



UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

TESIS DOCTORAL

**COMPARACION DE DOS CAMPOS QUIRURGICOS EN CIRUGIA
ORTOPEDICA. ENSAYO DE CAMPO**

Javier Martínez Martín

Director: Prof. Ángel Gil de Miguel

Director: Prof. Gil Rodríguez Caravaca

MADRID, 2012



**Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública
e Inmunología y Microbiología Médicas**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS

PROF. DR. A. GIL DE MIGUEL

D. **ÁNGEL GIL DE MIGUEL**, CATEDRÁTICO DE MEDICINA PREVENTIVA Y SALUD PÚBLICA DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA PREVENTIVA Y SALUD PÚBLICA E INMUNOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS

CERTIFICA:

Que la Tesis Doctoral que presenta **D. JAVIER MARTÍNEZ MARTÍN** sobre el tema “**COMPARACION DE DOS CAMPOS QUIRURGICOS EN CIRUGIA ORTOPEDICA. ENSAYO DE CAMPO**” ha sido realizada bajo mi dirección, siendo expresión de la capacidad técnica e interpretativa de su autor, en condiciones tan aventajadas que la hacen acreedora del Título de Doctor, siempre que así lo considere el Tribunal designado.

Y para que conste y a los efectos oportunos, firmamos el presente certificado en Alcorcón, a siete de Mayo de dos mil doce.

Prof. Dr. D. **Ángel Gil de Miguel**



**Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública
e Inmunología y Microbiología Médicas**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS

PROF. DR. A. GIL DE MIGUEL

D. GIL RODRÍGUEZ CARAVACA, JEFE DE LA UNIDAD DE MEDICINA PREVENTIVA Y SALUD PÚBLICA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO FUNDACIÓN ALCORCÓN,

CERTIFICA:

Que la Tesis Doctoral que presenta **D. JAVIER MARTÍNEZ MARTÍN** sobre el tema **“COMPARACION DE DOS CAMPOS QUIRURGICOS EN CIRUGIA ORTOPEDICA. ENSAYO DE CAMPO”** ha sido realizada bajo mi codirección, siendo expresión de la capacidad técnica e interpretativa de su autor, en condiciones tan aventajadas que le hacen acreedor del Título de Doctor, siempre que así lo considere el Tribunal designado para su evaluación.

Y para que así conste y a los efectos oportunos, firmo el presente certificado en Alcorcón, a siete de Noviembre de dos mil doce.

Prof. Dr. D. **Gil Rodríguez Caravaca**

AGRADECIMIENTOS

**Gracias a los que me han enseñado a hacer
mejor mi trabajo**

“El río se llena con arroyos pequeños”

Proverbio africano

Dedicatoria

A todos los que me han ayudado en el día a día, en el trabajo y en casa

INDICE

ABREVIATURAS

RESUMEN

I INTRODUCCIÓN

1. EPIDEMIOLOGÍA DE LA INFECCIÓN NOSOCOMIAL

1.1. DEFINICIÓN DE INFECCIÓN NOSOCOMIAL

1.2 FACTORES FAVORECEDORES DE LA INFECCION NOSOCOMIAL

1.2.1 El agente infeccioso

1.2.2 Resistencia bacteriana

1.2.3 Vulnerabilidad de los pacientes

1.2.4 Factores ambientales

1.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

2 INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO

2.1 DEFINICIÓN

2.2 HISTORIA

2.3 CLASIFICACIÓN DE LAS INFECCIONES DE HERIDA QUIRÚRGICA

2.4 MICROBIOLOGÍA

2.5 FISIOPATOLOGÍA

2.6 FACTORES DE RIESGO DE INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO

2.6.1 Factores endógenos

2.6.2 Factores exógenos

2.7 ÍNDICES DE RIESGO DE INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO

2.7.1 Índice NNIS

2.7.2 Clasificación de la gravedad de la ISQ: ASEPSIS score

2.8 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LA INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO

2.8.1 Medidas de prevención preoperatorias

2.8.2 Medidas de prevención en el bloque quirúrgico

2.8.3 Medidas de prevención en el postoperatorio

3 INFECCIÓN QUIRÚRGICA EN TRAUMATOLOGÍA

4. INFECCIÓN QUIRÚRGICA EN TRAUMATOLOGÍA EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO FUNDACIÓN ALCORCÓN

5. PREPARACIÓN PREQUIRÚRGICA DEL PACIENTE

6 CUIDADOS Y PREPARACIÓN DEL CAMPO QUIRÚRGICO

II. JUSTIFICACION, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

1 JUSTIFICACION

2 HIPOTESIS

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO PRINCIPAL

3.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS

III. MATERIAL Y MÉTODOS

1 HOSPITAL UNIVERSITARIO FUNDACIÓN ALCORCÓN

2 HISTORIA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO FUNDACIÓN ALCORCÓN

3 CARTERA DE SERVICIOS DEL HUFA

4 ACTIVIDAD

4.1 ACTIVIDAD ASISTENCIAL

4.2 ACTIVIDAD QUIRÚRGICA

4.3 EXTRACCIONES – TRANSPLANTES

4.4 TÉCNICAS UTILIZADAS

4.5 CONSULTAS EXTERNAS

4.6 PROCEDIMIENTOS

4.7 CONTINUIDAD ASISTENCIAL

5 ORGANIGRAMA DEL CENTRO.

5.1 ORGANIGRAMA GENERAL

5.2 ORGANIGRAMA DE LA DIRECCIÓN ASISTENCIAL

5.3 DIRECCIÓN DE OPERACIONES Y ENFERMERÍA

5.3.1 Aspectos organizativos generales

6 ÁMBITO DE ESTUDIO

7 DISEÑO

8 PERIODO DE ESTUDIO

9 TAMAÑO MUESTRAL

10 SUJETOS Y MÉTODOS

10.1 ARTROPLASTIA DE CADERA

10.2 ARTROPLASTIA DE RODILLA

10.3 FUSIÓN ESPINAL

10.4 ALEATORIZACIÓN DE LOS PACIENTES

11 ESTUDIO DESCRIPTIVO

11.1 VARIABLES DE ESTUDIO

11.2 RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS

IV. RESULTADOS

1 ESTUDIO DESCRIPTIVO

2 ADECUACIÓN DE LA PROFILAXIS ANTIBIÓTICA

3 ESTANCIA MEDIA

4 COMPARACIÓN DE LOS DOS GRUPOS DE ALEATORIZACIÓN

5 ANÁLISIS UNIVARIANTE

6 RESUMEN DEL ANÁLISIS UNIVARIANTE DE LOS DISTINTOS FACTORES EVALUADOS

7 ANÁLISIS MULTIVARIANTE

7.1 MODELO MULTIVARIANTE NÚMERO 1

7.2 MODELO MULTIVARIANTE NÚMERO 2

7.3 MODELO MULTIVARIANTE NÚMERO 3

7.4 MODELO MULTIVARIANTE NÚMERO 4

7.5 MODELO MULTIVARIANTE NÚMERO 5

7.6 RESUMEN DEL RR AJUSTADO EVALUADO CON LOS DIVERSOS MODELOS

V DISCUSIÓN

1 INTRODUCCIÓN

2 EPIDEMIOLOGÍA DE LAS INFECCIONES DE SITIO QUIRÚRGICO EN TRAUMATOLOGÍA

3 ESTUDIOS DE INCIDENCIA DE INFECCIONES

4 RESERVORIOS Y FACTORES DE RIESGO

4.1 RESERVORIO

4.2 FACTORES DE RIESGO

5 MICROBIOLOGIA DE LAS INFECCIONES EN TRAUMATOLOGIA

5.1 IMPORTANCIA Y SITUACIÓN ACTUAL DE LAS INFECCIONES EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

5.2 INFECCIÓN SOBRE PRÓTESIS ORTOPÉDICAS Y SISTEMAS DE FIJACIÓN ÓSEA

5.3 INFECCIÓN ASOCIADA A INJERTOS ÓSEOS

6 ANÁLISIS DE NUESTROS RESULTADOS

6.1 Diseño epidemiológico

6.2 Tamaño muestral

6.3 Sistema de vigilancia

6.4 Sistema de Vigilancia intrahospitalaria

6.5 Sistema de Vigilancia postalta

7 FACTORES DE RIESGO DE LA ISQ ESTUDIADOS

7.1 DATOS RELATIVOS AL PACIENTE

7.2 DATOS RELATIVOS AL INGRESO

7.3 DATOS RELATIVOS A LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA

8 DATOS RELATIVOS A LA INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO

8.1 TASAS DE INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO

8.2 LOCALIZACIÓN DE LA INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO

8.3 CLINICA DE LA INFECCIÓN

8.4 ETIOLOGÍA DE LA INFECCIÓN

9 EFECTO DE LOS PAÑOS QUIRÚRGICOS SOBRE LA INCIDENCIA DE INFECCIÓN

VI CONCLUSIONES

VII BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

ABREVIATURAS

APIC	.....	Association of Practitioners in Infection Control
ASA	.....	American Society of Anesthesiologists
°C	.....	Grados centígrados
CAM	.....	Comunidad de Madrid
CDC	.....	Centro de Control de Enfermedades
CMBD	.....	Conjunto Mínimo Básico de Datos
EPIHOS	.....	Estudio de Prevalencia de Infección Hospitalaria
COT	.....	Cirugía Ortopédica y Traumatológica
EPINE	.....	Estudio de Prevalencia de Infección Nosocomial en España
EPOC	.....	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica
FR	.....	Factor de Riesgo
HUFA	.....	Hospital Universitario Fundación Alcorcón
IN	.....	Infección Nosocomial
INCLIMECC	.....	Indicadores Clínicos de Medida Continua de la Calidad
INE	.....	Instituto Nacional de Estadística
ISQ	.....	Infección de Sitio Quirúrgico
NICE	.....	National Institute for Health and Clinical Excellence
NNIS	.....	National Nosocomial Infections Surveillance
NRC	.....	National Research Council
OMS	.....	Organización Mundial de la Salud
RR	.....	Riesgo Relativo
SAMR	.....	Stafilococcus Aureus Meticilín Resistente

SENIC	.....	Study Efficacy of Nosocomial Infection Control
SHEA	.....	Society for Hospital Epidemiology of America
SIAE	.....	Sistema Información de Atención Especializada
SIS	.....	Surgical Infection Society
VICONOS	.....	Vigilancia Continua Nosocomial

RESUMEN

Título Comparación de dos campos quirúrgicos en cirugía traumatológica.
Ensayo de campo

Objetivo. Comparar la incidencia de infección de sitio quirúrgico entre un grupo de pacientes traumatológicos sometidos a una preparación estándar del paciente antes de la cirugía con paño textil estéril y otro usando un campo plástico adhesivo impregnado de yodóforo.

Diseño. Estudio experimental. Ensayo de campo aleatorizado en el que se ha estudiado y se ha hecho la comparación de dos estrategias de preparación del campo quirúrgico del paciente sometido a intervención quirúrgica: 1) una estrategia estándar con higiene y ducha previa antiséptica del paciente con clorhexidina, antisepsia de la zona quirúrgica con povidona yodada y aplicación de un paño estéril quirúrgico de tela y 2) una segunda estrategia en la que se ha realizado una higiene y ducha previa antiséptica del paciente con clorhexidina, antisepsia de la zona quirúrgica con clorhexidina alcohólica al 2% y posteriormente se ha aplicado en la zona del campo de la intervención un campo quirúrgico de plástico adhesivo impregnado de yodóforo.

Ámbito de estudio. Área sanitaria VIII de Madrid.

Sujetos de estudio. Se incluyó en el estudio a todos los pacientes susceptibles de ser ingresados en el HUFA para ser intervenidos de prótesis total de rodilla, prótesis total de cadera y cirugía de columna. Se calculó una estimación de tamaño muestral teniendo en cuenta una confianza del 80%, una potencia estadística del 80%, una incidencia de infección de sitio quirúrgico en uno de los grupos de comparación del 5% (incidencia acumulada de infección promedio de la cirugía de nuestro centro) y en el otro del 1% (incidencia acumulada de infección de cirugía ortopédica y traumatológica comunicada por los CDC) (diferencia de porcentajes de infección del 5%), una razón de expuestos/no expuestos de 1 y unas pérdidas del 1%. Así se estimaron necesarios 106 pacientes en cada grupo de comparación. El estudio se realizó entre febrero de 2004 y diciembre de 2010.

Determinaciones. Se compararon los porcentajes de infección entre cada grupo de estudio, de forma global, con la prueba χ^2 de Pearson y de forma estratificada para cada factor de riesgo. Se ajustó un modelo de regresión logística para evaluar la diferencia de incidencia (RR) entre los grupos expuestos a cada campo quirúrgico. Se consideró variable dependiente la presencia o ausencia de infección quirúrgica (Si=1, No=0) y variables independientes las diferentes covariables factores de riesgo de infección. Se evaluó la confusión e interacción entre las covariables mediante ajustes de modelos de regresión logística con un modelo inicial máximo compuesto por las variables independientes y las variables creadas al efecto de interacción entre ellas. Se calculó el Riesgo Relativo de infección, crudo y ajustado por las distintas covariables, para los paños quirúrgicos con su intervalo de confianza al 95%. Se consideraron diferencias estadísticamente significativas inferiores al 5% ($p < 0,05$).

Resultados. Se estudiaron 221 pacientes, 147 mujeres y 74 varones. La edad media global de los pacientes fue de 65,1 años (DE=13,2). Se incluyeron 106 pacientes en el campo textil y 115 en el campo adhesivo con iodóforo. La patología más frecuente estudiada fue la artrosis (72%). Se intervinieron 100 fusiones espinales, 61 artroplastias de cadera y 60 de rodilla. Los factores de riesgo intrínseco más frecuentes fueron la obesidad (10,4%) y la diabetes (8,6%). La incidencia global de infección fue del 3,2%; 3,8% en el grupo de paño textil y 2,6% en el adhesivo ($RR_{\text{crudo}} = 0,69$; IC95%: 0,16-3,02). No hubo diferencia de incidencia de infección según los tres tipos de cirugía ($p > 0,05$). El porcentaje de adecuación global de profilaxis antibiótica fue del 89,1%. El microorganismo más frecuente productor de infección fue el *Staphylococcus epidermidis* (37,5%). No hubo diferencia en el riesgo de infección entre los dos paños evaluados ($RR_{\text{ajustado}} = 0,68$; IC95%: 0,15-3,13).

Conclusión. La patología ortopédica y traumatológica fue más frecuente en las mujeres. La enfermedad más frecuente que necesitó tratamiento quirúrgico traumatológico fue la artrosis. El procedimiento quirúrgico más frecuente fue la artroplastia de rodilla. No hubo diferencias entre los dos paños evaluados en cuanto a la incidencia de infección de sitio quirúrgico.

I. INTRODUCCIÓN

1. EPIDEMIOLOGÍA DE LA INFECCIÓN NOSOCOMIAL

1.1. DEFINICIÓN DE INFECCIÓN NOSOCOMIAL

La infección nosocomial (IN) es aquella infección que se desarrolla durante la hospitalización del paciente y no está en periodo de incubación ni se ha manifestado en el momento del ingreso. En la actualidad sigue siendo un importante problema de salud pública por la elevada morbilidad y mortalidad, la prolongación de la estancia hospitalaria y el coste económico que ocasiona. Ciertos factores contribuyen a su mantenimiento entre los que destacan la inmunodeficiencia de los pacientes, los microorganismos fármaco resistentes y el aumento de procedimientos médicos y técnicas invasivas que crean posibles vías de infección (Lennox, Archibald & Hierholzer, 2004; WHO, 2004).

Desde el año 1998, los Centros de Prevención y Control de Enfermedades de Atlanta (CDC) en Estados Unidos vienen definiendo los criterios de infección nosocomial y sus tipos específicos con fines de vigilancia. En la última revisión de 2008 el término “nosocomial” se sustituyó por “infección asociada a la asistencia sanitaria” (HAI en sus siglas inglesas) modificándose algunos criterios. Se define HAI como el cuadro clínico resultante de una reacción adversa a un agente microbiano o su toxina sin existir evidencia de infección o fase de incubación en el momento del ingreso. También define la colonización e inflamación no consideradas infección (Horan et al, 2008). La tasa de IN en una encuesta de prevalencia realizada en 55 hospitales de 14 países representativos de 4 regiones de la OMS (Europa, Mediterráneo Oriental, Asia Sudoriental y Pacífico Occidental) fue del un 8,7% (WHO, 2004).

Los CDC estiman que entre un 5% y un 10% de los pacientes que ingresan en un hospital de agudos en un país desarrollado van a adquirir una o más infecciones por el hecho de ingresar. La HAI es la complicación más frecuente y afecta aproximadamente a dos millones de personas en Estados Unidos (EEUU), causando cerca de 100.000 muertes, con un coste estimado de 5 billones de dólares al año. Se considera que podrían prevenirse un tercio o más de las infecciones mediante distintas estrategias de vigilancia y control desarrolladas en

los últimos años (Yokoe & Classen, 2008) que han demostrado ser eficaces y coste-efectivas (Gastmeier, 2004).

El Estudio de Prevalencia de Infecciones Nosocomiales en España (EPINE), que se inició en 1990, demuestra una prevalencia de infecciones nosocomiales (IN) en descenso, pasando del 9,9% en 1990 al 8,2% en 2008 y al 6,3% en 2011. También objetiva descenso en la prevalencia de pacientes con IN (PI), desde un 8,5% en 1990 hasta un 7,0% en 2008 y un 6,3% en 2011 (Vaqué, 2012; Jodrá, 2006).

1.2 FACTORES FAVORECEDORES DE LA INFECCION NOSOCOMIAL

Las infecciones nosocomiales más frecuentes son la infección de la vía urinaria, la neumonía, la bacteriemia y la infección de sitio quirúrgico (ISQ), siendo esta última la segunda más frecuente ya que representa el 17% del total de infecciones asociadas a la asistencia sanitaria (National Healthcare Safety Network, CDC. 2009). Los factores que influyen en la producción de las infecciones nosocomiales son: el agente microbiano, la resistencia bacteriana, la vulnerabilidad de los pacientes y los factores ambientales del entorno de la intervención quirúrgica.

1.2.1 El agente infeccioso

Durante la hospitalización el paciente está expuesto a gran cantidad de agentes microbianos, cuyas características (virulencia intrínseca, infectividad, cantidad de inóculo y resistencia a los diferentes agentes antimicrobianos) influyen en la posibilidad de adquirir una infección nosocomial.

Actualmente casi todas las infecciones nosocomiales son causadas por microorganismos comunes en la población (11-12% por *Staphylococcus aureus*, 11-13% por *Staphylococcus coagulasa* negativos (SCN) y 12-16% por *Escherichia coli* (12 a 16%). La *Pseudomona aeruginosa* es aislada en un 10% de las infecciones nosocomiales (Ramírez, Robustillo & Sainz de los Terreros, 2007; WHO, 2002).

La *Candida spp.* y el *Aspergillus fumigatus* son agentes etiológicos responsables de IN graves, principalmente en pacientes inmunosuprimidos. En los últimos datos del EPINE, las infecciones por hongos suponen casi un 7% de todas las IN, especialmente por *Candida albicans* (Ramírez, Robustillo & Sainz de los Terreros, 2007; WHO, 2002; Jodrá, 2006).

1.2.2 Resistencia bacteriana

El principal factor determinante de la resistencia bacteriana es el uso generalizado de antimicrobianos para tratamiento o profilaxis. El incremento del número de microorganismos Gram positivos resistentes a antimicrobianos queda claramente reflejado en la tendencia ascendente del porcentaje de *Staphylococcus aureus* meticilin-resistente (SAMR) en nuestros hospitales. En el último informe del EPINE, el 18,2% de todos los *Staphylococcus aureus* aislados son resistentes a meticilina (Vaqué, 2011). De igual forma, muchos microorganismos Gram negativos han desarrollado resistencia antimicrobiana, especialmente *Klebsiella pneumoniae*, *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Enterobacter spp.* (Ramírez, Robustillo & Sainz de los Terreros, 2007; WHO, 2002).

1.2.3 Vulnerabilidad de los pacientes

Los factores del huésped implicados en el desarrollo y gravedad de la infección nosocomial pueden categorizarse en dos categorías principales que tienen que ver con las características basales del paciente o con los procedimientos y actividades desarrollados sobre ellos en el medio sanitario (intrínsecos e extrínsecos respectivamente).

Los **factores extrínsecos** son todos aquellos procedimientos médicos o quirúrgicos invasivos, el personal sanitario, la duración de la terapia antimicrobiana y de hospitalización. Existe mayor riesgo de infección en procedimientos diagnósticos y terapéuticos invasivos, como biopsias, exploraciones endoscópicas, cateterizaciones, sondajes, intubación-respiración mecánica y procedimientos quirúrgicos.

Los **factores intrínsecos** incluyen la edad, la situación nutricional, las enfermedades subyacentes (enfermedad pulmonar obstructiva crónica –EPOC-, neoplasia y otras enfermedades crónicas) y el estado de inmunidad del paciente (Ramírez, Robustillo & Sainz de los Terreros, 2007; WHO, 2002). Existe mayor riesgo de infección en situaciones que comprenden edades extremas de la vida, tratamientos con agentes inmunosupresores o radiación y estados de malnutrición o enfermedades crónicas (tumores malignos, leucemia, diabetes mellitus, insuficiencia renal o sida) que predisponen a una mayor vulnerabilidad a los agentes patógenos oportunistas que pueden acabar produciendo una infección asociada a los cuidados sanitarios.

1.2.4 Factores ambientales

Se pueden distinguir tres tipos de infección nosocomial en función de la vía de entrada del microorganismo:

1) **Infección endógena**: producida cuando los microorganismos procedentes de la flora permanente o transitoria del paciente causan la infección al transmitirse a otros lugares del organismo (vías urinarias) o a zonas con daño tisular (heridas), así como por un tratamiento inapropiado con antibióticos que favorece la proliferación excesiva de diferentes microorganismos (*Clostridium difficile*, levaduras, etc.).

2) **Infección cruzada exógena**: cuando procede de la flora de otro paciente o personal sanitario. La transmisión suele ser por contacto directo, por el aire o a través del personal contaminado (manos, instrumental u otros dispositivos) que transmiten la infección de un paciente a otro.

3) **Infecciones ambientales exógenas endémicas o epidémicas**: cuando procede de la flora del ambiente hospitalario. Varios tipos de microorganismos sobreviven bien en determinados ambientes hospitalarios como en el agua y las zonas húmedas del paciente o del entorno (*Pseudomonas spp.*, *Acinetobacter spp.*, *Mycobacterium spp.*), la ropa de cama, determinados equipos y suministros,

en los alimentos, en el polvo y en los núcleos de gotitas generados al toser, hablar, reír o estornudar (gotas de Plügger), etc.

1.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

El plan de Calidad del Sistema Nacional de Salud del año 2006 define como una de sus principales áreas de actuación el fomento de la seguridad del paciente mediante la prevención de la infección nosocomial y contempla la reducción de la incidencia de infecciones hospitalarias a través de medidas preoperatorias, intraoperatorias y postoperatorias, entre las que se encuentran las que se comentan a continuación:

- La **prevención de factores de riesgo ambiental**: control de la higiene y calidad de los alimentos, manejo adecuado de las aguas residuales y de los residuos biosanitarios y basuras producidas en los centros hospitalarios y mantenimiento estricto de las medidas de asepsia.

- La **estricta higiene**: higiene de manos antes y después del contacto con cada paciente, cuidado en la preparación de comidas, uso de barreras (incluyendo la utilización de guantes, gorros, protección ocular y mascarillas de alta eficacia para prevenir la transmisión respiratoria) y el aislamiento de pacientes que son portadores o están colonizados o infectados por agentes patógenos concretos multirresistentes que requieren programas específicos de vigilancia y control epidemiológico.

- Uso adecuado de **profilaxis antibiótica**. Se han de usar antibióticos apropiados antes de las intervenciones quirúrgicas que se seleccionan según su perfil antimicrobiano, la flora específica y característica del centro sanitario y el grado de contaminación de la cirugía en cuestión (Ministerio de Sanidad y Política Social, 2007).

En 1981, Eickoff hizo una clasificación de actividades de control de la infección según los niveles de efectividad de estas actividades en la prevención de la

infección asociada a los cuidados sanitarios que sigue vigente en la actualidad (Eickoff, 1981). (Tabla I)

CLASIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE CONTROL DE LA INFECCIÓN SEGÚN LOS NIVELES DE EFECTIVIDAD (Eickoff, 1981)

NIVEL DE EFICACIA PROBADA (DEMOSTRADA)

- Esterilización, desinfección**
- Higiene de las manos del personal sanitario**
- Utilización de sondajes vesicales cerrados**
- Cuidados del catéter intravenoso**
- Utilización de técnicas asépticas en la cura de heridas**
- Profilaxis y/o tratamiento perioperatoria en intervenciones quirúrgicas limpia-contaminadas o contaminadas**
- Vigilancia de los equipos de terapia respiratoria**

NIVEL DE EFICACIA RAZONABLE (SUGERIDO POR LA EXPERIENCIA O POR INFERENCIA)

- Técnicas de aislamiento**
- Educación sanitaria, información y motivación del personal**

NIVEL DE EFICACIA DUDOSA O DESCONOCIDA

- Uso de la luz ultravioleta**
- Desinfección de suelos, paredes y lavabos**
- Nebulizaciones**
- Flujo de aire laminar**
- Profilaxis preoperatoria en intervenciones limpias**
- Muestreo bacteriológico medio ambiental**
- Uso de filtros terminales en los sistemas de perfusión endovenosa**

Tabla I. Clasificación de las actividades de control de la infección por niveles de efectividad (Eickoff, 1981).

2 INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO

2.1 DEFINICIÓN

La infección de sitio quirúrgico (ISQ) es aquella infección relacionada con el procedimiento operatorio que ocurre en la incisión quirúrgica o en su vecindad más o menos próxima. Se considera un periodo de incubación máximo de infección de 30 días tras cualquier intervención quirúrgica sin implante. En los casos en los que se coloca cualquier tipo de implante (malla, prótesis articular, expansor mamario, by-pass arterial o venoso, etc.) el periodo de incubación máximo en el que el paciente puede tener una infección del sitio quirúrgico relacionada con la intervención se considera de un año.

La Surgical Infection Task Force -compuesta por los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades Infecciosas de los EEUU (Centres for Disease Control; CDC), la Society for Hospital Epidemiology of America (SHEA), la Association of Practicioners in Infection Control (APIC) y la Surgical Infection Society (SIS)- revisó en 1992 el concepto de “infección de herida quirúrgica” cambiándolo por “infección del sitio quirúrgico” (ISQ) descrita previamente (Horan, 1992).

En la actualidad la ISQ ocupa el segundo lugar entre las infecciones nosocomiales y es la infección más frecuente en los pacientes quirúrgicos (2-7%) (CDC, 2009). En un estudio español de 2002 en 2.794 pacientes quirúrgicos se halló una tasa de ISQ del 17,7% de los pacientes intervenidos (Guías Clínicas de la Asociación Española de Cirujanos, 2006). Sin embargo, en el estudio prospectivo observacional realizado en la Comunidad de Madrid en el año 2009, utilizando el programa de vigilancia de infecciones nosocomiales INCLIMECC (Indicadores Clínicos de Mejora Continua de Calidad), se ha encontrado una incidencia acumulada de ISQ del 5,91%, sobre un total de 16.141 pacientes estudiados. Atendiendo a la profundidad de la infección éstas ocurrieron en un 1,7% a nivel superficial, un 2% a nivel profundo y un 1,7% a nivel de órgano-espacio (Díaz-Agero et al, 2011).

2.2 HISTORIA

Las infecciones de sitio quirúrgico han tenido consecuencias letales hasta el siglo XIX, cuando Ignaz Semmelweiss describió las bases de la asepsia, recomendando el lavado de manos e instrumental quirúrgico para reducir la sepsis puerperal. En 1867, Joseph Lister introdujo los principios de la antisepsia en los cuidados sanitarios y Louis Pasteur la teoría de los gérmenes. A partir de entonces se redujo el índice de complicaciones infecciosas y mortalidad postoperatorias de forma considerable.

A mediados del siglo XX se introdujeron los antibióticos que, junto con mejoras en los métodos de esterilización, en la ventilación del quirófano y en la técnica quirúrgica, permitieron un mejor control de la infección (Guías Clínicas de la Asociación Española de Cirujanos, 2006).

2.3 CLASIFICACIÓN DE LAS INFECCIONES DE HERIDA QUIRÚRGICA

Los Centers for Disease Control clasifican las infecciones de herida quirúrgica en dos grandes tipos principales: las infecciones incisionales y las infecciones de órgano-espacio (Tabla II). Las infecciones **incisionales** se subdividen a su vez en 2 tipos en función de su profundidad y alcance: infección incisional superficial, que es la que afecta a la piel y al tejido celular subcutáneo, e infección incisional profunda, que es aquella que involucra a los tejidos blandos profundos. Las infecciones de **órgano-espacio** afectan a cualquier estructura anatómica manipulada diferente de la incisión en la piel y se produce en los tejidos lejanos al sitio de infección y particularmente a las diferentes cavidades anatómicas (Horan, 1992) (Figura 1).

Esta clasificación está bien establecida y estandarizada y es la que se usa de forma rutinaria en todos los programas epidemiológicos de vigilancia y control de infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria. Esto permite hablar de localizaciones de la infección comparable entre diferentes registros y el poder, por tanto, comparar tasas de infección de diferentes ámbitos y estandarizar las tasas

de cualquier centro con respecto a patrones de referencia. En la tabla siguiente podemos apreciar esta clasificación de forma detallada.

Tabla II. Clasificación de ISQ de los CDC.

CLASIFICACIÓN DE INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO SEGÚN LOS CENTROS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS DE LOS ESTADOS UNIDOS (CDC) ¹³

INFECCIÓN DE HERIDA QUIRÚRGICA SUPERFICIAL

Infección producida durante los 30 días posteriores a la cirugía que afecta sólo a la piel y tejido celular subcutáneo en el lugar de la incisión. Ha de hallarse presente uno de los siguientes criterios:

Exudado purulento de la incisión superficial.

Aislamiento de un microorganismo en el cultivo del líquido o tejido procedente de la incisión superficial (a partir de una muestra obtenida de forma aséptica).

Al menos uno de los siguientes signos o síntomas de infección:

Dolor o hipersensibilidad al tacto o a la presión.

Inflamación localizada (calor, tumefacción, eritema)

INFECCIÓN DE HERIDA QUIRÚRGICA PROFUNDA

Infección producida durante los 30 días inmediatamente posteriores a la cirugía, que afecta a los tejidos profundos de la incisión (fascia y paredes musculares) además de piel y el tejido celular subcutáneo. Para el diagnóstico tiene que existir uno de los siguientes criterios:

Exudado purulento desde un punto de drenaje profundo.

Dehiscencia espontánea de la sutura con aislamiento de un microorganismo en el cultivo procedente de la incisión profunda.

Al menos uno de los siguientes signos o síntomas de infección:

Dolor o hipersensibilidad al tacto o a la presión.

Inflamación localizada (calor, tumefacción, eritema)

Evidencia de infección o absceso local en revisión quirúrgica de herida, por diagnóstico anatomopatológico o por técnicas de diagnóstico por imagen.

INFECCIÓN DE ÓRGANO – ESPACIO

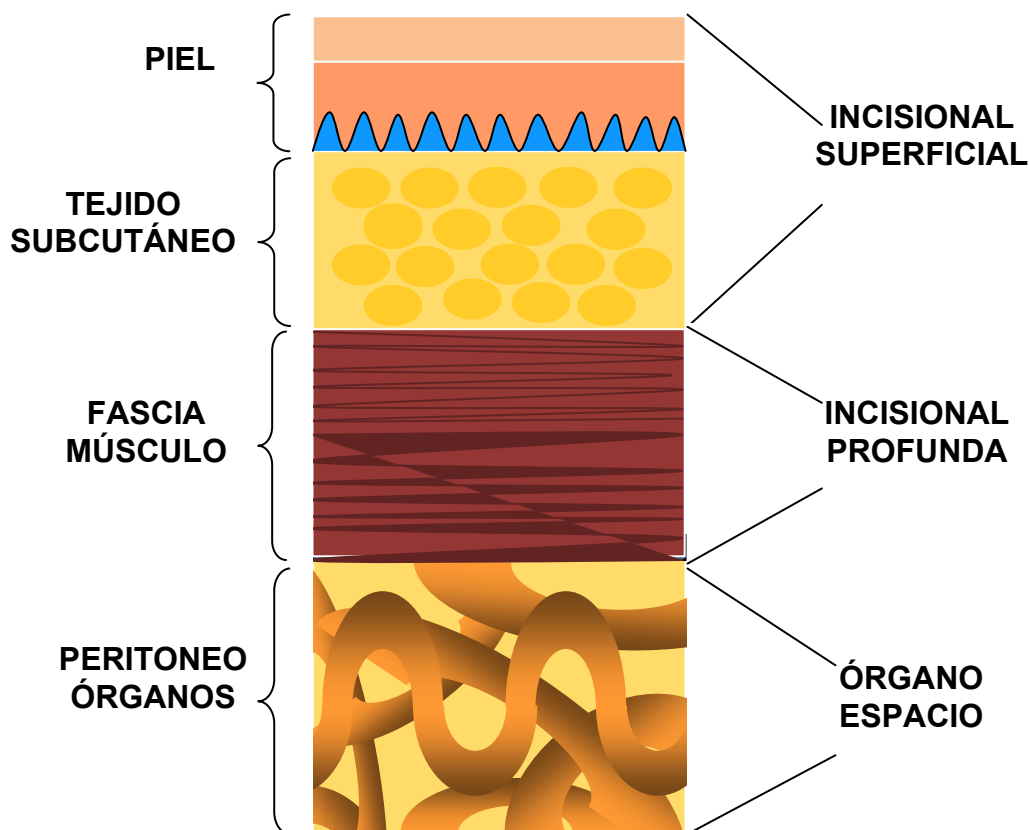
Infección de los órganos o espacios, abiertos o manipulados durante el acto operatorio, aunque no necesariamente en la incisión quirúrgica. Para el diagnóstico tiene que existir uno de los siguientes criterios:

Aislamiento de un microorganismo en el cultivo del líquido o tejido procedente de un órgano o espacio profundo.

Evidencia de infección o hallazgo de absceso local en revisión quirúrgica, mediante diagnóstico anatomopatológico, o mediante técnicas de imagen.

En la figura siguiente se puede observar un esquema gráfico de la diferente profundidad de la herida quirúrgica.

Figura 1. Clasificación de la infección del sitio quirúrgico según su profundidad (incisional superficial, incisional profunda y órgano-espacio).



En 1964 se difundió la clasificación del National Research Council (NCR) de los procedimientos quirúrgicos según su riesgo de infección. Se establecieron las categorías de cirugía limpia, limpia-contaminada, contaminada y sucia (Sawyer & Pruett, 1994) (Tabla III). Dicha clasificación predice la probabilidad de infección quirúrgica en función del grado de contaminación bacteriana intraoperatoria. Sin embargo en la actualidad se cree que es una clasificación poco discriminatoria ya que se han comprobado importantes variaciones de los índices de infección para los distintos procedimientos incluidos en una misma categoría de la clasificación.

Tabla III. Clasificación de los procedimientos quirúrgicos por riesgo de infección del National Research Council.

CLASIFICACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS SEGÚN SU RIESGO DE INFECCIÓN (NRC)

CIRUGÍA LIMPIA

Cirugía electiva, sin inflamación aguda, sin entrada en cavidades del cuerpo habitual o frecuentemente colonizadas (gastrointestinal, orofaríngea, genitourinaria, biliar, traqueobronquial), sin violación de la técnica estéril, con sutura primaria y drenadas (si es necesario) con drenaje cerrado.

CIRUGÍA LIMPIA-CONTAMINADA

Cirugía con entrada controlada en cavidades del cuerpo normalmente colonizadas, sin contaminación inusual, vertido mínimo de fluidos o mínima violación de la técnica estéril. Reintervención de una incisión de cirugía limpia durante los primeros 7 días.

CIRUGÍA CONTAMINADA

Hallazgo de inflamación aguda no purulenta, vertido importante de fluidos o violación importante de la técnica estéril, traumatismo penetrante de menos de 4 horas de evolución, injertos en heridas cutáneas crónicas.

