). "Estandarización de tasas". *Atención Primaria*, 6:597 599.
71. Delgado M, Bueno A, Lopez R, Luna J.D, Guillen J, Moreno O, et al. (1990). "Hospital stay lenght as an effect modifier of other risk factors for nosocomial infection". *Eur J Epidemiol*; 1:34-9.
72. Delgado Rodriguez M, Gómez Ortega A, Sillero Arenas M, Martínez Gallego G, Medina Cuadros M, Llorca J. (2001). "Efficacy of surveillance in nosocomial infection control in a surgical service". *Am J Infect Control*; 29(5):289-94.
73. Della Valle CJ. (2005). "Total hip arthroplasty in obese patients". In Lieberman JR, Berry DJ, eds. *Advanced reconstruction hip*. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons; p. 195-200.
74. Dellinger EP, Gross PA, Barreto TL, Krause PJ, Martone WJ, McGowan Jr JE, et al. (1994). "Quality standard for antimicrobial prophylaxis in surgical procedures. Infectious Diseases Society of America". *Clin Infect Dis*; 18: 422–7.
75. Den Heijer CDJ, Van Bijnen EME, Paget WJ, Pringle M, Goossens H, Bruggeman CA et al, and the APRES Study Team. (2013). "Prevalence and resistance of commensal

- Staphylococcus aureus*, including meticillin-resistant *S. aureus*: a European cross-sectional study". *Lancet Infect Dis*; 13(5):409-15.
76. Díaz Agero C, Pita López M.J, Robustillo Rodela A, Figuerola Tejerinab A, Monge Jodr a V, Grupo de Trabajo INCLIMECC de la Comunidad de Madrid. (2011). "Evaluación de la infección de herida quirúrgica en 14 hospitales de la Comunidad de Madrid: estudio de incidencia". *Enferm Infecc Microbiol Clin*; 29(4):257-262.
 77. D  az Agero C, Robustillo Rodela A, Monge Jodr  V. (2009). "The Spanish national health care-associated infection surveillance network (INCLIMECC): Data summary January 1997 through December 2006 adapted to the new National Healthcare Safety Network Procedure-associated module codes". *Am J Infect Control*, 37: 806-812.
 78. Donlan RM, Costerton JW. (2002). "Biofilms: survival mechanisms of clinically relevant microorganisms". *Clin Microbiol Rev*, 15, pp. 167-193.
 79. Douglas Scott. R. (2009). *The direct medical costs of healthcare-associated infections in U.S. hospitals and the benefits of prevention*. Division of Healthcare Quality Promotion National Center for Preparedness, Detection, and Control of Infectious Diseases. Disponible en: [http://www.cdc.gov/HAI/pdfs/hai/Scott CostPaper.pdf](http://www.cdc.gov/HAI/pdfs/hai/Scott%20CostPaper.pdf)
 80. Dowsey MM, Choong PFM. (2008). "Obesity is a major risk factor for prosthetic infection after primary hip arthroplasty". *Clin Orthop Relat Res*; 466:153-158.
 81. Dronge A, Perkal M, Kancir S et al. (2006). "Long-term glycemic control and postoperative infectious complications". *Arch Surg*; 141: 375-80.
 82. Duce  G, Fabry J, Nicolle L. (2002a). *Guide pratique pour la lutte contre l'infection hospitalière*. WHO. Suisse.
 83. Duce  G. (2002b). *Prevención de las infecciones nosocomiales: Guía Práctica*. 2  ed. Ginebra: Organización Mundial de la Salud. Disponible en: www.who.int/csr/resources/publications/drugresist/PISpanish3.pdf.
 84. Edmiston CE, Seabrook GR, Goheen MP, Krepel CJ, Johnson CP, Lewis BD, et al. (2006). "Bacterial adherence to surgical sutures: Can antibacterial coated sutures reduce the risk of microbial contamination?". *J Am Coll Surg*; 203:481-9.
 85. Edwards, J.R. Peterson, K.D. Mu, Y. Banerjee, S. Allen-Bridson, K. Morrell, G. et al. (2009). "National Healthcare Safety Network (NHSN) report: Data summary for 2006 through 2008". *Amer J Infect Control*, 37:783-805.
 86. Eggimann P, Pittet D. (2001). "Infection control in the ICU". *Chest*; 120:2059-93.
 87. Eickhoff TC. (1981). *Nosocomial infections view: progress, priorities and prognosis*. Dixon RE ed. Nosocomial Infections. New York. Yorke Medical Books; 1-8.
 88. Emori TG, Culver DH, Horan TC, Jarvis WR, White JW, Olson DR, et al. (1991). "National nosocomial infections surveillance system (NNIS): description of surveillance methods". *Am J Infect Control*;19:19-35.
 89. Eskicioglu C, Gagliardi AR, Fenech DS, Forbes SS, McKenzie M, McLeod et al. (2012). "Surgical site infection prevention: a survey to identify the gap between evidence and practice in University of Toronto teaching hospitals". *Canadian J. Surg*, 55:233-238.
 90. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). (2012). *Surveillance of surgical site infections in European hospitals – HAISSI protocol. Version 1.02*. Stockholm: ECDC. Disponible: https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/media/en/publications/Publications/120215_TED_SSI_protocol.pdf
 91. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). (2013a). *Systematic review and evidence based guidance on perioperative antibiotic prophylaxis*. Stockholm, ECDC.
 92. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). (2013b). *Point prevalence survey of healthcare associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals*. Stockholm, ECDC.
 93. European Centre for Disease Prevention and Control. (ECDC). (2016). *Surveillance of surgical site infections and prevention indicators in European hospitals – HAI-Net SSI protocol, version 2.0 beta (pilot study)*. Stockholm, ECDC.

94. Everhart JS, Andridge RR, Scharschmidt TJ, Mayerson JL, Glassman AH, Lemeshow S. (2016). "Development and validation of a preoperative surgical site infection risk score for primary or revision knee and hip arthroplasty". *J Bone Joint Surg*; 98:1522-1532.
95. Faris PM, Ritter MA, Abels RI. (1996). "The American Erythropoietin Study Group: The effects of recombinant human erythropoietin on perioperative transfusion requirements in patients having a major orthopaedic operation". *J Bone Joint Surg Am*; 78-A:62-72.
96. Fischgrund JS (2012). *Orthopaedic Knowledge Update 10*. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Rosemont, IL.
97. Flores A, Medina CE, Ríos H, Fernández R. (2001). "Mild perioperative hypothermia and the risk of wound infection". *Arch Med Res*; 32(3):227-31.
98. Franco Arenaz M (2017). *Epimediología de la infección de prótesis articular en España en la última década. Análisis de la evolución de la etiología en el tiempo*. Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona, Facultad de Medicina.
99. French GL, Cheng AF, Wong SL, Donnan S (1989). "Repeated prevalence surveys for monitoring effectiveness of hospital infection control". *Lancet*; 2(8670):1021-3.
100. Fry, D.E. (2009a). "A systems approach to the prevention of surgical infections". *Surg Clin N Am*; 89:521-537.
101. Fry, D.E. (2009b). "Surgical Site Infections and the Surgical Care Improvement Project (SCIP): Evolution of National Quality Measures". *Surg Infect*; 9:579-584.
102. Furukawa K, Tajiri T, Suzuki H, Norose Y. (2005). "Are sterile water and brushes necessary for hand washing before surgery in Japan?". *J Nippon Med Sch*; 72:149-54.
103. Garibaldi RA, Cushing D, Lerer T. (1991). "Predictors of intraoperative acquired surgical wound infections". *J Hosp Infect*, 18 (suppl A):289-298.
104. Gastmeier P, Geffers C, Brandt C, Zuschneid I, Sohr D, Schwab F, et al. (2006). "Effectiveness of a nationwide nosocomial infection surveillance system for reducing nosocomial infections". *J Hosp Infect*; 64 (1): 16-22.
105. Gastmeier P, Sohr D, Rath A, Forster DH, Wischniewski N, Lacour M, et al. (2000). "Repeated prevalence investigations on nosocomial infections for continuous surveillance". *J Hosp Infect*; 45(1):47-53.
106. Gastmeier, P. (2004). "Nosocomial infection surveillance and control policies". *Current Opinion in Infectious Diseases*, 17:295-301.
107. Gehrke T, Parvizi J. (2018). *International Consensus Meeting on Prosthetic Joint Infection*. The Journal of Arthroplasty. Philadelphia. IMC Philly.
108. Geubbels EL, Grobbee DE, Vandenbroucke-Grauls CM, Wille JC, Boer AS. (2006a). "Improved risk adjustment for comparison of surgical site infection rates". *Infect Control Hosp Epidemiol*; 27:1330-1339.
109. Geubbels EL, Nagelkerke NJ, Mintjes De Groot AJ, Vanden Broucke Grauls CM, Grobbee DE, De Boer AS. (2006b) "Reduced risk of surgical site infections through surveillance in a network". *International Journal of Quality Health Care*, 18:127-133.
110. Gherini S, Vaughn BK, Lombardi AV, Mallory TH. (1993). "Delayed wound healing and nutritional deficits after total hip arthroplasty". *Clin Orthop*; 293: 188-195.
111. Gil Yonte PL (2013). *Infección de localización de herida quirúrgica en colecistectomía. Estudio de cohortes en un hospital de segundo nivel de la Comunidad de Madrid*. Tesis Doctoral, Universidad Rey Juan Carlos, Facultad de Ciencias de la Salud.
112. Goodman SM, Springer B, Guyatt G, Abdel MP, Dasa V, George M, et al. (2017). "American College of Rheumatology/American Association of Hip and Knee Surgeons guideline for the perioperative management of antirheumatic medication in patients with rheumatic diseases undergoing elective total hip or total knee arthroplasty". *Arthritis Care*; 69:1111-1124.
113. Greif R, Akça O, Horn EP, Kurz A, Sessler DI. (2000). "Supplemental perioperative oxygen to reduce the incidence of surgical wound infection". *N Eng J Med*; 342:161-7.
114. Griffin FM, Scuderi GR, Insall JN. (1998). "Total knee arthroplasty in patients who are obese with 10 years followup". *Clin Orthop Relat Res*; 356: 28-33.