CIRUGÍA SUCIA

Hallazgo o drenaje de pus o absceso, perforación preoperatoria de cavidad corporal colonizada, traumatismo penetrante de más de 4 horas de evolución.

2.4 MICROBIOLOGÍA

La causa más frecuente de ISQ es la flora endógena de la piel, mucosas o vísceras huecas que son generalmente cocos gram-positivos, pudiendo incluirse también la flora fecal (bacterias anaerobias y aerobias gram-negativas). Según la National Nosocomial Infection Surveillance System de los Estados Unidos (NNIS),

los patógenos aislados como *Staphylococcus aureus*, estafilococos coagulasa-negativos (SCN), *Enterococcus spp.* y *Escherichia Coli* continúan siendo los más frecuentemente aislados en la última década. Sin embargo, debido al aumento de pacientes inmunocomprometidos, enfermedades graves y el uso generalizado de antibióticos, cada vez es más frecuente la infección por patógenos resistentes a antibióticos, como *Staphylococcus aureus metilín-resistente* (SAMR) o *Candida albicans*.

Más raras son las infecciones causadas por *Serratia marcescens*, *Moraxella osloensis*, *Clostridium perfringens*, *Nocardia farcinica*, *Pseudomonas multivorans* o *Legionella pneumophila*, entre otras, atribuidas fundamentalmente al instrumental operatorio, área quirúrgica y personal quirúrgico.

Los hongos sólo suelen causar ISQ en pacientes inmunocomprometidos o tratados de forma prolongada con antibióticos de amplio espectro.

Según datos del sistema de vigilancia norteamericano NNIS, los microorganismos aislados en cultivos de heridas quirúrgicas con mayor frecuencia fueron, en orden decreciente, *Staphylococcus aureus*, SCN, *Enterococcus spp.*, *Escherichia coli* y *Pseudomona aeruginosa*. En la Unión Europea, el 27-40 % de las infecciones fueron causadas por *Staphylococcus aureus*, el 6-11% por SCN, el 3-15% por *E.coli* y el 7-10% por *Pseudomona aeruginosa* (Institute for Healthcare Improvement, 2009).

2.5 FISIOPATOLOGÍA

La mayoría de las ISQ se inician en la intervención quirúrgica por tres factores principalmente:

- **El cirujano.** Su destreza y experiencia, la técnica quirúrgica con hemostasia meticulosa (aunque sin uso excesivo de electrocoagulación ni cuerpos extraños) y la manipulación delicada de los tejidos (evitando hematomas, seromas, isquemia y suturas a tensión) pueden reducir el inóculo bacteriano.

- **El patógeno.** Para que se desarrolle la infección es importante la cantidad del inóculo bacteriano presente en el sitio quirúrgico (más de 105 microorganismos por gramo de tejido o menor en presencia de material extraño), el tipo y la virulencia del organismo agresor.

- **El paciente.** El mecanismo de defensa del huésped y los factores de riesgo juegan un papel fundamental en el desarrollo de la infección.

Por consiguiente, el desarrollo de una infección en la zona intervenida dependerá del equilibrio existente entre las defensas del individuo y las bacterias agresoras, basándose en:

- La cantidad de inóculo bacteriano presente en el sitio quirúrgico
- El tipo y virulencia del patógeno agresor
- Los mecanismos defensivos del huésped
- Los factores de riesgo asociados del individuo

2.6 FACTORES DE RIESGO DE INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO

Los factores de riesgo asociados a la infección de sitio quirúrgico son aquellas variables que presentan una relación independiente y significativa con el desarrollo de ISQ tras una intervención. Los factores que de forma consistente predisponen a la ISQ son el tipo de cirugía y el grado de contaminación de la herida (según la Clasificación del NCR), la comorbilidad, la duración de la intervención, la estancia preoperatoria prolongada, la edad y la obesidad. Otros factores como la diabetes, la inmunosupresión, la neoplasia, el tratamiento previo con radioterapia, quimioterapia o corticoides, la anemia o la hipoalbuminemia, han resultado factores asociados al aumento de ISQ en algunos estudios, pero no se consideran factores de riesgo independientes.

En la actualidad se han descrito algunos factores que pueden contribuir a disminuir la tasa de ISQ, como son el control estricto de la glucemia

perioperatoria, la normotermia mantenida, el aumento de aporte de oxígeno a los tejidos, la restricción del volumen de fluidos intravenosos administrados y la abstinencia de nicotina.

Los factores de riesgo se pueden dividir en endógenos (individuales y propios de cada paciente y, ocasionalmente, difíciles de controlar en el preoperatorio) y exógenos (características generales sobre las que puede influir el cirujano y/o el sistema sanitario) (Horan, 2008).

2.6.1 Factores endógenos

- **Existencia de comorbilidad.** La gravedad de las enfermedades de base está relacionada con el riesgo de infección de sitio quirúrgico. Se han usado diferentes modelos de estratificación. El proyecto SENIC (Study of the Efficacy of Nosocomial Infection Control) de EEUU detectó, como uno de los principales factores de riesgo de ISQ, la presencia de enfermedades asociadas (tres o más diagnósticos en el momento del alta). Posteriormente, el índice de riesgo SENIC fue reevaluado y se reemplazó el número de diagnósticos al alta por el baremo del estado preoperatorio de la American Society of Anesthesiologists (ASA). Un estudio halló que la puntuación ASA III o IV tenía un poder predictivo independiente de ISQ, con una odds ratio de 4,2 (IC del 95%: 2,8 - 6,4) comparado con ASA I o II (Culver, 1991).

- **Anergia.** La anergia preoperatoria se acompaña de un elevado índice de complicaciones sépticas postoperatorias fundamentalmente abscesos intraabdominales, neumonía y sepsis. Sin embargo, no ha sido demostrada la utilidad práctica de realizar pruebas de hipersensibilidad cutánea en los pacientes quirúrgicos (Guías Clínicas de la Asociación Española de Cirujanos, 2006).

- **Edad.** Esta variable se ha identificado como factor de riesgo en diferentes estudios. El paciente anciano presenta de dos a cinco veces más riesgo de adquirir una infección hospitalaria que los jóvenes (Guías Clínicas de la Asociación Española de Cirujanos, 2006). La asociación observada entre la edad avanzada y el riesgo de ISQ puede ser multifactorial (cambios fisiológicos

asociados al envejecimiento, presencia concomitante de enfermedades crónicas y debilitantes, mayor incidencia de neoplasias, déficits nutricionales, mayor tasa de hospitalización prolongada, etc.). Un estudio multicéntrico de cohorte publicado sobre 144.485 pacientes quirúrgicos con 1.684 ISQ (tasa de ISQ 1,2%), publicado en 2005, demostró una relación significativa entre la edad y el riesgo de ISQ (Kaye, 2005).

- **Obesidad.** El efecto de la obesidad sobre la infección postoperatoria es controvertido, pero parece que la obesidad constituye un factor de riesgo de ISQ, que además aumenta considerablemente en la obesidad mórbida debido a la necesidad de realizar incisiones de mayor tamaño, la mala vascularización del tejido celular subcutáneo y las alteraciones de la farmacocinética de los antibióticos profilácticos en el tejido graso (Guías Clínicas de la Asociación Española de Cirujanos, 2006).

- **Nicotina.** Estudios experimentales han puesto de manifiesto un mayor índice de ISQ en fumadores que en no fumadores, con una incidencia de infección reducida en aquellos tras una abstinencia de 4 semanas (Sorensen, Karlsmark & Gottrup, 2003). La nicotina, además de incrementar el riesgo de ISQ constituye un elemento nocivo para la cicatrización de la herida.

- **Neoplasia.** La presencia de una neoplasia puede incrementar el riesgo de infección postoperatoria por causas inherentes a la propia enfermedad como es la alteración del sistema inmune y, por ende, la modificación del sistema defensivo del individuo, o bien por complicaciones primarias del tumor (ruptura de la barrera cutáneo-mucosa) en la cirugía. Además existen ciertos factores de confusión (complicaciones sépticas derivadas de la cirugía y la técnica quirúrgica, presencia de catéteres intravasculares, las secuelas del tratamiento neoadyuvante, etc.). La infección observada en pacientes oncológicos se relaciona, en diferentes análisis multivariantes, con otras variables como la edad y la politransfusión por lo que no puede considerarse un factor independiente de riesgo de ISQ (Guías Clínicas de la Asociación Española de Cirujanos, 2006).

- **Desnutrición.** Se relaciona directamente con la inmunosupresión, aunque en general, los análisis de regresión múltiple no han podido otorgar un valor pronóstico independiente a este parámetro. No existe suficiente evidencia científica para recomendar el soporte nutricional preoperatorio como medida de prevención de la ISQ (Guías Clínicas de la Asociación Española de Cirujanos, 2006).

- **Diabetes.** La complicación postoperatoria más frecuente del diabético operado es la infección de la herida. Niveles promedio de glucosa superiores a 200-230 mg/dL durante la intervención y en el postoperatorio inmediato pueden asociarse a un incremento del riesgo de infección postquirúrgica. Aunque puede no ser un factor de riesgo independiente, se recomienda extremar las medidas de control de glucemia en el periodo perioperatorio (Guías Clínicas de la Asociación Española de Cirujanos, 2006).

- **Corticoides e inmunosupresores.** No existen datos concluyentes sobre la influencia del uso prolongado de corticosteroides e inmunosupresores en la incidencia de infección de herida quirúrgica en pacientes sometidos a cirugía traumatológica ni a ningún otro tipo de cirugía.

2.6.2 Factores exógenos

- **Estancia hospitalaria preoperatoria prolongada.** Aumenta el riesgo de infección debido a la modificación de la flora normal del paciente por la hospitalaria y a la mayor exposición a infecciones propias del ambiente y entorno hospitalarios. Aunque no está probada dicha asociación, se recomienda mantener al mínimo la estancia preoperatoria de los pacientes (Guías Clínicas de la Asociación Española de Cirujanos, 2006).

- **Eliminación del vello.** La situación ideal y de menor riesgo sería no eliminar el vello, pero cuando es necesario debe hacerse con maquinilla eléctrica con cabezal desechable lo más cerca posible del inicio de la intervención y fuera del área quirúrgica

- **Profilaxis antibiótica.** Reduce el riesgo de ISQ siempre que se sigan las indicaciones adecuadas, con el antibiótico y su dosis correctas, dentro de los 30 minutos previos al inicio de la intervención y que no supere las primeras 24 horas postoperatorias.

- **Inserción de un implante protésico.** La inserción de un implante protésico, como es el caso en nuestro estudio de las prótesis de cadera y de rodilla, aumenta el riesgo de ISQ. Esto es debido a que en estas situaciones se requiere menor cantidad de inóculo bacteriano para producir infección sobre dicho implante que sobre tejido natural.

- **Duración de la intervención.** El riesgo de ISQ es proporcional al tiempo de duración de la intervención quirúrgica y se multiplica por dos cada hora de duración de la intervención.

- **Uso de drenajes.** Su uso puede aumentar la incidencia de ISQ. En caso de necesidad no se recomiendan los drenajes pasivos tipo Penrose ni exteriorizados a través de la herida quirúrgica; es preferible optar por drenajes aspirativos, unidireccionales y cerrados tipo Jackson Pratt y a través de incisiones distantes a la herida. Es importante además, como medida de prevención de infección de herida quirúrgica, el retirar estos drenajes lo antes posible en caso de que hayan utilizado tras la cirugía.

- **Transfusión perioperatoria.** Existe clara asociación entre transfusión perioperatoria y el incremento de complicaciones infecciosas postoperatorias, debido en parte a la inmunosupresión que induce. Es recomendable aplicar medidas de estimulación y/o recuperación sanguínea perioperatorias de los tejidos, así como minimizar la pérdida de sangre durante la intervención para evitar al máximo la transfusión.

- **Control de la hiperglucemia.** Es un determinante clásico en el desarrollo de ISQ. Se recomienda monitorizar y tratar la glucemia, en su caso, para mantenerla en el periodo perioperatorio por debajo de 175 mg/dl (Guías Clínicas de la Asociación Española de Cirujanos, 2006).

- **Hipotermia.** El descenso de la temperatura corporal de 1 a 1,5°C debe ser considerado como favorecedor para el desarrollo de ISQ. La hipotermia intraoperatoria altera la función inmunitaria, inhibe parcialmente la función plaquetaria, produce vasoconstricción en la herida cutánea y reduce el flujo sanguíneo en el campo quirúrgico. Kurz y cols., en un ensayo prospectivo controlado de 200 pacientes intervenidos quirúrgicamente, mostraron un índice de ISQ del 6% en normotermia, sensiblemente inferior respecto a un porcentaje del 19% en hipotermia (Kurz, Sessler & Lenhardt, 1996). Sin embargo, Barone et al, en un estudio de cohortes retrospectivo en el que se incluyeron 150 pacientes a los que se les sometió a intervención quirúrgica y se les realizó una colectomía, no hallaron diferencias en la tasa de ISQ (Barone, 1999). Teniendo en cuenta todos estos datos comentados lo que se recomienda es mantener al paciente a 36,5° C durante una intervención quirúrgica.

- **Hipoxia.** Greif et al realizaron un ensayo multicéntrico sobre 500 pacientes intervenidos por patología colorrectal para analizar el riesgo de ISQ en función de la hipoxia intraoperatoria y perioperatoria. Al grupo control se les administraba durante la cirugía oxígeno al 30-35% y al otro grupo de pacientes se les administraba oxígeno al 80%, seguido por oxígeno en mascarilla a alto flujo las dos primeras horas postoperatorias. Se comprobó una disminución de ISQ del 11% en el grupo control frente al 5% en el grupo estudiado (Greif, 2000). Sin embargo, un ensayo clínico doble ciego con 165 pacientes sometidos a cirugía mayor mostró un índice de ISQ del 25% en el grupo hiperoxigenado respecto al 11% del grupo control (Pryor et al, 2004). En otro ensayo clínico danés aleatorizado, donde se comparó la administración de oxígeno al 80% frente al 30% no se encontraron diferencias ni en el porcentaje de ISQ ni en complicaciones pulmonares (Meyhoff et al, 2009). En cuanto a la administración a los pacientes quirúrgicos de oxígeno en el periodo peroperatorio, si bien constituye una medida sencilla y económica, aún no se dispone de la suficiente evidencia y se necesitaría realizar más estudios controlados que determinen y ayuden a justificar su utilización.

- **Restricción de fluidos intravenosos.** En un ensayo multicéntrico aleatorizado sobre 172 pacientes intervenidos por patología colorrectal en 8 hospitales

daneses se compararon dos grupos: uno con restricción de volumen el día de la intervención (2740 ml) y otro sin restricción (5388 m). El porcentaje de complicaciones fue del 33% en el grupo con restricción frente a un 51% en el grupo sin restricción ($p=0,013$). Hubo una disminución absoluta de la mortalidad del 5,6% (IC 95% de 0,3-10,9%) en el grupo de restricción de volumen, con menos complicaciones relacionadas con la cicatrización y menos ISQ (Guías Clínicas de la Asociación Española de Cirujanos, 2006). Esto justificaría la reducción del volumen de fluidos intravenosos durante la cirugía.

- **Laparoscopia.** En 2004, el NNIS System incorporó la laparoscopia como nueva variable en el cálculo del índice de riesgo de ISQ en cuatro intervenciones: vesícula biliar, colon, estómago y apéndice. Esto ha permitido modificar el cálculo del índice NNIS en estos cuatro procedimientos quirúrgicos (CDC, 2004). En términos generales, las técnicas laparoscópicas y endoscópicas reducen el riesgo de ISQ ya que suponen la realización de una cirugía menos invasiva y, por tanto, menos agresiva y con menor riesgo de infección.

2.7 ÍNDICES DE RIESGO DE INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO

La primera clasificación para intentar predecir el riesgo de ISQ fue creada por el National Research Council que dividía las intervenciones en limpia, limpia-contaminada, contaminada y sucia y con esta categorización se pretendía evaluar el riesgo potencial de infección de la cirugía.

Más tarde, el índice SENIC demostró ser mejor predictor del riesgo de ISQ. En 1991 se presentó una modificación del índice SENIC a partir de los datos obtenidos del sistema nacional de estudio de la infección nosocomial desarrollado en los años 70 (NNIS) (Culver, 1991).

2.7.1 Índice NNIS

En la actualidad, el índice más empleado para calcular la tasa de infección estratificada por diferentes grados de riesgo de ISQ es el NNIS. Éste es

específico para cada intervención y las clasifica combinando los siguientes factores:

- Paciente con un riesgo anestésico ASA con una puntuación de III o mayor (Tabla IV) (1 punto).
- Intervención clasificada, según el grado de contaminación, como contaminada o sucia (1 punto).
- Intervención de duración quirúrgica superior a T horas, donde T depende del tipo de cirugía realizada (Tabla V) (1 punto). T horas es el percentil 75 de la duración de la cirugía para cada tipo de intervención. Se pueden utilizar los valores T norteamericanos o se pueden usar los valores T nacionales o los específicos de cada centro.

Con la cirugía laparoscópica se han realizado algunas modificaciones. Así ocurre que en el caso de las colecistectomías o en la cirugía de colon, cuando se realizan por vía laparoscópica, se resta un punto al resultado final y se crea una nueva categoría llamada "M" (con puntuación menos 1), cuando no existen otros factores de riesgo.

Aunque el índice NNIS se creó para predecir el riesgo de ISQ (Tabla VI), también tiene buena correlación con el resto de infecciones nosocomiales distintas a las quirúrgicas. De esta manera, en el conjunto de las infecciones médicas o pediátricas también permite graduar el nivel de riesgo de los pacientes en los diversos procedimientos médico-quirúrgicos a los que son sometidos y nos da una medida del riesgo de infección de los mismos.

En el conjunto de tablas que mostramos a continuación se complementa y se matiza de este concepto. Podemos ver las diversas categorías del índice ASA, el riesgo de infección para los diferentes grados de la clasificación NNIS y el tiempo estándar del percentil 75 establecido en los Estados Unidos para diversos procedimientos quirúrgicos traumatológicos y de otros procedimientos quirúrgicos de otras especialidades diferentes a la traumatología.

Tabla IV. Clasificación de la Asociación Americana de Anestesiología (ASA).

Clasificación ASA del estado físico preoperatorio	
ASA 0. Paciente sano	
ASA I. Enfermedad sistémica leve. No existe limitación funcional.	
ASA II. Enfermedad sistémica grave. Limitación funcional.	
ASA III. Enfermedad sistémica grave que comporta una amenaza para la vida del paciente.	
ASA IV. Paciente moribundo, sin esperanzas de sobrevivir más de 24 horas con o sin intervención.	
ASA V. Paciente con muerte cerebral, sometido a intervención para donación de órganos.	

T: punto de corte de la duración de la cirugía	
Apendicectomía	1 hora
Cirugía de páncreas, hígado o vía biliar	4 horas
Colecistectomía	2 horas
Cirugía de colon	3 horas
Cirugía gástrica	3 horas
Cirugía de ID	3 horas
Laparotomía	2 horas
Fusión espinal	4 horas
Prótesis de cadera	2 horas
Prótesis de rodilla	2 horas

Tabla V. Punto de corte (T) de la duración de la cirugía establecido por el grupo NNIS

Tabla VI. Riesgos de infección de sitio quirúrgico en función de la clasificación NNIS.

Riesgo de infección NNIS	
0 puntos	1,5%
1 punto	2,9%
2 puntos	6,8%
3 puntos	13%

2.7.2 Clasificación de la gravedad de la ISQ: ASEPSIS score

El ASEPSIS score valora la gravedad de la infección de la herida quirúrgica durante la primera semana de evolución tras la intervención, puntuando distintos factores como: necesidad de desbridamiento o antibióticos, evisceración, tipo de drenaje y microbiología.

Este índice de infección clasifica la infección quirúrgica postoperatoria en cinco categorías diferentes que van desde la cicatrización normal de la herida hasta la infección grave de la misma (Wilson, 1986).

2.8 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LA INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO

La prevención de la infección del sitio quirúrgico viene realizándose desde la antigua Grecia. Hipócrates (460-377 a.C.) utilizaba vinagre para irrigar heridas abiertas y las cubría. Semmelweis insistió sobre la importancia del lavado de manos entre la atención a diferentes pacientes. Olliver, a mediados del siglo XIX, probó la eficacia de varios antisépticos descritos originariamente por Pringle y aconsejó el uso estricto de ropas limpias por parte de los cirujanos y del paciente, la limpieza de las manos de los cirujanos, el instrumental y las habitaciones. Joseph Lister instauró la antisepsia como medida de prevención de las infecciones y el principio de profilaxis como uno de los objetivos principales en la

práctica quirúrgica. El uso de guantes quirúrgicos como medida de protección y prevención de la infecciones durante las intervenciones fue introducido por Joseph C. Bloodgood.

Para conseguir disminuir la incidencia de infección de herida quirúrgica precisamos conocer la frecuencia de dicha complicación. En 1985, el estudio SENIC demostró que hasta el 30% de las infecciones nosocomiales son evitables cuando se establecen programas de vigilancia y control epidemiológicos que permiten medir, evaluar e implantar medidas preventivas.

2.8.1 Medidas de prevención preoperatorias

a) Detección y tratamiento de factores de riesgo intrínsecos del paciente.

El objetivo es conseguir el mejor estado general posible para el paciente antes de la intervención.

- Control de la diabetes. Evitar la hiperglucemia perioperatoria en pacientes diabéticos.
- Tratamiento previo a la cirugía de infecciones activas, siempre que sea posible.
- Recomendación de no fumar al menos 30 días antes de la intervención.
- Acortar la estancia prequirúrgica.
- Evitar, si es posible, el uso de corticoides previos a la cirugía.
- En cirugía programada intentar conseguir un buen estado nutricional previo a la cirugía y evitar la obesidad (Díez, 2007).

b) Preparación prequirúrgica

El objetivo es reducir la flora microbiana existente en la piel y las mucosas del paciente antes de comenzar la intervención quirúrgica.

El día antes de la intervención se realizan lavados orofaríngeos con antiséptico (Hexetidina o Clorhexidina-gluconato al 0,12 %) para la prevención de la neumonía postquirúrgica precoz. El paciente debe tener las uñas recortadas y sin esmalte para permitir la valoración de la oxigenación periférica.

El día de la intervención se realiza ducha con jabón antiséptico, incluyendo cuero cabelludo y en cirugía urgente lavado de la zona a intervenir con agua y jabón o aplicación de paños con Clorhexidina. También se hacen lavados orofaríngeos con antiséptico (Hexetidina o Clorhexidina-gluconato al 0,12 %) y la retirada del vello mediante corte al ras con maquinilla eléctrica, ya que las erosiones producidas por el rasurado aumentan el riesgo de infección. En caso de ser necesario el rasurado, realizar el proceso inmediatamente antes de la intervención quirúrgica (Díez, 2007).

2.8.2 Medidas de prevención en el bloque quirúrgico

a) Bioseguridad ambiental y del material quirúrgico

El objetivo es prevenir las infecciones quirúrgicas de origen exógeno adquiridas a partir del ambiente que rodea al paciente en el quirófano y el instrumental quirúrgico. Esto se consigue mediante:

- Esterilización del instrumental quirúrgico.
- Medidas estructurales de la sala quirúrgica como:
 - Colocar filtros HEPA (High Efficiency Particulate Absorbing) en quirófanos de alto riesgo.
 - Situar las entradas de aire al interior del quirófano junto al techo y las salidas junto al suelo.
 - Mantener una situación de hiperpresión respecto de las demás áreas.
 - Utilizar puertas de quirófano con cierre automático.

- Controlar los parámetros ambientales mediante monitor *in situ*, con una temperatura entre 18 y 26 grados °C de temperatura, 40-60% de humedad relativa y una presión diferencial de unos 10 pascales entre el filtro intermedio y el filtro HEPA. Además no se debe interrumpir el sistema de climatización del quirófano mientras haya actividad quirúrgica, ni usar lámparas de radiación ultravioleta (UV) con el fin de prevenir la infección pues no se ha demostrado la efectividad de las mismas.

b) Medidas de higiene del quirófano como:

- Dos limpiezas diarias completas siendo imprescindible un protocolo de orden de limpieza.

- Limpieza de las superficies horizontales y verticales del anfiteatro entre intervención e intervención en caso de salpicaduras.

- Limpieza semanal para los paramentos horizontales altos, lámpara, poyatas de ventanas laterales y parte exterior de las rejillas.

- Verificación de la bioseguridad ambiental (verificar rutinariamente el estado de contaminación fúngica del aire una vez por mes).

c) Profilaxis antibiótica

Es la administración de agentes antimicrobianos a pacientes sin evidencia de una infección establecida, pero con riesgo de sufrirla, ya sea por el grado de contaminación del procedimiento quirúrgico o la utilización de implantes de cualquier tipo.

El objetivo es alcanzar concentraciones tisulares y sanguíneas de antimicrobianos eficaces en el momento en que se produzca la manipulación quirúrgica de los tejidos. Su uso adecuado según las pautas recomendadas por la comisión de infecciones siguiendo las indicaciones de la bibliografía ha demostrado ser una medida capaz de producir una disminución significativa del riesgo de infección.

Está indicada cuando el grado de contaminación de la cirugía es limpia-contaminada o contaminada. En casos de cirugía limpia no está indicada salvo en mayores de 65 años, inmunocomprometidos o procedimientos con implantes o en aquellos pacientes sometidos a trasplantes. Los casos de cirugía sucia se consideran infectados por definición, por lo que en ellos no está indicada la profilaxis, sino la terapia empírica para el tratamiento de la infección. En la siguiente tabla (Tabla VII) se observan las características determinantes de los cuatro tipos de cirugía (Díez, 2007).

Tipos de Cirugía, riesgo de ISQ y pautas de actuación			
TIPO DE CIRUGIA	RIESGO DE ISQ	DE sin profilaxis	MODO DE ACTUACION
LIMPIA	1 - 2%		No requiere quimioprofilaxis perioperatoria salvo: inmunocomprometidos, implantes, mayor de 65 años ó NNIS ≥ 2
LIMPIA-CONTAMINADA	2 - 4 %		Quimioprofilaxis perioperatoria
CONTAMINADA	7 - 10 %		Quimioprofilaxis perioperatoria
SUCIA	10 - 40 %		Terapia empírica antimicrobiana

Tabla VII. Riesgo de ISQ y actuación según el grado de contaminación de la cirugía.

d) Recomendaciones en la administración de la profilaxis antibiótica

- El antibiótico se elige en función de la etiología más frecuente esperable por los datos epidemiológicos o por ser los más habituales en la flora del territorio de la localización quirúrgica. Debe valorarse el entorno hospitalario (tipo de microorganismos y las resistencias microbianas locales) (Emory & Gaynes, 1993).

- El antimicrobiano debe ser capaz de alcanzar niveles séricos y tisulares por encima de la concentración mínima inhibitoria (CMI) y mantenerlos durante todo el acto quirúrgico. Debe provocar la menor alteración de la flora saprofita del paciente y menor toxicidad posible. A su vez, se elegirá el de menor coste a igual efectividad (Díez, 2007).

- La concentración efectiva debe ser conseguida antes del inicio de la incisión quirúrgica. Por ello la administración del antimicrobiano por vía intravenosa (i.v.) debe hacerse al menos 30 minutos antes de la incisión (generalmente en la inducción anestésica) (Díez, 2007).

- La profilaxis debe administrarse exclusivamente como dosis única, salvo en las siguientes situaciones:

i- Pérdida de sangre mayor a 1000 ml durante la intervención.

ii- Hemodilución superior a 15ml/Kg.

iii- Duración de la intervención quirúrgica de más de 4 horas (sólo si se ha utilizado un antimicrobiano de corta duración, como por ejemplo la cefazolina).

- En todo caso, la profilaxis no se debe prolongar más allá de 24 horas tras la intervención. La prolongación no sólo no aumenta su efectividad, sino que aumenta el riesgo de colonización por microorganismos resistentes, con el consiguiente aumento del riesgo de infecciones tanto quirúrgicas como no quirúrgicas (respiratorias, urinarias, etc).

- No utilizar rutinariamente vancomicina como profilaxis perioperatoria, salvo en situaciones de alergia a otros antimicrobianos.

e) Desinfección de la piel: higiene del campo quirúrgico

El Sistema de Vigilancia de Infecciones Nosocomiales de los CDC (NNIS) monitoriza la tendencia de las infecciones nosocomiales en hospitales de Estados

Unidos. Según sus estudios, las infecciones originadas en el lugar de incisión quirúrgica son la tercera causa más frecuente de infección nosocomial en pacientes hospitalizados (representan el 14-16% de todas las infecciones nosocomiales) y la causa más frecuente de infección nosocomial en pacientes quirúrgicos (Horan, 2009). El mayor número de pacientes inmunodeprimidos y el aumento de patógenos resistentes a antibióticos explican que las infecciones en el lugar de incisión sigan siendo una causa importante de morbilidad y mortalidad entre los pacientes hospitalizados, a pesar de la mejora en las técnicas quirúrgicas, los métodos de antisepsia del paciente y la desinfección y esterilización del material. En muchas infecciones que se producen en el lugar de incisión, el origen de los patógenos es la flora endógena de la piel o de las membranas mucosas del paciente. No obstante, los microorganismos exógenos que contactan con el campo estéril durante la operación pueden asimismo causar la infección (Webster & Osborne, 2007; Milstone, Passaretti & Perl, 2008; Uçkay et al, 2010). Según las recomendaciones de las guías CDC (Guidelines for Prevention of Surgical Site Infection) (Horan, 2009) sobre la preparación del paciente sometido a cirugía se recomienda:

1.- Duchas o baños con jabón antiséptico, como mínimo la noche anterior a la operación (18). Se utilizan soluciones jabonosas de clorhexidina al 4% o soluciones jabonosas de povidona yodada al 7,5%. Un estudio llevado a cabo con más de 700 pacientes comparó la disminución de la flora bacteriana de la piel con los dos antisépticos. Con clorhexidina el número de colonias bacterianas disminuyó 9 veces, mientras que con povidona yodada dicho número disminuyó 1,3-1,9 veces. A pesar de la reducción de la flora bacteriana de la piel, las duchas preoperatorias con antisépticos no han demostrado una disminución de la infección en el lugar de incisión quirúrgica. El National Institute for Health and Clinical Excellence del Reino Unido (NICE) recomienda usar solamente jabón 10. En una revisión Cochrane no se encontró evidencia de la superioridad del baño y la ducha preoperatorios con clorhexidina en comparación con placebo.

2.- Inmediatamente antes de la intervención es importante lavar y limpiar la piel alrededor de la zona de incisión (antes de aplicar el antiséptico) (Casey & Elliot, 2009).

3.- Después de lavar la piel, debe aplicarse el antiséptico en círculos concéntricos, desde el centro (zona de incisión) hacia la periferia en un área suficiente que permita trabajar al cirujano sin contactar con la piel libre de antiséptico, incluso si se extiende la incisión o se crean puntos de drenaje secundarios. Se suelen utilizar por aplicación directa mediante gasa, aunque los iodóforos en forma de pulverizador han mostrado igual efectividad, con aplicación más rápida y cómoda (Ramírez et al, 2007). En referencia al antiséptico que se recomienda aplicar en el campo operatorio, inmediatamente antes de la incisión, en 2010 se publicó un estudio (Darouiche et al, 2010) aleatorizado y multicéntrico, que incluyó a 849 pacientes, en el que se demostró la superioridad de clorhexidina alcohólica al 2% frente a la povidona yodada al 10% en la antisepsia cutánea en el preoperatorio (riesgo relativo: 0,59; intervalo de confianza del 95%: 0,41-0,85). Esta superioridad probablemente está relacionada con una rápida acción, una actividad persistente y un efecto residual. Un metanálisis realizado recientemente también establece la superioridad de clorhexidina alcohólica al 2% (Noorani et al, 2010).

4.- Recientemente se está estudiando el desarrollo de resistencias a clorhexidina, principalmente por parte de *Pseudomonas aeruginosa*. Es importante no utilizar clorhexidina en la antisepsia de la cabeza, ya que este compuesto resulta tóxico para las meninges, el oído medio y la conjuntiva.

f) Disciplina e higiene intraquirófano

El objetivo es disminuir la colonización microbiana del personal y la capacidad de transmisión hacia la localización quirúrgica. Para ello, es fundamental el lavado quirúrgico y las medidas de barrera. Las recomendaciones de disciplina contribuyen doblemente a disminuir la contaminación ambiental del aire del quirófano y a favorecer el funcionamiento adecuado del sistema de climatización de la sala quirúrgica.

- Lavado quirúrgico. Tradicionalmente se daba mucha importancia a la fricción de la piel mediante un cepillo. En la actualidad, esta práctica está desaconsejada, recomendándose que la fricción se realice con la palma de la mano o con una esponja jabonosa de un solo uso. El cepillo sólo debe utilizarse para la limpieza

de las uñas en el primer lavado del día. Se recomienda el lavado quirúrgico de manos durante 2 a 6 minutos (ICPAC, 2002). Se puede realizar con jabón antiséptico o con soluciones alcohólicas durante 2 minutos.

- Vestimenta quirúrgica y medidas de barrera. Es preciso el uso de mascarilla quirúrgica, gorro, máscara facial para el personal quirúrgico con barba, batas quirúrgicas estériles, calzado específico para el bloque de quirófano, gafas y guantes.

- Disciplina y comportamiento intraquirófono. Hay que mantener cerradas las puertas de los quirófonos para favorecer la situación de presión positiva intraquirófono y hay que ser estricto con la reducción al máximo del tránsito de personal en el bloque quirúrgico (Díez, 2007).

g) Técnica quirúrgica

Después del grado de contaminación intrínseco de la cirugía, la técnica quirúrgica es el factor modificable determinante más importante en la infección de herida quirúrgica. Por ello hay que minimizar los riesgos relacionados con la técnica quirúrgica y para ello hay que observar las siguientes medidas:

- Técnica aséptica.

- Preparar el equipo estéril inmediatamente antes de su uso.

- Mantener en normotermia a los pacientes durante la intervención quirúrgica.

- Planificar los pasos, necesidades y alternativas con antelación para reducir al mínimo el tiempo quirúrgico. Este tiempo quirúrgico es directamente proporcional al riesgo de infección de la herida quirúrgica controlando por el resto de variables y factores que influyen en la infección quirúrgica.

- Hay que proporcionar oxigenoterapia suplementaria intraoperatoria a todos los pacientes (FIO₂ 80% durante la intervención quirúrgica y 2 horas posteriores) (Díez, 2007).

- Hay que ser muy escrupuloso en el manejo cuidadoso de los tejidos y órganos, sin producir traumas o compresiones innecesarias. También es muy importante evitar la perforación de vísceras huecas.
- Utilizar una sutura diferida de la herida o dejarla para su cierre por segunda intención si existe una contaminación importante en la localización quirúrgica.
- Si es necesario el uso de dispositivos de drenaje lo más aconsejable es utilizar sistemas de succión cerrada. Se recomienda usarlos y situar estos sistemas en una incisión separada de la herida quirúrgica. Posteriormente hay que retirarlos tan pronto como sea posible.
- Evitar la creación de espacios muertos en toda la zona de incisión y manipulación quirúrgica e intentar colapsar los que existan o se produzcan durante la intervención quirúrgica.
- Hay que procurar realizar una hemostasia adecuada sin el uso excesivo de la coagulación con el bisturí eléctrico. Así se pretende evitar el dejar cantidades importantes de tejido desvitalizado en la localización quirúrgica y las complicaciones que se pueden producir por ello.
- Se ha de evitar la costumbre de aplicar un excesivo número de suturas o de que queden cuerpos extraños en el campo quirúrgico.
- Planificar con antelación el procedimiento para conseguir una incisión quirúrgica del menor tamaño posible.
- Incisión de orientación adecuada (las transversas abdominales causan menor daño vascular, menor daño nervioso y un riesgo 30 veces menor de tensión de la fascia) (Díez; 2007).
- Cuando exista la posibilidad se debe promover la utilización de técnicas quirúrgicas alternativas con menor riesgo de infección como la cirugía laparoscópica y la anestesia loco-regional.

- Evitar tensión en las líneas de sutura.

2.8.3 Medidas de prevención en el postoperatorio

El objetivo principal de los cuidados postoperatorios de la herida quirúrgica es protegerla hasta el momento en que se produce una cicatrización superficial efectiva y la barrera superficial de la piel puede ejercer su efecto protector. Es importante el reconocimiento precoz de las infecciones de la herida quirúrgica cuando éstas se produzcan y la vigilancia epidemiológica prospectiva juega un papel primordial en este cometido.