115. Grupo de Trabajo Epincat. (1990). "Prevalencia de las infecciones nosocomiales en Cataluña. Infecciones y factores de riesgo". *Med Clin*; 95: 41-52.
116. Gustafson TL. (2000). "Practical risk-adjusted quality control charts for infection control". *Am J Infect Control*, 28:406-414.
117. Hajipour L, Longstaff L, Cleeve V, Brewster N, Bint D, Henman P. (2006). "Hand washing rituals in trauma theatre: Clean or dirty?." *Ann R Coll Surg Engl*; 88:13-5.
118. Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Emori TG, Munn VP, et al. (1985a). "The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals". *Am J Epidemiol*; 121(2):182-205.
119. Haley RW, Quade D, Freeman HE, Bennett JV. (1980a). *The SENIC Project. Study on the efficacy of nosocomial infection control (SENIC Project)*. Summary of study design. *Am J Epidemiol*; 111(5):472-85.
120. Haley RW, Schaberg DR, Von Allmen SD, McGowan JE. (1980b). "Estimating the extra charges and prolongation of hospitalization due to nosocomial infections: a comparison of methods". *J Infect Dis*; 2:248-57.
121. Haley RW. (1985b). "Surveillance by objectives: a new priority-directed approach to the control of nosocomial infections". *Am J Infect Control*; 13:78-89.
122. Haley RW. (1992). *The development of infection surveillance and control programs*. Eds. Hospital Infections, 3rd ed. Boston: Little, Brown & Co; 63-78.
123. Halpin H, Shortell SM, Milstein A, Vanneman M. (2011). "Hospital adoption of automated surveillance technology and the implementation of infection prevention and control programs". *Am J Infect Control*; 39(4):270-6.
124. Hansen E, Belden K, Silibovsky R, Vogt M, Arnold WV, Bicanic G, et al. (2014). "Perioperative antibiotics". *J Arthroplasty*; 29:29-48.
125. Hanssen AD. (2005). "Management of infected total hip arthroplasty". In Lieberman JR, Berry DJ, eds. *Advanced reconstruction hip*. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons; p. 233-239.
126. Harbarth S, Samore MH, Lichtenberg D, Carmeli Y. (2000). "Prolonged antibiotic prophylaxis after cardiovascular surgery and its effect on surgical site infection and antimicrobial resistance". *Circulation*; 101:2916-21.
127. Hawn MT, Richman JS, Vick CC, Deierhoi RJ, Graham LA, Henderson WG, et al. (2013). "Timing of surgical antibiotic prophylaxis and the risk of surgical site infection". *JAMA Surg*; 148:649-657.
128. Hawn MT, Vick CC, Richman J. (2011). "Surgical site infection prevention: time to move beyond the surgical care improvement program". *Ann Surg*, 254:494-501.
129. Hecker MT, Aron DC, Patel NP, Lehmann MK, Donskey CJ. (2003). "Unnecessary use of antimicrobials in hospitalized patients: current patterns of misuse with an emphasis on the antianaerobic spectrum of activity". *Arch Intern Med*; 163:972-8.
130. Hellbusch LC, Helzer-Julien M, Doran SE, Leibrock LG, Long DJ, Puccioni MJ, et al. (2008). "Single-dose vs multiple-dose antibiotic prophylaxis in instrumented lumbar fusion. A prospective study". *Surg Neurol*; 70:622-627.
131. Hellmann M, Mehta SD, Bishai DM, Mears SC, Zenilman JM. (2010). "The estimated magnitude and direct costs of prosthetic joint infections in the United States, 1997 to 2004". *J Arthroplasty*; 25 (5): 766-771.
132. Hendriks JG, Van Horn JR, Van Der Mei HC, Busscher HJ. (2004). "Backgrounds of antibiotic loaded bone cement and prosthesis related infection". *Biomaterials*; 25:545-556.
133. Hennekens C, Buring J.E, Mayrent S.L. (1987). *Epidemiology in Medicine* Published by LWW, Boston.
134. Herruzo Cabrera R. (2010). "Prevención de la infección de localización quirúrgica según un bundle modificado". *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*; 54(59): 265-271.
135. Hidron, A.I. Edwards, J.R. Patel, J. (2008). "Antimicrobial resistant pathogens associated with healthcare-associated infections: annual summary of data reported to the

- National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2006–2007". *Infect Control Hosp Epidemiol*, 29:996-1011.
136. Hoppenfeld S, Piet DeBoer P, Buckley R. (2005). *Abordaje en cirugía ortopédica*. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia (USA). Marban Libros SL.
 137. Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG. (1992). "CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections". *Infect Control Hosp Epidemiol*;13(10):606-8.
 138. Horan TC, Gaynes RP. (2004). *Surveillance of Nosocomial Infections*. In: *Hospital Epidemiology and Infection Control*, 3rd ed., Mayhall CG, editor. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
 139. Horan, T.C. Andrus, M. Dudeck, A. (2008). "CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting". *Am J of Infect Control*, 36:309-332.
 140. Howard JL, Kremers HM, Loechler YA, Schleck CD, Harmsen WS, Berry DJ, et al. (2011). "Comparative survival of uncemented acetabular components following primary total hip arthroplasty". *J Bone Joint Surg Am*;93(17):1597-604.
 141. Howard JM, Baker WF, Culberston WR (1964). "Postoperative wound infections: The influence of ultraviolet irradiation of the operating room and various other factors". *National Academy of Sciences-National Research Council (NRC), División de Medical Sciences. Ann Surg*; 160 (Supl 2):1-192.
 142. Huenger F, Schmachtenberg A, Haefner H, Zolldann D, Nowicki K, Wirtz DC, et al. (2005). "Evaluation of postdischarge surveillance of surgical site infections after total hip and knee arthroplasty". *Am J Infect Control*; 33(8):455-62.
 143. Illingworth KD, Mihalko WM, Parvizi J, Sculco T, McArthur B, El Bitar Y, et al. (2013). "How to minimize infection and thereby maximize patient outcomes in total joint arthroplasty: a multicenter approach". *J Bone Joint Surg Am*; 95.
 144. Inacio MC, Kritz Silverstein D, Raman R, Macera CA, Nichols JF, Shaffer RA, et al. (2014). "The risk of surgical site infection and re-admission in obese patients undergoing total joint replacement who lose weight before surgery and keep it off post-operatively". *Bone Joint J*; 96-B(5):629-35.
 145. Infección Quirúrgica ZERO. Disponible en: <http://infeccionquirurgicazero.es>
 146. Innerhofer P, Klingler A, Klimmer C, Fries D, Nussbaumer W. (2005). "Risk for postoperative infection after transfusion of white blood cell-filtered allogeneic or autologous blood components in orthopedic patients undergoing primary arthroplasty". *Transfusion*; 45:103-110.
 147. Iorio R, Williams KM, Marcantonio AJ, Specht LM, Tilzey JF, Healy WL. (2012). "Diabetes mellitus, hemoglobin A1C, and the incidence of total joint arthroplasty infection". *J Arthroplasty*; 27(5):726-9.
 148. Jaber FM, Parvizi J, Haytmanek CT, Joshi A, Purtill J. (2008). "Procrastination of wound drainage and malnutrition affect the outcome of joint arthroplasty". *Clin Orthop Relat Res*; 466:1368-1371.
 149. Jaén F, Sanz Gallardo MI, Arrazola MP, García de Codes A, De Juanes A, Resines C, Grupo de Trabajo INCLIMECC de la Comunidad de Madrid. (2012). "Estudio multicéntrico sobre la incidencia de infección en prótesis de rodilla". *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*; 56(1): 38-45.
 150. Jansen E, Huhtala H, Puolakka T, Moilanen T. (2009). "Risk factors for infection after knee arthroplasty. A register based analysis of 43.149 cases". *J Bone Joint Surg Am*; 91:38-47.
 151. Jarvis WR. (2003). "Benchmarking for prevention: the Centers for Disease Control and Prevention's National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System experience". *Infection*; 31 Suppl 2:44-8.
 152. Jiang SL, Schairer WW, Bozic KJ. (2014). "Increased rates of periprosthetic joint infection in patients with cirrhosis undergoing total joint arthroplasty". *Clin Orthop Relat Res*; 472:2483-2491.

153. Jiganti JJ, Goldstein WM, Williams CS. (1993). "A comparison of perioperative morbidity in total joint arthroplasty in the obese and nonobese patient". *Clin Orthop Relat Res*; 289: 175-179.
154. Jiranek WA, Hanssen AD, Greenwald AS. (2006). "Antibiotic loaded bone cement for infection prophylaxis in total joint replacement". *J Bone Joint Surg Am*; 88:2487-2500.
155. Kaar TK, Bogoch ER, Devlin HR. (2000). "Acute metastatic infection of a revision total hip arthroplasty with oral bacteria after non-invasive dental treatment". *J Arthroplasty*; 15: 675-678.
156. Kallings LO. (1981). "Program for surveillance and intervention in specific problema áreas of nosocomial infections". *Am J Infect Control*; 13:78-89.
157. Kalmeijer MD, Coertjens H, Van Nieuwland Bollen PM, Bogaers Hofman D, De Baere GA, Stuurman A, et al. (2002). "Surgical site infections in orthopedic surgery: the effect of mupirocin nasal ointment in a double-blind, randomized, placebo controlled study". *Clin Infect Dis* 15;35(4):353-8.
158. Kalmeijer MD, Van Nieuwland Bollen E, Bogaers Hofman D, de Baere GA. (2000). "Nasal carriage of *Staphylococcus aureus* is a major risk factor for surgical site infections in orthopedic surgery". *Infect Control Hosp Epidemiol*; 21:319-323.
159. Kamath AF, McAuliff CL, Kosseim LM, Pio F, Hume E. (2016). "Malnutrition in joint arthroplasty: prospective study indicates risk of unplanned ICU admission". *Arch Bone Joint Surg*; 4:128-131.
160. Katz JN, Wright EA, Wright J, Malchau H, Mahomed NN, Stedman M, et al. (2012). "Twelveyear risk of revision after primary total hip replacement in the U.S. Medicare population". *J Bone Joint Surg Am*; 94:1825-1832.
161. Kaye KS, Schmit K, Pieper C, Sloane R, Caughlan KF, Sexton DJ, et al. (2005). "The effect of increasing age on the risk of surgical site infection". *The J Infect Dis*, 191:1056-1062.
162. Keating EM, Ritter MA. (2002). "Transfusion options in total joint arthroplasty". *J Arthroplasty*; 17(suppl 1):125-8.
163. Keats AS. (1978). "The ASA classification of physical status-a recapitulation". *Anesthesiology*, 49:233-236.
164. Kendall SJ, Weir J, Aspinall R, Henderson D, Rosson J. (2000) "Erythrocyte transfusion causes immunosuppression after total hip replacement". *Clin Orthop Relat Re* ;381:145-155.
165. Kheir MM, Tan TL, Azboy I, Tan DD, Parvizi J. (2017). "Vancomycin prophylaxis for total joint arthroplasty: incorrectly dosed and has a higher rate of periprosthetic infection than cefazolin". *Clin Orthop Relat Res*; 475:1767-1774.
166. Kildow BJ, Politzer CS, DiLallo M, Bolognesi MP, Seyler TM. (2018). "Short and long term postoperative complications following total joint arthroplasty in patients with human immunodeficiency virus, hepatitis B or hepatitis C". *J Arthroplasty*; 33(7S):S86-S92.
167. Kim DH, Spencer M, Davidson SM, Li L, Shaw JD, Gulczynski D, et al. (2010). "Institutional prescreening for detection and eradication of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in patients undergoing elective orthopaedic surgery". *J Bone Joint Surg*; 92:1820.
168. Kim YH, Park JW, Kim JS. (2016). "Twenty five to twenty seven year results of a cemented vs a cementless stem in the same patients younger than 50 years of age". *J Arthroplasty*; 31(3):662-7.
169. Kim YH. (2006). "Comparison of primary total hip arthroplasties performed with a minimally invasive technique or a standard technique: a prospective and randomized study". *J Arthroplasty*; 21:1092-1098.
170. Kirby, J.P. Mazuski, J.E. (2009). "Prevention of surgical site infection". *Surgical Clinics of North America*, 89:365-389.
171. Kirkland KB, Briggs JP, Trivette SL, Wilkinson WE, Sexton DJ. (1999). "The impact of surgical-site infections in the 1990s: attributable mortality, excess length of hospitalization, and extra costs". *Infect Control Hosp Epidemiol*; 20(11):725-30.

172. Klevens RM, Edwards JR, Richards Jr CL, Horan TC, Gaynes RP, Pollock DA, et al. (2007). "Estimating health care-associated infections and deaths in U.S. hospitals". *Public Health Rep*;122:160–6.
173. Koek MB, Wille JC, Isken MR, Voss A, van Benthem BH. (2015). "Post-discharge surveillance (PDS) for surgical site infections: a good method is more important than a long duration". *Euro Surveill*; 26;20(8).
174. Kong L, Cao J, Zhang Y, Ding W, Shen Y. (2017). "Risk factors for periprosthetic joint infection following primary total hip or knee arthroplasty: a meta-analysis". *Int Wound J* ;14:529–536.
175. Kumar S, Wong PF, Melling AC, Leaper DJ. (2005). "Effects of perioperative hypothermia and warming in surgical practice". *Int Wound J*; 2(3):193-204.
176. Kunutsor SK, Whitehouse MR, Blom AW, Beswick AD. (2016). "Patient related risk factors for periprosthetic joint infection after total joint arthroplasty: a systematic review and meta-analysis". *PLoS ONE*; 11:e0150866.
177. Kuo SJ, Huang PH, Chang CC, Kuo FC, Wu CT, Hsu HC, et al. (2016). "Hepatitis B virus infection is a risk factor for periprosthetic joint infection among males after total knee arthroplasty". *Medicine*; 95:e3806.
178. Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. (2007). "Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030". *J Bone Joint Surg Am*; 89(4):780-5.
179. Kurz A, Sessler DI, Lenhardt R. (1996). "Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical wound infection and shorten hospitalization. Study of wound infection and temperature group". *New England J Med*, 334:1209-1215.
180. Lai K, Bohm ER, Burnell C, Hedden DR. (2007). "Presence of medical comorbidities in patients with infected primary hip or knee arthroplasties". *J Arthroplasty*. 2007;22:651–656.
181. LaPorte DM, Waldman BJ, Mont MA, Hungerford DS. (1999). "Infections associated with dental procedures in total hip arthroplasty". *J Bone Joint Surg Br*; 81: 56-59.
182. Lee QJ, Mak WP, Wong YC. (2015). "Risk factors for periprosthetic joint infection in total knee arthroplasty". *J Orthop Surg*; 23:282–286.
183. Lee R, Kean WF. (2012). "Obesity and knee osteoarthritis". *Inflammopharmacology*; 20(2):53-8.
184. Lefebvre A, Saliou P, Lucet JC, Mimos O, Keita Perse O, Grandbastien B, et al. (2015). "Preoperative hair removal and surgical site infections: network meta-analysis of randomized controlled trials". *J Hosp Infect*; 91(2):100-8.
185. Leonard Y, Speroni KG, Atherton M, Corriher J. (2006). "Evaluating use of flash sterilization in the OR with regard to postoperative infections". *AORN J*; 83:672-80.
186. Leong G, Wilson J, Charlett A. (2006). "Duration of operation as a risk factor for surgical site infection: comparison of English and US data". *J Hosp Infect*; 63: 255-262.
187. Liebergall M, Mosheiff R, Rand N, Peyser A, Shaul J, Kahane Y, et al. (1995). "A double blinded, randomized, controlled clinical trial to compare cefazolin and cefonicid for antimicrobial prophylaxis in clean orthopedic surgery". *Isr J Med Sci*; 31:62–64.
188. Lieberman JR (2009). *AAOS Comprehensive Orthopaedic Review*. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Rosemont, IL.
189. Linda T. Kohn, Janet M. Corrigan, and Molla S. Donaldson. (2002). *"To err is human: building a safer health system"*. The National Academies Press. Washington, DC. National Academies Press.
190. Lissovoy G, Fraeman K, Hutchins V, Murphy D, Song D, Vaughn BB. (2009). "Surgical site infection: Incidence and impact on hospital utilization and treatment costs". *Am J Infect Control*, 37:387–397.
191. Liu J, Ma C, Elkassabany N, Fleisher LA, Neuman MD. (2013). "Neuraxial anesthesia decreases postoperative systemic infection risk compared with general anesthesia in knee arthroplasty" *Anesthesia and Analgesia*; 117:1010– 1016.

192. Liu Z, Dumville JC, Norman G, Westby MJ, Blazeby J, McFarlane E, et al. (2018). "Intraoperative interventions for preventing surgical site infection: an overview of Cochrane Reviews". *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 2. Art. No.: CD012653.
193. Lohmander LS, Gerhardsson de Verdier M, Rollof J, Nilsson PM, Engström G. (2009). "Incidence of severe knee and hip osteoarthritis in relation to different measures of body mass: a population based prospective cohort study". *Ann Rheum Dis*; 68(4):490-6.
194. López Hualda A (2014). *Incidencia y factores de riesgo de infección de herida quirúrgica en artroplastia de rodilla. Estudio de cohortes*. Tesis Doctoral, Universidad Rey Juan Carlos, Facultad de Ciencias de la Salud.
195. Luessenhop CP, Higgins LD, Brause BD, Ranawat CS. (1996). "Multiple prosthetic infections after total joint arthroplasty: Risk factor analysis". *J Arthroplasty*; 11:862-8.
196. Mabit C, Marcheix PS, Mounier M, Dijoux P, Pestourie N, Bonnevalle P, et al. (2012). "Impact of a surgical site infection (SSI) surveillance program in orthopedics and traumatology". *Orthop Traumatol Surg Res*; 98(6):690-5.
197. Malinzak RA, Ritter MA, Berend ME, Meding JB, Olberding EM, Davis KE. (2009). "Morbidly obese, diabetic, younger, and unilateral joint arthroplasty patients have elevated total joint arthroplasty infection rates". *J Arthroplasty*; 24(6 Suppl):84-8.
198. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. (1999). "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*; 27:97—132.
199. Mannien J, Wille JC, Snoeren RL, Van Den Hof S. (2006). "Impact of postdischarge surveillance on surgical site infection rates for several surgical procedures: results from the nosocomial surveillance network in The Netherlands". *Infect Control Hosp Epidemiol*; 27(8):809-16.
200. Maoz G, Phillips M, Bosco J, Slover J, Stachel A, Inneh I. (2014). "The Otto Aufranc Award: modifiable versus nonmodifiable risk factors for infection after hip arthroplasty". *Clin Orthop Relat Res*; 473:453–459.
201. Maradit H, Lewallen LW, Mabry TM, Berry DJ, Berbari EF, Osmon DR. (2015). "Diabetes mellitus, hyperglycemia, hemoglobin A1C and the risk of prosthetic joint infections in total hip and knee arthroplasty". *J Arthroplasty*; 30:439–443.
202. Marchant MH, Viens NA, Cook C, Vail TP, Bolognesi MP. (2009). "The impact of glycemic control and diabetes mellitus on perioperative outcomes after total joint arthroplasty". *J Bone Joint Surg Am*; 91(7):1621-9.
203. Marculescu CE, Cantey JR. (2008). "Polymicrobial prosthetic joint infections: risk factors and outcome". *Clin Orthop Relat Res*; 466:1397–1404.
204. Martin E, Kaye K, Knott C, Nguyen H, Santarossa M, Evans R, Bertran E, Jaber L. (2016). "Diabetes and Risk of Surgical Site Infection: A Systematic Review and Meta-analysis". *Infect Control Hosp Epidemiol*; 37(1):88-99.
205. Martín, A. (1990). *Bioestadística para ciencias de la salud*. Ed. Norma, Madrid.
206. Martínez Navarro F. (2004). *Manual de vigilancia epidemiológica*. McGraw-Hill. Interamericana de España.
207. Martínez Suárez M, Alonso Lorenzo JC, Tardón García A. (2018). "Tasa de infección de herida quirúrgica en artroplastia de cadera (2007-2015)". *Journal of Healthcare Quality Research*. 2603-6479.
208. Mayhall CG. (2011). *Hospital Epidemiology and Infection Control*. 4ª ed. New York, Lippincott Williams & Wilkins.
209. McDonald M, Grabsch E, Marshall C, Forbes A. (1998). "Single versus multiple dose antimicrobial prophylaxis for major surgery: a systematic review". *AustNZJ Surg*; 68:388–96.
210. McKibben L, Horan T, Tokars J I. (2005). "Guidance on public reporting of healthcare-associated infections: recommendations of the healthcare infection control practices advisory committee". *Am J Infection Control*; 33:217-226.