- Cuidado postoperatorio. Proteger con apósito estéril no oclusivo durante las primeras 24-48 horas cualquier incisión que haya sido suturada en primera intención. Pasado ese tiempo la herida quirúrgica puede dejarse descubierta. Continuar los lavados orofaríngeos con antiséptico (Hexetidina o Clorhexidina-gluconato al 0,12%) iniciados en la preparación prequirúrgica del paciente hasta la retirada de la ventilación mecánica o 48 horas posteriores a la intervención. Es importante la higiene de manos y uso de guantes (no estériles) antes y después de cualquier contacto con el apósito o la incisión quirúrgica. Debe reconocerse precozmente una posible ISQ, mediante la vigilancia de signos inflamatorios. Es recomendable que los servicios quirúrgicos entreguen a los enfermos, cuando se van de alta del hospital, hojas informativas sobre cómo hacer un buen cuidado de la herida, de cuales son los signos y síntomas indicativos de una infección y también de un teléfono de contacto donde comunicar estos síntomas y signos en caso de que se produzcan.

- Vigilancia epidemiológica. Mantener un sistema de vigilancia epidemiológica prospectiva de la infección nosocomial y de la frecuencia de utilización de instrumentaciones en cuanto que factor de riesgo de infección quirúrgica. Con los datos de vigilancia es necesario estratificar tasas de infección por los factores más frecuentes de riesgo e incluir datos de cumplimiento de los protocolos vigentes de profilaxis antimicrobiana y preparación prequirúrgica. La vigilancia lleva implícito también la comunicación periódica de las frecuencias de infección a

los profesionales de los servicios responsables de los pacientes (Ramírez et al, 2007).

3 INFECCIÓN QUIRÚRGICA EN TRAUMATOLOGÍA

La infección de herida quirúrgica (IHQ) representa entre el 14-16% de todas las infecciones nosocomiales en pacientes hospitalizados (Monge et al, 2006). La cirugía ortopédica no es una excepción y la infección de herida quirúrgica es la segunda complicación más frecuente después del aflojamiento protésico (Sanderson, 1991). Esta complicación acaba frecuentemente con la necesidad de realizar el recambio de la prótesis de rodilla o cadera (Fernández, 1997; Lew, Pittet & Waldvogel, 2004).

La incidencia global de la IHQ, a pesar de que ha disminuido en los últimos años, es muy variable según las series observadas, pero en nuestro ámbito oscila entre el 3,0% y el 4,0%. En las artroplastias de cadera es menor del 1% y en las de rodilla menor del 2% (Partanen et al, 2006). En nuestro medio la incidencia de infección comunicada es ligeramente mayor y se sitúa entre el 3,5% y el 5%, respectivamente, según los diferentes datos comunicados por diferentes autores (García-Pont et al, 2006; Trueba et al, 2007).

En la IHQ hay que distinguir entre las infecciones superficiales, que suelen aparecer en el primer mes del postoperatorio y las infecciones profundas, que incluyen la infección profunda de la incisión y la infección de órgano o espacio (Horan & Gaynes, 2004).

Estas últimas pueden llegar a aparecer hasta un año después de la intervención y tienen una mayor trascendencia. El periodo máximo de incubación de una infección cuando se implanta una prótesis es de un año y, cuando se produce la infección, en muchos casos implica el reingreso y reintervención del paciente (Nixon et al, 2004).

Entre los factores asociados a la infección se encuentran los relacionados con el paciente (comorbilidad, obesidad, inmunodepresión, etc.), con el acto quirúrgico

(profilaxis antibiótica, duración y complejidad de la intervención, cirujano) y su manejo postoperatorio (utilización de drenajes, control de la anticoagulación, uso de diversos dispositivos de movilización, técnica de cuidado de la herida quirúrgica, etc).

4. INFECCIÓN QUIRÚRGICA EN TRAUMATOLOGÍA EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO FUNDACIÓN ALCORCÓN

El Hospital Universitario Fundación Alcorcón cuenta con un sistema de vigilancia epidemiológica consistente en una serie de procedimientos de recogida, proceso, análisis y presentación de los resultados de la frecuencia y distribución de la incidencia de infección nosocomial. Este sistema de vigilancia se basa en los protocolos y documentos específicos de la Comunidad de Madrid (Orden 1087/2006 de 25 de mayo). Entre los procedimientos de infección nosocomial que se estudian se encuentran varios procedimientos quirúrgicos traumatológicos como son la fusión espinal, las prótesis de rodilla y las prótesis de cadera. El éxito de este sistema de vigilancia depende de utilizar definiciones estandarizadas, aceptadas y conocidas por todo el equipo y para que sea efectivo. Según los CDC y siguiendo sus indicaciones, nuestro sistema de vigilancia es un sistema prospectivo y cuenta con un epidemiólogo especializado en el control de la infección, que hace un papel de mediador entre los clínicos y la administración a la hora de coordinar las estrategias y políticas de control de la infección. El principal objetivo de la vigilancia de las infecciones nosocomiales es la monitorización de las tasas de infección y el establecimiento de las medidas de prevención y control pertinentes para la reducción de las mismas y su coste asociado.

Los estudios de incidencia son el método de vigilancia considerado de referencia. Su prototipo es el NNIS, actualmente integrado en el NHSN, desarrollado en Estados Unidos y promovido por los CDC, en el que los hospitales participan voluntariamente. Este estudio ha aportado conceptos como la densidad de incidencia en los indicadores de la infección y el índice NNIS para la estratificación de las tasas de infección de las heridas quirúrgicas y la comparación entre diferentes centros.

Como en todos los sistemas de vigilancia prospectivos, se sigue al paciente durante todo su ingreso (o incluso en el período post-alta) y se valoran qué infecciones adquiere durante el mismo. La principal ventaja de este tipo de estudios es que estiman las tasas reales de incidencia, permiten detectar y controlar brotes y la adherencia al personal al cuidado del paciente es mayor que en los estudios de prevalencia. El inconveniente de este tipo de estudios es que son más caros ya que conllevan un gran consumo de tiempo, personal y recursos.

En varios países existen amplios sistemas de vigilancia que publican periódicamente sus datos permitiendo la comparación entre hospitales similares (benchmarking), como son el VICNISS Hospital Acquired Infection Surveillance System de Australia, el Nosocomial Infection Nacional Surveillance Service (NINSS) del Reino Unido, el Krankenhaus Infektions Surveillance System (KISS) de Alemania, entre otros.

En nuestro centro, como en la mayoría de los Servicios de Medicina Preventiva y Salud Pública de los hospitales españoles, se realizan estudios de vigilancia continuados de la infección asociada a la asistencia sanitaria. Nuestro centro es integrante del grupo que se inició en 1990 cuando se formó el grupo de trabajo EPIHOS para la vigilancia y control de las infecciones en los hospitales españoles. En 1993 este grupo constituye el sistema de vigilancia VICONOS que en 1997 cambia su denominación por la de INCLIMECC (Indicadores Clínicos de Mejora Continua de la Calidad). Es un sistema prospectivo de vigilancia epidemiológica de la infección hospitalaria basado en la recogida de datos de incidencia y, aunque puede ser aplicado a todo el ámbito hospitalario, va dirigido fundamentalmente a servicios de cirugía y unidades de cuidados intensivos. Los principios que lo rigen son las recomendaciones de los CDC. Tiene entre otros los siguientes objetivos:

- a- vigilancia y control de la infección nosocomial por objetivos
- b- control de la profilaxis preoperatorio
- c- control de la preparación preoperatorio del paciente

- d- actuar de instrumento para los programas de mejora continua de la calidad
- e- evaluar el coste económico de la infección
- f- detectar epidemias a tiempo real
- g- estudiar factores de riesgo de las infecciones
- h- evaluar los efectos de las acciones y medidas de control
- i- homogeneizar la información de los diferentes hospitales
- j- ser un instrumento para la gestión y planificación sanitarias.

Más de 90 hospitales se han sumado a este proyecto para constituir una base de datos nacional en la que poderse reflejar y con la que poderse comparar. Desde finales de 1999 la información conjunta está disponible en Internet en la página web: www.indicadoresclinicos.com. La última actualización de la página se ha producido a principios del año 2012 y están actualizados los datos de todos los procedimientos quirúrgicos evaluados en todos los hospitales españoles participantes hasta el 31 de diciembre de 2010.

5. PREPARACIÓN PREQUIRÚRGICA DEL PACIENTE

Las infecciones de la herida quirúrgica son una fuente importante del incremento de la morbilidad de los pacientes, pudiendo comprometer el éxito de una intervención y, menos frecuentemente, ser causa de muerte de algunos pacientes quirúrgicos. Además, hay una correlación directa entre infección y prolongación de la estancia hospitalaria, con un exceso medio de estancia de entre 30 y 31 días, atribuibles a la infección del sitio quirúrgico (Monge et al, 2006; Herruzo et al, 2004).

También existe una clara implicación de las mismas en el aumento de los reingresos y reintervenciones (Palmer, Parker & Hollingworth, 2008), lo que lleva aparejado un gran aumento del gasto sanitario (Lawton, 2004; González-Mosquera, Rodríguez-Caravaca & González-Piñeiro, 2000). Las infecciones de sitio quirúrgico suponen la tercera causa de infección nosocomial (20%) en España, sobrepasada sólo por las infecciones urinarias (24%) e infecciones respiratorias (21%) (Vaqué & Roselló, 2011). Más concretamente, los datos de un

estudio de incidencia de infección nosocomial realizado en España entre 1997 y 2003, mostraron tasas de infección de sitio quirúrgico en la implantación de prótesis de cadera de un 2,7% en aquellos pacientes con menor riesgo quirúrgico y de un 11,2% en aquellos con el mayor riesgo quirúrgico (Monge, 2003). Por lo tanto, es fundamental incidir en el cumplimiento de medidas encaminadas al control de la infección nosocomial, en este tipo de pacientes.

La ducha del paciente con jabón de clorhexidina en las 24 horas previas a la cirugía (grado de recomendación IB) (CDC, 1999), contribuye a la disminución del número de colonias que existen en la piel del paciente. La asepsia de la piel con jabón antiséptico genera un efecto sinérgico con la realizada en la preparación del campo quirúrgico en el propio acto quirúrgico. Si bien la mayoría de los trabajos revisados coinciden en que muchas de las infecciones del sitio quirúrgico están relacionadas con la flora endógena de la piel o de las mucosas, no existe concordancia entre los mismos respecto a la implicación directa de su eliminación en la disminución de la tasa de infección de sitio quirúrgico. Aunque esta aproximación sugiere intuitivamente que la disminución de tasa de infección se debería asociar al efecto antimicrobiano de estas medidas, la evidencia al respecto es débil (Edwards, Lipp & Holmes, 2004). Así, algunos estudios aportan datos que documentan que estas actuaciones redundan en un impacto positivo en la reducción de la tasa de infección del sitio quirúrgico (Garibaldi et al, 1988). De igual forma, tampoco existe acuerdo sobre la descontaminación de mucosas (Guía de Prevención y control de la infección nosocomial, 2007) mediante de los lavados orofaríngeos con clorhexidina durante el día previo y el mismo día de la cirugía y su implicación en la disminución de tasa de neumonía postquirúrgica precoz (CDC, 2004; García, 2005). El rasurado del área quirúrgica no se contempla de forma sistemática y se considera que se debe realizar sólo cuando sea imprescindible, inmediatamente antes de la cirugía y de forma ideal mediante corte al ras con máquina eléctrica (Díez, 2007).

A pesar de la diversidad de resultados encontrados respecto al tema, una parte de las guías revisadas establecen estas recomendaciones porque el establecimiento de criterios explícitos y la medición del grado de cumplimiento de los mismos a través de programas estructurados han demostrado ser un método

adecuado para aumentar la calidad de la práctica clínica. De acuerdo con esto, se elaboró el protocolo de preparación prequirúrgica en nuestro hospital.

La evaluación de procesos que han demostrado afectar a resultados en salud, bien sean intermedios o finales, constituye una medida altamente coste-efectiva y sensible de la calidad de los cuidados (Hay, 2006). Es importante evaluar los datos obtenidos en la aplicación y adecuación de estas medidas preventivas y es recomendable una adecuación alta en el cumplimiento de la ducha con jabón antiséptico y en la práctica de los enjuagues con clorhexidina y en la adecuación global donde se observe un cumplimiento alto.

Entre los motivos que podemos encontrar de inadecuación de la aplicación de estas medidas se han encontrado deficiencias en la difusión de la información a los pacientes, no consiguiendo el personal sanitario transmitir la importancia que estas medidas tendrían en la prevención de la infección de la herida quirúrgica y de la neumonía postquirúrgica precoz. Esto otorga un sentido de responsabilidad sobre el paciente al participar activamente en el proceso y ello podría contribuir a mejorar el resultado de la cirugía. Por otro lado, aunque el colectivo de pacientes estudiado corresponde a personas de edad no muy avanzada, asocian pluripatología y déficits sensoriales que pueden dificultar la comprensión de las pautas explicadas, a menudo sólo en una ocasión, y siempre verbalmente. A esto hay que sumar que en muchos casos, cuando se entregan las pautas no hay familiares en la habitación, que les ayuden a recordar y la información se pierde. Otras posibles causas son problemas en la organización y pobres relaciones entre grupos profesionales, y con equipos, contribuyendo también a estos resultados insatisfactorios (McGuckin, Shubin & Hujcs, 2008).

Las propuestas derivadas de los resultados de los estudios evaluados, consisten en la implementación de medidas para mejorar el cumplimiento: asegurarse de la adecuada comprensión de las normas explicadas verbalmente por el personal de planta y comprobar que los pacientes entienden la importancia de llevarlas a cabo correctamente; entregar las normas por escrito, indicando que se lean y se consulte ante cualquier duda que pudiera surgir. Se trata de llevar las prácticas

de enseñanza informal por parte de las enfermeras y mejorar el cumplimiento de políticas y procedimientos de la institución (Gregor, 2001).

Algunos autores han demostrado la necesidad de intervenciones multidisciplinares para obtener resultados sustanciales en la implementación y cumplimiento de protocolos relacionados con la higiene del paciente. También se deberían incluir herramientas de comunicación y educación, participación activa y feedback a nivel individual e institucional. Más aún, intentar asegurar que el personal sanitario esté fuertemente identificado con los objetivos de la institución implicándolos directamente en el programa de promoción. También los factores individuales como actitud y conocimiento tienen un papel fundamental en el éxito de las intervenciones sobre cambios de comportamiento (Pittet, 2000).

La elaboración y la puesta en marcha de protocolos debería llevar ligada la evaluación sistemática de su cumplimiento y en el caso de resultados desfavorables se deberían buscar las causas y tomar medidas correctoras con evaluación posterior de las mismas.

6 CUIDADOS Y PREPARACIÓN DEL CAMPO QUIRÚRGICO

El objetivo último de la preparación cutánea antes de una intervención quirúrgica consiste en reducir al mínimo la carga bacteriana cutánea, disminuyendo con ello la posibilidad de que se presente una infección de la herida durante el postoperatorio. El agente bactericida preliminar y los paños que sirven para preparar el campo quirúrgico deberían contribuir a mantener un entorno antiséptico alrededor de la herida quirúrgica. La reducción de la contaminación de la herida es muy importante para prevenir la infección quirúrgica ya que la piel en sí misma es un importante reservorio de microorganismos patógenos. Entre las consideraciones secundarias relativas a la preparación del campo quirúrgico previo a la cirugía también deben contarse la facilidad de aplicación, el tiempo necesario para su aplicación y el coste. Casi todas las intervenciones quirúrgicas comienzan con la preparación de la piel en la zona de incisión, como primer paso para crear un campo de operaciones aséptico. El eslabón más débil en este proceso de esterilización es muchas veces la propia piel que, desafiando las

diversas técnicas de fricción y desinfección, rara vez consigue la esterilidad bacteriana. Las soluciones desinfectantes usadas en la preparación de la piel reducen la cantidad de bacterias, pero su acción puede ser neutralizada por la sangre, exudados u otros fluidos. Por eso, bacterias tan frecuentes como el *Staphylococcus aureus* y el *Staphylococcus* coagulasa negativo son responsables de, aproximadamente, el 34% de las infecciones de la herida quirúrgica (Emori, 1991). Hay muchos estudios que han demostrado que los microorganismos pueden sobrevivir sobre la superficie cutánea a pesar de la preparación de la piel con un agente antimicrobiano (Altmeier, 1983) y que después de la desinfección se produce una recolonización de la superficie de la piel (Johnston et al, 1987). Las bacterias de la flora cutánea que permanecen o que recolonizan la superficie después de la desinfección preoperatoria pueden colonizar la incisión, infectando la herida (Geelhoed, Sharpe & Simon, 1983). A pesar de una cuidadosa y rigurosa desinfección de la piel las bacterias remanentes o el recrecimiento bacteriano durante el tiempo quirúrgico pueden contaminar el sitio quirúrgico o los implantes. Una preocupación constante para los cirujanos es que los patógenos cutáneos, que causan la infección de la herida, puedan contaminar los implantes (Bisno, 1995; Lew et al, 1996). Así por ejemplo, el *Staphylococcus* coagulasa negativo es el responsable del 57% de las endocarditis tempranas tras un recambio de válvula y del 30% de las infecciones tras una prótesis total de cadera.

La cirugía limpia en general y la traumatológica en particular es una cirugía con un riesgo de infección bajo. Muchos son los factores que influyen en la misma, como la duración de la intervención, el sexo, el estado previo a la intervención, el grado de riesgo ASA o el tipo de procedimiento de fijación de los implantes. Otras complicaciones posibles además de la infección pueden ser la afectación vascular y nerviosa de la zona perioperatoria, fracturas femorales periprotésicas femorales, sangrado, luxación de la prótesis, tromboembolismo, complicaciones cardiopulmonares e incluso el fallecimiento (Kessler, 2003).

Las infecciones tras una artroplastia total de cadera son una de las complicaciones más graves que se pueden ver en cirugía ortopédica y traumatología y hay una serie de medidas preventivas que son actualmente de

uso rutinario y cuya finalidad es reducir su incidencia. Las más importantes son el uso de flujo laminar vertical en los quirófanos y la profilaxis antibiótica previa a las intervenciones (Blom et al, 2003). Además una adecuada preparación preoperatoria de los pacientes y una técnica quirúrgica apropiada son fundamentales.

Al igual que las infecciones de prótesis de cadera, también son importantes las infecciones de las prótesis totales de rodilla, tanto por la gravedad de las mismas como por las repercusiones que pueden tener. Se han descrito como factores de riesgo de las mismas varias condiciones de los pacientes, como la diabetes, la artritis reumatoide, la duración de la cirugía, la edad de los pacientes y otros (Syahrizal et al, 2001).

La incidencia de infección traumatológica global comunicada, considerando tanto la infección superficial como la profunda de la herida quirúrgica, está en torno al 10%. En el estudio de prevalencia de infección nosocomial en España (EPINE) ésta es del 6-7% (Vaqué, 2012) y en un estudio de uno de los hospitales de tercer nivel más importantes de Madrid, el hospital La Paz, se ha comunicado una prevalencia en torno al 10% (Fernández-Arjona, 1993). La incidencia de infección de prótesis total de cadera comunicada está entre el 4-6% de las intervenciones (Rodríguez-Caravaca et al, 2010; Soriano et al, 2003) y la de las prótesis de rodilla en torno al 1-2% (Shannon, 2003; Rodríguez-Caravaca et al, 2010).

Las infecciones nosocomiales son una eventual complicación de la asistencia hospitalaria que, a pesar de los avances registrados en los últimos veinticinco años en su conocimiento y control, siguen siendo un notable problema de salud pública en todo el mundo, por la morbilidad, coste y sufrimiento humano que ocasionan.

Una parte importante de las infecciones nosocomiales son inevitables, pues se presentan en pacientes hospitalizados por enfermedades graves, de avanzada edad, o que requieren intervenciones quirúrgicas y procedimientos médicos complejos, de larga duración, o que depriman la inmunidad. En muchas de estas situaciones la infección puede considerarse como un riesgo difícilmente evitable,

asociado al previsible beneficio que producirá la intervención sanitaria. Estas infecciones vienen a ser como una contrapartida negativa de los favorables efectos para la salud que produce la asistencia hospitalaria. De todas formas, ya sean evitables o no, todos los centros hospitalarios tienen el deber de vigilar y esforzarse de forma continuada para que el riesgo de infección sea mínimo. Ello condujo hace años a considerar que los niveles de infección nosocomial eran unos buenos indicadores de la calidad general prestada en el hospital. Esta consideración, que tiene gran interés para la fijación de los objetivos de salud de un servicio o de un centro sanitario, sigue plenamente vigente en la actualidad; a ella debe añadirse la reciente constatación de que los programas de vigilancia y control de las infecciones nosocomiales son coste-efectivos (Dettenkofer & Daschner, 1996). La vigilancia epidemiológica como actividad dedicada a la recogida sistemática, tabulación, análisis y distribución de la información sobre las infecciones nosocomiales, fue introducida a inicios de los años sesenta y hoy en día se halla muy desarrollada. Esta vigilancia debe ir acompañada de medidas de control y es imprescindible que los hospitales dispongan de personal cualificado y especializado en estas tareas con objeto de influir en sobre la forma de actuar de los médicos, las enfermeras y el resto del personal sanitario.

Hay varias formas de realizar la vigilancia epidemiológica y la de más tradición y frecuente es la llevada a cabo mediante estudios de prevalencia (Bernarder et al, 1978), que sigue la tradición de la línea iniciada en los países nórdicos (Jepsen & Mortensen, 1980). Los estudios de prevalencia son fáciles y rápidos de realizar pero son estudios transversales que sólo dan una visión de un fenómeno parcial y en un momento puntual determinado.

El estudio de las infecciones nosocomiales se lleva a cabo de forma más adecuada mediante el seguimiento clínico de los pacientes tras su ingreso y durante todo el período de incubación que puede suponer el riesgo de adquirir la infección. En la evaluación de la incidencia de infección se mide tanto la incidencia acumulada de infección durante un periodo concreto como la densidad de incidencia a lo largo del tiempo de seguimiento. Esta última es más precisa y da una idea dinámica del proceso al tener en cuenta tanto el tiempo de

seguimiento de cada paciente de forma individual como la velocidad de ocurrencia del mismo.

Dentro de los factores que influyen en la aparición de infecciones nosocomiales postquirúrgicas se encuentran la preparación previa del paciente. Son pasos fundamentales de esta preparación la antisepsia previa anterior a la cirugía y la utilización de campos quirúrgicos estériles. Son varios los métodos de preparación que se han evaluado y estudiado y lo habitual es utilizar una ducha previa con antiséptico, pintado de la zona quirúrgica con yodo y el uso de paños quirúrgicos estériles. También se han usado campos de plástico adhesivo estériles impregnados de un iodóforo. Aunque estos últimos son menos usados, hay estudios que sugieren que ambos tienen la misma efectividad (Ritmeer & Campbell, 1998; Geelhoed, Sharpe & Simon, 1983; Alexander, Aerni & Plertner, 1985; Geelhoed, 1985).

El objetivo de este estudio ha sido comparar dos tipos de campos quirúrgicos, uno un paño quirúrgico estéril estándar de tela y otro un campo de plástico adhesivo impregnado de un iodóforo. Se ha medido la influencia de cada uno de ellos en la incidencia de infección de sitio quirúrgico en diferentes procedimientos quirúrgicos de artroplastias de cadera, de rodilla y en cirugía de fusión espinal.

II. JUSTIFICACION, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

1 JUSTIFICACION

Las infecciones nosocomiales son un importante problema de salud pública. Los avances de la medicina contemporánea han hecho más efectiva la lucha contra las mismas. A esto han contribuido los avances en medidas higiénicas (limpieza, desinfección, antisepsia, esterilización) y los avances en el tratamiento antibiótico con el descubrimiento de cada vez más y más eficaces moléculas antibióticas. Estos avances han sido en general positivos aunque han surgido inconvenientes tras su uso como ha sido, fundamentalmente, la aparición de resistencias antibióticas.

El estudio de las infecciones nosocomiales se lleva a cabo de la forma más adecuada mediante el seguimiento clínico de los pacientes tras su ingreso y durante todo el período de incubación que puede suponer el riesgo de adquirir la infección. Este seguimiento nos permite evaluar y calcular la incidencia de infección y se puede medir tanto la incidencia acumulada de infección durante un periodo concreto como la densidad de incidencia a lo largo del tiempo de seguimiento. Esta última es más precisa y da una idea dinámica del proceso al tener en cuenta tanto el tiempo de seguimiento de cada paciente de forma individual como la velocidad de ocurrencia del mismo.

Entre de los factores de riesgo que influyen en la aparición de infecciones nosocomiales de sitio quirúrgico se encuentran la preparación previa del paciente. Son pasos fundamentales de esta preparación la antisepsia previa anterior a la cirugía y la utilización de campos quirúrgicos estériles. Son varios los métodos de preparación que se han evaluado y estudiado y lo habitual es utilizar una ducha previa con antiséptico, pintado de la zona quirúrgica con yodo y el uso de paños quirúrgicos de tela estériles. También se han usado campos de plástico adhesivo estériles impregnados con un agente iodóforo (tipo povidona yodada). Los campos de plástico adhesivo estériles impregnados con iodóforo son menos usados pero hay estudios que sugieren que ambos tienen la misma efectividad e incluso que podrían añadir ventajas en el manejo práctico y que podrían incluso reducir la incidencia de infección de sitio quirúrgico.

Por este motivo esta justificado el estudio y comparación de estos dos tipos de campos quirúrgicos, el paño quirúrgico estéril estándar de tela y el campo de plástico adhesivo impregnado con un iodóforo tipo povidona yodada. La medición de la influencia de cada uno de ellos en la incidencia de infección de sitio quirúrgico en diferentes procedimientos quirúrgicos, como las artroplastias de cadera, de rodilla y en cirugía de fusión espinal, nos permitiría compararlos y evaluar las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos y la recomendación o no del uso de los mismos

2 HIPOTESIS

No hay diferencia en la incidencia de infección nosocomial postquirúrgica entre los pacientes intervenidos de prótesis total de cadera, prótesis total de rodilla y cirugía de columna, tanto si se usa una preparación estándar del paciente antes de la cirugía con paño textil estéril de tela como si se utiliza un campo plástico adhesivo impregnado con un iodóforo tipo povidona yodada.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO PRINCIPAL

Comparar la incidencia de infección de sitio quirúrgico entre un grupo de pacientes traumatológicos sometidos a una preparación estándar del paciente antes de la cirugía con paño textil estéril y otro usando un campo plástico adhesivo impregnado de yodóforo.

3.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS

1 Estudiar la densidad de incidencia y la incidencia acumulada de infección nosocomial postquirúrgica tras la intervención de prótesis total de cadera.

2 Estudiar la densidad de incidencia y la incidencia acumulada de infección nosocomial postquirúrgica tras la intervención de prótesis total de rodilla.

3 Estudiar la densidad de incidencia y la incidencia acumulada de infección nosocomial postquirúrgica tras la cirugía de columna.

4 Estudiar las características sociodemográficas de los pacientes sometidos a cirugía ortopédica y traumatológica.

5 Estudiar la adecuación de la preparación prequirúrgica y de la profilaxis antibiótica previa a la cirugía

6 Estudiar la influencia de los diferentes factores pre, peri y postoperatorios en la incidencia de infección de sitio quirúrgico.

III. MATERIAL Y MÉTODOS

1 HOSPITAL UNIVERSITARIO FUNDACIÓN ALCORCÓN

El Hospital Universitario Fundación Alcorcón (HUFA) es una institución sanitaria pública sin ánimo de lucro que pertenece al Servicio Madrileño de Salud. La actividad del centro se orienta a la búsqueda de la excelencia en la mejora del nivel de salud de la población que asiste, buscando la satisfacción de sus pacientes, trabajadores y grupos de interés, garantizando la continuidad asistencial entre todos los niveles. Su sistema de gestión persigue la eficiencia, la mejora continua y el desarrollo personal desde una actuación socialmente responsable y un trato cordial. El activo fundamental con el que cuenta el centro para lograrlo es el personal, alineado estratégicamente hacia estos objetivos.

La misión del HUFA es la prestación de asistencia sanitaria especializada a los ciudadanos adaptándose a las nuevas demandas asistenciales participando además en actividades docentes y de investigación.

La visión del centro está encaminada a ser una organización excelente que estando comprometida con las necesidades y expectativas de los pacientes desarrolle al máximo las capacidades profesionales y personales de sus trabajadores.

Los valores del HUFA se resumen en los siguientes enunciados que constituyen una declaración de intenciones:

- Orientación al paciente y a la sociedad.
- Búsqueda de la excelencia y mejora continua.
- Transparencia.
- Orientación a resultados.
- Clima laboral agradable y seguro.
- Trabajo en equipo.
- Innovación.
- Compromiso social y respeto con el medio ambiente.

2 HISTORIA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO FUNDACIÓN ALCORCÓN

Desde el punto de vista legal y de gestión, el Hospital Universitario Fundación Alcorcón es una organización sanitaria sin ánimo de lucro que fue constituida por el INSALUD al amparo del RD 10/1996 y transferida a la Comunidad de Madrid el 1 de enero de 2002. Se rige por sus estatutos, la Ley 30/1994 de 24 de noviembre (Ley de Fundaciones) y por las disposiciones del derecho civil, mercantil y laboral o administrativo que le sean de aplicación. Tiene afectado de modo duradero su patrimonio a la realización de fines de interés general recogidos en el artículo 6 de sus estatutos que hacen referencia a la *prestación de servicios sanitarios, promoción de la salud y prevención de la enfermedad*.

Es una organización sanitaria que pertenece a la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid, un hospital público que tiene como objetivo garantizar una asistencia sanitaria continuada, personalizada e integral a todos los usuarios del área sanitaria 8 de nuestra comunidad. Nuestro centro es un hospital público que da cobertura a población del antigua Área 8 de la Comunidad de Madrid y que quedó definida tras la promulgación de la Ley General de Sanidad de 1986. Esta configuración y, por lo tanto, la población asignada al HUFA, quedó redefinida tras la aprobación del Decreto 52/2010, de 29 de julio, por el que se establecen las estructuras básicas sanitarias y directivas de Atención Primaria del Área Única de Salud de la Comunidad de Madrid. Este decreto modificó la población asignada al HUFA al establecer la libre elección de los pacientes pues con él los pacientes son libres de elegir cualquier centro sanitario para su atención. Los datos que tenemos desde al introducción de este decreto muestran un equilibrio entre los pacientes que eligieron nuestro centro y los que cambiaron de centro para la búsqueda de atención sanitaria especializada. El decreto introdujo un cambio sustancial en la organización de la atención primaria de la Comunidad de Madrid, redefinió la estructura de las áreas y el HUFA pasó a ser hospital de referencia del Área Oeste de Madrid. Hasta el mes de marzo de 2012 el Hospital Universitario Fundación Alcorcón ha estado atendiendo aproximadamente a 400.000 habitantes. En la siguiente tabla se pueden observar los distintos municipios a

los que ha dado atención sanitaria el HUFA y en la que se muestra la población total y la población estratificada por sexo.

	TOTAL	Varones	Mujeres
28004 Álamo (El)	6.937	3.714	3.223
28007 Alcorcón	164.633	81.380	83.253
28008 Aldea del Fresno	2.124	1.132	992
28015 Arroyomolinos	9.020	4.652	4.368
28031 Cadalso de los Vidrios	2.741	1.442	1.299
28037 Cenicientos	1.965	973	992
28051 Chapinería	1.788	928	860
28042 Colmenar del Arroyo	1.227	611	616
28092 Móstoles	206.301	102.998	103.303
28096 Navalcarnero	17.567	8.893	8.674
28099 Navas del Rey	2.430	1.304	1.126
28109 Pelayos de la Presa	2.209	1.149	1.060
28128 Rozas de Puerto Real	368	212	156
28133 San Martín de Valdeiglesias	7.403	3.725	3.678
28141 Sevilla la Nueva	6.731	3.449	3.282
28171 Villa del Prado	5.788	3.045	2.743
28174 Villamanta	2.743	1.080	1.027
28175 Villamantilla	570	292	278
28178 Villanueva de Perales	1.033	559	474
28181 Villaviciosa de Odón	26.076	12.731	13.345

Tabla VIII. Municipios y población del Área. FUENTE: INE.- 2010

El HUFA es hospital de referencia para la población de Móstoles en algunas especialidades, llegando a superar los 400.000 habitantes en las

especialidades de Alergología, Nefrología-Diálisis, Radiología Intervencionista, Hemodinámica, Cirugía Vascul ar (Móstoles, Leganés y Fuenlabrada), Litotricia renal, Reproducción Humana y Técnicas de Fertilización (Móstoles y Leganés) y determinados procedimientos de las especialidades de Aparato digestivo y Medicina nuclear.

También es hospital de referencia para la litotricia renal del antigua Área 9 (Área Suroeste II) cuyo hospital de referencia es el Hospital Severo Ochoa de Leganés. Así mismo, el Hospital Universitario Fundación Alcorcón, es hospital de referencia para la Comunidad de Madrid y otras nueve comunidades autónomas para el diagnóstico neuropatológico de los casos clínicos con sospecha de enfermedad encefalopatías espongi formes de transmisión humana como la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob.

Desde marzo de 2012 el HUFA sólo da atención a la ciudad de Alcorcón y el resto de municipios has pasado a estar asignados al nuevo hospital Rey Juan Carlos de Móstoles.

El HUFA, lejos de planteamientos tradicionales, incorpora innovaciones de tipo organizativo y funcional, junto a modernos desarrollos tecnológicos y arquitectónicos, que suponen una importante mejora en la calidad de la atención sanitaria de los ciudadanos.

El órgano de gobierno del HUFA es un Patronato compuesto por varios miembros representativos de varias instituciones entre las que se encuentra el ayuntamiento de Alcorcón y la Universidad Rey Juan Carlos.

El HUFA es uno de los mayores hospitales del área sur de Madrid, tiene vocación de hospital comunitario y de servicio al ciudadano, convirtiéndose en el eje de sus necesidades y demandas en materia de salud. Es de destacar su vocación integradora y de cooperación de todos los profesionales que intervienen en los distintos niveles de atención. La calidad en los servicios que presta se convierte en el centro de su cultura corporativa potenciando el desarrollo aplicado del conocimiento científico-técnico, las modernas técnicas de gestión, el valor del capital humano de sus profesionales.

3 CARTERA DE SERVICIOS DEL HUFA

El HUFA es un centro que cuenta con la mayoría de las especialidades médico-quirúrgicas. Todos los servicios que se encuentran en el hospital se detallan en la tabla siguiente:

SERVICIOS

Alergología
Análisis clínicos
Anestesiología y reanimación
Angiología y Cirugía Vascul
Aparato digestivo
Bioquímica Clínica
Cardiología
Cirugía General y de Aparato Digestivo
Dermatología Medicoquirúrgica
Endocrinología y Nutrición
Farmacia hospitalaria
Hematología y Hemoterapia
Medicina Intensiva
Medicina Interna
Medicina Nuclear
Microbiología y Parasitología
Nefrología
Neumología
Neurofisiología Clínica
Neurología
Obstetricia y Ginecología
Oftalmología
Oncología Médica
Pediatria
Psiquiatría
Radiodiagnóstico
Rehabilitación
Reumatología
Traumatología y Cirugía Ortopédica
Urología
Medicina Preventiva y Salud Pública
Medicina del Trabajo
Admisión y Documentación Clínica
Medicina Familiar y Comunitaria
Anatomía Patológica
O.R.L.
Urgencias

Tabla IX. Especialidades del HUFA

4 ACTIVIDAD

4.1 ACTIVIDAD ASISTENCIAL

El HUFA desarrolla una actividad asistencial importante tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo. Esta actividad se resume en el conjunto de tablas que se detallan a continuación y que corresponden a los años 2006 y 2007:

ACTIVIDAD ASISTENCIAL (C.M.B.D.(*) / S.I.A.E.(**))		
DESCRIPCIÓN	2009	2010
Altas Totales (*)	18.892	19.506
Estancia Media (*)	5,98	6.20
Peso Medio (*)	1,61	1,68
Ingresos Urgentes(**)	13.907	14.351
Ingresos Programados(**)	5.036	5.159
% Urgencias ingresadas(**)	9,78%	9,92%

SERVICIOS	2009	2010
Oncohematológico	5.797	5.695
SIDA	92	14
Psiquiátrico	215	232
Otros Médicos	7.042	9.469
Otros Quirúrgicos	7.740	7.610
HOSPITALIZACIÓN A DOMICILIO		
Número de Ingresos	106	101
Estancia Media	70,05	80,50
TERAPIAS RESPIRATORIAS		
Oxigenoterapia (pacientes/mes)	780,33	892,42
Otras terapias respiratorias (pacientes/mes)	794,20	1.026,42

DIÁLISIS	2009	2010
Hemodiálisis en hospital (sesiones)	10.206	9.984
Hemodiálisis en CC(sesiones)	14.284	16.390
Hemodiálisis domiciliaria (sesiones)	7.474	8.219
ACTIVIDAD OBSTÉTRICA		
	2009	2010
Nacimientos	2.615	2.580
Partos	2.464	2.476
Cesáreas	435	466

4.2 ACTIVIDAD QUIRÚRGICA

ACTIVIDAD QUIRÚRGICA	2009	2010
Intervenciones Quirúrgicas Programadas con Hospitalización	4.359	4.734
Intervenciones Quirúrgicas Ambulantes Programada	7.593	7.466
Intervenciones Quirúrgicas Urgentes con Hospitalización	1.984	2.020
Intervenciones Quirúrgicas Urgentes con Ambulantes	160	144
Otros Procesos Quirúrgicos Ambulatorios realizados fuera de Quirófano	1.442	1.600

4.1 EXTRACCIONES – TRANSPLANTES

EXTRACCIONES - TRANSPLANTES	2009	2010
Extracción multitejidos		1
Extracción multiorgánica		1
Extracción multiorgánica más multitejidos		2

4.4 TÉCNICAS UTILIZADAS

TÉCNICA	PROPIO CENTRO	PROCEDENTES PRIMARIA	CENTRO CONCERTADO
Laboratorio	370.144	138.631	10.527
Radiología convencional	149.964	14.095	
Ecografías	23.330	3.261	
Citologías	16.434	9.112	
Endoscopias	4.987		
Mamografías	6.552	2.085	
T.C.	15.730	132	
R.M.	7.136		
Gammagrafías	4.063		
Litotricia	565		
Radiología intervencionista	2.874		
Hemodinámica diagnóstica	597		
Hemodinámica terapéutica	446		

4.5- CONSULTAS EXTERNAS

ESPECIALIDAD	1ª Consultas	Sucesivas	Total	Suc/prim	Para AP
Alergología	6.257	8.275	14.532	1,3	5.286
Cardiología	4.105	6.383	10.488	1,5	2.621
Aparato Digestivo	4.164	8.261	12.425	1,9	2.605
Endocrino y Nutrición	3.650	7.790	11.440	2,1	1.693
Nefrología	1.122	4.049	5.171	3,6	685
Neumología	1.899	5.274	7.173	2,7	925
Neurología	4.610	10.411	15.021	2,2	2.779

Oncología	604	9.260	9.864	15,3	
Reumatología	2.972	5.670	8.642	1,9	1.980
Total Esp Médicas	29.383	65.373	94.756	2,22	19.015
Medicina Interna	1.646	4.755	6.401	2,8	596
Total Área Médica	31.029	70.128	101.157	2,26	19.611
ESPECIALIDAD	1ª Consultas	Sucesivas	Total	Suc/prim	Para AP
Cirugía General	4.857	5.879	10.736	1,2	3.351
Urología	5.883	11.830	17.713	2,0	4.437
Traumatología	14.787	22.965	37.752	1,5	8.831
Rehabilitación	6.440	10.897	17.337	1,7	2.373
ORL	9.728	7.366	17.094	0,7	5.930
Oftalmología	19.648	19.853	39.501	1,1	14.443
Dermatología	11.211	13.765	24.976	1,2	8.575
Cir. Vascular	2.390	1.711	4.101	0,7	1.473
TOTAL ÁREA QUIRÚRGICA	74.944	94.266	169.210	1,26	49.413
TOTAL PEDIATRIA	2.891	7.183	10.074	2,5	1.320
Ginecología	9.325	22.892	32.217	2,4	6.813

Obstetricia	5.015	18.130	23.145	3,6	2.638
GINE- OBSTÉTRICA	14.340	41.022	55.362	2,86	9.451
PSIQUIATRÍA	419	956	1.375	2,3	
LABORATORIO	1.312	9.523	10.835	7,3	211
ÁREA ANESTESIA	9.661	2.693	12.354	0,02	443
TOTAL	134.596	225.771	360.367	1,67	81.269

4.6 PROCEDIMIENTOS

EXTRACCIONES - TRANSPLANTES	2009	2010
Litotricias	565	
Hemodinámica Cardíaca Diagnóstica	597	
Hemodinámica Cardíaca Terapéutica	446	
Revisión Marcapasos sin sustitución generador	757	
Radiología Vascul ar Intervencionista Terapéutica	781	
Radiología Neurovascular Intervencionista Diagnóstica	2	
Radiología Neurovascular Intervencionista Terapéutica	3	

4.7 CONTINUIDAD ASISTENCIAL

ESPECIALIDAD	Consultas AP	Consultas PC	% del total
Rehabilitación	2.373	6.440	36,85%
Traumatología	8.831	14.787	59,72%
Total Área Traumatología	11.204	21.227	52,78%

5 ORGANIGRAMA DEL CENTRO.

5.1 ORGANIGRAMA GENERAL

En el Anexo I se puede ver el organigrama general del HUFA.

5.2 ORGANIGRAMA DE LA DIRECCIÓN ASISTENCIAL

La Dirección Asistencial es, en el ámbito directivo del Hospital, la responsable de la actividad asistencial, abarcando todos sus aspectos, desde la planificación de la misma hasta la evaluación de los resultados. Junto a ello, participa en las áreas de docencia e investigación, a través de los correspondientes órganos de gobierno. Asume también, las responsabilidades que le sean delegadas por la Gerencia.

Orgánica y funcionalmente, dependen de la Dirección Asistencial todas las áreas y unidades clínicas del Centro, además de la Biblioteca y la Unidad de Calidad.

Igualmente, preside la Comisión Clínica, que es el órgano colegiado de los Facultativos para el estudio y propuesta de los asuntos relacionados con la actividad clínica y designa los vocales de las Comisiones técnicas clínico asistenciales, que son los órganos colegiados de consulta y asesoramiento de la Dirección y de la Junta Asistencial.

La Dirección Asistencial establece anualmente con las áreas y unidades clínicas los objetivos a alcanzar. Dichos objetivos corresponden a los ámbitos clínico (hospitalización y ambulatorio), calidad, docente e investigador, principalmente, y que son evaluados parcialmente cada trimestre y, de forma global, a final del año.

En su ámbito informa y, en su caso, propone a la Gerencia, las necesidades de inversiones y adquisición de material y equipamiento, las modificaciones de plantilla y las rotaciones internas y externas para ampliación de formación.

En el gráfico siguiente se representa el organigrama de la Dirección Asistencial del centro, dirección de la que depende toda la actividad clínica llevada a cabo en el mismo.

En el anexo II se puede ver el organigrama Dirección Asistencial.

5.3 DIRECCIÓN DE OPERACIONES Y ENFERMERÍA

La Dirección de Operaciones y Enfermería del Hospital Universitario Fundación Alcorcón quiere acercar la actividad enfermera a todos los usuarios interesados en el entorno sanitario y un lugar de encuentro y foro de referencia de los profesionales de Enfermería para realización de consultas profesionales, revisión de documentación de enfermería implementada y otro tipo de actividades culturales y de intercambio profesional.

Este es un hospital moderno, diseñado en la previsión de la evolución científica y tecnológica, informatizado en su totalidad, ágil en los trámites y procedimientos, y lo que es fundamental, participativo y con una elevada cualificación e implicación de los profesionales en la toma de decisiones.

El personal que integra la Dirección de Operaciones y Enfermería (D.O.E.) del Hospital Universitario Fundación Alcorcón, representa más del 65% de los profesionales del Hospital, y pertenecen a las siguientes categorías: Matronas, Diplomados en Enfermería, Terapeutas Ocupacionales, Técnicos en Electroneurofisiología, Técnicos en Cuidados Auxiliares de Enfermería, Personal Administrativo y Celadores.

Este personal se integra en las diferentes Unidades de Enfermería y Servicios del Hospital, en diferente composición y número, en diversos turnos de trabajo y horarios, para poder asegurar la continuidad asistencial necesaria.

Los profesionales de enfermería utilizan el desarrollo del conocimiento como disciplina para promover el óptimo de salud en las personas, y alcanzar objetivos profesionales. Las enfermeras están capacitadas profesional, ética y legalmente para el cuidado que proporcionan, y su práctica incluye acciones

independientes e interdependientes con otros miembros del equipo. Por ello que los profesionales son los verdaderos responsables de liderar el proceso de cuidados de sus enfermos.

Al frente de las unidades hay un Supervisor de Enfermería que depende orgánica y funcionalmente de la DOE. Su responsabilidad estriba en coordinar la gestión de los procesos asistenciales desde la eficiencia, tanto de los cuidados como la gestión de recursos y su asignación.

5.3.1 Aspectos organizativos generales

La Dirección de Operaciones y Enfermería consta de 2 subdirecciones y 17 supervisores de Enfermería al frente de las unidades asistenciales y otras áreas como Formación, Investigación, Calidad y Medicina Preventiva.

Existen para el personal adscrito a la DOE diferentes turnos de trabajo en función del análisis de actividad previo en las diferentes unidades y servicios. Así, además del turno de 7 horas, coexisten turnos de 10 y 12 horas en función de un planteamiento de cargas de trabajo y necesidades asistenciales.

Para la resolución de incidencias relacionadas con la actividad asistencial del hospital, los supervisores de Enfermería realizan guardias de 17 y 24 h.

La Misión de la dirección de Operaciones y Enfermería es:

Ofrecer la más alta calidad de atención especializada al usuario, familia y comunidad, proporcionando los cuidados enfermeros necesarios de manera integral, para conseguir la satisfacción de las necesidades de salud de los usuarios, garantizando su participación y el respeto de su autonomía, dignidad humana así como el derecho a la intimidad y confidencialidad de acuerdo a las normas establecidas.

Asegurar el desarrollo personal y profesional de los trabajadores en los diferentes ámbitos: Asistenciales, Docentes y de Investigación. Para garantizar cuidados actualizados conforme a las necesidades y evolución de la ciencia.

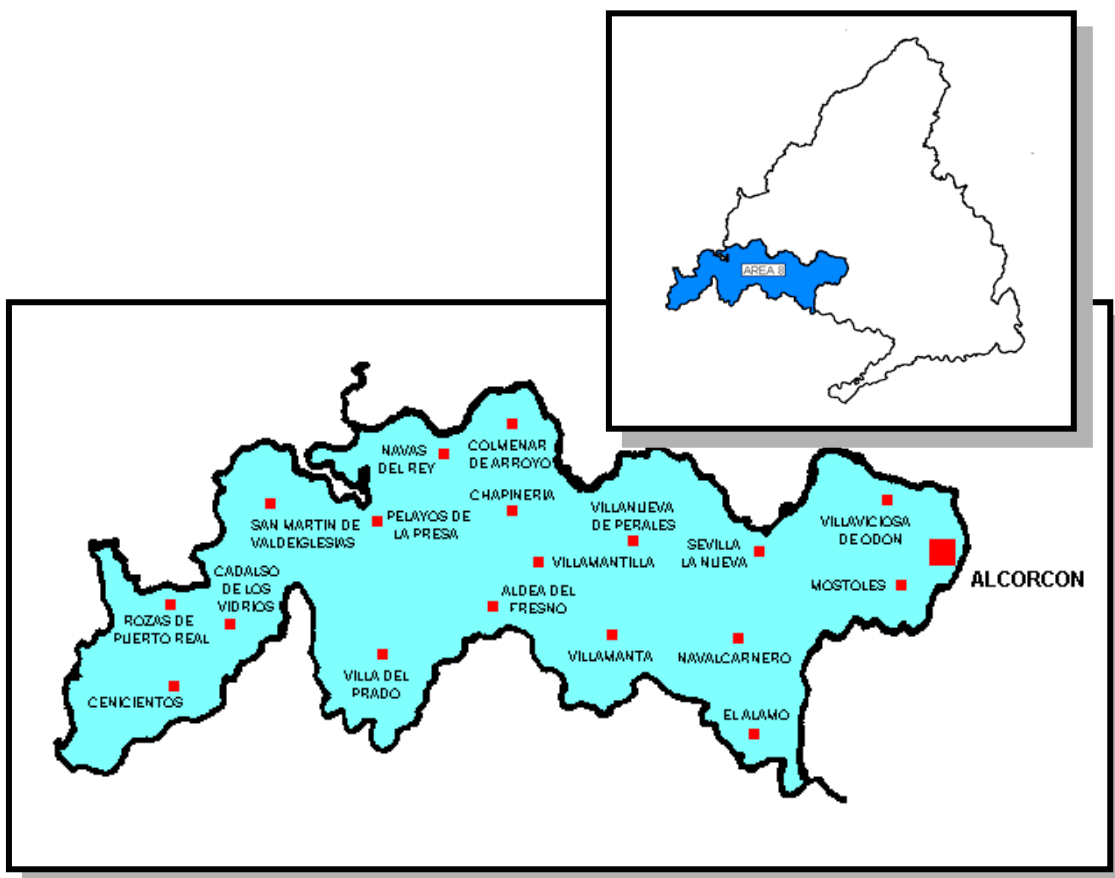
El HUFA es el hospital de referencia de la zona rural del Área 8 y de la ciudad de Alcorcón de la Comunidad de Madrid y éstos acuden a él como centro de atención y asistencia para cualquier proceso asistencial. Aquí se incluyen tanto los procesos ambulatorios especializados como los procesos urgentes y el centro constituye también el hospital para la atención de los procesos que requieren ingreso y estancia hospitalarios.

En el anexo III se puede observar el organigrama de la dirección de operaciones

6 ÁMBITO DE ESTUDIO

El estudio se ha llevado a cabo entre la población con patología ortopédica y traumatológica cuyo centro de referencia para tratamiento especializado en traumatología y cirugía ortopédica es el Hospital Universitario Fundación Alcorcón (HUFA). Aunque en el momento actual el centro es referencia sólo de la población de la ciudad de Alcorcón, el hospital era el centro de referencia de la ciudad de Alcorcón y todos los municipios de su influencia de toda la zona suroeste de la Comunidad de Madrid en el momento de desarrollo de este estudio. Este área de referencia sanitaria era de ámbito rural y urbano y tenía una población aproximada de unos 275.000-300.000 habitantes, según la última actualización del censo nacional del año 2011. Este área de referencia estaba constituida por la ciudad de Alcorcón y los municipios de Villaviciosa de Odón, Navalcarnero, El Álamo, Sevilla la Nueva, Villamanta, Villamantilla, Villanueva de Perales, Villa del Prado, Aldea del Fresno, Cadalso de los Vidrios, Cenicientos, Rozas de Puerto Real, San Martín de Valdeiglesias, Navas del Rey, Pelayos de la Presa, Chapinería y Colmenar de Arroyo. El mapa de toda la zona de referencia del Hospital Universitario Fundación Alcorcón se puede observar en la figura 3. En la actualidad y debido a los cambios en la definición de áreas y zonas sanitarias de la Comunidad de Madrid ya no se corresponde la distribución de pacientes, municipios y áreas de referencia con los que existían en el momento de la realización de nuestro trabajo.

Figura 2. Mapa del área de referencia del HUFA y localidad de residencia de los pacientes.



7 DISEÑO

Estudio experimental. Ensayo de campo aleatorizado en el que se ha estudiado y se ha hecho la comparación de dos estrategias de preparación del campo quirúrgico del paciente sometido a intervención quirúrgica: 1) una estrategia estándar con higiene y ducha previa antiséptica del paciente con clorhexidina, antisepsia de la zona quirúrgica con povidona yodada y aplicación de un paño estéril quirúrgico de tela y 2) una segunda estrategia en la que se ha realizado una higiene y ducha previa antiséptica del paciente con clorhexidina, antisepsia de la zona quirúrgica con clorhexidina alcohólica al 2% y posteriormente se ha aplicado en la zona del campo de la intervención un campo quirúrgico de plástico adhesivo impregnado de yodóforo.

8 PERIODO DE ESTUDIO

El estudio se llevó a cabo desde enero de 2004 hasta diciembre de 2010. Al inicio del estudio se reclutaron los pacientes necesarios hasta alcanzar el tamaño de muestra estimada y posteriormente los pacientes fueron seguidos hasta la finalización del estudio.

9 TAMAÑO MUESTRAL

Se ha incluido a todos los pacientes ingresados en el HUFA durante el inicio del periodo de estudio hasta la consecución de la muestra necesaria. Posteriormente los pacientes fueron seguidos clínicamente para evaluar la aparición de infección de sitio quirúrgico.

Se calculó una estimación de tamaño muestral teniendo en cuenta una confianza del 80%, una potencia estadística del 80%, una incidencia de infección de sitio quirúrgico en uno de los grupos de comparación del 5% (incidencia acumulada de infección promedio de la cirugía de nuestro centro) y en el otro del 1% (incidencia acumulada de infección de cirugía ortopédica y traumatológica comunicada por los CDC) (diferencia de porcentajes de infección del 5%), una razón de expuestos/no expuestos de 1 y unas pérdidas del 1%. Así se estimaron necesarios 106 pacientes en cada grupo de comparación.

10 SUJETOS Y MÉTODOS

Se incluyó en el estudio a cualquier paciente del área sanitaria 8 de Madrid cuyo hospital de referencia fuera la Fundación Hospital Alcorcón (FHA). Esta área atendía en el momento del inicio del estudio a una población aproximada de 275.000-300.000 habitantes y estaba compuesta por población de procedencia rural y urbana.

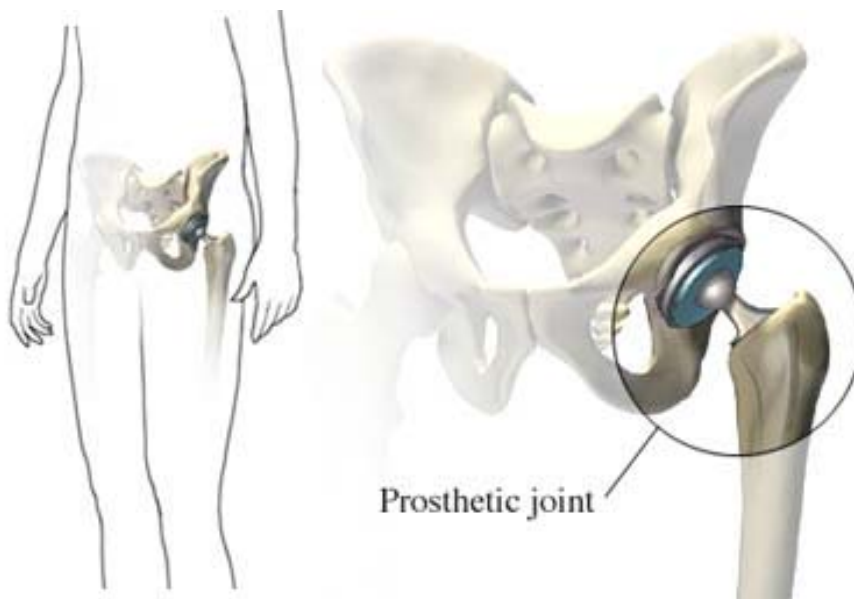
Se incluyó en el estudio a todos los pacientes susceptibles de ser ingresados en el HUFA para ser intervenidos de prótesis total de rodilla, prótesis total de cadera y cirugía de columna a partir del 1 de febrero de 2004. Se consiguió

reclutar el tamaño de muestra total estimado a finales del mes de julio de 2004. Posteriormente los pacientes fueron seguidos hasta diciembre del año 2010.

10.1 ARTROPLASTIA DE CADERA

Uno de los grupos de pacientes estudiados fueron pacientes sometidos a artroplastia de cadera. El reemplazo total de cadera, conocido en términos médicos como artroplastia de cadera, consiste en la cirugía ortopédica que busca reemplazar de forma total o parcial la articulación de la cadera con un implante artificial, una prótesis artificial que pretende sustituir a la cadera en casos de degeneración o pérdida de su funcionalidad y en el que no exista otra alternativa que la sustitución de la misma.

Figura 3. Esquema de una prótesis de cadera.



En principio se llega a la articulación por medio de diferentes abordajes, se extrae la cabeza femoral realizando un corte a nivel del cuello femoral, y a través de dispositivos especiales se prepara el canal femoral donde se colocará el implante, colocando o no de forma previo cemento óseo. El cemento óseo

está normalmente compuesto de metilmetacrilato y se usa e implanta según el tipo de técnica a utilizar. Si el reemplazo es parcial se procede a lavar la cavidad y cerrar.

En el reemplazo total de la cadera, por el contrario, después de realizar la parte femoral se procede a preparar el acetábulo del hueso pélvico. Se prepara la cavidad acetabular retirando el cartílago y dándole la esfericidad requerida para que aloje la copa y se produzca un encaje adecuado. Ésta se corresponde con el hueco en el que se colocará el implante donde va a moverse la cabeza femoral protésica que se implantará.

La técnica varía según la posición en la que se coloque el paciente, ya sea en posición decúbito dorsal (boca arriba) o lateral. El abordaje quirúrgico que puede ser anterolateral o posterolateral.

En general se recomienda esta cirugía en personas mayores dado que en ellas el desgaste de las cavidades es mucho menor debido a la menor actividad física. Esto disminuye la posibilidad de fracaso de la prótesis y favorece el éxito de la misma.

El reemplazo se realiza en daño irreversible de la articulación el cual se da en casos avanzados de artrosis, artritis reumatoide, secuelas de artritis séptica o de displasia del desarrollo de la cadera, tumores o en casos especiales de fracturas del cuello femoral.

En la siguiente imagen se pueden ver los diferentes componentes de una prótesis de cadera con sus diferentes partes y estructuras que se corresponderían con una prótesis tipo. Existen muchas clases y tipos de prótesis dependiendo de las diferentes casas comerciales que las fabrican y comercializan.

Las prótesis están constituidas por un material radiopaco que facilita su exploración radiológica y que permite que sea muy fácil el estudio radiológico de las mismas.

Figura 4. Partes de una prótesis de cadera



El aspecto radiológico de una prótesis de cadera, tras la implantación de la misma, nos puede dar datos sobre su situación, colocación y estado y se puede apreciar en la siguiente radiografía:

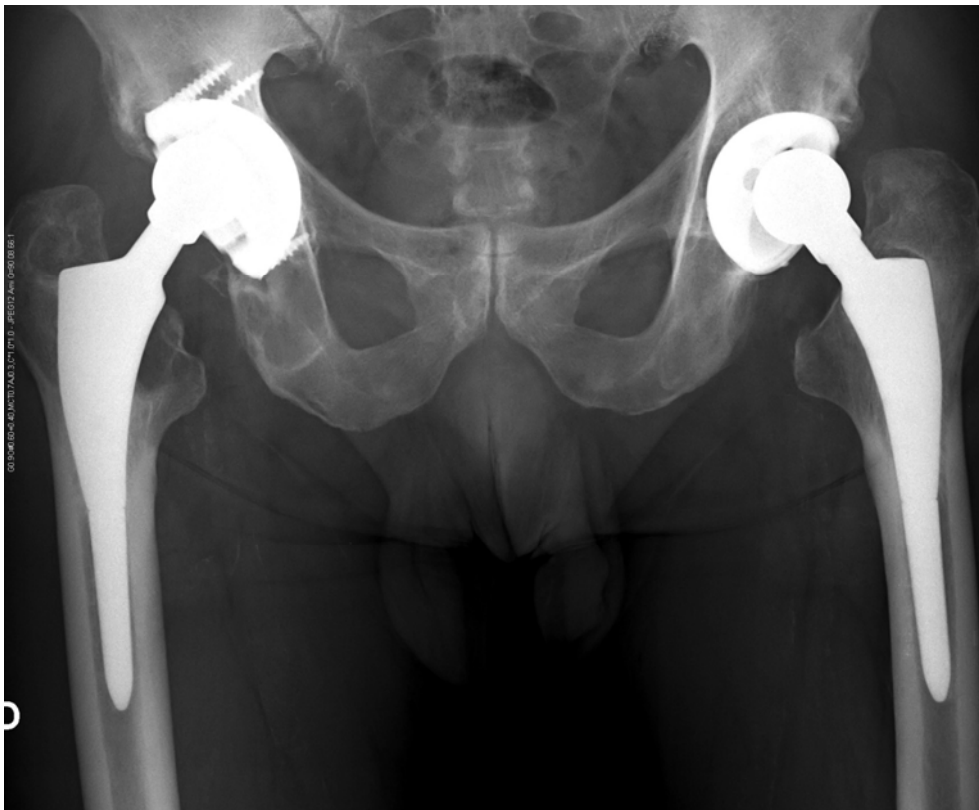


Figura 5. Radiografía de una artroplastia de cadera

10.2 ARTROPLASTIA DE RODILLA

La artroplastia de rodilla consiste en la sustitución o reemplazo de los extremos articulares lesionados de la rodilla (cóndilos femorales y platillos tibiales) por una articulación artificial. Ésta está construida de un material inerte, resistente al rozamiento y a la corrosión del medio interno, que quede anclada de forma firme y permanente en los extremos óseos. Esto permite que el paciente recupere la movilidad útil de forma estable e indolora.

Actualmente la artroplastia de rodilla constituye el tratamiento de elección en la rodilla artrítica o artrósica de grados III a V de la clasificación de Alback en pacientes de más de sesenta años y se aplica también a pacientes más jóvenes con otras enfermedades que limiten varias articulaciones o que hayan sufrido un daño articular severo.

En la siguiente figura se pueden observar los diferentes componentes de una prótesis de rodilla:

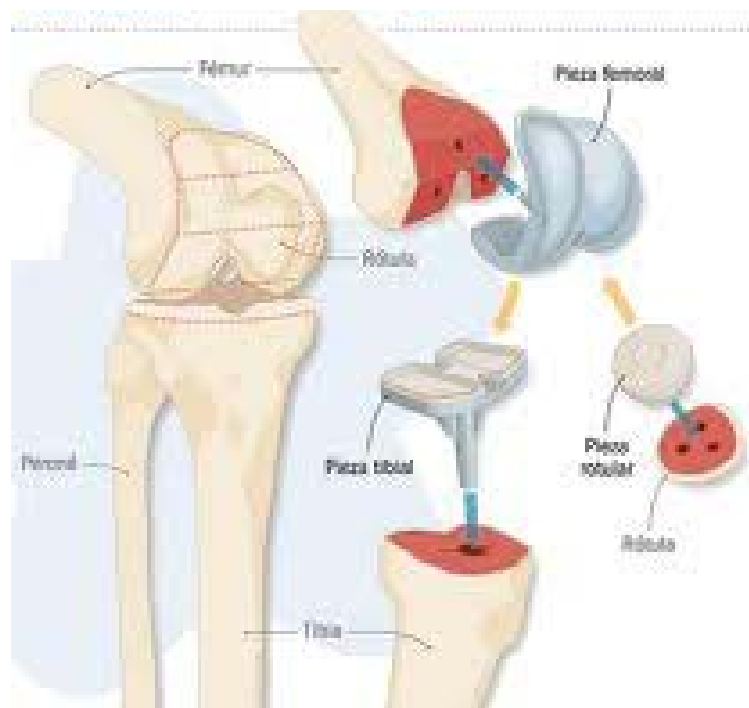


Figura 6. Esquema de una prótesis de rodilla

Aquí se pueden ver los componentes de una prótesis de rodilla



Figura 7. Partes de una prótesis de rodilla.

El aspecto radiológico de una prótesis de rodilla tras su implantación se puede ver en la siguiente figura.



Figura 8. Radiografía de una artroplastia de rodilla

10.3 FUSIÓN ESPINAL

La fusión espinal es la cirugía que más se realiza para la escoliosis. En este procedimiento, el hueso (ya sea autoinjerto o de un injerto de donantes) es injertado en las vértebras de manera que cuando se cura se va a formar una masa ósea sólida y la columna vertebral se vuelve rígida. Esto previene el empeoramiento de la curva a expensas de algunos movimientos de la columna. Esto puede ser realizado desde la anterior (frontal) los aspectos de la columna vertebral por entrar en la cavidad torácica o abdominal, o más comúnmente realizado desde la parte trasera (posterior). Una combinación se utiliza en los casos más graves.

Originalmente, las fusiones espinales se hicieron sin los implantes de metal. Un reparto se aplicó después de la cirugía, generalmente bajo la tracción para tirar de la curva lo más recto posible y mantenerla allí mientras que la fusión se llevó a cabo. Desafortunadamente, había un riesgo relativamente alto de pseudoartrosis (no fusión adecuada de las estructuras óseas) en uno o más niveles y la corrección no siempre se alcanzaba.

En 1962, Paul Harrington, introduce un sistema de instrumentación de la columna vertebral de metal, que ayudó a alinear la columna vertebral. Los sistemas modernos están tratando de resolver el desequilibrio sagital y los defectos de rotación del sistema de barras de Harrington. Las fusiones modernas de columna tienen buenos resultados, con un alto grado de corrección y bajas tasas de fracaso e infección. Los pacientes con columna vertebral fusionada e implantes permanentes tienden a desarrollar una vida completamente normal y sin restricciones y tanto menos cuanto son más jóvenes son intervenidos. Falta por ver según evolucionen si los que han sido tratados con las nuevas técnicas quirúrgicas introducidas más recientemente desarrollan problemas a medida que envejecen.

El riesgo de complicaciones después de someterse a una cirugía de fusión vertebral se estima en el 5%. Las posibles complicaciones pueden ser la inflamación de los tejidos blandos o profundos del área quirúrgica, los procesos

inflamatorios, la infección del sitio quirúrgico, los trastornos respiratorios (fundamentalmente la neumonía postoperatoria), el sangrado y las lesiones de las diversas estructuras nerviosas que rodean el campo quirúrgico. En esta figura podemos observar un esquema de la cirugía de fusión espinal en la escoliosis.



Figura 9. Esquema de la fusión espinal

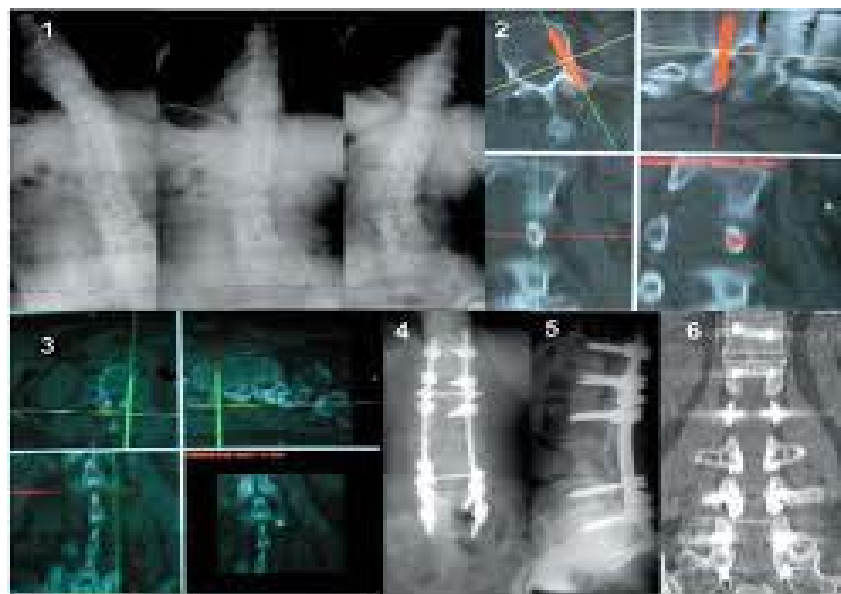


Figura 10. Radiografía de una fusión espinal

Se consideró infección nosocomial aquella que cumplía los criterios de infección nosocomial postquirúrgica según los criterios definidos por los CDC y utilizados en el estudio de prevalencia de la infección nosocomial que se realiza en los hospitales de España (EPINE).

Se incluyeron en el estudio los pacientes sometidos a las cirugías descritas anteriormente (rodilla, cadera y columna). Se excluyeron del estudio aquellos pacientes que seguidos en nuestro centro pero no fueron intervenidos en el mismo.

10.4 ALEATORIZACIÓN DE LOS PACIENTES

Se han comparado dos tipos de paños quirúrgicos. Uno de los paños usado ha sido un paño textil estéril normal en cirugía de rodilla. Estos paños eran usados estériles y se acondicionaban en el campo quirúrgico. Se pueden apreciar en la foto siguiente de una intervención de rodilla.



Figura 11. Paño textil estéril normal en cirugía de rodilla

El otro paño quirúrgico usado fue un paño plástico adhesivo impregnado con un yodóforo. En la siguiente fotografía se puede ver un paño plástico adhesivo impregnado con yodóforo en uno de nuestros pacientes intervenido de una artroplastia de rodilla.



Figura 12. Paño adhesivo en cirugía de rodilla

La asignación de los paños a uno u otro grupo se hizo mediante un proceso de asignación aleatoria simple. Para ello se generó una serie de números aleatorios repetida en dos grupos aleatorios independientes. Esta asignación se hizo con el programa epidemiológico Epidat. El listado de números se introdujo en sobres cerrados que se abrían en el momento de la intervención consecutiva correspondiente. El sobre era abierto por el personal supervisor de enfermería de los quirófanos y según el grupo de aleatorización se asignaba el paciente al grupo correspondiente. En la siguiente tabla se puede apreciar el orden de asignación aleatoria generado por un proceso aleatorio de asignación aleatoria simple calculado con el programa epidemiológico Epidat. Se aprecian los dos grupos con la asignación de los sujetos a cada uno de los grupos de intervención. Se construyeron dos grupos equilibrados con 105 y 115 pacientes respectivamente en cada uno de ellos:

Tabla X. Esquema de la asignación aleatoria simple

Asignación de sujetos a tratamientos

Número de tratamientos: 2. Paño textil y paño adhesivo. N=221

Intervención: 1. Paño textil

Número de los sujetos seleccionados: 106

1	4	10	13	14	15	18	19	20	21
22	23	26	27	30	32	33	34	35	37
40	41	43	44	45	47	56	58	59	62
64	66	67	69	71	75	77	78	82	83
86	87	88	90	93	94	95	98	102	103
107	108	113	114	115	117	118	120	124	125
126	127	128	131	134	136	139	140	143	144
149	150	156	158	159	164	166	168	169	170
171	174	179	180	184	185	187	188	189	190
194	195	196	198	199	201	202	203	204	205
208	210	211	214	217	220				

Intervención: 2. Paño adhesivo

Número de los sujetos seleccionados: 115

2	3	5	6	7	8	9	11	12	16
17	24	25	28	29	31	36	38	39	42
46	48	49	50	51	52	53	54	55	57
60	61	63	65	68	70	72	73	74	76
79	80	81	84	85	89	91	92	96	97
99	100	101	104	105	106	109	110	111	112
116	119	121	122	123	129	130	132	133	135
137	138	141	142	145	146	147	148	151	152
153	154	155	157	160	161	162	163	165	167
172	173	175	176	177	178	181	182	183	186
191	192	193	197	200	206	207	209	212	213
215	216	218	219	221					

11 ESTUDIO DESCRIPTIVO

11.1 VARIABLES DE ESTUDIO

Los pacientes se incluyeron a partir del libro quirúrgico del centro. Se seleccionaron los pacientes según la programación quirúrgica del hospital y se escogieron los pacientes programados que iban a ser intervenidos de

cualquiera de las tres cirugías incluidas en el estudio. Cada grupo quirúrgico se sometió a uno de los procedimientos de estudio definidos y la elección del mismo se hizo según la asignación aleatoria simple generada con Epidat según el procedimiento descrito anteriormente.