211. Meehan J, Jamali AA, Nguyen H. (2009). "Prophylactic antibiotics in hip and knee arthroplasty". *J Bone Joint Surg Am*; 91:2480–2490.
212. Melling AC, Ali B, Scott EM, Leaper DJ. (2001). "Effects of preoperative warming on the incidence of wound infection after clean surgery: A randomised controlled trial". *Lancet*; 358:876-80.
213. Memtsoudis SG, Sun X, Chiu YL, Stundner O, Liu SS, Banerjee S, et al. (2013). "Perioperative comparative effectiveness of anesthetic technique in orthopedic patients," *Anesthesiology*; 118:1046–1058.
214. Mertens R, Van Den Berg JM, Fabry J, Jepsen OB. (1996). "HELICS: a European project to standardise the surveillance of hospital acquired infection, 1994-1995". *Euro Surveillance*, 1:28-30.
215. Miller LE, Gondusky JS, Bhatt S, Kamath AF, Boettner F, Wright J. (2018a). "Does surgical approach affect outcomes in total hip arthroplasty through 90 days of follow-up? A systematic review with meta-analysis". *J Arthroplasty*; 33:1296–1302.
216. Miller LE, Gondusky JS, Kamath AF, Boettner F, Wright J, Bhatt Acharyya S. (2018b). "Influence of surgical approach on complication risk in primary total hip arthroplasty". *Acta Orthop*; 1–6.
217. Miller MD. (2012). *Review of Orthopaedic 6th*. USA. Ed. Elsevier.
218. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (MSSI). (2017). *Plan Nacional de Resistencia Antibióticos. Recomendaciones sobre precauciones estándar y precauciones basadas en la transmisión de microorganismos*. Madrid. Gobierno de España. Disponible en:
http://www.resistenciaantibioticos.es/es/system/files/field/files/recomendaciones_sobre_precauciones_estandar.pdf?file=1&type=node&id=364&force=0
219. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (2016). *Indicadores y eje de análisis de RAE - CMBD*. Madrid, MSSI. Disponible en:
<https://www.mscbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/cmbdhome.htm>
220. Molina Cabrillana J, Chirino Cabrera A, Rodríguez Álvarez JP, Navarro Navarro R, López Carrió I, Ojeda García I. (2007). "Efecto de la vigilancia sobre la tasa de infección de la herida quirúrgica en prótesis de cadera y rodilla". *Rev Clin Esp*; 207:388-93.
221. Moller AM, Villebro N, Pedersen T, Tonnesen H. (2002). "Effect of preoperative smoking intervention on postoperative complications: a randomised clinical trial". *Lancet*; 359:114–117.
222. Momohara S, Kawakami K, Iwamoto T, Yano K, Sakuma Y, Hiroshima R. (2011). "Prosthetic joint infection after total hip or knee arthroplasty in rheumatoid arthritis patients treated with nonbiologic and biologic disease-modifying antirheumatic drugs". *Mod Rheumatol*; 21:469–475.
223. Monge Jodra V, Díaz Agero C, Sainz Terreros L, Saa Requejo CM, Dacosta Ballesteros D. (2006b). "The Quality Indicator Working Group. Results of the Spanish national nosocomial infection surveillance network (VICONOS) for surgery patients from January 1997 through December 2003". *American Journal of Infection Control*, 34:134–141.
224. Monge Jodra V, Sainz de los Terreros L, Díaz Agero Pérez C, María Saa Requejo C, Plana Farrás N. (2006a). "Excess Length of Stay Attributable to Surgical Site Infection Following Hip Replacement: A Nested Case-Control Study". *Infect Control Hosp Epidemiol*; pp. 1299-1303.
225. Morey VM, Song YD, Whang JS, Kang YG, Kim TK. (2016). "Can serum albumin level and total lymphocyte count be surrogates for malnutrition to predict wound complications after total knee arthroplasty?". *J Arthroplasty*; 31:1317-1321.
226. Morshed S, Bozic KJ, Ries MD. (2007). "Comparison of cemented and uncemented fixation in total hip replacement: a meta-analysis". *Acta Orthop*; 78(3):315-26.
227. Mortazavi J, Schwartzenger J, Austin M et al. (2010). "Revision total knee arthroplasty infection incidence and predictors". *Clin Orthop Relat Res*; 468:2052–2059.

228. Moskal JT, Capps SG, Scanelli JA. (2016). "Still no single gold standard for using cementless femoral stems routinely in total hip arthroplasty". *J Arthroplasty*; 2(4):211-8.
229. Mraovic B, Suh D, Jacovides C, Parvizi J. (2011). "Perioperative hyperglycemia and postoperative infection after lower limb arthroplasty". *J Diabetes Sci Technol*; 5(2):412-8.
230. Muilwijk J, Walenkamp GH, Voss A, Wille JC, Van den HS. (2006). "Random effect modelling of patient related risk factors in orthopaedic procedures: results from the Dutch nosocomial infection surveillance network "PREZIES". *J Hosp Infect*; 62:319—26.
231. Murad MH, Coburn JA, Coto Iglesias F, Dzyubak S, Hazem A, Lane MA, et al. (2012). "Glycemic control in non-critically in hospitalized patients: a systematic review and meta-analysis". *J Clin Endocrinol Metab*; 97(1):49-58.
232. Namba RS, Inacio S, Paxton EW. (2013). "Risk factors associated with deep surgical site infections after primary total knee arthroplasty: an analysis of 56.216 knees". *J Bone Joint Surg Am*; 95:775–782.
233. Namba RS, Paxton L, Fithian DC, Stone ML. (2005). "Obesity and perioperative morbidity in total hip and total knee arthroplasty patients". *J Arthroplasty*; 20(7 Suppl 3):46-50.
234. Nelson CL, Elkassabany NM, Kamath AF, Liu J. (2015). "Low albumin levels, more than morbid obesity, are associated with complications after TKA". *Clin Orthop Relat Res*; 473:3163–3172.
235. Neumayer L, Hosokawa P, Itani K, El Tamer M, Henderson WG, Khuri SF. (2007). "Multivariable predictors of posoperative surgical site infection after general and vascular surgery: results from the patient safety in surgery study". *The Journal American College of Surgeons*, 204:1178-1187.
236. Newman ET, Watt TS, Lewis JS, Jennings JM, Wellman SS, Att arian DE, et al. (2014). "Impact of perioperative allogeneic and autologous blood transfusion on acute wound infection following total knee and total hip arthroplasty". *J Bone Joint Surg*; 96:279–284.
237. NICE. National Institute for Clinical Excellence. (2013). *Surgical site infection. A summary of selected new evidence relevant to NICE Clinical Guideline 74 "Prevention and treatment of surgical site infection"*. London; 2013. Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/qs49/resources/surgical-site-infection-2098675107781>.
238. NICE. National Institute for Health and Care Excellence. (2014). "Total hip replacement and resurfacing arthroplasty for end stage arthritis of the hip". *Technology appraisal guidance*. <https://www.nice.org.uk/guidance/ta304>
239. Nickinson RS, Board TN, Gambhir AK, Porter ML, Kay PR. (2010). "The microbiology of the infected knee arthroplasty". *International Orthopaedics (SICOT)*; 34:505–510.
240. Nue Obiang E, Badia Pérez JM. (2006) "Infección de sitio quirúrgico: definición, clasificación y factores de riesgo". En: Guirao X, Arias J, editores. *Guía Clínica de Infecciones Quirúrgicas. Sección de infección quirúrgica*. Asociación Española de Cirujanos. Madrid: Arán Ediciones; p. 99-120.
241. Olsen MA, Nepple JJ, Riew KD, Lenke LG, Bridwell KH, Mayfield J, et al. (2008). "Risk factors for surgical site infection following orthopaedic spinal operations". *J Bone Joint Surg Am*; 90-A:62-9.
242. Olson M, O'Connor M, Schwartz ML. (1984). "Surgical wound infections. A 5-year prospective study of 20.193 wounds at the Minneapolis VA Medical Center". *Ann Surg*; 199(3):253-259.
243. OMS. (2008). *Componentes básicos para los programas de prevención y control de infecciones. Informe de la Segunda Reunión de la Red Oficiosa de Prevención y Control de Infecciones en la Atención Sanitaria*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud. Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/hq/2010/WHO_HSE_EPR_2009.1_spa.pdf

244. Ong KL, Kurtz SM, Lau E, Bozic KJ, Berry DJ, Parvizi J. (2009). "Prosthetic joint infection risk following total hip and knee arthroplasty in the Medicare population". *J Arthroplasty*; 24 (6 Suppl): 105-109.
245. Organización Panamericana de la Salud. (2017). *Prevención y control de infecciones asociadas a la atención de la salud. Recomendaciones Básicas*. Washington, D.C., OPS. Disponible en: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=rdmore&cid=5602&Itemid=40930&lang=es
246. Orozco F, Post ZD, Baxi O, Miller A, Ong A. (2014). "Fibrosis in hepatitis C patients predicts complications after elective total joint arthroplasty". *J Arthroplasty*; 29:7-10.
247. Osmon DR, Hanssen AD. (2009). "Prosthetic joint infections". In Cierny G, McLaren AC, Wongworawat MD, eds. *Orthopaedic Knowledge Update: Musculoskeletal Infection*. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons; p. 165-173.
248. Ostrander RV, Botte MJ, Brage ME. (2005). "Efficacy of surgical preparation solutions in foot and ankle surgery". *J Bone Joint Surg Am*; 87-A:980-5.
249. Owens CD, Stoessel K. (2008). "Surgical site infections: epidemiology, microbiology and prevention". *J Hosp Infect*; 70 Suppl 2:3-10.
250. Page CP, Bohnen JM, Fletcher JR, McManus AT, Solumkin JS, Wittman DH. (1993). "Antimicrobial prophylaxis for surgical wounds: guidelines for clinical care". *Arch Surg*; 128:279-88.
251. Pan A, Ambrosini L, Patroni A, Soavi L, Signorini L, Carosi G, et al. (2009). "Adherence to surgical site infection guidelines in Italian cardiac surgery units". *Infection*; 37:148-52.
252. Parienti JJ, Thibon P, Heller R, Le Roux Y, Von Theobald P, Bensadoun H, et al., and Antisepsie Chirurgicale des mains Study Group. (2002). "Hand rubbing with an aqueous alcoholic solution vs traditional surgical hand scrubbing and 30 day surgical site infection rates: a randomized equivalence study". *JAMA*; 288(6):722-7.
253. Parker MJ, Livingstone V, Clifton R, McKee A. (2007). "Closed suction surgical wound drainage after orthopaedic surgery". *Cochrane Database Syst Rev*; 3:CD001825.
254. Parvizi J, Gehrke T, Chen AF. (2013). "Proceedings of the International Consensus on Periprosthetic Joint Infection". *Bone Joint J*; 95-B(11):1450-1452.
255. Parvizi J, Shohat N, Gehrke T. (2017). "Prevention of periprosthetic joint infection: new guidelines". *Bone Joint J*; 99-B:3-10.
256. Patel VP, Walsh M, Sehgal B, Preston C, DeWal H, Di Cesare PE. (2007). "Factors associated with prolonged wound drainage after primary total hip and knee arthroplasty". *J Bone Joint Surg Am*; 89(1):33-8.
257. Pattyn C, De Smet KA. (2008). "Primary ceramic-on-ceramic total hip replacement versus metal-on-metal hip resurfacing in young active patients". *Orthopedics*; 31(11):1078.
258. Peel TN, Cheng AC, Buising KL, Choong PFM. (2012). "Microbiological aetiology, epidemiology, and clinical profile of prosthetic joint infections: are current antibiotic prophylaxis guidelines effective?" *Antimicrob Agents Chemother*; 56:2386-2391.
259. Peersman G, Laskin R, Davis J, Peterson M. (2001). "Infection in total knee replacement: a retrospective review of 6489 total knee replacements". *Clin Orthop Relat Res*; 392:15-23.
260. Pitta M, Esposito CI, Li Z, Lee Y, Wright TM, Padgett DE. (2018). "Failure after modern total knee arthroplasty: a prospective study of 18,065 knees". *J Arthroplasty*; 33:407-414.
261. Plowman R, Graves N, Griffin MA, Roberts JA, Swan AV, Cookson B, et al. (2001). "The rate and cost of hospital acquired infections occurring in patients admitted to selected specialties of a district general hospital in England and the national burden imposed". *J Hosp Infect*; 47(3):198-209.
262. Ponce B, Raines BT, Reed RD, Vick C, Richman J, Hawn M. (2014). "Surgical site infection after arthroplasty: comparative effectiveness of prophylactic antibiotics". *J Bone Joint Surg Am*; 96:970-977.