Se incluyeron como variables todas las que podían influir en el resultado de la intervención. Así se registró el nombre y apellidos de los pacientes, el sexo de los mismos (1=Varón, 2=Mujer), la edad (años), el tipo de intervención a realizar (prótesis de rodilla, prótesis de cadera, cirugía de columna), la fecha de intervención, la fecha de finalización del seguimiento, la aparición de infección postquirúrgica (1=Sí, 0=No), el tipo de infección (superficial, profunda o de órgano o espacio), el tipo de campo a usar (estándar textil o el campo plástico impregnado con yodóforo), los cirujanos principales y los cirujanos ayudantes que realizaban la intervención, las enfermeras y las auxiliares que intervinieron, el tipo de prótesis utilizada, la cementación de la prótesis (1=Sí, 0=No), el número de quirófano donde se realizaba la intervención, la posición del paciente en el turno de intervención, el día y mes de intervención, los síntomas clínicos del paciente relacionados con la infección, la realización de cultivo microbiológico (1=Sí, 2=No) y su resultado (positivo=1, negativo=2), el germen en caso de infección y su antibiograma, los factores de riesgo de infección (diabetes, artritis, inmuno supresión, EPOC, inmunodeficiencia, obesidad, insuficiencia renal), el grado de riesgo anestésico ASA del paciente, el grado de contaminación de la cirugía (cirugía limpia=1, cirugía limpia-contaminada=2, cirugía contaminada=3, cirugía sucia=4), el resultado del seguimiento del paciente (seguimiento completo libre de evento, fallecido, perdido, con evento), la aplicación de profilaxis antibiótica (1=Sí, 2=No), el antibiótico, pauta de profilaxis, la adecuación de la profilaxis antibiótica (adecuada=1, no adecuada=2), la adecuación de la preparación prequirúrgica (adecuada=1, no adecuada=2) y la duración de la cirugía. Para el diagnóstico de infección se tuvieron en cuenta tanto criterios clínicos como criterios microbiológicos según la definición de ambos criterios de los CDC.

11.2 RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS

Se diseñó una hoja de recogida de datos ad hoc con las variables de estudio descritas anteriormente. Los datos se registraron en una base de datos relacional y normalizada creada en Access a partir de la información anterior. Cuando el paciente estaba dado de alta pero aún seguía en estudio se hizo un seguimiento clínico en las consultas de traumatología y la información obtenida se registró y actualizó en la hoja de recogida de datos y el proceso se llevó a cabo hasta la finalización del estudio.

Se realizó un estudio descriptivo de la muestra para conocer las características sociodemográficas de la misma según sexo (proporción de hombres y mujeres), edad media global y por sexos con su desviación estándar. También se describieron los tipos de intervenciones y el porcentaje asignado a cada grupo de estudio. La comparabilidad de los grupos tras la aleatorización se evaluó mediante un análisis estratificado.

Las variables cualitativas se describieron con su distribución de frecuencias y se compararon con la prueba χ^2 de Pearson. Las variables cuantitativas se describieron con la media y la desviación estándar y se compararon con la prueba t de Student cuando las distribuciones de los datos de comparación seguían leyes normales. Cuando no las seguían se compararon con la prueba no paramétrica de rangos U de Mann-Whitney y se describieron con la mediana y los percentiles 25 y 75.

Se midió la incidencia acumulada global y para cada tipo de intervención quirúrgica con el porcentaje de infecciones sobre el total de pacientes intervenidos. Se midió la densidad de incidencia en n° de pacientes infectados/total de pacientes*tiempo de seguimiento. Se calculó la diferencia de incidencias acumuladas y la diferencia de densidad de incidencia entre los grupos. Se calculó el riesgo relativo entre los dos grupos de estudio. Este es el cociente entre la incidencia de infección en el grupo de expuestos al paño adhesivo con yodóforo y la incidencia de infección en el grupo de expuestos al paño textil estándar. También se calculó la disminución o no del riesgo relativo,

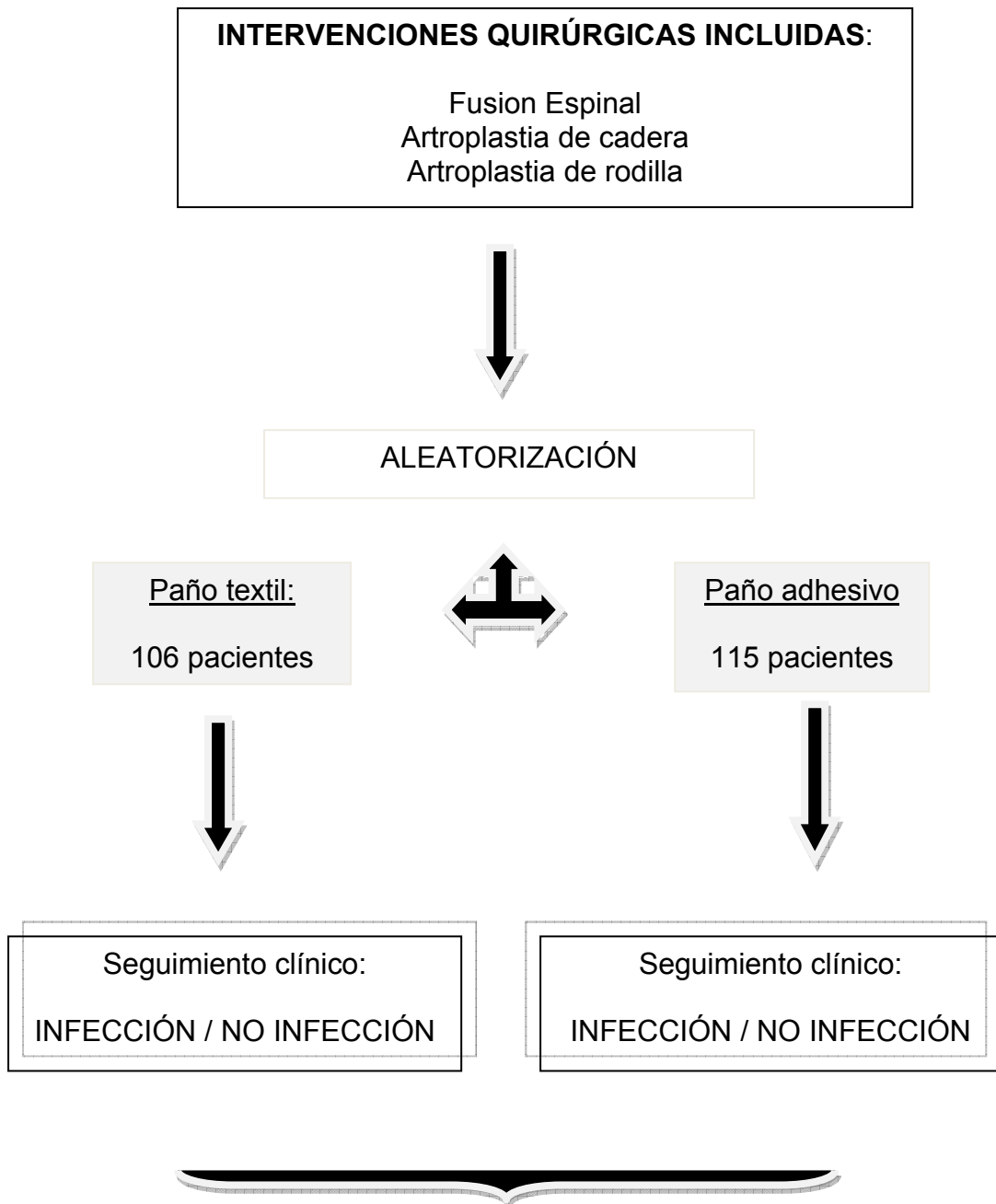
es decir, la reducción de la incidencia en un grupo expresado como tanto por ciento con respecto al otro grupo. Las estimaciones estadísticas puntuales se han descrito acompañadas de sus intervalos de confianza al 95%. Para el caso del riesgo relativo se calculó el intervalo de confianza al 95% según el método de Cornfield.

También se compararon los porcentajes de infección entre cada grupo de estudio, de forma global, con la prueba χ^2 de Pearson y de forma estratificada para cada factor de riesgo. Cuando no se cumplían los criterios de aplicación de la prueba se usó la prueba exacta de Fisher. Se ajustó un modelo de regresión logística para evaluar la diferencia de incidencia (RR) entre los grupos expuestos a cada campo quirúrgico. Se consideró variable dependiente la presencia o ausencia de infección quirúrgica (Si=1, No=0) y variables independientes las diferentes covariables factores de riesgo de infección. Se evaluó la confusión e interacción entre las covariables mediante ajustes de modelos de regresión logística con un modelo inicial máximo compuesto por las variables independientes y las variables creadas al efecto de interacción entre ellas. Se calculó el Riesgo Relativo de infección, crudo y ajustado por las distintas covariables, para los paños quirúrgicos con su intervalo de confianza al 95%. Los modelos de regresión logística iniciales de partida se modelizaron incluyendo todas aquellas variables con significación estadística en el análisis univariante, con todas las variables con $p < 0,2$ en el análisis inicial univariante y se incluyeron también todas aquellas variables con especial importancia clínica en los tres procedimientos traumatológicos y ortopédicos estudiados, la fusión espinal, la artroplastia de cadera y la artroplastia de rodilla.

Se consideraron diferencias estadísticamente significativas en las diferentes comparaciones entre los diversos factores de riesgo estudiados diferencias inferiores al 5% ($p < 0,05$).

El proceso de depuración y gestión de datos, el análisis estadístico de los mismos y el ajuste y evaluación de los varios y diferentes modelos de regresión logística evaluados se llevó a cabo con la aplicación estadístico-matemática SPSS versión 19.

En la figura siguiente se puede observar el esquema general de nuestro estudio.



Evaluación del Riesgo Relativo: RR

$$RR = \frac{\text{Incidencia paño adhesivo} = \text{n}^\circ \text{ infectados} / \text{total paño adhesivo}}{\text{Incidencia paño textil} = \text{n}^\circ \text{ infectados} / \text{total paño textil}}$$

ESQUEMA DEL DISEÑO DEL ESTUDIO

IV. RESULTADOS

1 ESTUDIO DESCRIPTIVO

Se incluyeron en el estudio de evaluación de los campos quirúrgicos 221 pacientes. A todos los pacientes se les ofreció participar y se incluyeron en el trabajo según el orden asignado por el proceso de aleatorización. Se siguió a todos los pacientes según el diseño de seguimiento previsto y durante el mismo no hubo pérdidas.

La edad media global de los pacientes estudiados fue de 65,1 años (DE=13,2) y la mayoría de pacientes incluidos en el estudio fueron mujeres ($p < 0,05$) como se puede apreciar en la figura 13.

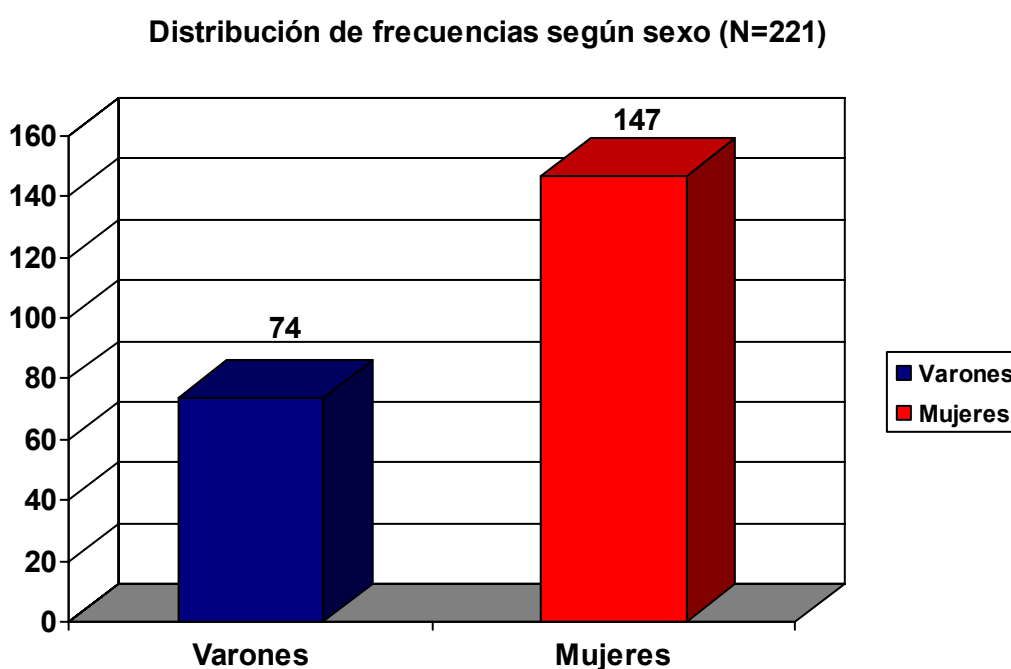


Figura 13. Distribución de pacientes según sexo

La edad media de los pacientes para cada grupo según el sexo, su desviación estándar y el resto de parámetros descriptivos se pueden ver en la tabla siguiente. La edad media de las mujeres estudiadas fue mayor que la de los

hombres con diferencias estadísticamente significativas al compararlas según sexo ($p < 0,05$).

Tabla XI. Estadísticos descriptivos de la edad según sexo.

Descriptives						
Sexo	Estadístico			Error Estándar		
Mujer	Mean	67,14			1,020	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	65,12			
		Upper Bound	69,15			
	5% Trimmed Mean	67,97				
	Median	69,00				
	Variance	153,050				
	Std. Deviation	12,371				
	Minimum	30				
	Maximum	88				
	Range	58				
	Interquartile Range	14				
	Skewness	-1,078				,200
	Kurtosis	1,035				,397
	Varón	Mean	61,12			1,635
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	57,86			
		Upper Bound	64,38			
5% Trimmed Mean		61,72				
Median		65,00				
Variance		197,889				
Std. Deviation		14,067				
Minimum		21				
Maximum		84				
Range		63				
Interquartile Range		18				
Skewness		-,698			,279	
Kurtosis		-,127			,552	

En la siguiente figura podemos apreciar los diagramas de caja de ambas distribuciones de edad.

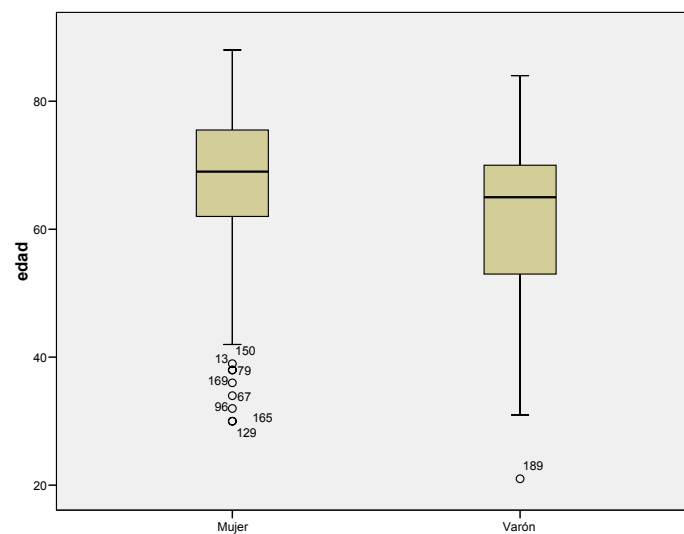


Figura 14. Diagramas de caja de la edad según sexo.

La inclusión en los dos grupos de comparación de los pacientes se diseñó con el proceso de aleatorización mediante inclusión aleatoria consecutiva. Tras el proceso de aleatorización la distribución de frecuencias de los pacientes resultante con la asignación en cada uno de los grupos de evaluación se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tabla XII. Distribución de pacientes según grupo de comparación

Grupo de asignación aleatoria

	Frecuencia	Porcentaje
Paño habitual	106	48,0
Paño con iodóforo	115	52,0
Total	221	100,0

Los pacientes fueron intervenidos en los diferentes quirófanos asignados al servicio de Traumatología. En la siguiente figura se puede ver la distribución de frecuencias de las diferentes intervenciones realizadas en cada quirófano.

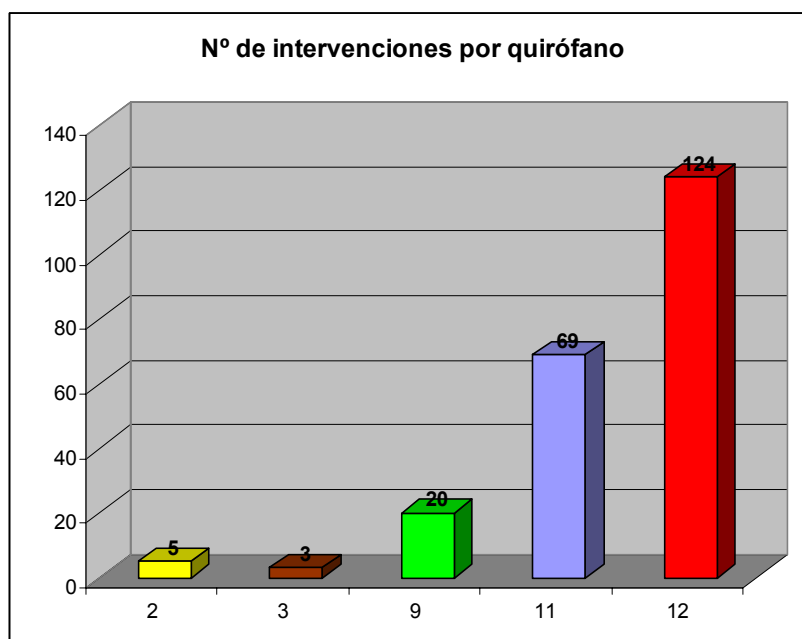


Figura 15. Número de intervenciones por quirófano (N=221).

En el estudio se incluyeron pacientes susceptibles de de colocación de una prótesis articular o de cirugía de columna. En el siguiente gráfico se pueden observar la frecuencia de las patologías incluidas.

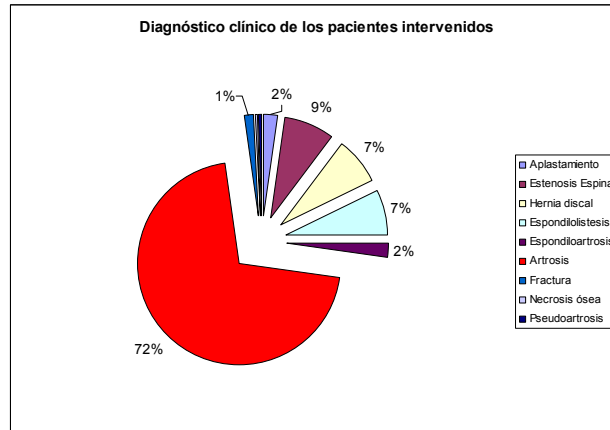


Figura 16. Diagnósticos clínicos incluidos en el estudio (N=221).

Los pacientes ingresaron de forma programada o urgente, dependiendo del tipo de intervención quirúrgica a la que fueron sometidos y al curso clínico de presentación de la misma.

La mayoría de pacientes ingresaron de forma programada, como se puede ver el en la siguiente figura.

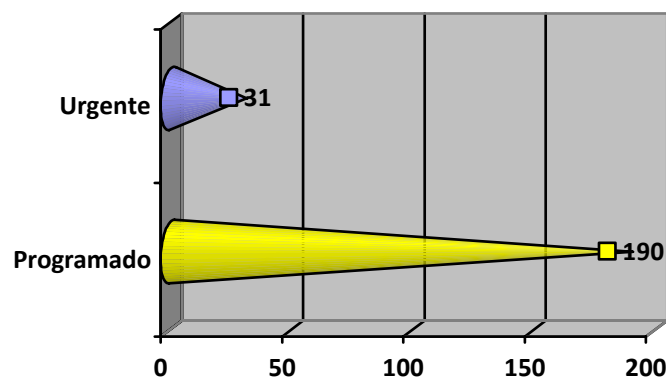


Figura 17. Tipo de ingreso (N=221).

En el estudio se incluyeron tres tipos de operaciones quirúrgicas que se muestran en el siguiente gráfico de distribución de frecuencias.

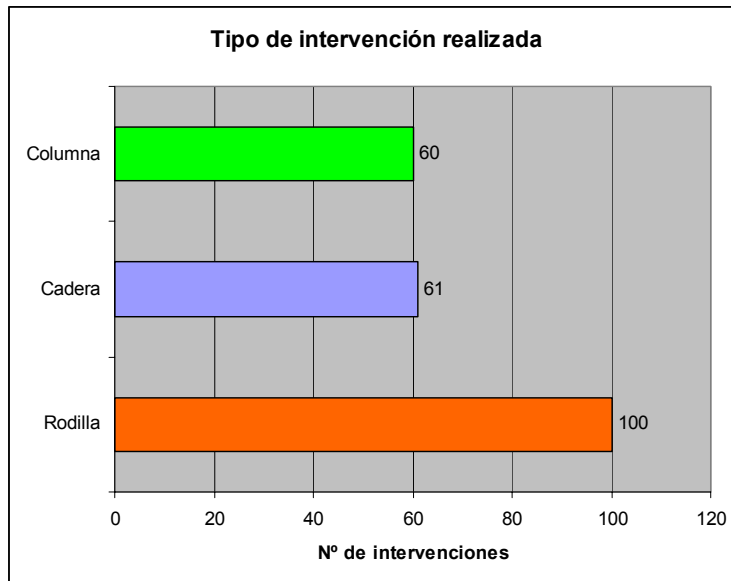


Figura 18. Tipos de intervenciones quirúrgicas incluidas en el estudio (N=221).

En las cirugías con prótesis se podía usar cemento de fijación de las mismas. La distribución de frecuencias global del uso de cemento se puede ver en el siguiente gráfico ($p < 0,05$).

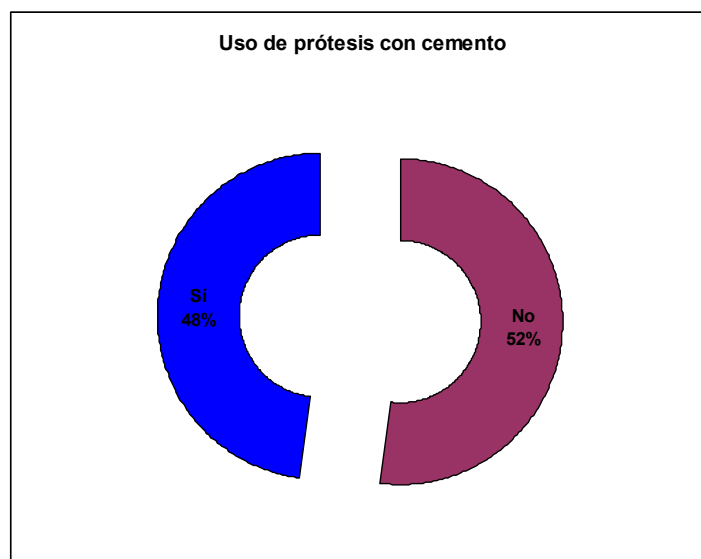


Figura 19. Porcentaje global de uso de cemento (N=221).

Se estudió la frecuencia de utilización del cemento en cada tipo de prótesis estudiada. Esto se evaluó en las prótesis de rodilla y de cadera pues en la cirugía de columna no se usó cemento. Los resultados se pueden observar en la figura siguiente:

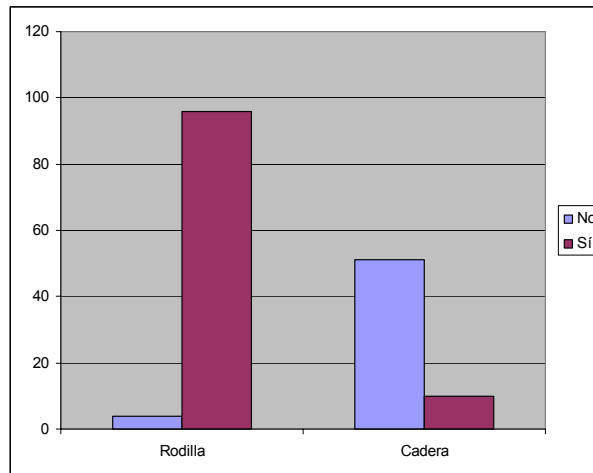


Figura 20. Porcentaje de uso de cemento según la prótesis (N=161).

El lado de colocación de la prótesis se observa en la figura _____.

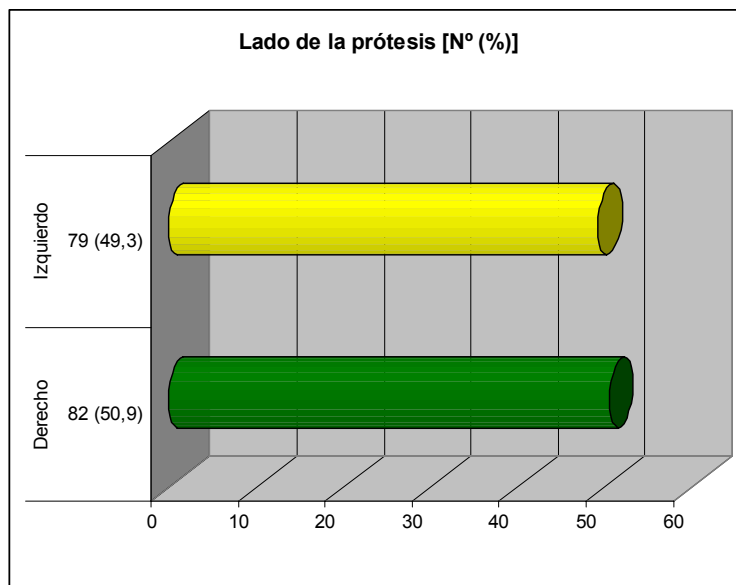


Figura 21. Lado de colocación de las prótesis (N=161).

El lado de la prótesis según el tipo de intervención se puede ver en el siguiente gráfico.

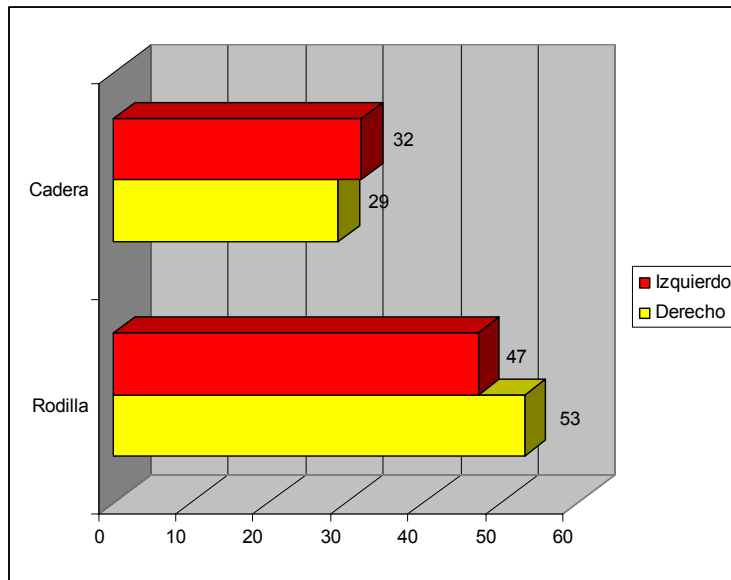


Figura 22. Lado de colocación según intervención (N=161).

Los diferentes tipos de prótesis de rodilla implantados se presentan resumidos en la siguiente tabla.

Modelo de prótesis de rodilla

	Frecuencia	Porcentaje
Natural	25	25,0
Nex-Gen	71	71,0
Legacy	3	3,0
Muller Galante II	1	1,0
Total	100	100,0

Tabla XIII. Diferentes tipos de modelos de prótesis de rodilla.

En los procedimientos de implantación de prótesis de cadera también se usaron diferentes modelos para cada situación clínica que era evaluada por los traumatólogos responsables. En la siguiente tabla se puede apreciar la distribución de frecuencias de las diferentes prótesis de cadera empleadas.

	Frecuencia	Porcentaje
TrilogyESOP	34	55,7
AtlasESOP	16	26,2
TrilogyELITE	8	13,1
TrilogyVERSYS	2	3,3
Thompson	1	1,6
Total	61	100,0

Tabla XIV. Diferentes tipos de modelos de prótesis de cadera.

Los pacientes fueron intervenidos por los diferentes médicos del servicio de traumatología. En la siguiente tabla se puede apreciar el número de intervenciones quirúrgicas realizadas por los diferentes traumatólogos que realizaron la función de cirujano principal.

	Frecuencia	Porcentaje
Trauma_1	7	3,2
Trauma_2	5	2,3
Trauma_3	30	13,6
Trauma_4	8	3,6
Trauma_5	19	8,6
Trauma_6	3	1,4
Trauma_7	45	20,4
Trauma_8	16	7,2
Trauma_9	34	15,4
Trauma_10	3	1,4
Trauma_11	35	15,8
Trauma_12	6	2,7
Trauma_13	5	2,3
Trauma_14	5	2,3
Total	221	100,0

Tabla XV. Número de intervenciones según traumatólogo.

También se evaluó y registró el resto de cirujanos que participaron en la operación quirúrgica. Normalmente había un segundo cirujano presente y ocasionalmente un tercero, bien traumatólogo que se requería por la dificultad de la intervención o bien por la presencia de un cirujano de otra especialidad dado la especial complejidad o implicación quirúrgica de zonas anatómicas diferentes del campo de la traumatología y que requerían su presencia.

Al igual que con los traumatólogos se estudiaron los diferentes anestesistas que intervinieron en las operaciones quirúrgicas. Estos profesionales siempre se encontraban presentes de forma individual y en la tabla que mostramos a continuación se puede observar la distribución de frecuencias, con el número absoluto y el número relativo, de los diferentes profesionales de anestesiología que llevaron a cabo las diferentes intervenciones quirúrgicas.

	Frecuencia	Porcentaje
Anestesia_1	19	8,6
Anestesia_2	7	3,2
Anestesia_3	12	5,4
Anestesia_4	12	5,4
Anestesia_5	9	4,1
Anestesia_6	10	4,5
Anestesia_7	2	,9
Anestesia_8	1	,5
Anestesia_9	10	4,5
Anestesia_10	11	5,0
Anestesia_11	8	3,6
Anestesia_12	15	6,8
Anestesia_13	2	,9
Anestesia_14	15	6,8
Anestesia_15	6	2,7
Anestesia_16	7	3,2
Anestesia_17	14	6,3
Anestesia_18	17	7,7
Anestesia_19	11	5,0
Anestesia_20	10	4,5
Anestesia_21	13	5,9
Anestesia_22	7	3,2
Anestesia_23	2	,9
Anestesia_24	1	,5
Total	221	100,0

Tabla XVI. Número de intervenciones según anestesiólogo.

También se estudiaron las diferentes profesionales de enfermería que participaron en las intervenciones, tanto las enfermeras instrumentistas como las circulantes.

En cuanto al grado ASA de riesgo anestésico, éste era evaluado por el anestesista en una visita de consulta externa por parte de los anesthesiólogos, salvo en casos urgentes en los que se hacía sobre la marcha en la misma intervención quirúrgica en la sala de espera de camas antes de comenzar la cirugía. En el siguiente gráfico tenemos la distribución de frecuencias del índice anestésico ASA.

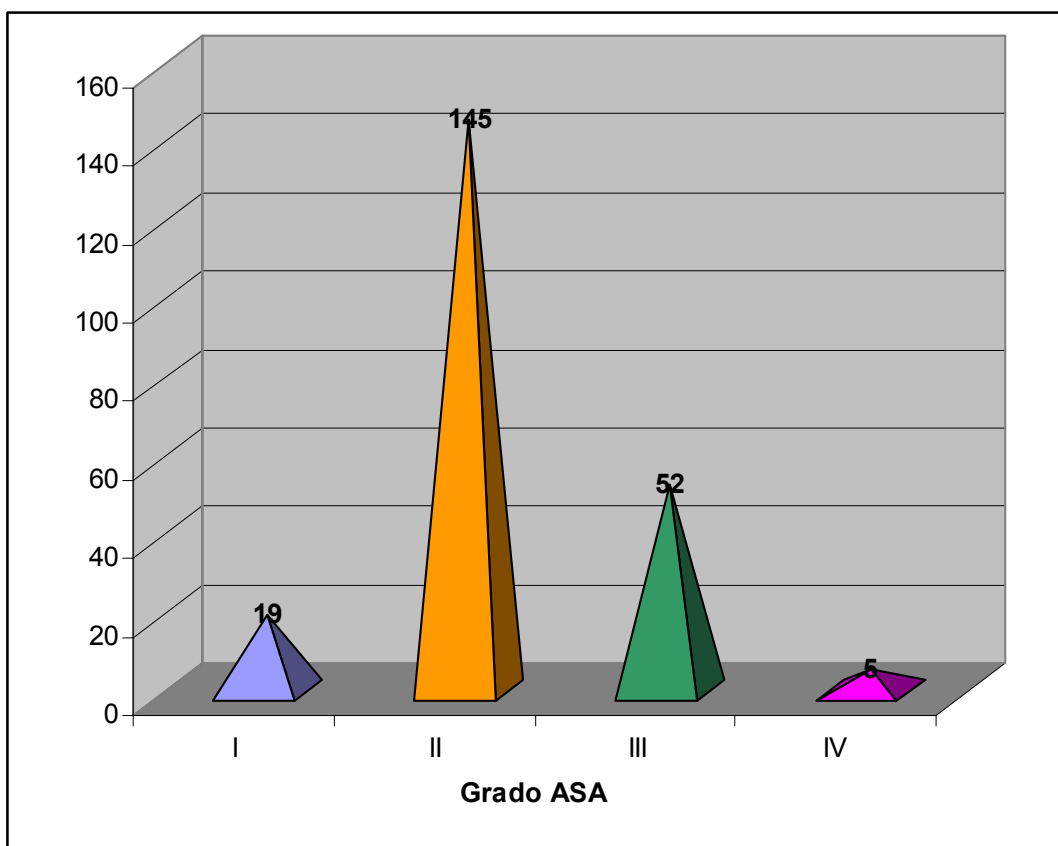


Figura 23. Distribución de frecuencias del grado ASA (N=221).

Los pacientes fueron sometidos a diferentes tipos de técnicas anestésicas antes de la intervención quirúrgica. La técnica anestésica más usada fue la

general (30,3%) seguida de una combinación de anestesia epidural más espinal (20,8%).

En la siguiente tabla se puede apreciar los diferentes tipos de anestesia empleados en nuestros pacientes con su distribución de frecuencias.

Tabla XVII. Tipos diferentes de anestesia empleada.

Tipo de anestesia		
	Frecuencia	Porcentaje
General	67	30,3
Epidural	4	1,8
Espinal	22	10,0
Raquídea	22	10,0
Epidural + raquídea	36	16,3
Epidural + espinal	46	20,8
Epidural + intradural	5	2,3
Intradural	16	7,2
General + epidural	3	1,4
Total	221	100,0

Se ha considerado por una parte la anestesia general y por otra el resto de tipos de anestesia agrupados en una única categoría. El resultado de esta agrupación de las técnicas anestésicas se puede contemplar en la tabla mostrada a continuación.

	Frecuencia	Porcentaje
General	70	31,7
No general	151	68,3
Total	221	100,0

Tabla XVIII. Tipo de anestesia agrupada en general o no.

Se han estudiado los diferentes factores de riesgo intrínseco del paciente de los que hay constancia de su posible efecto sobre la incidencia de infección de sitio quirúrgico. Todos los factores estudiados fueron evaluados en el momento de la intervención quirúrgica para estudiar su repercusión sobre la infección como complicación de la cirugía. Todos los factores evaluados se describen en la siguiente tabla:

Tabla XIX. Factores de riesgo intrínseco.

	Frecuencia	Porcentaje
Insuficiencia renal	4	1,8
DM	19	8,6
EPOC	6	2,7
Neoplasia	7	3,2
Inmunodeficiencia	1	0,5
Obesidad	23	10,4
Inmunosupresión	1	0,5

Se ha estudiado la presencia de uno o más factores de riesgo teniendo en cuenta los anteriores factores descritos en la tabla anterior.

La mayoría de pacientes no sufrían ninguno de los factores de riesgo estudiados. Dada la poca presencia de alguno de los factores de riesgo como la inmunodeficiencia, la inmunodepresión o la insuficiencia renal, se han estudiado de forma agrupada los diversos factores creando dos grandes categorías teniendo en cuenta la presencia de alguno de los factores o de ninguno de ellos. En la siguiente tabla se puede ver esta agrupación.

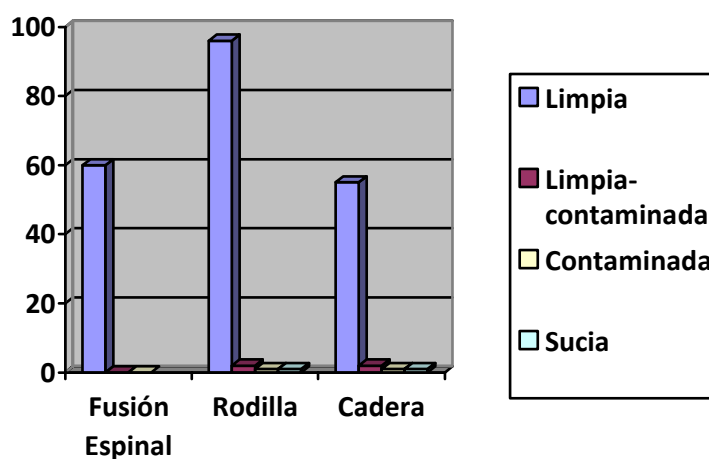
Factores de riesgo

Agrupación	Frecuencia	Porcentaje
------------	------------	------------

Ningún FR	166	75,1
Algún factor de riesgo	55	24,9
Total	221	100,0

Tabla XX. Agrupación de factores de riesgo. Se estudió el grado de contaminación de la cirugía global y para cada intervención. Este grado de contaminación se puede ver en la siguiente figura.

Figura 24. Grado de contaminación de la cirugía según intervención



Los pacientes fueron seguidos clínicamente hasta diciembre de 2010. Del total de los pacientes seguidos sufrieron una infección de herida quirúrgica siete de los pacientes. La incidencia acumulada global de infección fue del 3.2%. En el siguiente gráfico se puede observar la incidencia acumulada de infección. La densidad de incidencia de infección fue de 0,87 infecciones/10.000 pacientes-día.

Incidencia global de infección

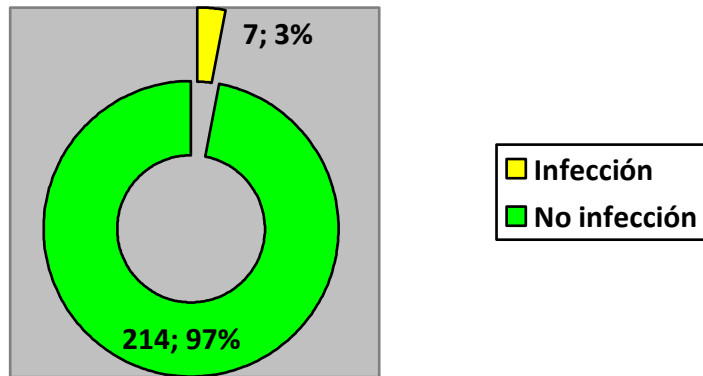


Figura 25. Incidencia global de infección acumulada

Los microorganismos productores de las infecciones se pueden apreciar en el gráfico siguiente:

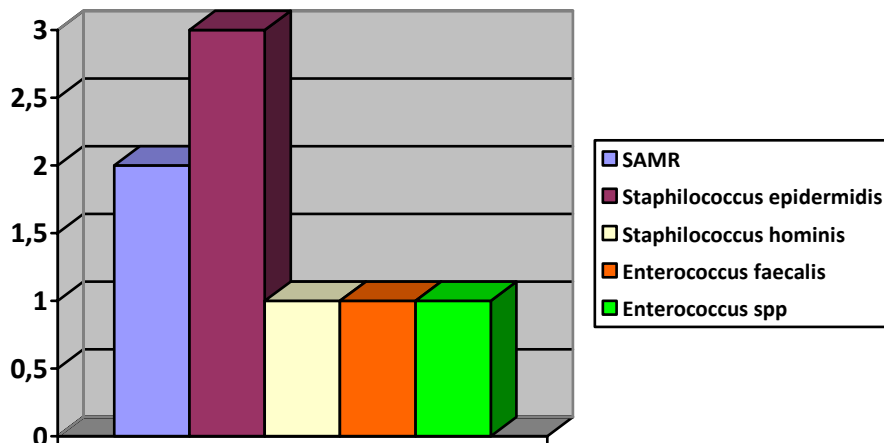


Figura 26. Microorganismos productores de las infecciones

Se ha evaluado la sintomatología que presentaron los pacientes. Los síntomas más frecuentes fueron el dolor y la tensión local en la herida quirúrgica. Entre los signos clínicos más frecuentes los pacientes presentaron fiebre y exudado de la herida.

En la siguiente tabla podemos ver la distribución de frecuencias de los signos síntomas de infección.

	Frecuencia	Porcentaje
dolor	7	3,2
calor	1	0,5
rubor	1	0,5
hinchazón	2	1,0
exudado	5	2,2
fiebre	4	2,0
eritema	3	1,5
Total	23	10,4
Total	221	100,0

Tabla XXI. Frecuencia de síntomas y signos de infección
Se ha estudiado la profundidad de la infección quirúrgica. La mayoría de las infecciones estudiadas fueron infecciones profundas o de órgano-espacio, como puede apreciarse en la siguiente figura.

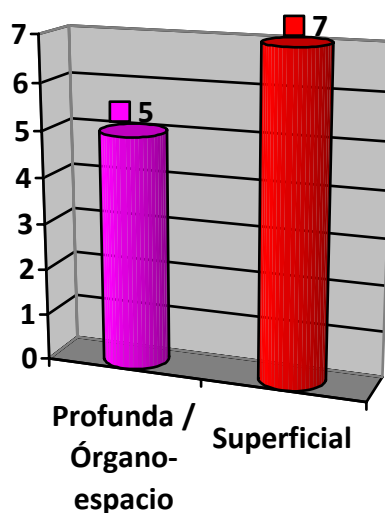


Figura 27. Profundidad de la infección

Hemos evaluado la incidencia de infección para cada una de los diversos tipos de intervención quirúrgica llevada a cabo. En la tabla siguiente se muestra la distribución de frecuencias de la incidencia de infección según tipo de intervención ($p > 0,05$).

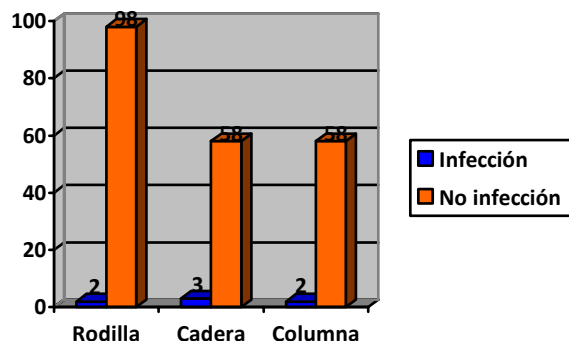


Figura 28. Incidencia de infección según tipo de intervención

El grado de contaminación de la cirugía se correspondió en todos los casos con cirugía limpia con implante. El tiempo medio de duración de las diferentes cirugías y el percentil 75 se puede ver en la tabla mostrada a continuación.

Intervención	Tiempo medio (DE)	IC _{95%} de la media	Percentil 75
Rodilla	99,5 (19)	95,7-103,4	115
Cadera	98,5 (24)	92,3-107,4	115
Columna	160 (57)	145-171,3	200

Tabla XXII. Tiempo medio y percentil 75 de duración de la cirugía

Se ha evaluado el tiempo previo de estancia antes de la intervención quirúrgica. Se ha estudiado este tiempo de forma global para todas las cirugías. La mayoría de los pacientes estuvieron ingresados sólo un día pues ingresaron de forma programada el día anterior a la intervención (Moda=1, 199 pacientes). La estancia media de los pacientes y el resto de valores descriptivos del tiempo previo se pueden observar en el gráfico siguiente.

Tiempo previo a la intervención quirúrgica	Estadístico	Error Estándar
Media	2,37	,734

95% Intervalo de Confianza de la media	Límite Inferior	,92	
	Límite Superior	3,81	
5% Trimmed Mean		1,05	
Mediana		1,00	
Variancia		119,142	
Desviación Estándar		10,915	
Mínimo		0	
Máximo		43	
Rango		43	
Rango Intercuartil		0	
Asimetría		12,013	,164
Kurtosis		158,983	,326

Tabla XXIII. Descriptivos del tiempo medio de intervención

2 ADECUACIÓN DE LA PROFILAXIS ANTIBIÓTICA

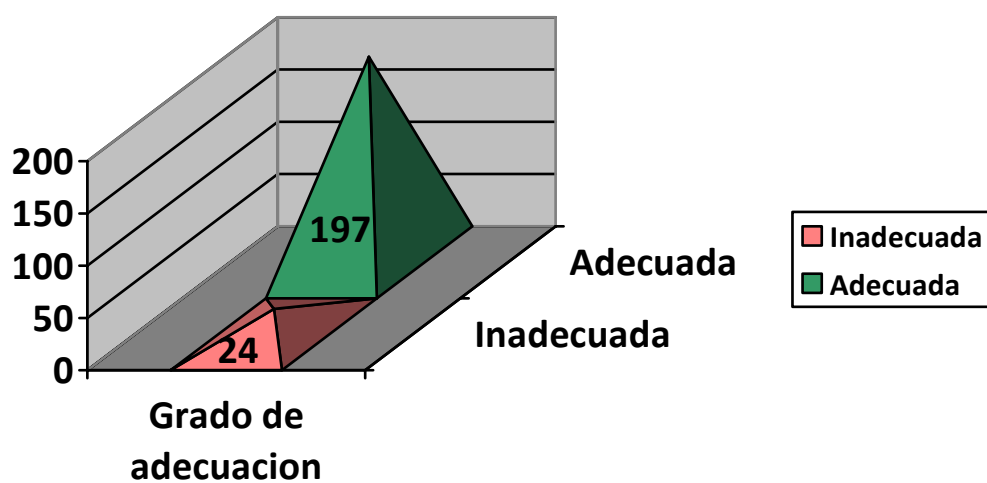
Todos los pacientes recibieron profilaxis antibiótica (100%) por lo que el grado de administración de la misma fue total.

Se estudió el grado de adecuación de la profilaxis según cada una de los criterios de estudio: vía de administración adecuada, tiempo de inicio de la profilaxis conforme al protocolo, duración de la profilaxis correcta y elección del antibiótico según el protocolo del centro.

En el gráfico siguiente se puede ver el grado de adecuación de la profilaxis de forma global teniendo en cuenta la adecuación de todos y cada uno de los diversos componentes de la misma. El porcentaje de adecuación global ha sido del 89,1%.

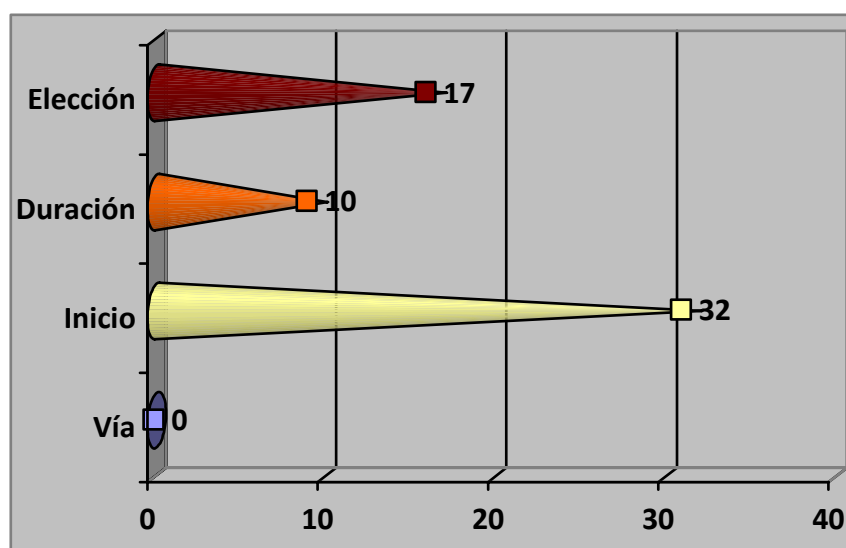
Figura 29. Adecuación global de la profilaxis

Adecuación global de la profilaxis antibiótica



También se ha estudiado el grado de adecuación de cada uno de los diferentes criterios de la administración de la profilaxis antibiótica.

Figura 30. Adecuación de cada criterio de profilaxis



La distribución de frecuencias de los diferentes antibióticos utilizados en la profilaxis antibiótica se muestra en la siguiente tabla.

Antibiótico	Número	Porcentaje
Vancomicina	17	7,7
Cefonicid	201	91,0
Ampicilina + Gentamicina	1	0,5
Gentamicina + Vancomicina	1	0,5
Pantomicina	1	0,5
Total	221	100,0

Tabla XXIV. Antibióticos administrados como profilaxis antibiótica

3 ESTANCIA MEDIA

La estancia media global de los pacientes fue de 8,4 días. En la figura siguiente se puede ver la representación del diagrama de caja de la estancia media.

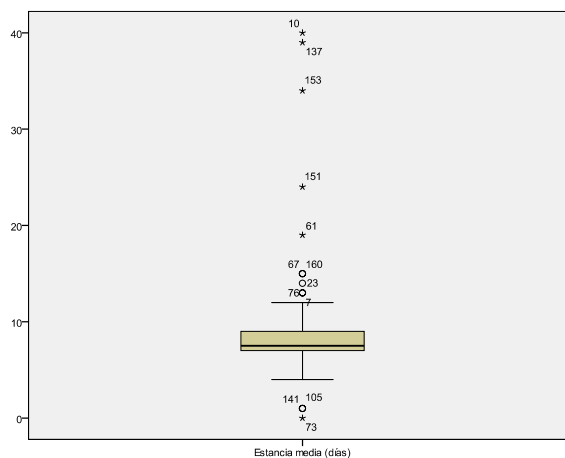


Figura 31. Diagrama de caja de la edad media

En la siguiente tabla se pueden ver los estadísticos de la estancia media.

			Statistic	Std. Error
Estancia media (días)	Mean		8,38	,373
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	7,64	
		Upper Bound	9,12	
	5% Trimmed Mean		7,76	
	Median		7,50	
	Variance		22,850	
	Std. Deviation		4,780	
	Minimum		2	
	Maximum		40	
	Range		40	
	Interquartile Range		2	
	Skewness		4,611	,190
	Kurtosis		26,229	,377

Tabla XXV. Estancia media global

Se ha comparado la estancia media según que el paciente hubiera tenido o no una infección de herida quirúrgica.

Tabla XXVI. Comparación de la Estancia media entre infectados y no infectados

Infección	Estancia Media	Desviación Estándar	p
Sí	11,5	4,8	<0,05
No	6,0	2,0	

3 COMPARACIÓN DE LOS DOS GRUPOS DE ALEATORIZACIÓN

Variable	Paño adhesivo	Paño estéril	p
Edad media	64,4	65,9	0,65
Sexo (%)	Mujer	Mujer	0,89
	Varón	Varón	
Incidencia (%)	3,8	2,6	0,62

Intervención	Rodilla	43,0	Rodilla	48,0	0,59
	Cadera	30,0	Cadera	25,0	
	Columna	24,0	Columna	27,0	
Cemento		45,0		51,0	0,40
Lado de prótesis	Derecho	48,0	Derecho	54,0	0,42
	Izquierdo	52,0	Izquierdo	46,0	
Diabetes		10,0		7,0	0,31
Obesidad		11,0		9,0	0,65
Tipo de infección	Superficial	0,0	Superficial	2,4	0,33
	Profunda	3,6	Profunda	2,4	
Quirófano	9	10,7	9	11,3	0,86
	11	32,1	11	29,0	
	12	53,6	12	53,8	
Anestesia	General	30,0	General	33,0	0,68
	Otra	70,0	Otra	67,0	
Adecuación profilaxis		91,0		88,0	0,51
Estancia media (minutos)		7,9		8,9	0,29
Duración media (minutos)		115,5		144,5	0,31

Tabla XXVII. Comparación de los grupos de aleatorización

Se puede apreciar que la aleatorización ha generado dos grupos comparables.

5 ANÁLISIS UNIVARIANTE

Se ha evaluado de forma univariante qué factores influyeron en la ocurrencia de infección de herida quirúrgica en cada uno de los procedimientos quirúrgicos estudiados.

No hubo diferencias en la incidencia de infección según el sexo como se aprecia en la tabla XXVIII.

Tabla XXVIII. Efecto del sexo en la incidencia de infección

Diagnóstico de infección según Sexo

	Sexo		Total
	Mujer	Varón	

Diagnóstico final	No infección	Número	144	70	214
		%	98,0%	94,6%	96,8%
	Infección	Número	3	4	7
		%	2,0%	5,4%	3,2%
Total		Número	14	74	221
		%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabla XXIX. Evaluación de la significación estadística del sexo

Test χ^2

	Valor	df	p	P (dos colas)	P (una cola)
χ^2 Pearson	1,817 ^a	1	,178		
Test Exacto de Fisher				,23	,17
Asociación lineal	1,888	1	,169		
Nº de Casos	221				

El sexo es candidato a ser introducido en los modelos de regresión ($p < 0,2$).

También se ha evaluado de forma univariante el efecto de los dos paños sobre la ocurrencia de infección de herida quirúrgica de forma global para todas las cirugías agrupadas. No hubo diferencias en la incidencia de infección según el paño usado como se aprecia en la tabla XXX.

Tabla XXX. Efecto del paño en la incidencia de infección

Grupo de asignación aleatoria			Habitual	IOBAN	Total
Diagnóstico final	No infección	Número	102	112	214
		%	96,2%	97,4%	96,8%
	Infección	Número	4	3	7
		%	3,8%	2,6%	3,2%
Total		Número	106	115	221
		%	100,0%	100,0%	100,0%

Se ha evaluado de forma estratificada el efecto de los dos paños sobre la ocurrencia de infección de herida quirúrgica según cada una de las diferentes cirugías de forma individual. No hubo diferencias en la incidencia de infección según el paño y los diferentes procedimientos como se ve en la tabla XXXI.

				Habitual	IOBAN	
Rodilla	Infección	Sí	Número	2	0	2
			%	3,9%	,0%	2,0%
	Total		Número	51	49	100
Cadera	Infección	Sí	Número	1	2	3
			%	3,8%	5,7%	4,9%
	Total		Número	26	35	61
Columna	Infección	Sí	Número	1	1	2
			%	3,4%	3,2%	3,3%
	Total		Número	29	31	60

Tabla XXXI. Diagnóstico de infección según tipo de paño por procedimiento

No se han observado diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes procedimientos estratificados según el tipo de paño usado.

No hubo diferencias estadísticamente significativas al estudiar la incidencia de infección según el cirujano, el anestesista ni la enfermera que participaron en las diferentes intervenciones quirúrgicas ($p>0,05$).

Como otro factor de riesgo se ha evaluado también el efecto del quirófano en el que se practicaron las diferentes intervenciones. En el gráfico siguiente se puede ver la incidencia en cada uno de ellos y la evaluación de la significación estadística.

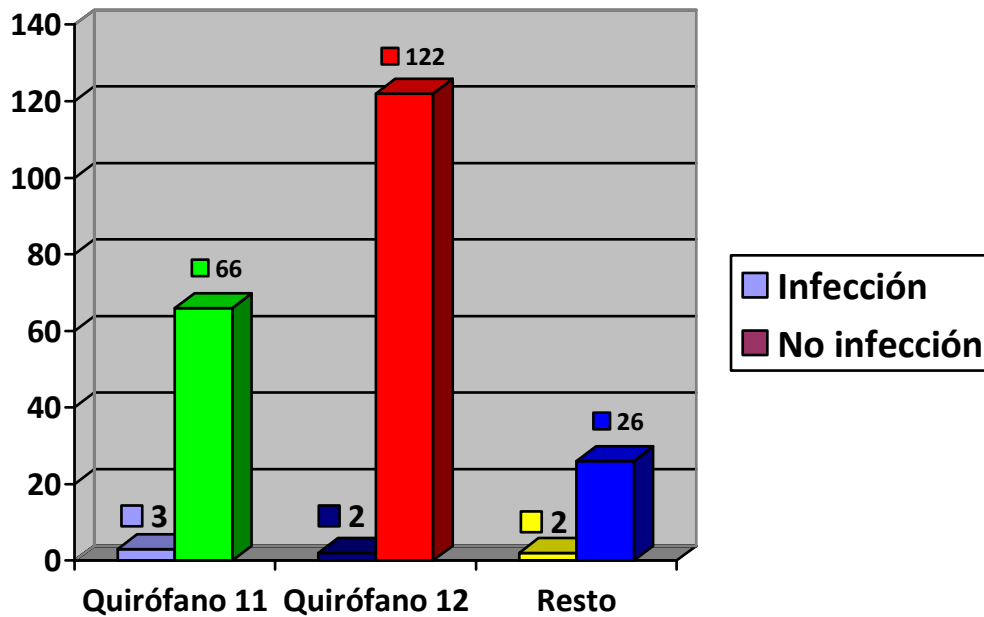


Figura 32. Análisis del efecto del quirófano en la incidencia de infección ($p > 0,05$)

Como otro factor de riesgo que pudiera influir se ha evaluado también el efecto del tipo de anestesia que se practicó en las diferentes intervenciones. En el gráfico siguiente se puede ver la incidencia de infección en cada uno de los grupos considerando la anestesia como general o de cualquiera de los otros tipos.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar el efecto del tipo de anestesia sobre la incidencia de infección. En la siguiente tabla se observa el este efecto.

Tabla XXXII. Efecto del tipo de anestesia sobre la incidencia de infección

Incidencia de infección según el tipo de Anestesia					
			General	No general	
Infección	No	Número	68	146	214
		%	97,1%	96,7%	96,8%
	Sí	Número	2	5	7
		%			

	%	2,9%	3,3%	3,2%
Total	Número	70	151	221
	%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabla XXXIII. Significación estadística del tipo de anestesia

Test χ^2					
	Valor	df	p	P (dos colas)	P (una cola)
χ^2 Pearson	,032 ^a	1	,858		
Test Exacto de Fisher				1,000	,609
Asociación lineal	,032	1	,858		
Nº de Casos	221				

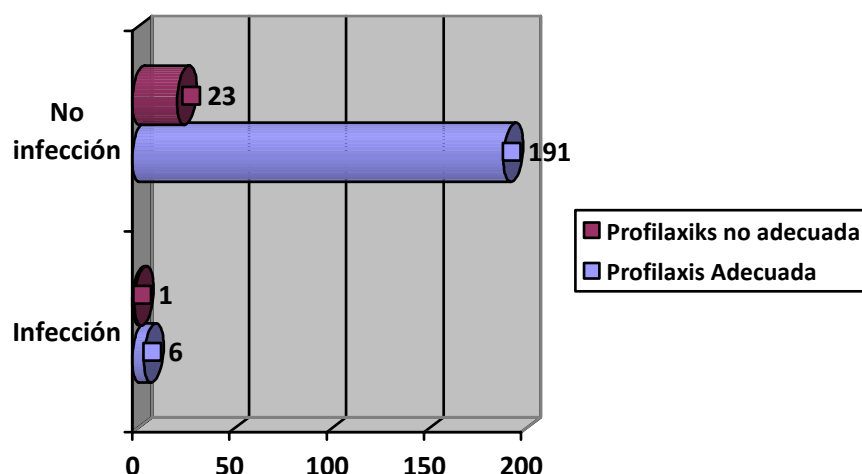
a. 2 celdas (50,0%) no cumplen los criterios.

b. df: Grados de libertad

Siguiendo con los factores de riesgo que pudieran influir se ha evaluado también el efecto de la adecuación de la profilaxis antibiótica sobre la presentación de infección quirúrgica. En la gráfica siguiente se puede ver la incidencia de infección en cada uno de los grupos considerando la adecuación de la profilaxis antibiótica como una suma de los diversos factores individuales que influyen: tipo de antibiótico, hora de administración, duración de la profilaxis y vía de administración del mismo.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar la adecuación de la profilaxis antibiótica y la incidencia de infección de sitio quirúrgico. En la siguiente tabla se observa el este efecto.

Figura 33. Relación entre profilaxis antibiótica e infección quirúrgica ($p > 0,05$)



En la tabla siguiente se puede ver el cálculo de la significación estadística de la adecuación de la profilaxis antibiótica. Se señala en negrita la prueba a aplicar en la evaluación de la significación.

Test χ^2					
	Valor	df	p	P (dos colas)	P (una cola)
χ^2 Pearson	,088 ^a	1	,767		
Test Exacto de Fisher				,558	,558
Asociación lineal	,087	1	,768		
Nº de Casos	221				

Tabla XXXIV. Cálculo de la significación estadística de la profilaxis antibiótica

Entre los factores de riesgo que pudieran influir se ha evaluado también el tener factores de riesgo intrínsecos de infección sobre la presentación de infección de sitio quirúrgico. En la gráfica siguiente se puede ver la incidencia de infección en cada uno de los grupos considerando la exposición o no a al menos un factor de riesgo.

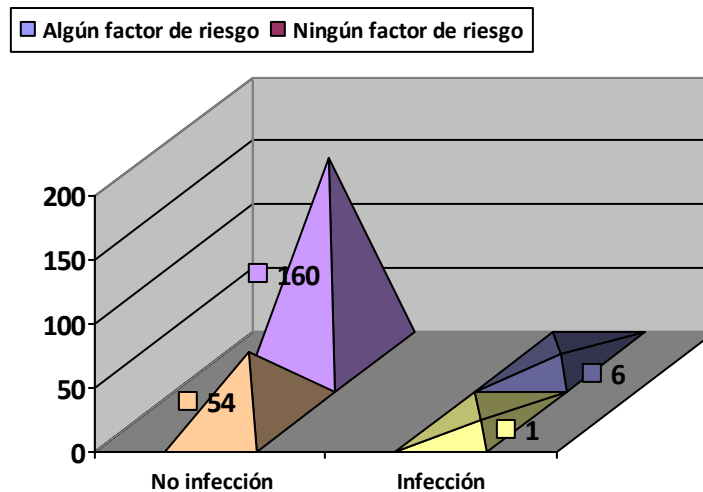


Figura 34. Incidencia según la exposición a algún factor de riesgo

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar la exposición a alguno de los factores y la incidencia de infección de sitio quirúrgico. En la siguiente tabla se observa el este efecto.

Test χ^2					
	Valor	df	p	P (dos colas)	P (una cola)
χ^2 Pearson	,435 ^a	1	,510		
Test Exacto de Fisher				,684	,445
Asociación lineal	,433	1	,511		
Nº de Casos	221				

a. 1 celda (50,0%) no cumplen los criterios.

b. df: Grados de libertad

Tabla XXXV. Cálculo de significación estadística en la exposición a FR

6 RESUMEN DEL ANÁLISIS UNIVARIANTE DE LOS DISTINTOS FACTORES EVALUADOS

Se ha evaluado y medido el RR de los diversos factores estudiados en el análisis univariante. En la tabla siguiente se puede apreciar el RR de cada

factor de riesgo estudiado con su significación estadística y su intervalo de confianza al 95%.

Tabla XXXVI. Resumen del análisis del RR univariante

	Riesgo relativo	IC95%	p
Sexo	2,65	0,61 - 11,58	0,17
Quirófano 11	1	-	
Quirófano 12	0,37	0,06 - 2,17	0,26
Resto Quirófanos	1,64	0,29 - 9,31	0,86
Profilaxis AB	1,37	0,17 - 10,89	0,56
Algún FR	0,5	0,06 - 4,09	0,45
Anestesia	1,16	0,23 - 5,83	0,61
Paño	0,69	0,16 - 3,02	0,46
Rodilla	1	-	
Cadera	1,03	0,07 - 1,65	0,38
Columna	0,5	0,13 - 2,12	0,35

Ab: Antibiótico. FR: Factor de Riesgo. IC: Intervalo de Confianza al 95%

En esta tabla se pueden ver los RR crudos de cada uno de los factores de riesgo. Ninguno de los factores estudiados en el análisis univariante tuvo relación con la infección. Se incluyeron en los modelos de regresión multivariante logística todas las variables anteriores y se programaron interacciones entre estas variables y la variable de estudio principal para evaluar los efectos de la interacción y de la confusión.

7 ANÁLISIS MULTIVARIANTE

Se ha construido un modelo multivariante de regresión logística. Se han incluido las variables clínicamente más relevantes y aquellas con una “p” en el análisis univariante menor de 0,2.

Se ha evaluado un modelo explicativo teniendo en cuenta como variable independiente el tipo de paño, textil o adhesivo con iodóforo, y como variable dependiente la existencia o no de infección de sitio quirúrgico. Se ha evaluado al confusión e interacción con variable independiente (paño) el resto de covariables: sexo, quirófano, tipo de intervención, tipo de anestesia, adecuación de la profilaxis antibiótica y presencia o no de los diferentes factores de riesgo intrínseco.

7.1 MODELO MULTIVARIANTE NÚMERO 1

	B	S.E.	Wald	df	Sig: p	Exp(B): RR	95% C.I. for EXP(B)	
							Inferior	Superior
Sexo	,650	,839	,600	1	,439	1,915	,370	9,914
adecua_global	,195	1,293	,023	1	,880	1,215	,096	15,307
tip_anest_recd	17,893	12,055	,000	1	,999	5,899E7	,000	.
grupQuirofano			3,123	3	,373			
grupQuirofano(1)	19,222	14,553	,000	1	,999	2,228E8	,000	.
grupQuirofano(2)	18,430	14,553	,000	1	,999	1,010E8	,000	.
grupQuirofano(3)	16,556	14,553	,000	1	,999	1,549E7	,000	.
interv			,888	2	,642			
interv(1)	-19,524	12,055	,000	1	,999	,000	,000	.
interv(2)	-18,580	255	,000	1	,999	,000	,000	.
grupo	-,495	,815	,369	1	,543	,610	,124	3,009
ap	-,884	1,127	,616	1	,432	,413	,045	3,757
Constant	-38,207	18,535	,000	1	,998	,000		

Tabla XXXVII. Variables en el modelo multivariante 1

7.2 MODELO MULTIVARIANTE NÚMERO 2

		B	S.E.	Wald	df	Sig: p	Exp(B): RR	95% C.I. for EXP(B)	
								Inferior	Superior
Paso 1	sex	-,407	1,229	,110	1	,740	,666	,060	7,399
	interv			,001	2	1,000			
	interv(1)	-,003	1,307	,000	1	,998	,997	,077	12,904
	interv(2)	,032	1,461	,000	1	,982	1,033	,059	18,085
	grupo	-	42,256	,000	1	,997	,000	,000	.
		17,2							
		7							
	grupo by sex	18,3	42,256	,000	1	,997	9,631E7	,000	.
	grupo * interv			,013	2	,993			
	grupo by interv(1)	-16,6	48,722	,000	1	,997	,000	,000	.
grupo by interv(2)	,226	1,945	,013	1	,908	1,253	,028	56,704	
Constant	-3,1	1,163	7,227	1	,007	,044			
Paso 2	sex	-,405	1,174	,	1	,730	,667	,067	6,652
	grupo	-17,2	42,256	,000	1	,997	,000	,000	.
	grupo by sex	18,3	42,256	,000	1	,997	9,616E7	,000	.
	grupo * interv			,040	2	,980			
	grupo by interv(1)	-16,6	48,722	,000	1	,997	,000	,000	.
	grupo by interv(2)	,258	1,284	,040	1	,841	1,294	,104	16,043
	Constant	-3,1	,590	27,985	1	,000	,044		
Paso 3	grupo	-17,1	42,256	,000	1	,997	,000	,000	.
	grupo by sex	17,9	42,256	,000	1	,997	6,411E7	,000	.
	grupo * interv			,040	2	,980			
	grupo by interv(1)	-16,6	48,722	,000	1	,997	,000	,000	.
	grupo by interv(2)	,258	1,284	,040	1	,841	1,294	,104	16,043
	Constant	-3,2	,510	40,373	1	,000	,039		
Paso 4	grupo	-17,9	46,450	,000	1	,997	,000	,000	.
	grupo by sex	18,7	46,450	,000	1	,997	1,346E8	,000	.
	Constant	-3,2	,510	40,373	1	,000	,039		

Tabla XXXVIII. Variables en el modelo multivariante 2

7.3 MODELO MULTIVARIANTE NÚMERO 3

	B	S.E.	Wald	df	Sig: p	Exp(B): RR	95% C.I. for EXP(B)	
							Inferior	Superior
Paso 1	interv		,012	2	,994			
	interv(1)	,134	1,247	,011	1	,915	1,143	,099 13,177
	interv(2)	,113	1,441	,006	1	,937	1,120	,067 18,861
	grupo	-,069	1,438	,002	1	,962	,933	,056 15,647
	grupo * interv			,065	2	,968		
	grupo by interv(1)	-17,9	57,8	,000	1	,998	,000	,000 .
	grupo by interv(2)	,485	1,90	,065	1	,800	1,623	,039 68,275
	Constant	-3,3	1,01	10,721	1	,001	,036	
Paso 2	grupo	-,163	1,17	,020	1	,886	,850	,092 7,895
	grupo * interv			,229	2	,892		
	grupo by interv(1)	-17,8	57,83	,000	1	,998	,000	,000 .
	grupo by interv(2)	,598	1,25	,229	1	,633	1,818	,157 21,088
	Constant	-3,2	,510	40,373	1	,000	,039	
Paso 3	grupo * interv			,299	2	,861		
	grupo by interv(1)	-17,9	57,8	,000	1	,998	,000	,000 .
	grupo by interv(2)	,470	,859	,299	1	,584	1,600	,297 8,616
	Constant	-3,2	,456	51,619	1	,000	,038	
Paso 4	Constant	-3,4	,384	79,285	1	,000	,033	

Tabla XXXIX. Variables en el modelo multivariante 3

7.4 MODELO MULTIVARIANTE NÚMERO 4

Variables en el modelo

	B	S.E.	Wald	df	Sig: p	Exp(B): RR	IC95% de RR	
							Inferior	Superior
Paso 1			1,083	2	,582			
interv								
interv(1)	-,537	1,014	,280	1	,597	1,385	,080	4,270
interv(2)	,432	,934	,214	1	,644	1,540	,247	9,596
grupo	-,440	,780	,319	1	,572	,644	,139	2,971
Constant	-3,162	,789	16,058	1	,000	,042		
Paso 2								
grupo	-,381	,776	,241	1	,623	,683	,149	3,125
Constant	-3,239	,510	40,373	1	,000	,039		
Paso 3								
Constant	-3,420	,384	79,285	1	,000	,033		

Tabla XL. Variables en el modelo multivariante 4

7.5 MODELO MULTIVARIANTE NÚMERO 5

Variables en el modelo

	B	S.E.	Wald	df	Sig: p	Exp(B): RR	95% C.I. for EXP(B)	
							Inferior	Superior
Paso 1								
grupo	-,381	,776	,241	1	,623	,683	,149	3,125
Constant	-3,239	,510	40,373	1	,000	,039		
Paso 2								
Constant	-3,420	,384	79,285	1	,000	,033		

Tabla XLI. Variables en el modelo multivariante 5.

A continuación podemos ver el resumen de RR ajustado evaluado para las diferentes variables con los diversos modelos de regresión logística.

7.6 RESUMEN DEL RR AJUSTADO EVALUADO CON LOS DIVERSOS MODELOS

Tabla XLII. Resumen del análisis del RR ajustado

	Riesgo relativo	IC95%	p
Sexo	0,67	0,67 - 6,67	0,73
Quirófano 11	1	-	
Quirófano 12	1,01	0,10 - 2,17	0,99
Resto Quirófanos	1,50	0,50 - 9,31	0,99
Profilaxis Ab	1,25	0,10 - 15,31	0,88
Algún FR	0,5	0,06 - 4,09	0,45
Anestesia	5,90	0,23 - 5,83	0,99
Paño	0,68	0,15 - 3,13	0,46
Rodilla	1	-	
Cadera	1,38	0,08 - 4,27	0,38
Columna	1,54	0,24 - 9,59	0,35

Ab: Antibiótico. FR: Factor de Riesgo. IC: Intervalo de Confianza al 95%

V DISCUSIÓN

1 INTRODUCCIÓN

Las Infecciones Nosocomiales continúan siendo un importante problema de salud pública. Los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC, "Centers for Disease Control and Prevention") estiman una incidencia de 1,7 millones de infecciones anuales en EEUU y de 244.000 infecciones de sitio quirúrgico (Klebens et al, 2007).