263. Poss R, Thornhill TS, Ewald FC, Thomas WH, Batte NJ, Sledge CB. (1984). "Factors influencing the incidence and outcome of infection following total joint arthroplasty". *Clin Orthop Relat Res*; 182:117-26.
264. Poulsides LA, Ma Y, Della Valle AG, Chiu YL, Sculco TP, Memsoudis SG. (2013). "In hospital surgical site infections after primary hip and knee arthroplasty, incidence and risk factors". *J Arthroplasty*; 28:385-389.
265. Pour AE, Matar WY, Jafari SM, Purtill JJ, Austin MS, Parvizi J. (2011). "Total joint arthroplasty in patients with hepatitis C". *J Bone Joint Surg Am*; 93:1448-1454.
266. Prokuski L. (2008). "Prophylactic antibiotics in orthopaedic surgery". *J Am Acad Orthop Surg*; 16:283-93.
267. Pugely AJ, Martin CT, Gao Y, Mendoza Lattes S, Callaghan J. (2013). "Differences in short-term complications between spinal and general anesthesia for primary total knee arthroplasty," *J Bone Joint Surg*; 95: 193-199.
268. Pugely AJ, Martin CT, Gao Y, Schweizer ML, Callaghan JJ. (2015). "The incidence of and risk factors for 30-day surgical site infections following primary and revision total joint arthroplasty". *J Arthroplasty*; 30:47-50.
269. Pujol M, Limón E. (2013). "Epidemiología general de las infecciones nosocomiales. Sistemas y programas de vigilancia". *Enferm Infecc Microbiol Clin*; 31:108-13.
270. Pulido L, Ghanem E, Joshi A, James M, Purtill P, Parvizi P. (2008) "Periprosthetic joint infection. The incidence, timing, and predisposing factors". *Clin Orthop Relat Res*; 466:1710-171.
271. Putananon C, Tuchinda H, Arirachakaran A, Wongsak S, Narinsorasak T, Kongtharvonskul J. (2018). "Comparison of direct anterior, lateral, posterior and posterior approaches in total hip arthroplasty: network meta-analysis". *Eur J Orthop Surg Traumatol. Orthop Traumatol*; 28:255-267.
272. Radtke K, Tetzlaff T, Vaske B, Ettinger M, Claaben L, Florkemeier T, et al. (2016). "Arthroplasty-center related retrospective analysis of risk factors for periprosthetic joint infection after primary and after revision total hip arthroplasty". *Technol Health Care*; 24:721-728.
273. Rai J, Gill SS, Kumar BR. (2002). "The influence of preoperative nutritional status in wound healing after replacement arthroplasty". *Orthopedics*; 25:417- 421.
274. Ramírez R, Robustillo A, Sainz de los Terreros L. (2007). *Epidemiología de la infección nosocomial. Guía de buenas prácticas. Prevención y control de la infección nosocomial*. Comunidad de Madrid. Logares, SL. P 1-9.
275. Ribas M, Marín-Peña OR, Regembrecht B, De La Torre B, Vilarrubias JM. (2007). "Hip osteoplasty by an anterior minimally invasive approach for active patients with femoroacetabular impingement". *Hip Int*; 17(2):91-8.
276. Ridgeway S, Wilson J, Charlet A, Kafatos G, Pearson A, Coello R. (2005). "Infection of the surgical site after arthroplasty of the hip". *J Bone Joint Surg Br*; 87:844-850.
277. Rizvi AA, Chillag SA, Chillag KJ. (2010). "Perioperative management of diabetes and hyperglycemia in patients undergoing orthopaedic surgery". *J Am Acad Orthop Surg*; 18(7):426-35.
278. Robertsson O, Thompson O, Dahl A, Sundberg M, Lidgren L, Stefánsdótt. (2017). "Higher risk of revision for infection using systemic clindamycin prophylaxis than with cloxacillin". *Acta Orthop*; 88:562-567.
279. Rodríguez Baño J, Pascual A. (2001). "Hospital infection control in Spain". *J Hosp Infect*; 48: 258-260.
280. Rodríguez Baño J, Toro MD, Lupión C. (2008a). "Infecciones relacionadas con las prótesis articulares: incidencia, factores de riesgo, características clínicas y pronóstico". *Enferm Infecc Microbiol Clin*; 26(10):614-20.
281. Rodríguez Martínez JM, Pascual A. (2008b). "Actividad antibacteriana en biocapas bacterianas". *Enferm Infecc Microbiol Clin*, 26, pp. 107-114.
282. Rosselló Urgell J. (2004). "Nosocomial infection surveillance and control activities in Spain under HELICS and Nosomed programs frame". *J Hosp Infect*; 56 supl 2: 55-57.

283. Roy Chemaly F, Simmons S, Dale C, Shashank S, Ghantaji, Gubb J, et al. (2014). "The role of the healthcare environment in the spread of multidrug-resistant organisms: update on current best practices for containment". *Ther Adv Infect Dis*; 2(3-4): 79-90.
284. Rozzelle CJ, Leonardo J, Li V. (2008). "Antimicrobial suture wound closure for cerebrospinal fluid shunt surgery: A prospective, double-blinded, randomized controlled trial". *J Neurosurg Pediatr*; 2:111-7.
285. Safdar N, Bradley EA. (2008). "The risk of infection after nasal colonization with *Staphylococcus Aureus*". *Am J Med*; 121(4):310-5.
286. Saleh K, Olson M, Resig S, Bershadsky B, Kuskowski M, Gioe T, et al. (2002). "Predictors of wound infection in hip and knee joint replacement: results from a 20 year surveillance program". *J Orthop Res*; 20(3):506-15.
287. Scaltriti S, Cencetti S, Rovesti S, Marchesi I, Bargellini A, Borella P. (2007). "Risk factors for particulate and microbial contamination of air in operating theatres". *J Hosp Infect*; 66(4):320-6.
288. Schairer WW, Nwachukwu BU, Mayman DJ, Lyman S, Jerabek SA. (2016). "Preoperative hip injections increase the rate of periprosthetic infection after total hip arthroplasty". *J Arthroplasty*; 31:166-169.
289. Scheckler WE, Petersen PJ. (1986). "Nosocomial infection prevalence, risk and control in small community and rural hospitals". *Am J Infect Control*; 14:144-148.
290. Schiavone Panni A, Corona K, Giulianelli M, Mazzitelli G, Del Regno C, Vasso M. (2016). "Antibiotic-loaded bone cement reduces risk of infections in primary total knee arthroplasty? A systematic review". *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*; 24:3168-3174.
291. Schmalzried TP, Amstutz HC, Au MK, Dorey FJ. (1992). "Etiology of deep sepsis in total hip arthroplasty: the significance of haematogenous and recurrent infections". *Clin Orthop*; 280: 200-207.
292. Schweizer M, Perencevich E, McDanel J, Carson J, Formanek M, Hafner J, et al. (2013). "Effectiveness of a bundled intervention of decolonization and prophylaxis to decrease gram positive surgical site infections after cardiac or orthopedic surgery: systematic review and meta-analysis". *BMJ*; 346:f2743.
293. Sulco TP. (1993). "The economic impact of infected total joint arthroplasty". *Instr Course Lect*; 42: 349-351.
294. Seol YJ. (2017). "Outcome analysis of hip or knee arthroplasty in patients with cirrhotic liver disease". *J Orthop*; 14:171-175.
295. Shih LY, Cheng CY, Chang CH, Hsu KY, Hsu RWW, Shih HN. (2004). "Total knee arthroplasty in patients with liver cirrosis". *J Bone Joint Surg Am*; 86: 335-341.
296. Shuter J, Hatcher VB, Lowy FD. (1996). "Staphylococcus aureus binding to human nasal mucin". *Infect Immun*; 64:310-8.
297. Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L, Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. (2007). "Management of multidrug-resistant organisms in health care settings, 2006". *Am J Infect Control*; 35(10 Suppl 2):S165-93.
298. Singh JA, Schleck C, Harmsen WS, Jacob AK, Warner DO, Lewallen DG. (2015). "Current tobacco use is associated with higher rates of implant revision and deep infection after total hip or knee arthroplasty: a prospective cohort study". *BMC Med*; 13:283.
299. Sohn VY, Steele SR. (2009). "Temperature control and the role of supplemental oxygen". *Clinics in Colon Rectal Surg*, 22:21-27.
300. Song KH, Kim ES, Kim YK, Jin HY, Jeong SY, Kwak YG, et al. (2012). "Differences in the risk factors for surgical site infection between total hip arthroplasty and total knee arthroplasty in the Korean Nosocomial Infections Surveillance System (KONIS)". *Infect Control Hosp Epidemiol*; 33(11):1086-93.
301. Soohoo NF, Farng E, Lieberman JR, Chambers L, Zingmond DS. (2010). "Factors that predict short-term complication rates after total hip arthroplasty". *Clin Orthop Relat Res*; 468 (9): 2363-2371.
302. Sorensen LT, Karlsmark T, Gottrup F. (2003). "Abstinence from smoking reduces incisional wound infection: a randomized controlled trial". *Ann Surg*, 238:1-5.