La patología ortopédica y traumatológica es frecuente en la población general. Su tratamiento quirúrgico lleva asociado un posible riesgo de ISQ lo cual incrementa la morbimortalidad de los pacientes y el gasto sanitario tanto intrahospitalario como extrahospitalario (Jodrá, 2006). Por ello resulta esencial conocer y estudiar las tasas de ISQ, los factores predisponentes en cada centro y todas las medidas preventivas pre, peri y postoperatorias que pueden ayudar a disminuir el riesgo de infección. Este es el motivo de haber estudiado en nuestro trabajo el efecto de un paño adhesivo con un iodóforo incorporado como medida preventiva en la cirugía traumatológica y ortopédica.

Este trabajo se ha llevado a cabo en el HUFU y se incardina dentro del Sistema de Vigilancia Epidemiológica basado en el Sistema RIHOS (Registro Regional de Infección Hospitalaria de la Comunidad de Madrid). En nuestro trabajo hemos analizado la incidencia de ISQ en la cirugía ortopédica y traumatológica y se ha estudiado el efecto de un paño adhesivo como medida preventiva. Cualquier medida que contribuya a disminuir dicha incidencia llevará asociada la disminución de la estancia media y los costes.

2 EPIDEMIOLOGÍA DE LAS INFECCIONES DE SITIO QUIRÚRGICO EN TRAUMATOLOGÍA

Actualmente en España las infecciones de herida quirúrgica se sitúan, como lugar o localización de infección nosocomial y en términos de prevalencia, después de las de las vías urinarias y de las de las vías respiratorias y presentan una gran variedad de tasas según el tipo de hospital, enfermedades atendidas, servicio quirúrgico, sistema de vigilancia empleado y si se tienen en cuenta o no las infecciones que se manifiestan después del alta. El riesgo de

adquisición de una infección quirúrgica se relaciona con la probabilidad de que la herida sea contaminada por microorganismos, la duración temporal de la exposición y la resistencia del huésped.

En España, aproximadamente el 11% de los pacientes hospitalizados son atendidos en servicios de cirugía ortopédica y traumatología (COT). Esta especialidad quirúrgica es la que asiste a un mayor número de enfermos después de los servicios de cirugía general y en ellos ingresan un 12-13% de los pacientes hospitalarios (Vaqué, 2012). Esto constituye una cifra elevada de pacientes que en gran parte son sometidos a intervenciones quirúrgicas y esto conlleva cierto riesgo de infección. Este riesgo en ocasiones es elevado debido a la presencia de lesiones múltiples producidas por un traumatismo o bien por el estado de afectación del paciente debido a procesos crónicos. Hoy en día este riesgo es objeto de notables esfuerzos para lograr su minimización y se han logrado importantes avances en este sentido. La adecuada preparación del paciente, la asepsia en los procedimientos, el moderno diseño de los quirófanos, la buena técnica quirúrgica y la profilaxis antibiótica son elementos fundamentales para alcanzar dicho objetivo. Los avances de la tecnología junto con la humana aspiración a la reducción de las molestias, dolores, incomodidad y pérdida de movilidad, que se asocian a determinadas enfermedades osteoarticulares, han producido una gran expansión de la cirugía de prótesis articulares. Evitar el riesgo de infección en este tipo de cirugía es esencial, puesto que además de la morbilidad acompañante puede comportar la pérdida de la prótesis. Por lo tanto, la aplicación de medidas preventivas eficaces frente a la infección es crucial en cirugía ortopédica y traumatológica. Valores bajos de infección quirúrgica que en otras situaciones podrían ser soportables, en esta cirugía pueden tener efectos graves para el paciente. Un aspecto importante que recientemente ha sido puesto de manifiesto es el excesivo uso de antibióticos en los pacientes con traumatismos (Whitman & Scheln, 1996). La inadecuada o excesiva prolongación de la administración de antibióticos es un factor negativo que contribuye a la generación de resistencias antibióticas. El conocimiento de la frecuencia de las infecciones nosocomiales, específicamente de las quirúrgicas, en el propio ambiente donde el cirujano desarrolla su labor, así como de las cifras obtenidas en otros centros que

puedan servir como referencia, son elementos de gran importancia para mejorar la práctica asistencial.

En los estudios de vigilancia es frecuente utilizar los criterios de los CDC para el diagnóstico de infección nosocomial. En ellos la infección quirúrgica se clasifica en tres categorías (Ortega et al, 2012; Horan. 2008): superficial del lugar de la incisión, profunda del lugar de la incisión y de órgano o espacio. Una infección superficial de la incisión se produce durante los 30 días posteriores a la intervención y afecta sólo a piel y tejido celular subcutáneo en el lugar de la incisión. Una infección profunda se produce durante los 30 días posteriores a la intervención si no se ha colocado ningún implante (p. ej., prótesis de cadera), o dentro del primer año si se ha colocado alguno y la infección está relacionada con el procedimiento quirúrgico y, además, la infección afecta a los tejidos blandos profundos de la incisión (fascia y paredes musculares). La infección de órgano o espacio se produce en los 30 días posteriores a la intervención si no se han colocado implantes o en el curso del año siguiente a ella en el caso contrario la infección está relacionada con el procedimiento quirúrgico y, además, ésta infección afecta a cualquier parte de la anatomía, abierta o manipulada durante el acto operatorio, distinta de la incisión.

La panorámica sobre los resultados de estudios de incidencia y prevalencia en COT que se expone a continuación tiene por objetivo facilitar una valoración global de la incidencia de nuestro estudio.

3 ESTUDIOS DE INCIDENCIA DE INFECCIONES

En los estudios de incidencia se realiza el seguimiento temporal de un grupo de pacientes sometidos a una exposición, intervención o procedimiento asistencial. Su finalidad es obtener las tasas de incidencia de determinados efectos asociados a tales acciones, ya sean complicaciones como la infección nosocomial u otras formas de morbilidad, o el resultado final, como curación, cronicidad o muerte. Estos estudios facilitan una eficaz estimación cuantitativa de los efectos de una acción asistencial y permiten la obtención de evidencias

causales. Aunque su realización exige notables esfuerzos de personal, son de gran utilidad en la epidemiología de la infección nosocomial, especialmente en el ámbito de las infecciones quirúrgicas, en el que iniciaron su gran expansión en la década de los ochenta del siglo XX.

Las tasas de incidencia de infección nosocomial y de infección quirúrgica varían enormemente entre tipo de hospital, servicio quirúrgico, tipo de operación (urgente o electiva) y cirujano. También dependen del sistema de vigilancia utilizado y de las definiciones o criterios empleados para su detección. (Weigelt, Dryer, & Haley, 1992; Hansen et al, 2011). Por otro lado, las infecciones quirúrgicas postalta constituyen un porcentaje importante, estimado en un 50% del total que, por lo general, no suele tenerse en cuenta en los estudios de base hospitalaria que se limitan a los pacientes ingresados. No existe ningún método estándar de seguimiento de los pacientes para evidenciar las infecciones tras el alta. Todo ello hace que las tasas de incidencia de diferentes hospitales sean difícilmente comparables entre sí. En nuestro estudio se ha seguido un sistema exhaustivo de vigilancia incluso tras el alta de los pacientes. Todos los pacientes fueron seguidos en el ingreso hospitalario y también tras el alta. Se siguieron a todos los pacientes en las consultas externas cuando venían a sus revisiones, se revisaron todas las asistencias a urgencias de los pacientes si era el caso y a todos los pacientes a los que se les perdió la pista por el motivo que fuera se les llamaba por teléfono para interesarnos por su situación clínica y el estado y evaluación de la situación de la herida quirúrgica.

Por lo general, los hospitales universitarios presentan cifras de incidencia más altas que los de ámbito no docente (Ortega, 2012). Habitualmente algunos servicios quirúrgicos tienen cifras bajas (p. ej., inferiores al 4%, como oftalmología, otorrinolaringología, cirugía maxilofacial) y otros elevadas (p. ej., superiores al 8-9%, como cirugía digestiva). Por servicios, las tasas habituales de infección nosocomial presentan un amplio recorrido, ya que suelen hallarse entre el 1 y el 13%, mientras que las de infección quirúrgica varían entre el 0,0 y el 11%. La bibliografía médica al respecto es abundante ya que es frecuente la publicación de resultados de estudios de incidencia que abarcan el conjunto

de servicios médicos o quirúrgicos de un centro. A nosotros nos interesan los estudios realizados sobre cirugía de prótesis y los trabajos basados en el seguimiento monográfico de pacientes hospitalizados en servicios de COT. (Scheffer et al, 2008). A continuación se comentan algunos de dichos trabajos.

En el estudio de Pories et al sobre infección nosocomial en traumatología se obtuvo una tasa del 9,2% que duplicaba la tasa general del hospital; la mayor parte de las infecciones fueron urinarias (61 %), mientras que las quirúrgicas eran escasas (7%). En nuestro entorno, Fernández Arjona et al han dado a conocer los resultados del seguimiento de 2.047 pacientes operados de cirugía ortopédica y traumatológica. La tasa global de infección nosocomial fue del 10,1 %, y fue del 7,6% en cirugía limpia y del 26,8% en cirugía sucia. La localización más frecuente fue la quirúrgica, seguida de la urinaria, la respiratoria y la bacteriemia. En el seguimiento de COT de tipo electivo, Jodrá et al observaron una incidencia del 4,5% en cirugía limpia. Hallaron una asociación significativa entre la presencia de infección y el tipo de procedimiento y la duración de la intervención. Hubo ausencia de asociación con el equipo quirúrgico y la profilaxis antibiótica. Este estudio sugirió que algunos procedimientos tenían mayor riesgo (prótesis de cadera o de rodilla, hernias discales o intervenciones en extremidades inferiores) que otros (artroscopias o intervenciones en extremidades superiores). En estos tres estudios las tasas se han referido únicamente a las infecciones reconocidas durante el período de hospitalización del paciente.

En un informe del NNIS (Edwards, 2009) se presentaron los resultados sobre infección nosocomial para diversos tipos de cirugía. Las tasas comunicadas de infección en la fusión espinal fueron bajas. En el resto de intervenciones de COT las tasas de infección pueden considerarse como medias-altas. Como contrapunto, Taylor et al presentaron las tasas de infección quirúrgica en un conjunto de procedimientos de cirugía ortopédica realizados bajo profilaxis antibiótica en quirófanos con sistema de ventilación de tipo convencional. La tasa global fue del 1,43%. Cabe destacar el buen resultado obtenido en el número de pacientes intervenidos de prótesis total de cadera, aunque

obtuvieron cifras elevadas en la revisión de implantes de rodilla y la fusión de tobillo.

Para conocer la incidencia de infección después de la cirugía de prótesis articular es necesario un largo tiempo de seguimiento del paciente. El criterio de infección quirúrgica de las CDC es de un año. Hay otra clasificación clínica que tiene en cuenta el tiempo de aparición de la infección y requiere un seguimiento mayor del tiempo definido por los CDC. Las infecciones agudas o de estadio 1 son las que se presentan en los primeros 3 meses después de la operación. Vienen a ser un 40% del total. Suelen producir febrícula, eritema, calor y exudado en la herida y dolor articular persistente. A menudo se deben a hematomas infectados y el organismo causal más frecuente es *Staphylococcus aureus*. Las infecciones subagudas o de estadio 2 aparecen entre los 3 meses y los 2 años de la operación y significan el 45% del total. En ellas el paciente presenta una reaparición progresiva de dolor articular tras varios meses de deambular sin síntomas y suelen deberse a *Staphylococcus* coagulasa negativos. Las infecciones tardías o de estadio 3 se presentan después de 2 años de movilidad normal y representan un 15% del total. El paciente presenta dolor articular de inicio agudo con o sin fiebre. Por lo general se deben a la extensión hematológica hacia la prótesis de microorganismos procedentes de focos cutáneos, dentales, urinarios o intraabdominales. Los organismos más comunes son *S. aureus* y *S. epidermidis*. Cuando la fuente se halla en el tracto urinario, el patógeno predominante es *Escherichia coli*. Actualmente, al disminuir las infecciones agudas y subagudas por la mejor prevención de las infecciones postoperatorias, las tardías cada vez tienen más importancia y en algunos centros representan el 25-50% del total (Mittlmeier & Krettek, 2011).

En los inicios de la artroplastia de cadera Charnley y Eftekhar comunicaron una tasa de infección quirúrgica del 6,8% en 683 prótesis, mientras que en uno de los primeros estudios americanos sobre la materia se dio a conocer una tasa del 11% (Wilson, 1972). Gran parte de dichas infecciones eran bacteriemias asociadas a una contaminación local de la herida. Posteriormente se han registrado notables progresos, de manera que hoy día se considera que en la cirugía de cadera la tasa de infección debería ser inferior al 1 %, aunque en

otras articulaciones la tasa pueda ser más alta debido a la proximidad de la superficie cutánea y a una menor experiencia en el diseño de la prótesis. En Europa aún son frecuentes las cifras alrededor del 3% en cirugía de cadera (Dale et al, 2011). En EEUU suelen ser más bajas aunque dicha mejoría no se ha alcanzado de forma generalizada en todos los centros, como se observa en los datos del (Edwards, 2009). Un estudio desarrollado en Noruega ha comunicado tasas de infección del 3% y en Suecia se han comunicado tasas del 2% (Malchau, Herberts, & Ahnfelt, 1993). En Australia las tasas comunicadas son de alrededor del 2% (Tracey et al, 2012).

4 RESERVORIOS Y FACTORES DE RIESGO

4.1 RESERVORIO

La mayor parte de las infecciones quirúrgicas se adquieren en el quirófano a partir de la propia flora del paciente. El resto se adquieren a partir del personal sanitario presente en el quirófano en el momento de la intervención. El ambiente inanimado (suelos, paredes o instrumentos) tiene una escasa relevancia en la diseminación de la infección. La transmisión por vía aérea puede ser importante en operaciones de prótesis por ello en esta cirugía con frecuencia se recomienda el uso de aire ultralimpio en el quirófano así como una vestimenta adecuada y una ventilación y extracción del aire correctas. Estas medidas son de dudosa utilidad en otros tipos de cirugía en las que las medidas tradicionales como el control del número de personas en el quirófano, la limitación de la apertura de puertas durante la operación y otras producen similares resultados y tienen un coste mucho menor.

Entre los posibles reservorios de microorganismos destacan:

1. *El paciente*. El propio organismo del paciente es el principal reservorio para el desarrollo posterior de la infección de la herida quirúrgica. Estos reservorios pueden ser la piel, el tracto gastrointestinal, el tracto genital y el tracto respiratorio superior. También pueden ser causa de infección microorganismos que causen afecciones en un foco distante y que por diseminación hematogena

lleguen al lugar de la herida. Por lo tanto, existen dos mecanismos patogénicos claros de infección: la introducción del microorganismo durante la operación y la colonización por diseminación hematológica. La infección postoperatoria es el resultado de la infección de la herida contigua a la prótesis o de la contaminación operatoria. Cualquier factor que pueda retrasar la curación de la herida (hematomas, necrosis isquémica, abscesos, entre otros) aumenta el riesgo de infección. Por otro lado, para evitar la diseminación hematológica, todo paciente con un implante ortopédico debe ser informado de la importancia de evitar las infecciones de cualquier localización.

2. *El personal sanitario.* No suele ser la principal fuente de infección. El reservorio potencial más importante son las manos pero el lavado de las mismas reduce el número de bacterias. Hay que tener en cuenta que los guantes son también una importante medida de prevención. Otros factores como los microorganismos de la piel de los miembros del equipo quirúrgico, el estado de portador nasal, orofaríngeo o en el cuero cabelludo no parecen tener excesiva importancia con la excepción de la presencia de una infección aguda del tracto respiratorio superior.

3. *El medio ambiente.* El medio ambiente del quirófano pocas veces ha sido implicado como fuente de infección y generalmente dentro del marco de brotes epidémicos. Otras fuentes ocasionales serían el uso de antisépticos o gasas y vendas contaminados (Pittet, 1994).

4.2 FACTORES DE RIESGO

Algunos factores pueden elevar riesgo de infección al aumentar la cantidad de inóculo bacteriano, el volumen del reservorio o la probabilidad de transmisión. También pueden disminuir o alterar los sistemas de defensa locales o generales del paciente (Holzheimer et al, 1997).

1. *Factores del huésped.*

a) La edad: los ancianos presentan un riesgo de infección quirúrgica elevado.

b) Enfermedad subyacente: diabetes, obesidad, malnutrición y neoplasia. En la cirugía de prótesis articulares el riesgo de infección aumenta de forma asociada a la cirugía previa en la misma articulación, la reintervención, la duración prolongada de la intervención, la presencia de una infección en otra zona en el momento de la intervención y la existencia de una enfermedad autoinmune como la artritis reumatoide o el lupus eritematoso (Parmaksizoğlu, 2010).

c) La gravedad de la enfermedad de base valorada mediante escalas o índices combinados.

d) Una infección en otra zona del organismo que aumenta de forma significativa la probabilidad de infección quirúrgica.

e) La duración de la estancia preoperatoria. Es un factor de riesgo independiente. Posiblemente se debe al incremento de la flora endógena y a la adquisición de flora hospitalaria.

2. Factores asociados al procedimiento quirúrgico

a) El tipo de intervención. El grado de contaminación de la cirugía es un factor de notable importancia, así como si la cirugía es urgente o electiva. Por otro lado, cada tipología específica de procedimiento comporta un riesgo intrínseco, por ejemplo, el riesgo de infección es más elevado en la cirugía de prótesis de cadera o de codo que en la de rodilla (Strachan, 1995).

b) La duración de la intervención. Es uno de los riesgos más bien documentados, aunque existen múltiples explicaciones patogenéticas. Se supone que un mayor tiempo de intervención causa un aumento de la contaminación bacteriana de la herida, una mayor presencia de material desvitalizado, una supresión de los sistemas de defensa por pérdidas sanguíneas o duración de la anestesia, la fatiga del equipo con una probabilidad elevada de alteraciones en los procedimientos quirúrgicos y una reducción de la eficacia de la profilaxis antibiótica en algunas operaciones. Una larga duración operatoria es un indicador de la complejidad de la intervención y

de la habilidad del cirujano. Culver ha señalado que el grado de contaminación de la herida y la duración de la operación deben considerarse como dos marcadores indirectos de la calidad asistencial. Un cirujano con un tiempo de operación superior al percentil 75 del usual para aquella intervención puede tener una tasa de infección muy baja, sin embargo estará sometiendo a sus pacientes a un elevado riesgo de infección. Por otro lado, debe señalarse que una elevada velocidad operatoria asociada a una mala técnica no es el método más adecuado para reducir el riesgo de infección (Strachan, 1995).

c) El cirujano. Es un importante inmunomodulador para el paciente⁴³. El cirujano puede aumentar o limitar los mecanismos locales y generales de defensa. Una técnica quirúrgica meticulosa se asocia a unas bajas tasas de infección. En un estudio epidemiológico de cohortes para valorar los factores de riesgo después de artroplastia total de rodilla, se identificaron los siguientes factores: una puntuación preoperatoria superior a 3 en la clasificación ASA, el cirujano y el uso postoperatorio temprano de instrumentos para la movilidad. Los autores concluyeron que la técnica quirúrgica y la gravedad de la enfermedad del paciente eran los determinantes principales de infección quirúrgica (Fitzgerald, 1992).

d) El rasurado preoperatorio. Debe hacerse lo más cercano posible al momento de inicio de la operación. El método con más riesgo es el rasurado con cuchillas y por ello no debe usarse sino que ha de hacerse con máquina eléctrica o procurar en lo posible no realizarlo.

e) La profilaxis antibiótica. Su empleo es efectivo en cirugía contaminada y sucia y también en cirugía limpia con altas tasas de infección.

5 MICROBIOLOGIA DE LAS INFECCIONES EN TRAUMATOLOGIA

5.1 IMPORTANCIA Y SITUACIÓN ACTUAL DE LAS INFECCIONES EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

En los últimos años las infecciones osteoarticulares han despertado un gran interés por su frecuencia en determinados grupos de riesgo, por la posibilidad de aparición de una sepsis que comprometa la vida del paciente y por la magnitud de las posibles secuelas (funcionales y anatómicas) ya que el efecto local de la infección puede ser devastador si no se toman rápidamente las medidas terapéuticas adecuadas.

Según el estudio de prevalencia de las infecciones nosocomiales (EPINE) realizado en España anualmente desde 1990, las infecciones osteoarticulares suponen el 5% de las infecciones nosocomiales y el 2,5% de las de la comunidad. Estos datos concuerdan con los de otros estudios europeos en los que estas infecciones representan el 4% de la infección hospitalaria y el 2,3% de la comunitaria (WHO, 2002).

Debe destacarse la trascendencia de los accidentes de tráfico, ya que constituyen la causa más frecuente de traumatismos osteoarticulares en adultos jóvenes entre 15 y 40 años, que en la mayoría de las ocasiones son graves y que presentan un enorme riesgo de infección.

La osteomielitis es una causa frecuente de consulta, tanto en el ámbito hospitalario como ambulatorio y supone respectivamente, el 10 y el 7% de todas las consultas (Horan, 2008). Por otra parte, continúa siendo una entidad de difícil tratamiento, con un porcentaje nada despreciable de fracasos terapéuticos, responsable de una frecuente morbilidad y, en ocasiones, de mortalidad.

Actualmente, el mayor conocimiento de la epidemiología -que ha permitido establecer los factores y grupos de riesgo-, los avances en el estudio de la patogenia, el desarrollo de nuevas técnicas de diagnóstico y la aparición de nuevos antimicrobianos con características microbiológicas y farmacocinéticas adecuadas, entre otras, han posibilitado no sólo un mayor conocimiento sino que también han ampliado las perspectivas terapéuticas, lo que posibilita una sincronización de los tratamientos antimicrobianos, médicos y quirúrgicos (An, 1996).

Por otra parte, los avances en la cirugía ortopédica y traumatológica han llevado al desarrollo y amplia utilización de prótesis (sólo en los EEUU se realizan unas 275.000 artroplastias cada año), de utilización temporal o permanente, que pueden favorecer la aparición de una infección que conduce, en determinadas ocasiones, al fracaso de la prótesis, a la pérdida del miembro e incluso a la muerte del paciente (Paxton, 2012).

5.2 INFECCIÓN SOBRE PRÓTESIS ORTOPÉDICAS Y SISTEMAS DE FIJACIÓN ÓSEA

El recambio articular con material protésico en el tratamiento de artrosis avanzadas y otras artropatías graves y la utilización de diversos sistemas de estabilización de fracturas han supuesto uno de los mayores avances de la cirugía ortopédica y traumatología en los últimos tiempos. Sin embargo, a pesar de sus múltiples beneficios, no están exentos de riesgos y la infección es la causa más frecuente de morbilidad postoperatoria y de fracaso de la prótesis. En muchos casos es necesario llevar a cabo una reintervención, hecho que conlleva graves alteraciones funcionales y defectos esqueléticos y en casos extremos puede conducir incluso a pérdida del miembro y muerte del paciente. Su incidencia es baja y suele ser inferior al 1-4% (Steckelberg, 1994).

Se han descrito numerosos factores de riesgo dependientes tanto del huésped como de la propia prótesis. Entre los factores predisponentes del huésped debe señalarse que tienen mayor importancia los factores locales que los generales. Así, las infecciones de prótesis son especialmente frecuentes en pacientes inmunodeprimidos y los patógenos oportunistas son una causa rara de infección articular relacionada con la prótesis. Cabe destacar como causas mayores de infección, la artritis reumatoide, la cirugía articular previa, las complicaciones de la herida quirúrgica (infección superficial, presencia de hematomas, retraso en la cicatrización, necrosis y dehiscencia de la sutura, entre otras). Otros factores implicados son la diabetes, el uso de corticoides, la obesidad, las edades extremas, los defectos nutricionales, otros focos de infección, la psoriasis, la hemofilia, la anemia de células falciformes, la artritis séptica previa o el reemplazo por enfermedad maligna (Steckelberg, 1994). Entre los factores dependientes de la prótesis destacan la articulación afectada

(se considera que la tasa de infección es doble en la rodilla que en la cadera). Sierra et al han comunicado unas tasas de infección del 7-9% en el codo, del 1% en el hombro y del 2,4% en la muñeca y el tobillo. También condiciona la frecuencia de colonización-infección el material de la prótesis de tal forma que, en el momento actual, la investigación se centra en la búsqueda de nuevos biomateriales que no interfieran con los mecanismos de defensa del huésped y que impidan la colonización

El fenómeno de adherencia bacteriana desempeña un papel fundamental en las infecciones secundarias a la implantación de material protésico. Las bacterias colonizan inicialmente el biomaterial debido a interacciones hidrofóbicas que se producen entre la superficie de la bacteria y la superficie inerte. Posteriormente, el microorganismo producirá exopolímeros que constituirán la capa mucosa o *slime*. Las bacterias quedan incluidas en esta matriz orgánica donde se desarrollarán y quedarán al abrigo de fagocitos, anticuerpos, complemento, antisépticos y antibióticos. Por otra parte, se establecen fenómenos de cooperación microbiana que dan lugar a la aparición de infecciones polimicrobianas (Chávez de Paz, 2007).

a) Artritis séptica. Implica la infección dentro de la cápsula articular (infección intraarticular) por invasión y multiplicación local de los microorganismos. Si la articulación es sinovial conlleva la invasión de la membrana sinovial. Los microorganismos pueden alcanzar la articulación por vía hematógena (la más frecuente) a partir de un foco alejado (hecho favorecido por la riqueza vascular de la sinovial y la ausencia de membrana basal de sus capilares), por inoculación directa tras cirugía y/o otras manipulaciones (inyección intraarticular o artroscopia) o traumatismo (artritis por inoculación directa) o por contigüidad a partir de los tejidos blandos adyacentes o del hueso. La diseminación a partir del hueso es muy importante en menores de un año ya que los capilares atraviesan la placa de crecimiento epifisario produciéndose un paso directo de los microorganismos a través de la epífisis. También es posible una extensión lateral a través del periostio hacia el interior de la cápsula articular. Por el contrario, en mayores de un año la placa sirve de contención y la artritis secundaria a osteomielitis es más rara (Obeidat, 2010)

Con respecto a la edad de aparición, existen dos picos de edad muy acentuados: niños y ancianos. El 40% de las artritis sépticas no gonocócicas se producen en mayores de 60 años (Eyichukwu, 2010). El 90% de las artritis sépticas tanto en niños como en adultos son monoarticulares. La articulación que se ve afectada con más frecuencia es la rodilla. El compromiso poliarticular puede producirse potencialmente en cualquier bacteriemia pero *S. aureus* y *N. gonorrhoeae* presentan una mayor predilección por la afectación múltiple. También es más frecuente en las artritis virales.

En adultos con frecuencia se detecta la presencia de factores predisponentes: afectación articular previa de origen traumático o secundaria a artritis reumatoide (el más importante), gota, pseudogota, artrosis, osteoartritis, enfermedades de base (diabetes, hemopatías malignas o neoplasias), administración de corticoides tanto por vía general como en inyección intraarticular, tratamiento inmunosupresor, ADVP, hemodiálisis, existencia de focos infecciosos extraarticulares, alteraciones inmunológicas o factores endocrinos (embarazo y menstruación en la infección gonocócica). En ocasiones puede ser difícil diferenciar la artritis de la enfermedad articular subyacente (Komatsu, 2012; Madsen, 2012).

b) Etiología. Puede ser bacteriana (piógena o micobacteriana), viral, micótica o parasitaria. Las artritis bacterianas son las más frecuentes. Los cocos grampositivos y en particular *S. aureus* son los responsables del 50-75% de los casos (Robertson, 2012; Pääkkönen, 2012). No obstante, la etiología está condicionada por múltiples factores como edad, sexo, enfermedades de base, tratamientos previos o hábitos de estilo de vida. En general, los agentes etiológicos más importantes en niños son *S. aureus* (50%), *H. influenzae* (20%), *S. pyogenes* (16%), bacilos gramnegativos (7%), anaerobios y *S. epidermidis*. En adultos los agentes etiológicos más importantes son *S. aureus* (50-70%), bacilos gramnegativos (15%), *S. pyogenes* (7%), *N. gonorrhoeae*, *S. epidermidis* y anaerobios. En los primeros tres meses de vida predominan *S. aureus*, *S. agalactiae* y bacilos gramnegativos, sin olvidar la presencia de *N. gonorrhoeae* en la comunidad y *Candida* spp. en el ámbito hospitalario (Bian, 2012).

Desde los 4 meses hasta los 2 años destaca *H. influenzae* y su aislamiento resulta raro en edades más avanzadas, salvo que exista algún defecto inmunológico. A partir de esta edad vuelve a tomar preponderancia *S. aureus*, aunque es preciso apuntar que en un porcentaje elevado de casos las artritis sépticas en adultos jóvenes sexualmente activos se deben a *N. gonorrhoeae*.

En ancianos, *S. aureus* se mantiene como el agente más importante responsable del 50-55% de los aislamientos. *Streptococcus* spp. (fundamentalmente *S. pyogenes* y *S. agalactiae*) representan el 20-25%. Sin embargo, la mayor diferencia con pacientes más jóvenes la constituye el incremento del aislamiento de bacilos gramnegativos (enterobacterias y *P. aeruginosa*) que representan el 10-32%. Por el contrario, es raro hallar *N. gonorrhoeae*.

La artritis por anaerobios es poco común aunque tampoco puede etiquetarse como una entidad rara. En la era preantibiótica era frecuente el aislamiento de *Fusobacterium necrophorum* fundamentalmente en las articulaciones sacro, ilíaca y esternoclavicular tras una angina de Vincent. En la actualidad esta entidad ha disminuido drásticamente debido a la existencia de unas mejores condiciones higiénicas y al uso de antibióticos en el tratamiento. Sin embargo, se ha incrementado el número de casos debidos a inoculación durante un acto quirúrgico o traumatismo, a partir de tejidos blandos infectados o tras mordedura. Los microorganismos aislados con más frecuencia son *Bacteroides* del grupo *fragilis* seguidos de otras especies de *Bacteroides* y *Peptostreptococcus* spp. si se producen por diseminación hematógena y anaerobios de la piel si la causa es la inoculación directa. Al contrario que en las infecciones óseas, la artritis por anaerobios suele ser monomicrobiana. Otros agentes implicados son *Enterococcus* spp. (generalmente tras cirugía articular), estreptococos del grupo *viridans*, grupos C y G, *Listeria monocytogenes*, *Treponema S. pallidum*, *Borrelia burgdorferi* (enfermedad de Lyme), *Kingella kingae* (en niños tras infección respiratoria de vías altas), *N. meningitidis*, *Moraxella osloensis*, *Moraxella nonliquefaciens*, *Moraxella catarrhalis*, *Yersinia enterocolitica* (relacionada con alteraciones del metabolismo del hierro), *Alcaligenes xylosoxidans*, *Plesiomonas shigelloides*, *Aeromonas* spp.,

Haemophilus spp., *Helicobacter cinaedi* {en homosexuales VIH+} (Mimiaga, 2008), *Nocardia* spp., *Clostridium perfringens*, *Actinomyces actinomycetencomitans* y *Capnocytophaga* spp. (por diseminación hematógena a partir de una infección periodontal), *Mycoplasma pneumoniae*, *Mycoplasma hominis* o *Ureaplasma urealyticum*. En España tampoco debe olvidarse la artritis brucelar por la endemicidad de esta enfermedad.

Las artritis fúngicas no son muy frecuentes. Generalmente aparecen en pacientes inmunodeprimidos en el curso de una fungemia, aunque pueden observarse en pacientes inmunocompetentes tras un traumatismo o por extensión a partir de una lesión cutánea. Se han implicado *Candida* spp., *Sporothrix schenckii*, *Coccidioides immitis*, *Alastomyces dermatitidis*, *Histoplasma capsulatum*, *Curvularia* spp., *Aspergillus* spp., *Cryptococcus* spp., *Torulopsis glabrata*, *Fusarium* spp., *Pseudallescheria boydii*, *Scedosporium* spp. o *Geotrichum candidum*.

Las artritis por parásitos son excepcionales en nuestro medio. Se han descrito casos por *Strongyloides stercoralis*, *Taenia saginata*, *Endolimax nana*, *Schistosoma mansoni*, filarias o *Leishmania*.

Las artritis virales, a diferencia de las bacterianas, son poliarticulares y autolimitadas. Destacan los agentes de la rubéola, parotiditis (frecuentes en el periodo postpuberal), VIH, parvovirus 819, virus de la coriomeningitis linfocitaria, virus varicela zóster, citomegalovirus, virus de Epstein-Barr, herpes virus I, virus *Coxsackie*, *Echovirus* y virus de la hepatitis B. Otros agentes implicados, con una acentuada distribución geográfica son: agente Ross River y virus Barmah Forest (Australia), Ockelbo (Suecia), Chikungunya (India, África) y O'nyon-Nyong (África).

Algunos autores han sugerido que la etiología varía de acuerdo al tiempo de aparición de la infección (temprana o tardía). Sin embargo, otros estudios demuestran una gran similitud no sólo de los patógenos sino también de sus proporciones. Únicamente podría demostrarse una cierta discrepancia si es por diseminación hematógena, ya que se observaría un incremento de «patógenos

específicos» de otras localizaciones, dependientes de la situación del propio paciente.

c) Diagnóstico microbiológico. El diagnóstico definitivo se basa en el cultivo del líquido articular. Debe tenerse en cuenta la necesidad de utilización de medios que apoyen el crecimiento de microorganismos exigentes (gonococo, *M. tuberculosis* o *Brucella mellitensis*). Los resultados positivos habitualmente superan el 80%. Los hemocultivos se realizarán de forma sistemática, ya que tienen una positividad cercana al 75%. También es importante la realización de estudios serológicos (brucelosis, artritis virales o artritis reactivas). La inespecificidad de las manifestaciones clínicas y la aparición diferida en el tiempo (1 mes - 7 años) hacen necesaria una unificación de criterios a la hora de hablar de infección de prótesis.

d) Criterios diagnósticos: Debe cumplirse al menos uno de los siguientes: a) dos o más cultivos positivos de muestras adecuadas; b) exudado purulento en la inspección quirúrgica; c) inflamación aguda más infección demostrada por estudios histopatológicos en tejidos intracapsulares, y d) presencia de una fístula.

e) Matices sobre las infecciones sobre prótesis ortopédicas y sistemas de fijación ósea

Además, las sustancias extrañas interfieren con los mecanismos defensivos del huésped (los iones metálicos de Ni y Co interfieren con la fagocitosis) y disminuyen el inóculo necesario para el establecimiento de la infección. Por otra parte, el tejido necrótico o los hematomas rodeando a la prótesis pueden favorecer la infección. Los microorganismos pueden colonizar la prótesis en el momento de la implantación por inoculación directa a partir de la propia prótesis o por contaminación ambiental. También es posible la colonización a partir de una diseminación hematogena o por contigüidad desde un foco de infección adyacente. Sin embargo, el largo período de latencia y la inespecificidad de la sintomatología hacen que el diagnóstico sea diferido en el tiempo y no permita delimitar de forma clara el mecanismo de producción. La

disminución de infecciones cuando se realizan protocolos de profilaxis perioperatoria (antibióticos sistémicos y locales) y «esterilización» del aire en quirófanos abogan a favor de la inoculación en el momento de la operación. En diversas series se demuestra una baja proporción de casos debidos a diseminación hematogena. Existe, aunque es remota, la posibilidad de reactivación de focos latentes de osteomielitis crónica durante la intervención de reemplazo. En este caso los agentes etiológicos implicados suelen ser *S. aureus* y *M. tuberculosis*.

El riesgo de infección es más elevado en los primeros 6 meses después de la operación y desciende de forma continua a partir de ese momento. Si se produce la infección, la recurrencia tras la reintervención puede cifrarse en un 10% a los 3 años y en un 26% a los 10 años, ya que con independencia de otros factores, la prótesis supone la presencia de un material extraño que interfiere con los mecanismos de defensa del huésped.

En torno al 61-80% de las infecciones son producidas por cocos grampositivos aerobios, fundamentalmente *S. aureus*, estafilococos coagulasa negativos (fundamentalmente *S. epidermidis*), estreptococos betahemolíticos, estreptococos viridans y enterococos. Menos frecuentemente se aíslan enterobacterias (*E. coli*, *P. mirabilis*, *Yersinia* spp. o *Klebsiella* spp.) y *P. aeruginosa*. La infección por anaerobios se debe en general a la inoculación directa de anaerobios de la piel durante el acto quirúrgico. Estos microorganismos son responsables de aproximadamente el 10% de las infecciones protésicas, siendo *Peptostreptococcus* spp. y *Propionibacterium acnes* los más frecuentes. Las infecciones por *Bacteroides* spp. y *Clostridium* spp. son, por el contrario, muy raras. Es necesario llamar la atención sobre la larga evolución de estos cuadros, cuyas manifestaciones clínicas no aparecen hasta meses o años después de la intervención.