303. Spangehl MJ, Younger ASE, Masri BA, Duncan CP. (1997). "Diagnosis of infection following total hip arthroplasty". *Instructional Course Lectures, J Bone Joint Surg Am*; 79 (10): 1578-1588.
304. Springer BD. (2016). "Modifying risk factors for total joint arthroplasty: strategies that work nicotine". *J Arthroplasty*; 31:1628-1630.
305. Stall A, Paryavi E, Gupta R, Zadnik M, Hui E, O'Toole RV. (2013). "Perioperative supplemental oxygen to reduce surgical site infection after open fixation of high risk fractures: a randomized controlled pilot trial". *J Trauma Acute Care Surg*; 75(4):657-63.
306. Stefánsdóttir A, Robertsson O, W-Dahl A, Kiernan S, Gustafson P, Lidgren L. (2009). "Inadequate timing of prophylactic antibiotics in orthopedic surgery. We can do better". *Acta Orthop*; 80(6):633-8.
307. Stewart PS, Costerton JW. (2001). "Antibiotic resistance of bacteria in biofilms". *Lancet*, 358, pp. 135-138.
308. Stinchfield FE, Bigliani LU, Neu HC, Goss TP, Foster CR. (1980). "Late hematogenous infection in total joint replacement". *J Bone Joint Surg Am*; 62: 1345-1350.
309. Sukeik M, Alshryda S, Haddad FS, Mason JM. (2011). "Systematic review and metaanalysis of the use of tranexamic acid in total hip replacement". *J Bone Joint Surg Br*; 93:39-46.
310. Surgical Site Infection / StopWoundInfection.com. Available from: <http://stopwoundinfection.com/home/>
311. Surin VV, Sundholm K, Backman L. (1983). "Infection after total hip replacement: with special reference to a discharge of the wound". *J Bone Joint Surg Br*; 65: 412- 418.
312. Swoboda, S.M. Merz, C. Kostuik, J. Trentler, B. Lipsett, A. (1996). "Does intraoperative blood loss affect antibiotic serum and tissue concentrations?". *Archives of Surgery*; 131:1165-1172.
313. Takahashi Y, Takesue Y, Nakajima K, Ichiki K, Wada Y, Tsuchida T, et al. (2010). "Implementation of a hospital wide project for appropriate antimicrobial prophylaxis". *J Infect Chemother*; 16:418-23.
314. Tan TL, Gomez MM, Kheir MM, Maltenfort MG, Chen AF. (2018). "Should preoperative antibiotics be tailored according to patient's comorbidities and susceptibility to organisms?". *J Arthroplasty*; 32:1089-1094.
315. Tan TL, Kheir MM, Tan DD, Parvizi J. (2016a). "Polymicrobial periprosthetic joint infections: outcome of treatment and identification of risk factors". *J Bone Joint Surg Am*; 98:2082-2088.
316. Tan TL, Le Duff MJ, Ebramzadeh E, Bhauria SK, Amstutz HC. (2015). "Long term outcomes of liner cementation into a stable retained shell: a concise follow-up of a previous report". *J Bone Joint Surg Am*. 3; 97(11):920-4.
317. Tan TL, Rajeswaran H, Haddad S, Shahi A, Parvizi J. (2016b). "Increased risk of periprosthetic joint infections in patients with hypothyroidism undergoing total joint arthroplasty". *J Arthroplasty*; 31:868-871.
318. Tandon T, Tadros BJ, Akehurst H, Avasthi A, Hill R, Rao M. (2017). "Risk of surgical site infection in elective hip and knee replacements after confirmed eradication of mrsa in chronic carriers". *J Arthroplasty*; 32:3711-3717.
319. Tang R, Chen HH, Wang YL, Changchien CR, Chen JS, Hsu KC, et al. (2001). "Risk factors for surgical site infection after elective resection of the colon and rectum: a single-center prospective study of 2,089 consecutive patients". *Annals of Surgery*; 234:181-189.
320. Tanner J, Norrie P, Melen K. (2011). "Preoperative hair removal to reduce surgical site infection". *Cochrane Database Syst Rev*, pp. 11:CD004122.
321. Tanner J, Swarbrook S, Stuart J. (2008). "Surgical hand antisepsis to reduce surgical site infection". *Cochrane Database Syst Rev*; (1):CD004288.
322. Thaiverez M, Lallwmand S, Bailly P, Bertrand X, Talon D. (2002). "Determination of indicators for non-compliance with guidelines for surgical antimicrobial prophylaxis". *Pathol Biol*; 50:547-51.

323. Thornley P, Evaniew N, Riediger M, Winemaker M, Bhandari M, Ghert M. (2015). "Postoperative antibiotic prophylaxis in total hip and knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials". *CMAJ Open*; 3:E338-E343.
324. Toivanen AT, Heliövaara M, Impivaara O, Arokoski JP, Knekt P, Lauren H, et al. (2010). "Obesity, physically demanding work and traumatic knee injury are major risk factors for knee osteoarthritis. A population based study with a follow-up of 22 years". *Rheumatology (Oxford)*; 49(2):308-14.
325. Tonnesen H, Rosenberg J, Nielsen HJ, Rasmussen V, Hauge C, Pedersen IK, et al. (1999). "Effect of preoperative abstinence on poor postoperative outcome in alcohol misusers: randomised controlled trial". *BMJ*; 318:1311-1316.
326. Tornero E, García Ramiro S, Martínez Pastor JC, Bori G, Bosch J, Morata L, et al. (2015). "Prophylaxis with teicoplanin and cefuroxime reduces the rate of prosthetic joint infection after primary arthroplasty". *Antimicrob Agents Chemother*; 59:831-837.
327. Tsukayama DT, Goldberg VM, Kyle R. (2003). "Diagnosis and management of infection after total knee arthroplasty". *J Bone Joint Surg Am*; 85-A Suppl 1:S75-80.
328. Umscheid CA, Mitchell MD, Doshi JA, Agarwal R, Williams K, Brennan PJ. (2011). "Estimating the proportion of healthcare-associated infections that are reasonably preventable and the related mortality and costs". *Infect Control Hosp Epidemiol*; 32:101-14.
329. Vamvakas EC, Blajchman MA. (2007). "Transfusion-related immunomodulation (TRIM): An update". *Blood Rev*; 21:327-48.
330. VanKasteren ME, Manniën J, Ott A, Kullberg BJ, de Boer AS, Gyssens IC. (2007). "Antibiotic prophylaxis and the risk of surgical site infections following total hip arthroplasty: timely administration is the most important factor". *Clin Infect Dis*; 44(7):921-7.
331. Vaqué J y Grupo de Trabajo EPINE. (2017). *Estudio de prevalencia de las infecciones nosocomiales en España Análisis EPINE-EPPS 2017*. Informe global de España.
332. Vaqué J, Rosselló J, Campins M, Passarell MA, Esteve M, Albiol E, et al. (1987). "Prevalencia de las infecciones en un hospital medicoquirúrgico de tercer nivel. Infecciones y factores de riesgo". *Med Clin (Barc)*; 89: 355-361.
333. Vaqué J. (2013). "Evolución de la prevalencia de las infecciones nosocomiales en los hospitales españoles". *Proyecto EPINE 1990-2012*. Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene. Madrid.
334. Vila J, Soriano A, Mensa J. (2008). "Bases moleculares de la adherencia microbiana sobre los materiales protésicos. Papel de las biocapas en las infecciones asociadas a materiales protésicos". *Enferm Infecc Microbiol Clin*, 26, pp. 48-55.
335. Vitale MG, Privitera DM, Matsumoto H, Gomez JA, Waters LM, Hyman JE, et al. (2007). "Efficacy of preoperative erythropoietin administration in pediatric neuromuscular scoliosis patients". *Spine Phila*; 32:2662-7.
336. Walls JD, Abraham D, Nelson CL, Kamath AF, Elkassabany NM, Liu J. (2015). "Hypoalbuminemia more than morbid obesity is an independent predictor of complications after total hip arthroplasty". *J Arthroplasty*; 30:2290-2295.
337. Weber EW, Slappendel R, Prins MH, van der Schaaf DB, Durieux ME, Strümper D. (2005). "Perioperative blood transfusions and delayed wound healing after hip replacement surgery: effects on duration of hospitalization". *Anesth Analg*; 100:1416-21.
338. Webster J, Osborne S. (2015). "Preoperative bathing or showering with skin antiseptics to prevent surgical site infection". *Cochrane Database Syst Rev*; 20;(2):CD004985.
339. Weinstein JW, Mazon D, Pantelick E, Reagan Cirincione P, Dembry LM, Hierholzer WJ. (1999). "A decade of prevalence surveys in a tertiary care center: trends in nosocomial infection rates, device utilization, and patient acuity". *Infect Control Hosp Epidemiol*; 20(8):543-8.
340. Wenzel RP, Perl TM. (1995a). "The significance of nasal carriage of *Staphylococcus aureus* and the incidence of postoperative wound infection". *J Hosp Infect*; 31(1):13-24.
341. Wenzel RP. (1995b). "The economics of nosocomial infections". *J Hosp Infect*, 31:79-87.

342. Wertheim HF, Vos MC, Ott A, Van Belkum A, Voss A, Kluytmans JA, et al. (2004). "Risk and outcome of nosocomial *Staphylococcus aureus* bacteraemia in nasal carriers versus non-carriers". *Lancet*; 364:703-5.
343. Wertheim HFL, Melles DC, Vos MC, Van Leeuwen W, Van Belkum A, Verbrugh HA, et al. (2005). "The role of nasal carriage in *Staphylococcus aureus* infections". *Lancet Infect Dis*; 5:751-62.
344. Wetterslev J, Meyhoff CS, Jorgensen LN, Gluud C, Lindschou J, Rasmussen LS. (2015). "The effects of high perioperative inspiratory oxygen fraction for adult surgical patients". *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 6. Art. No.: CD008884.
345. Whiteside LA. (2016). "Prophylactic peri-operative local antibiotic irrigation". *Bone Joint J*; 98-B:23-26.
346. Whiting PS, Molina CS, Greenberg SE, Thakore RV, Obremskey WT, Sethi MK. (2015). "Regional anaesthesia for hip fracture surgery is associated with significantly more peri-operative complications compared with general anaesthesia". *Int Orthop*; 39(7):1321-7.
347. William R, Jarvis MD. (2004). "Controlling Healthcare-Associated Infections: The role of infection control and antimicrobial use practices". *Sem Pediatr Infect Dis*; 15(1): 30-40.
348. Willis Owen CA, Konyves A, Martin DK. (2010). "Factors affecting the incidence of infection in hip and knee replacement". *J Bone Joint Surg Br*; 92 (8): 1118-1133.
349. Wilson MG, Kelley K, Thornhill TS. (1990). "Infection as a complication of total knee replacement arthroplasty: Risk factors and treatment in sixty-seven cases". *J Bone Joint Surg Am*; 72-A:878-83.
350. Wimmer MD, Friedrich MJ, Randau TM, Ploeger MM, Schmolders J, Strauss AA, et al. (2016). "Polymicrobial infections reduce the cure rate in prosthetic joint infections: outcome analysis with two-stage exchange and follow-up $\geq$ two years". *Int Orthop*; 40:1367-1373.
351. World Health Organization (WHO) guidelines for safe surgery: safe surgery save lives. (2009). World Health Organization. Disponible en: www.who.int/patientsafety/safesurgery/tools_resources/en/index.html
352. World Health Organization (WHO). Global guidelines on the prevention of surgical site infection. (2016). Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/250680/9789241549882-eng.pdf?sequence=8>
353. Wu C, Qu X, Liu F, Li H, Mao Y, Zhu Z, et al. (2014). "Risk factors for periprosthetic joint infection after total hip arthroplasty and total knee arthroplasty in Chinese patients". *PLoS ONE*; 9:e95300.
354. Yang Z, Liu H, Xie X, Tan Z, Qin T, Kang P. (2014). "The influence of diabetes mellitus on the post-operative outcome of elective primary total knee replacement: a systematic review and meta-analysis". *Bone Joint J*; 96B:1637-1643.
355. Yokoe DS, Classen D. (2008) "Improving patient safety through infection control: a new healthcare imperative". *Infection Control and Hospital Epidemiology*; 29:3-11.
356. Yong SL, Marik P, Esposito M, Coulthard P. (2009). "Supplemental perioperative steroids for surgical patients with adrenal insufficiency". *Cochrane Database Syst Rev*; 4:CD005367.
357. Yue C, Kang P, Pei F. (2015). "Comparison of direct anterior and lateral approaches in total hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis". *Medicine (Baltimore)*; 94(50):e2126.
358. Zhu Y, Zhang F, Chen W, Liu S, Zhang Q, Zhang Y. (2015). "Risk factors for periprosthetic joint infection after total joint arthroplasty: a systematic review and meta-analysis". *J Hosp Infect*; 89:82-89.
359. Zimmerli W, Trampuz A, Ochsner P. (2004). "Prosthetic-Joint Infections". *N Engl J Med*; 351:1645-54.

VIII) ANEXOS

ANEXO1. TABLAS

Tabla 1. Programas de vigilancia de infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria (IRAS).

Tabla 2. Códigos de localizaciones específicas de infección de órgano o espacio. (ILQ – OE).

Tabla 3. Periodo de vigilancia de 30 días de las ILQ incisionales profundas y órgano – espacio. Categorías NHSN de procedimientos quirúrgicos.

Tabla 4. Periodo de vigilancia de 90 días de las ILQ incisionales profundas y órgano – espacio. Categorías NHSN de procedimientos quirúrgicos.

Tabla 5. Clasificación de las heridas quirúrgicas según el grado de contaminación de la cirugía.

Tabla 6. Clasificación del riesgo anestésico según la clasificación ASA.

Tabla 7. Duración de la intervención quirúrgica. Valores de corte del percentil 75 del protocolo europeo HAISSI.

Tabla 8. Variables del Índice NNIS. Puntaciones de cada variable.

Tabla 9. Riesgo de infección (porcentaje) según el Índice de riesgo NNIS.

Tabla 10. Índice de masa corporal (IMC).

Tabla 11. Estructura de la población atendida por el Hospital Universitario 12 de Octubre, a 1 de Enero de 2017. Memoria 2017 del Hospital Universitario 12 de Octubre.

Tabla 12. Actividad asistencial de hospitalización del Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del H.U.120 durante el año 2016 y 2017.

Tabla 13. Actividad asistencial de consultas externas del Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del H.U.120 durante el año 2016 y 2017.

Tabla 14. Actividad asistencial quirúrgica del Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del H.U.120 durante el año 2016 y 2017.

Tabla 15. Códigos NHSN de Procedimientos Quirúrgicos según la Clasificación Internacional de Enfermedades CIE-9. HPRO. Prótesis de Cadera: Artroplastia de Cadera.

Tabla 16. Factores de riesgo de ILQ.

Tabla 17. Infección de herida quirúrgica estratificada por ASA.

Tabla 18. Comparación diagnóstico de ILQ en pacientes diagnosticados de osteoartrosis idiopática vs el resto de diagnósticos.

Tabla 19. Comparación entre el tiempo de duración de la intervención quirúrgica vs riesgo de ILQ.

Tabla 20. Comparación entre el grado de contaminación de la cirugía vs ILQ.

Tabla 21. Comparación entre el tipo de implante empleado vs ILQ.

Tabla 22. Comparación entre el tipo de implant empleado vs IHQ en sujetos de 70 o más años.

Tabla 23. Distribución de la muestra según el Índice de Riesgo NNIS.

Tabla 24. ILQ según el Índice de Riesgo NNIS.

Tabla 25. Estancia media hospitalaria tras la intervención quirúrgica según la presencia o no de IHQ y la profundidad de la misma.

Tabla 26. Estancia hospitalaria según Índice de riesgo NNIS.

Tabla 27. Análisis descriptivo de los factores de riesgo en función de la presencia o no de IHQ.

Tabla 28. Análisis univariante de los factores de riesgo de IHQ.

Tabla 29. Incidencia estandarizada de ILQ del HU120 y CAM. Razón de estandarización indirecta (REI).

Tabla 30. Incidencia estandarizada de ILQ del HU120 y España. Razón de estandarización indirecta (REI).

Tabla 31. Análisis multivariante de regresión logística de los factores de riesgo de infección de herida quirúrgica en cirugía protésica de cadera.

Tabla 32. Análisis de supervivencia estratificado por infección (meses).

Tabla 33. Dosis antibióticas para la profilaxis en la artroplastia total de cadera y rodilla recomendadas ajustadas por peso del paciente.

ANEXO 2. GRÁFICAS

Gráfico 1. Variable edad.

Gráfico 2. Variable sexo.

Gráfico 3. Distribución de la frecuencia de las comorbilidades.

Gráfico 4. Distribución de las neoplasias observadas.

Gráfico 5. Tipo de anestesia.

Gráfico 6. Clasificación IMC

Gráfico 7. Distribución de frecuencias según la Clasificación ASA.

Gráfico 8. Tipo de ingreso hospitalario.

Gráfico 9. Diagnósticos al ingreso hospitalario.

Gráfico 10. Motivo de alta hospitalaria.

Gráfico 11. Diagrama de caja y bigotes de la duración de la intervención quirúrgica estratificada por la variable infección.

Gráfico 12. Análisis del riesgo de ILQ en función del tiempo empleado en la intervención quirúrgica.

Gráfico 13. Grado de contaminación de la intervención quirúrgica.

Gráfico 14. Lateralidad de la intervención quirúrgica.

Gráfico 15. Vía de abordaje.

Gráfico 16. Profilaxis antibiótica.

Gráfico 17. Valoración de la profilaxis antibiótica

Gráfico 18. Tipo de implante empleado.

Gráfico 19. Incidencia de IHQ según la profundidad de la misma.

Gráfico 20. Incidencia de IHQ en función del Índice de Riesgo NNIS.

Gráfico 21. Frecuencia de los microorganismos causantes de infección.

Gráfico 22. Curva de supervivencia en meses.

Gráfico 23. Gráfico de supervivencia estratificado por infección (meses).

ANEXO 3. FIGURAS

Figura 1. Clasificación de las ILQ según su profundidad. Mangram et al., 1999.

Figura 2. Infección supercifical primaria, con cultivo positivo para S. Aureus.

Figura 3. Infección profunda primaria. Abceso profundo en contacto con el material protésico con trayecto fistuloso. Cultivo positivo para S. Epidermis.

Figura 4. Abordaje lateral directo o transglúteo (Hardinge).

Figura 5. Abordaje posterolateral (Moore).

Figura 6. Implante femoral no cementado.

Figura 7. Técnica para una correcta higiene de manos.

Figura 8. Ubicación, edificios, distribución y accesos al Complejo Hospitalario 12 de Octubre.

Figura 9. Mapa Áreas Sanitarias de la Comunidad de Madrid, tras la declaración de la Ley General de Sanidad en 1986.

Figura 10. Mapa Comunidad de Madrid. Área Única de Salud. Decreto 52/2010, del 29 de Julio. Servicio Madrileño de Salud. Gerencia adjunta de planificación y calidad.

Figura 11. Protocolo de higiene de manos prequirúrgico con solución hidroalcohólica del HU120. Servicio de Medicina Preventiva 2016.

Figura 12. Los cinco momentos de la higiene de manos. Servicio de Medicina Preventiva, 2016. OMS, 2012.

ANEXO 4.

ORDEN 1087/2006, de 25 de mayo, de la Consejería de Sanidad y Consumo, por la que se crea el Sistema de Prevención y Vigilancia en materia de Infecciones Hospitalarias de la Comunidad de Madrid.

A pesar de los importantes esfuerzos que se realizan en todos los niveles del Sistema Sanitario y por todos los profesionales sanitarios para asegurar una asistencia de elevada calidad, uno de los riesgos a los que están sometidos los pacientes que ingresan en un hospital es padecer una infección nosocomial.

Son diversos los factores que intervienen en el origen de las infecciones nosocomiales, pero, en líneas generales y en gran medida, están directamente relacionados con los progresos de la medicina, con una mayor frecuencia de atención a pacientes inmunosuprimidos, con una mayor frecuencia de manipulación y realización de procedimientos agresivos, con un elevado consumo de antimicrobianos potentes de amplio espectro y con el aumento de bacterias multiresistentes.

La magnitud del problema, cuya importancia se ha puesto de manifiesto en las últimas décadas, debe valorarse no solo en términos de morbilidad y mortalidad, sino como indicador de falta de calidad de la asistencia sanitaria, dada la trascendencia sanitaria, social, humana, económica y legal del mismo.

Esta situación exige la implantación de sistemas de vigilancia homogéneos, aplicables a todos los hospitales de la Comunidad de Madrid, cualquiera que sea su titularidad, que permitan la obtención de información oportuna y de calidad, que sirva para adoptar las medidas de prevención y control adecuadas para evitar la infección nosocomial y mantener y mejorar de forma continuada la calidad técnica y la seguridad en todos los actos asistenciales.

El Sistema de Prevención y Vigilancia en materia de Infecciones Hospitalarias de la Comunidad de Madrid se configura como un instrumento en el marco del Decreto 184/1996, de 19 de diciembre, por el que se crea la Red de Vigilancia Epidemiológica de la Comunidad de Madrid, y en la Orden 9/1997, de 15 de enero, que desarrolla el Decreto de 19 de diciembre de 1996 (LCM 1997/3), en lo que se refiere a las enfermedades de declaración obligatoria, a las situaciones epidémicas y brotes, y al Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA) e Infección por Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH).

Asimismo, la presente norma es fruto de las recomendaciones en materia de calidad asistencial emanadas del Observatorio de Riesgos Sanitarios de la Comunidad de Madrid, creado por Decreto 134/2004, de 9 de septiembre, del Consejo de Gobierno, como órgano consultivo y de asesoramiento del sistema sanitario de la Comunidad de Madrid, entre cuyas funciones destaca la propuesta de medidas para la prevención y reducción de situaciones de riesgo sanitario.

En su virtud, y de conformidad con lo dispuesto en el artículo 41.d) de la Ley 1/1983, de 13 de diciembre, de Gobierno y Administración de la Comunidad de Madrid, en relación con la Disposición Final Primera del citado Decreto 184/1996, de 19 de diciembre, por el que se crea la Red de Vigilancia Epidemiológica de la Comunidad de Madrid,

DISPONGO

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación

La presente disposición tiene por objeto la creación del Sistema de Prevención y Vigilancia en materia de Infecciones Hospitalarias de la Comunidad de Madrid, como instrumento a través del cual se organiza y coordina la vigilancia y control de la infección hospitalaria en la Comunidad de Madrid.

Lo regulado en la presente disposición será de aplicación a todos los centros hospitalarios de la Comunidad de Madrid.

Artículo 2. Finalidad

El Sistema de Prevención y Vigilancia en materia de Infecciones Hospitalarias de la Comunidad de Madrid tiene como finalidad la vigilancia y control de la infección nosocomial, garantizando la homogenización de la información, la coordinación y el intercambio de la misma, promoviendo las

medidas de prevención y las líneas de actuación necesarias para la adecuada protección de las personas hospitalizadas.

Artículo 3. Definición

A los efectos de lo dispuesto en la presente disposición, se considera infección nosocomial aquella condición, localizada o sistémica, que resulta de la creación adversa a la presencia de agentes infecciones o de sus toxinas y que no estaba presente, ni en fase de incubación, en el momento de admisión en el hospital.

Artículo 4. Adscripción y estructura. Registro de Infecciones Hospitalarias

El Sistema de Prevención y Vigilancia en materia de Infecciones Hospitalarias de la Comunidad de Madrid estará adscrito al Instituto de Salud Pública de la Comunidad de Madrid.

El Registro de Infecciones Hospitalarias es el instrumento coordinador del Sistema de Prevención y Vigilancia en materia de Infecciones Hospitalarias de la Comunidad de Madrid y estará gestionado por el Servicio de Epidemiología del Instituto de Salud Pública de la Comunidad de Madrid, en el marco de la Red de Vigilancia Epidemiológica de la Comunidad de Madrid.

Artículo 5. Organización del sistema

Las actividades de vigilancia epidemiológica y control de las infecciones hospitalarias dependerán de los Servicios de Medicina Preventiva.

En aquellos Centros Hospitalarios que no cuenten con Servicios de Medicina Preventiva, el Director determinará la unidad responsable de realizar las actividades de vigilancia epidemiológica y control de las infecciones hospitalarias. Estas unidades deberán contar, en todo caso, con personal cualificado para el desarrollo de las mismas.

Artículo 6. Funciones

Son funciones del Servicio de Medicina Preventiva, en relación a la vigilancia y control de las infecciones hospitalarias:

1. Recoger la información individualizada de los casos nuevos de infección nosocomial en las Áreas de interés específico de la Comunidad de Madrid.

2. Realizar el análisis epidemiológico de los datos a efectos de identificar sus causas, factores de riesgo, la tendencia, sus cambios, gérmenes prevalentes y la existencia de brotes nosocomiales.

3. Elaborar protocolos específicos de control, seguimiento y prevención de la infección hospitalaria, y adaptar los protocolos generales de vigilancia y

control de las infecciones nosocomiales a las características de su centro hospitalario.

4. Notificar a la Dirección y a la Comisión de Infecciones, Profilaxis y Política Antibiótica la información resultante del análisis epidemiológico de los datos, así como proponer medidas para su control.

5. Estudiar y controlar los brotes epidémicos nosocomiales. Los resultados del estudio y la propuesta de medidas de control serán comunicados a la Dirección y a la Comisión de Infecciones, Profilaxis y Política Antibiótica del Hospital.

6. Notificar al Instituto de Salud Pública de la Comunidad de Madrid el resultado de la investigación epidemiológica y las medidas de control establecidas en los brotes nosocomiales y las infecciones nosocomiales:

- a) Los casos nuevos de infecciones nosocomiales aparecidos en el trimestre en curso, con información epidemiológica básica.
- b) Los "exitus letalis" en los que se recoja como causa fundamental la infección hospitalaria, con información epidemiológica básica.

Artículo 7. Notificación

Los Servicios de Medicina Preventiva de los Hospitales de la Comunidad de Madrid, tanto del sector público como privado, están obligados a notificar. En

aquellos centros hospitalarios que no cuenten con Servicios de Medicina Preventiva, el Director del Centro será el responsable de la notificación.

Se notificará trimestralmente al Instituto de Salud Pública de la Comunidad de Madrid las infecciones nosocomiales. Además, se notificará la sospecha de brote nosocomial y se enviará, una vez finalizada la investigación del brote, el informe con los resultados de la investigación epidemiológica y con las medidas de control establecidas.

Artículo 8. Protocolos

El Instituto de Salud Pública de la Comunidad de Madrid determinará las áreas de interés específicas y elaborará los Protocolos Generales del Sistema de Prevención y Vigilancia en materia de Infecciones Hospitalarias de la Comunidad de Madrid. Para la realización de los protocolos, así como para definir las áreas prioritarias de vigilancia, el Instituto de Salud Pública de la Comunidad de Madrid contará, a propuesta del Servicio Madrileño de la Salud, con profesionales sanitarios con experiencia en la vigilancia y control de las infecciones nosocomiales.

Artículo 9. Confidencialidad y protección de datos

La Dirección General de Salud Pública y Alimentación velará por el estricto cumplimiento de la normativa sobre confidencialidad de los datos obrantes en el fichero "Registro Regional de Infecciones Hospitalarias", según lo

dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal; en el Real Decreto 994/1999, de 11 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Medidas de Seguridad de los Ficheros Automatizados que contengan datos de carácter personal, y en la Ley 8/2001, de 13 de julio, de Protección de Datos de Carácter Personal en la Comunidad de Madrid.

Artículo 10. Régimen sancionador

El incumplimiento de lo establecido en esta Orden constituirá infracción de carácter sanitario y dará lugar a la imposición de las sanciones correspondientes, de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 32 al 36 de la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.

DISPOSICIONES FINALES

Primera. Habilitación de desarrollo

Se faculta al Director General de Salud Pública y Alimentación a dictar cuantas disposiciones juzgue necesarias para el desarrollo y aplicación de lo dispuesto en esta Orden.

Segunda. Entrada en vigor

La presente Orden entrará en vigor el día siguiente de su publicación en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid.

ANEXO 5. Ficha de recogida de datos INCLIMECC.

FICHA DE RECOGIDA DE DATOS INCLIMECC		N° DE HISTORIA _____ NOMBRE Y APELLIDOS _____ _____ SEXO _____ F. NACIMIENTO _____	
FECHA DE INGRESO _____ INGRESO: PROG/URG _____ PROCEDENCIA _____ SERVICIO DE INGRESO _____ TIPO DE INGRESO _____ HABITACIÓN _____ FECHA DE ALTA _____ SERVICIO DE ALTA _____ TIPO DE ALTA _____ DIAGNÓSTICOS OMS _____		PESO: _____ OBSERVACIONES: _____ _____ _____	
TRASLADOS			
FECHA DE TRASLADO _____ SERVICIO _____ UBICACIÓN _____ FECHA DE TRASLADO _____ SERVICIO _____ UBICACIÓN _____			
DATOS DE LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA			
FECHA CIRUGÍA _____ PROGR./URG. _____ SERVICIO _____ HORA COMIENZO _____ DURACIÓN _____ ASA _____ REINTERVENCIÓN/CAUSA _____ QUIRÓFANO _____ CIRUJANO _____ AYUDANTE _____ GRADO CONTAMINACIÓN CIRUGÍA _____ PREPARACIÓN PREQUIRÚRGICA SI / NO _____ CIRUGÍA ENDOSCÓPICA SI / NO PROFILAXIS SI / NO VALORACIÓN PROFILAXIS _____ CÓDIGO QUIRÚRGICO _____		ADECUADA... ☐ INADECUADA... ☐ DURACIÓN... ☐ ELECCIÓN... ☐ INICIO... ☐ INDICACIÓN... ☐ VIA ADMINISTRACIÓN... ☐	
ANTIBIÓTICO 1 _____ DOSIS _____ VIA _____ DÍAS _____ INDICACIÓN _____ ANTIBIÓTICO 2 _____ DOSIS _____			
INFECCIÓN 1 FECHA INFECCIÓN _____ TIPO DE INFECCIÓN _____ LOCALIZACIÓN _____ ETIOLOGÍA (Microorganismo) _____ _____ _____ _____ ANTIBIÓTICO FECHA DÍAS _____ _____ _____ _____ INDICACIÓN _____	INFECCIÓN 2 FECHA INFECCIÓN _____ TIPO DE INFECCIÓN _____ LOCALIZACIÓN _____ ETIOLOGÍA (Microorganismo) _____ _____ _____ _____ ANTIBIÓTICO FECHA DÍAS _____ _____ _____ _____ INDICACIÓN _____	INFECCIÓN 3 FECHA INFECCIÓN _____ TIPO DE INFECCIÓN _____ LOCALIZACIÓN _____ ETIOLOGÍA (Microorganismo) _____ _____ _____ _____ ANTIBIÓTICO FECHA DÍAS _____ _____ _____ _____ INDICACIÓN _____	
PROCEDIMIENTOS DIAGNÓSTICOS Y/O TRATAMIENTOS			
FECHA _____ CÓDIGO MS _____ DÍAS _____ FECHA _____ CÓDIGO OMS _____ DÍAS _____ FECHA _____ CÓDIGO OMS _____ DÍAS _____ FECHA _____ CÓDIGO OMS _____ DÍAS _____ FECHA _____ CÓDIGO OMS _____ DÍAS _____ FECHA _____ CÓDIGO OMS _____ DÍAS _____	FECHA _____ CÓDIGO OMS _____ DÍAS _____ FECHA _____ CÓDIGO OMS _____ DÍAS _____ FECHA _____ CÓDIGO OMS _____ DÍAS _____ FECHA _____ CÓDIGO OMS _____ DÍAS _____ FECHA _____ CÓDIGO OMS _____ DÍAS _____ FECHA _____ CÓDIGO OMS _____ DÍAS _____		