El material de fijación y osteosíntesis también es susceptible de provocar infecciones osteoarticulares. En algunas series del 2 al 5% de los mecanismos de fijación de fracturas se infectan. La variación depende, entre otros factores,

de la zona anatómica involucrada (más en extremidades y menos en columna cervical).

Los microorganismos pueden penetrar directamente en la herida a partir del ambiente, el instrumental, la propia flora del paciente, extenderse por contigüidad o a partir de tejidos blandos infectados o por diseminación hematológica desde un foco distante. Además, la infección se ve favorecida por la propia lesión y necrosis de los tejidos blandos y del hueso, el contacto deficiente entre el implante y el hueso, la corrosión del material metálico y la fragmentación de materiales poliméricos. Si no se produce la consolidación natural de la fractura estos sistemas de fijación pueden aflojarse o romperse y ocasionar infecciones tardías.

5.3 INFECCIÓN ASOCIADA A INJERTOS ÓSEOS

Los más utilizados son los autoinjertos, los aloinjertos y diversos sustitutos inorgánicos. En los aloinjertos, salvo que se utilice material fresco, es posible la esterilización y el mantenimiento de los fragmentos congelados, liofilizados o desmineralizados. Esta práctica evita la transmisión de enfermedades infecciosas (VIH o hepatitis). Sin embargo, la contaminación de los fragmentos es un hecho, oscila entre el 8 y el 10% (Ketonis, 2011) y las tasas son más elevadas cuando proceden de cadáveres.

Lo más frecuente es la contaminación ambiental (caída accidental del autoinjerto al suelo, desionizadores de agua, etc.) y la colonización por microorganismos ambientales (*Burkholderia cepacia*, *Commamonas acidovorans*, *Pseudomonas* spp. y de la flora como enterobacterias o estafilococos coagulasa negativos. Sin embargo, se ha demostrado que los microorganismos detectados en los controles de calidad de los bancos de huesos no son causantes de la infección sino que son los habituales tras una intervención: *S. aureus*, *Streptococcus* spp., *P. aeruginosa*, *Enterococcus* spp., enterobacterias o *Bacillus* spp.

6 ANÁLISIS DE NUESTROS RESULTADOS

6.1 Diseño epidemiológico

Se ha realizado un estudio experimental tipo ensayo de campo para evaluar una medida preventiva, el uso de un paño adhesivo con yodóforo. Este tipo de estudio se lleva a cabo en una población definida y en un periodo determinado, sin presentar la patología de interés (en nuestro caso la infección de sitio quirúrgico) al inicio del mismo. Con este tipo de estudio se pretende averiguar la incidencia de infección en los expuestos y en los no expuestos a los dos tipos de paño y el resto de factores de riesgo como covariables. Se ha evaluado la existencia de una relación temporal causa-efecto entre dichos factores y la infección.

Los estudios de experimentales permiten medir la incidencia de infección y con ellos se pueden calcular los riesgos relativos de forma directa. Además son eficaces para detectar las diferencias en las tasas de incidencia de infección entre los dos grupos de aleatorización y permiten vincular las infecciones con los factores de riesgo y hacer comparaciones. Su calidad es superior a la del resto de estudios no experimentales ya que el riesgo de sesgos es menor (Gili, Ruiz-Canela & Briones, 1989) y están controlados con la aleatorización.

No obstante, los modelos experimentales también presentan inconvenientes, como son el tiempo, el coste y su complejidad. Por ello, se intenta no realizar estos estudios en una población muy numerosa, con una enfermedad de incidencia muy baja o cuando se requiere mucho tiempo de estudio. Ninguno de estos supuestos es el caso de nuestro trabajo ya que la patología traumatológica y ortopédica seleccionada es muy frecuente y la ISQ también.

6.2 Tamaño muestral

La estimación del tamaño muestral es muy importante a la hora de diseñar cualquier estudio de investigación. Cuando se decide que no existen diferencias estadísticamente significativas entre dos grupos, puede producirse

un error en la conclusión. Este error se denomina error β o de tipo II. Éste sería el porcentaje de veces que se decide que no hay diferencias cuando en realidad sí que existen (falsos negativos). El valor α tiene un valor único predeterminado de 0,05, mientras que el error β toma un valor distinto para cada posible p . Diríamos que el error β es la probabilidad de elegir la hipótesis nula cuando en realidad no es cierta y es lo que va a determinar la potencia de un test. La potencia mide la capacidad de un test para detectar hipótesis alternativas. Cuanto mayor sea el tamaño de una muestra menor será el error β y más fiables serán sus conclusiones por la hipótesis nula. Es decir, siempre que se acepta la hipótesis nula puede ser debido a un tamaño muestral insuficiente (Martín, 1990).

En el presente estudio se ha calculado el tamaño muestral teniendo en cuenta una incidencia de infección de sitio quirúrgico menor del 5% en un grupo y del 1% en el otro, una potencia del 80%, una confianza del 80% y una estimación de pérdidas del 1%. Con la casuística del HUFa no han existido problemas para la consecución de la muestra estimada y hemos podido evaluar y comparar con precisión la incidencia de infección en el centro en cada uno de los grupos de estudio con cada uno de los paños.

6.3 Sistema de vigilancia

Se ha hecho una vigilancia de las infecciones en cada grupo de estudio según los criterios del Sistema Nacional de Vigilancia de las Infecciones Hospitalarias (NNIS), Este es el estudio de vigilancia de incidencia de infección de herida quirúrgica por excelencia. Este sistema utiliza unos protocolos de recogida de datos y establece unos criterios clínicos y analíticos para definir la ISQ y su localización. Gracias al NNIS se pueden contrastar los resultados de los distintos hospitales de EEUU participantes.

A raíz del Sistema NNIS se han creado otros similares en distintos países. En España está vigente el programa INCLIMECC que utiliza los parámetros propuestos por los CDC y es el que hemos usado nosotros para evaluar la incidencia de infección (Jodrá, 2006).

El Sistema de Vigilancia y Control de la Infección Nosocomial vigente desde el año 2006 en la Comunidad de Madrid es el “Registro Regional de Infección Hospitalaria de la Comunidad de Madrid” (RIHOS), en el que se definen unos indicadores y medidas para la vigilancia de la IN que son los que adoptamos en nuestro estudio. Dicha vigilancia es multidisciplinar, siendo fundamental la colaboración entre distintos servicios como son el Servicio de Traumatología, el Servicio de Microbiología Clínica y el Servicio de Medicina Preventiva.

6.4 Sistema de Vigilancia intrahospitalaria

El sistema de vigilancia intrahospitalaria utilizado para el desarrollo de este estudio es un sistema activo y prospectivo considerado por varios autores como "gold standard" con respecto al resto de los sistemas descritos (Emori, 1991). Este sistema se basa en el seguimiento y control periódico, cada 24 ó 48 horas, de todos los pacientes intervenidos por patología traumática, recogiendo en una ficha las variables establecidas relacionadas con el paciente, la cirugía y la infección hasta el momento del alta. Estos datos son obtenidos de las historias clínicas de los pacientes, de los cultivos microbiológicos y de la información médica aportada por todo el personal sanitario que atiende al paciente.

La vigilancia en cada grupo con los diferentes paños del presente trabajo se ha efectuado con todos los pacientes intervenidos por patología traumática, lo que evita el sesgo de selección.

Se considera que no existe sesgo de información porque se ha utilizado un sistema de recogida de datos riguroso, siguiendo las indicaciones del RIHOS. Esto ha permitido detectar la incidencia de ISQ de forma eficaz y así poder compararla entre los dos grupos de estudio.

La especificidad queda garantizada al utilizar las definiciones de los CDC de infección nosocomial, definiciones suficientemente avaladas y validadas por la comunidad científica (Horan, 1992).

6.5 Sistema de Vigilancia postalta

Los CDC recomiendan que la vigilancia de la ISQ sea mantenida durante un año tras la intervención. Por lo tanto, la vigilancia postalta (VPA) del paciente para detectar posibles complicaciones ha sido un componente fundamental. Por consiguiente, cuando la vigilancia no se mantiene este tiempo, la tasa de ISQ registrada sería inferior a la tasa real (Horan, 1992).

El NHSN recomienda utilizar la vigilancia postalta y admite los siguientes procedimientos para su evaluación: el examen directo de la herida del paciente en las consultas de seguimiento, la revisión de historias clínicas y la encuesta realizada al paciente por correo o por teléfono en la que refiere si considera que ha padecido una infección postalta (CDC, 2009). No menciona en su último informe de tasas de ISQ si se incorporan datos postalta y tampoco desglosa las tasas de incidencia presentadas en prealta y postalta (Edwards, 2009). Una metodología tan diferente puede proporcionar datos muy distintos y difíciles de valorar, especialmente si se considera la opinión del paciente, lo cual se ha demostrado poco objetiva (Whitby, 2002).

En nuestro estudio la VPA se ha realizado mediante la vigilancia en el periodo postingreso hospitalario, los reingresos o reintervenciones al alta, el seguimiento en consultas y la revisión de las historias clínicas para objetivar las asistencias a urgencias y posibles diagnósticos de ISQ sin precisar ingreso. Se han realizado encuestas telefónicas sólo a los pacientes de los que no se tuvo ninguna otra noticia tras el alta por no tener registros de consultas externas, reingresos ni consultas en urgencias.

7 FACTORES DE RIESGO DE LA ISQ ESTUDIADOS

Existen múltiples factores que se han relacionado con la infección de sitio quirúrgico. Los tres principales son el grado de contaminación del procedimiento (cirugía limpia, limpia-contaminada, contaminada o sucia), el estado general del paciente y la duración de la intervención quirúrgica. Otros factores que también pueden incidir en los anteriores son las infecciones

concomitantes, la adecuada preparación prequirúrgica, la calidad de la técnica quirúrgica y experiencia del cirujano, los drenajes, la virulencia de los microorganismos, las condiciones ambientales del quirófano, la esterilización adecuada del material quirúrgico y la adecuada profilaxis antibiótica (WHO, 2002).

En este trabajo se han recogido y analizado las variables establecidas según el Sistema NHSN y el Registro RIHOS.

No podemos descartar que algún factor añadido (como algunos factores higiénicos, de procedimientos o circulación de pacientes y personal) se haya podido escapar de nuestro control e influir en la tasa de infección.

7.1 DATOS RELATIVOS AL PACIENTE

a) Edad

La edad avanzada ha sido asociada con un aumento del riesgo de infección de sitio quirúrgico en distintos estudios (Kaye, 2005).

Dierssen et al evidenciaron en su trabajo una relación significativa de la ISQ con la edad superior a 65 años (Dierssen, 1996) y Mishriki et al a partir de los 55 años (Mishriki, 1990)

Kaye KS y cols. realizaron un estudio de cohortes multicéntrico prospectivo, en un total de 11 hospitales, que incluía 144.485 pacientes quirúrgicos, registrándose 1.684 casos de ISQ (1,2%). El análisis estadístico mostró una relación significativa entre la edad y el riesgo de ISQ ($p = 0,006$), que se incrementaba un 1,1% por año entre los 17 y los 65 años de edad ($p = 0,002$) (Kaye, 2005).

La asociación entre la edad y el riesgo de ISQ parece multifactorial y puede deberse a los cambios fisiológicos del envejecimiento, comorbilidades, déficits nutricionales y hospitalizaciones prolongadas entre otros.

En nuestro trabajo la edad media de los pacientes fue de 65,1 años (DE de 15). Se evaluó el riesgo de ISQ según la edad de los pacientes y estratificada según el grupo de paño usado, adhesivo o textil. A diferencia de los estudios referidos, el nuestro no encontró diferencias estadísticamente significativas.

b) Género

La patología osteoarticular es más frecuente en las mujeres que en los hombres (Shourt, 2012).

En nuestro estudio se confirmó lo reflejado en la bibliografía y la patología traumatológica y ortopédica fue más frecuente en las mujeres (66,5%) que en los hombres (33,5%), con diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$).

c) Comorbilidades

Se analizaron los siguientes factores de riesgo intrínsecos o comorbilidades: insuficiencia renal, diabetes mellitus, neoplasia, EPOC, neutropenia, inmunodeficiencia, ADVP, cirrosis y obesidad. Los más frecuentes fueron la presencia de obesidad (10,4%) y de diabetes mellitus (8,6%). Ninguno de ellos se asoció con el riesgo de padecer ISQ con diferencias estadísticamente no significativas ($p > 0,05$).

Sin embargo, algunos de estos factores sí que han demostrado ser factores de riesgo de ISQ en otros estudios consultados (Hruska, 2005; Ata, 2010; Shilling, 2008; Thomsen, 2009).

Existen evidencias clínicas que identifican la **obesidad** como un factor de riesgo (Huttunen, 2012; Elgafy, 2012). Un estudio demostró que la tasa de infección alcanzaba el 20% cuando el pánículo adiposo medía más de 3,5 cm, mientras que bajaba al 6,2% cuando medía menos de 3,5 cm (Nystrom, 1987). Estos resultados podrían deberse en parte a diferencias en la circulación local de la herida, mayor tiempo quirúrgico, mayores dificultades técnicas o un

aumento del área de exposición de la herida quirúrgica. Por otro lado, en el estudio multivariante de la Clínica Cleveland se objetivó la asociación del IMC > 30 y el riesgo de ISQ como factor de riesgo independiente (Wick, 2009).

En nuestro estudio hubo veintitrés pacientes con obesidad e IMC mayor de 30 (10,4%) y ninguno de ellos tuvo ISQ. La asociación de la obesidad como factor de riesgo de la ISQ no ha podido ser demostrada en nuestro trabajo pese a haber estudios que la relacionan con ella.

Se ha comprobado que los pacientes con **diabetes mellitus (DM)** tienen mayor riesgo de desarrollar infecciones nosocomiales e ISQ (Hruska, 2005; Shah, 2003; Shilling, 2008). La DM como factor de riesgo de ISQ en otras cirugías diferentes a la cardíaca, como la ortopédica y traumatológica, no está bien establecida. Mientras algunos autores no encuentran asociación entre la DM y la ISQ en cirugía ortopédica y traumatológica (Jones, 2010), otros sí demuestran dicha asociación (Liao, 2006).

Ata et al. publicaron en julio de 2010 un análisis de la ISQ y sus factores de riesgo en 13.089 pacientes intervenidos por patología colorrectal, que representaban el 10,1% del conjunto de pacientes quirúrgicos analizados, una muestra total de 129.909 pacientes, provenientes de 121 hospitales e introducidos en el programa de mejora de calidad quirúrgica del Colegio Americano de Cirujanos. El estudio demostró mayor incidencia de ISQ en los pacientes diabéticos insulín-dependientes intervenidos por patología colorrectal (15,5 vs. 11%, $p < 0,001$; OR 1,48; IC 95% 1,18 – 1,86) y también en los no insulín-dependientes en tratamiento con antidiabéticos orales (15,3 vs. 11%, $p < 0,001$; OR 1,45; IC 95% 1,23 – 1,72). En el análisis multivariante, tanto los diabéticos tipo I como los tipo II tuvieron 1,32 veces mayor riesgo de desarrollar ISQ que los no diabéticos (Insulín-dependientes OR 1,32; IC 95% 1,5 - 1,68; $p < 0,01$ y los no insulín-dependientes OR 1,32; IC 95% 1,11 – 1,57; $p < 0,05$). La conclusión fue que un control más riguroso de la glucemia en pacientes con diabetes que vayan a ser intervenidos por patología colorrectal podría disminuir la ISQ (Ata, 2010).

En el análisis univariante del estudio de la Clínica Cleveland, la diabetes se asociaba con un mayor riesgo de ISQ, pero en el multivariante ésta no fue estadísticamente significativa (Wick, 2009).

En nuestro estudio hubo diecinueve pacientes con DM (8,6%) pero sólo uno presentó ISQ. Las diferencias no fueron estadísticamente significativas (RR=0,5; IC95%: 0,06-4,1; $p > 0,05$) ni en el análisis univariante ni en el análisis multivariante ajustando el efecto con un modelo de regresión logística.

La **inmunodeficiencia**, tanto congénita como adquirida, suele provocar una vulnerabilidad del organismo a distintas infecciones como neumonías, abscesos intraabdominales o sepsis. Un ejemplo es la inmunodeficiencia adquirida por una infección viral por VIH. En nuestro estudio se encontró un paciente con inmunodeficiencia (0,5%) y se analizó el riesgo de ISQ sin encontrar diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$).

La **neutropenia**, o disminución del número de neutrófilos por debajo de 1.000 a 1.500 cel/mm,³ puede predisponer a contraer distintas infecciones. En la muestra de pacientes analizada no hubo ningún paciente con neutropenia.

El tratamiento **esteroideo** puede predisponer a la ISQ (Slaughter, 1993), aunque existe controversia al respecto. En un estudio prospectivo durante ocho años sobre 429 pacientes con enfermedad de Crohn, a los que hubo que intervenir realizándoseles una anastomosis intestinal, se encontró mayor frecuencia de ISQ en aquellos que eran tratados con corticoides (12,5%) que en los que no (6,7%), con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) (Post, 1991). Sin embargo, otros autores no han encontrado dicha asociación entre tratamiento con corticoides y la ISQ (Pastor, 2010).

En nuestro estudio la toma de corticoides no fue una variable analizada de forma independiente.

La **enfermedad neoplásica** puede producir alteraciones sobre el sistema inmunitario y se ha considerado posible factor de riesgo para la aparición de

ISQ. No obstante, son varios los estudios que no han podido demostrar una correlación independiente entre los dos factores. Ehrenkranz et al. hallaron una tasa de infección de 1,7% en heridas limpias de pacientes con enfermedad neoplásica, cifra ligeramente inferior al 2,1% comprobado en su población general (Ehrenkranz, 1981). Claesson y Holmlund obtuvieron una tasa de ISQ del 17% entre los pacientes con cáncer, superior al 4,5% de aquellos sin enfermedad maligna. Sin embargo, en el análisis de regresión multivariante observaron que esta diferencia de riesgo se relacionaba significativamente con la edad y que por tanto no se trataba de una variable predictiva independiente (Claesson & Holmlund, 1988).

La muestra de pacientes analizada en nuestro estudio tuvo una mayoría de enfermedad neoplásica (7 pacientes; 3,2%), pero no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de enfermedad neoplásica ortopédica y el resto. Por lo tanto, no se ha podido demostrar que la neoplasia sea un factor de riesgo de la ISQ (OR 0,5; IC 95% 0,06 – 4,09; $p > 0,05$).

También se ha intentado relacionar el hecho de padecer **inmunosupresión, EPOC o insuficiencia renal** con el desarrollo de ISQ. Cuando analizamos estas enfermedades en el análisis univariante, no encontramos relación con la insuficiencia renal ni con la inmunosupresión ni con el EPOC. Nuestros pacientes afectados con estos factores de riesgo fueron el 0,5% con inmunosupresión por administración de medicación con corticosteroides, el 1,8% de pacientes con insuficiencia renal y el 3,2% de pacientes afectados por EPOC.

Existen distintas publicaciones que demuestran el mayor riesgo de ISQ en pacientes fumadores (Sorensen, 2003; Thomsen, 2009; Gerometta, Rodriguez-Olaverri & Bitan, 2012; Koutsoumbelis et al, 2011). Un estudio experimental en 2003 demostró disminución de ISQ tras abstinencia de nicotina durante 4 semanas (nivel de evidencia IB) (Sorensen, 2003). En una revisión sistemática de once ensayos clínicos aleatorizados, Thomsen y cols. concluyen que las medidas intensivas para dejar de fumar, al menos 4 semanas antes de la

cirugía, pueden beneficiar a estos pacientes y disminuir las complicaciones postoperatorias (Thomsen, 2009).

d) Clasificación ASA

Al modificar el índice de riesgo SENIC, Horan y cols. (Horan, 1992) sustituyeron el número de diagnósticos al alta por la puntuación ASA (American Society of Anesthesiologists) sobre el estado preoperatorio de los pacientes (Keats, 1978), pasando a ser uno de los tres componentes del índice de riesgo NNIS y quedando como medida del riesgo intrínseco del paciente a la infección.

La clasificación ASA tiene seis categorías: paciente sano (ASA I), enfermedad sistémica leve sin limitación funcional (ASA II), enfermedad sistémica grave con limitación funcional (ASA III), enfermedad sistémica grave que comporta una amenaza para la vida del paciente (ASA IV), paciente moribundo sin esperanzas de sobrevivir más de 24 horas con o sin intervención (ASA V) y paciente con muerte cerebral sometido a intervención para donación de órganos (ASA VI).

Culver et al. observaron una tasa de ISQ entre los pacientes con ASA I o II del 1,9%, mientras que entre los de ASA III, IV o V fue del 4,3%. Garibaldi et al. confirmaron el valor predictivo independiente de la puntuación ASA en otro estudio prospectivo encontrando una OR=4,2 (IC95% 2,8 - 6,4) para los pacientes con ASA de III a V en comparación con los de ASA I o II. En el trabajo de Dierssen et al., que valora los riesgos relativos de los diferentes niveles de la clasificación ASA, la relación con la infección era significativa para los niveles de ASA III y IV pero se perdía al ajustar por los diferentes factores de confusión.

En nuestro estudio hubo un 8,6% de pacientes ASA I, 65,6% ASA II, 23,5% ASA III y 1,8% ASA IV. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas evaluando el ASA en el análisis multivariante (RR 0,74; IC 95% 0,3 – 1,81; $p > 0,05$).

Otros estudios en pacientes intervenidos por patología traumatológica y ortopédica (Dumaine, 2007) han demostrado la asociación de la puntuación ASA con el riesgo de sufrir ISQ. También en otras especialidades quirúrgicas, como en la cirugía colorrectal, Pastor et al. obtuvieron un 1% de ASA I, 59% ASA II, 38% ASA III, 2% ASA IV y demostraron mayor riesgo de ISQ cuanto mayor puntuación ASA presentaba el paciente ($p = 0,031$). En el estudio prospectivo de Tang et al., que estudiaron 2.089 pacientes con resecciones colorrectales abiertas, también se demostró dicha asociación con $OR=1,9$ (IC 95% 1,1 – 3,2; $p < 0,05$).

7.2 DATOS RELATIVOS AL INGRESO

a) Motivo de ingreso y alta

El ingreso de urgencias podría ser un factor de riesgo para la ISQ debido a que el paciente suele ingresar con alguna infección presente, anemia, pérdida de peso, etc. Cuando requiere una cirugía urgente, el paciente no suele tener hecha la preparación prequirúrgica adecuada y otras normas del sistema de vigilancia de la IN, a la vez que el equipo quirúrgico no siempre es el más especializado.

Distintos autores han intentado demostrar dicha asociación sin lograrlo. Garibaldi et al. no encontraron relación entre la cirugía urgente y la ISQ tras el análisis multivariante de su muestra y Dierssen et al., en su estudio de los factores de riesgo de ISQ sobre 619 pacientes quirúrgicos, encontraron un RR de ISQ cercano a 3 en pacientes intervenidos de urgencias, pero sin ser significativo en el análisis de regresión logística (IC 95%:0,9 - 9,6).

Sin embargo otros autores han encontrado mayor riesgo de ISQ en cirugía de urgencia. En un estudio sobre cirugía limpia, Gil-Egea et al. obtuvieron una tasa de infección del 5,1% para la cirugía de urgencia, frente al 2,9% para la cirugía electiva. Igualmente Ata et al., al analizar el riesgo de ISQ en la cirugía colorrectal, encontraron 1,29 veces más ISQ en la cirugía urgente ($OR = 1,29$; IC 95% 1,1 – 1,5; $p < 0,01$).

En nuestro estudio la mayoría de los pacientes ingresaron de forma programada (n = 190; 86%). Sólo 31 pacientes (16%) ingresaron y fueron intervenidos de urgencia. No se observó asociación entre la cirugía urgente y el riesgo de ISQ (OR 0,98; IC 95% 0,17 – 5,65; p > 0,05).

El motivo del alta fue por mejoría y curación en el 99,5% de los pacientes (n = 220). En relación al resto de pacientes; uno de los pacientes se trasladó a otro centro (0,5%) para seguimiento en el mismo.

b) Diagnóstico

La muestra analizada corresponde a pacientes intervenidos por patología ortopédica y traumatológica según la codificación CIE-9-MC. La patología estudiada estuvo compuesta fundamentalmente por patología crónica y degenerativa y por enfermedades agudas como fracturas y aplastamientos.

El diagnóstico más frecuente fue la artrosis articular en el 72% (n = 159) de los pacientes. Otros diagnósticos fueron 9% de espinosis espinal (n = 20); 7% de hernias discales (n = 15); 7% de espondilolistesis (n = 3) y el resto de diagnósticos fueron menos frecuentes (5%).

7.3 DATOS RELATIVOS A LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA

a) Tipo de cirugía (programada o urgente)

Ya se ha discutido en el apartado de motivo de ingreso y alta anteriormente.

b) Quirófano de intervención

La mayoría de las intervenciones se realizaron en los quirófanos asignados al Servicio de Traumatología (n = 188; 81%) y el resto (n = 33; 19%) tuvieron lugar en otros. Se analizó la posible asociación entre el lugar de la intervención y el riesgo de ISQ, sin hallar diferencias estadísticamente significativas.

El quirófano de intervención no ha influido en el riesgo de ISQ debido a que todos los quirófanos, tanto los asignados a cirugía programada como a cirugía urgente, presentan las medidas estructurales adecuadas, los sistemas de climatización, higiene y verificación de la bioseguridad.

c) Equipo quirúrgico

El equipo quirúrgico constaba de catorce traumatólogos, interviniendo cada uno de 4 a 45 pacientes. Para analizar el riesgo de ISQ se tuvo en cuenta sólo a los cinco traumatólogos que más pacientes habían intervenido (de 19 a 45 pacientes). Las ISQ por cirujano oscilaron entre 0% y 4%, sin ser estas diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$).

El cirujano puede influir en el riesgo de padecer una ISQ por diversos motivos: mediante el uso de métodos de barrera (mascarilla, gorro, bata, guantes y calzas), el lavado quirúrgico con agentes antisépticos o soluciones alcohólicas (Tanner, 2008; Parienti, 2002), la aplicación de antisépticos sobre la piel del paciente de la zona a intervenir y, lo más importante, mediante una técnica quirúrgica adecuada (discutida posteriormente).

Por supuesto, el conocimiento y habilidad del cirujano influirá directamente en los resultados y la duración de la intervención. A su vez, el seguimiento estrecho del paciente en el postoperatorio, el cuidado y vigilancia de las heridas será fundamental para una detección a tiempo de una ISQ y su correcto tratamiento. Distintos autores han demostrado la relación del cirujano con el riesgo de ISQ (Mishriki, 1990) aunque esa relación no la hemos podido constatar en nuestro estudio con nuestros traumatólogos.

d) Técnica quirúrgica

Las técnicas quirúrgicas estudiadas en nuestro estudio fueron la artroplastia de cadera, la artroplastia de rodilla y la fusión espinal. Se analizó la posible asociación de la técnica quirúrgica realizada con la ISQ, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$).

La técnica quirúrgica correcta y minuciosa reduce el riesgo de ISQ. Es importante no realizar demasiada tracción de los tejidos, resecar los tejidos desvitalizados, hacer una correcta hemostasia, obliterar los espacios muertos, lavar las cavidades con suero salino, usar drenajes únicamente en los casos imprescindibles (preferiblemente éstos deben ser cerrados), realizar lavado de la herida quirúrgica con suero previo cambio de guantes y, por último, realizar un correcto cierre de la incisión quirúrgica sin tensión y con la sutura más adecuada en función del tipo de herida quirúrgica (Parrilla, 2010).

Una limitación de nuestro estudio es no haber analizado algunos de estos aspectos técnicos de la cirugía, como el uso de drenajes. La utilización de éstos tras la intervención y su relación con la infección quirúrgica es un tema ampliamente debatido. La mayoría de los estudios que valoran las intervenciones quirúrgicas concluyen que no deben colocarse de rutina, sino sólo cuando tengan una indicación clara y específica. Es preferible usar los drenajes cerrados con succión y no colocarlos a través de la herida quirúrgica (Ehrenkranz, 1981) ya que supone una mayor manipulación y aumenta el riesgo de contaminación con la flora circundante (Claesson, 1988). Los drenajes abiertos implican una mayor probabilidad de penetración de microorganismos.

e) Tiempo quirúrgico

El tiempo quirúrgico prolongado podría influir negativamente en el riesgo de ISQ debido a diferentes motivos, como un mayor tiempo de exposición de la herida quirúrgica, mayor traumatismo de los tejidos o mayores dificultades técnicas (Cruse, 1973).

Distintos estudios han identificado el tiempo quirúrgico como un variable independiente asociada con el riesgo de ISQ (Wick, 2009; Culver, 1991; Campbell, 2008; Culver, 1973; Íñigo, 2006; Garibaldi, 1991) aunque otros no lo han podido hacer (Smith, 2004; Tang, 2001).

En la elaboración del índice de riesgo SENIC, Haley et al. encontraron que la duración de la cirugía mayor de 2 horas era un factor de riesgo independiente de infección con un coeficiente de regresión de 1,04. De esta forma fue incluido en dicho índice el valor de corte de 2 horas para discriminar la población con mayor riesgo de infección. Posteriormente se planteó la posibilidad de que el riesgo de ISQ en dichas intervenciones mayores de 2 horas pudiera estar relacionado con la complejidad de la cirugía o con una duración inusual de ésta. Emori et al. modificaron el factor tiempo quirúrgico en el índice de riesgo NNIS, estableciendo una tabla de tiempos quirúrgicos para cada procedimiento que permitiera evaluar con mayor precisión el peso de esta variable, estableciéndose como factor de riesgo cuando una intervención superaba el percentil 75 de duración (tiempo T) específicamente para ese proceso (Culver, 1991).

Atendiendo a la duración de las intervenciones quirúrgicas de las intervenciones ortopédicas y traumatológicas estudiadas, el tiempo T establecido por el grupo INCLIMECC español es de 155 minutos para la fusión espinal, 135 minutos para la prótesis de cadera y 140 para la prótesis de rodilla. Los tiempo quirúrgicos de nuestro estudio fueron diferentes, con 200 minutos para la fusión espinal, 115 minutos para la prótesis de cadera y 115 para la prótesis de rodilla.. En el análisis univariante de nuestro estudio no hemos objetivado un incremento de ISQ significativo cuando la cirugía es superior al percentil 75 del tiempo quirúrgico ($p > 0.05$).

En conclusión, el riesgo de ISQ no se incrementaba con la duración de la intervención en el análisis univariante y tampoco en el análisis multivariante de regresión logística se consiguió comprobar dicha asociación ($p > 0,05$).

f) Grado de contaminación de la cirugía

Siguiendo la clasificación del National Research Council (Sawyer, 1994) de los procedimientos quirúrgicos en “limpia”, “limpia-contaminada”, “contaminada” y

“sucia”, se evaluó la influencia del grado de contaminación de la cirugía del colon en la ISQ.

No pudimos evaluar esta relación en nuestro estudio. La mayoría de nuestras intervenciones ortopédicas y traumatológicas fueron de cirugía limpia por la idiosincrasia de nuestros pacientes. Nuestros procedimientos quirúrgicos eran todos de cirugía limpia con implante (prótesis o instrumentación para fijación vertebral) y por la escasa casuística de cirugía contaminada y sucia no fue posible la evaluación.

Son muchos los autores que avalan la influencia del grado de contaminación de la cirugía en la incidencia de infección quirúrgica. Garibaldi et al. descubrieron que la contaminación intraoperatoria incrementaba el riesgo de infección del sitio quirúrgico, aún después de ajustar la influencia de otras variables por análisis de regresión logística (OR: 3, IC 95%: 2 - 4,6). A pesar de esta asociación, observaron que esta información tenía una utilidad clínica limitada, ya que el valor predictivo de los cultivos intraoperatorios positivos fue bajo (32%), la tasa de cultivos falsos positivos fue elevada (86%) y la concordancia entre los organismos aislados del sitio intraoperatorio y el organismo causante de la infección era pequeña (41%).

Otros estudios han demostrado que la clasificación del National Research Council sería un predictor moderadamente fiable del riesgo de infección, dada la existencia de otras variables que también influyen como factores intrínsecos o la técnica quirúrgica (Sawyer, 1991; Haley, 1985). Dierssen et al. comunicaron en su estudio sobre factores de riesgo asociados al desarrollo de ISQ que la cirugía contaminada y sucia eran, junto a otros, factores asociados con significación estadística ($p=0,044$). Asimismo, Tang et al. demostraron que esta clasificación quirúrgica era un factor de riesgo independiente para el desarrollo de la infección y que, las intervenciones “contaminadas” presentaban 3,8 veces más infección de sitio quirúrgico incisionales que las “limpias-contaminadas” (IC 95% 1,6 – 8,9; $p < 0,01$).

g) Preparación prequirúrgica

La preparación prequirúrgica persigue reducir la flora microbiana existente en la piel y las mucosas del paciente, antes de comenzar la intervención, mediante lavados orofaríngeos con soluciones antisépticas, lavado corporal, retirada del vello con máquina (cuando es necesario) y la aplicación de antiséptico cutáneo en el sitio quirúrgico.

La preparación prequirúrgica se realizó de forma adecuada en el 99% de nuestros pacientes. En el 1% de pacientes restante no se pudo objetivar la realización de la misma y no sabemos si no se hizo realmente o no fue documentada. La adecuación fue alta tanto en el cumplimiento de la ducha con jabón antiséptico como en los enjuagues orales. Estos resultados ofrecen poco margen de mejora y fueron mejores que los de la Comunidad de Madrid si los comparamos con los del estudio de incidencia del año 2009 realizado por el grupo INCLIMECC en Madrid (Díaz-Agero-Pérez, 2011). En dicho estudio, el porcentaje de pacientes correctamente preparados fue sólo del 35,4%, mientras que el 3,4% no llegaron preparados a la cirugía, el 0,9% fueron incorrectamente preparados y en el 60,3% de los casos no consta la preparación recibida. Podemos ver una gran diferencia en los porcentajes de adecuación de la preparación entre nuestros pacientes y este estudio de Madrid. Probablemente el conocimiento de la inclusión de los pacientes en el estudio por parte del personal de enfermería y de los pacientes pudo influir en un grado eficaz de cumplimiento.

El cumplimiento inadecuado de estas medidas prequirúrgicas nos lleva a plantearnos algunas de las posibles causas, como pueden ser la deficiente información a los pacientes o su inadecuada transmisión. Esto demuestra la necesidad de ejercer un sentido de responsabilidad sobre el paciente en el proceso, pudiendo contribuir a mejorar el resultado de la cirugía. Otra de las causas involucrada directamente con el paciente podría ser el grado de atención y comprensión variable acorde a su edad, especialmente en edades avanzadas, la pluripatología, los déficits sensoriales y, en ocasiones, la ausencia de acompañantes que puedan ayudar a garantizar el cumplimiento de

las órdenes terapéuticas. Por otro lado, los problemas en la organización u, ocasionalmente, las escasas relaciones multidisciplinares pueden contribuir también a estos resultados (McGuckin, 2008).

Por tanto se deben aplicar pautas de actuación cuyo objetivo final sea conseguir mejorar el cumplimiento de los protocolos de preparación mediante una correcta explicación de dichas medidas por el personal de planta, asegurándose de la adecuada comprensión por el paciente y sus familiares, y la entrega, a su vez, de las normas por escrito, indicando que se lean y se consulten ante cualquier duda que pudiera surgir. De hecho, algunos autores han demostrado la utilidad de la participación multidisciplinar en el cumplimiento de protocolos relacionados con la higiene del paciente (Pittet, 2000).

h) Profilaxis antibiótica

La efectividad de la profilaxis antibiótica en la prevención de la ISQ fue demostrada en 1981 por Baum et al. al comparar pacientes sometidos a cirugía colorrectal con o sin profilaxis antibiótica y observar la disminución significativa de la ISQ en el primer grupo. Distintos trabajos han confirmado estos hallazgos (Wieck, 1997; Zgonis, 2004; O'Neill, 2011; Doyon, 1989).

Un reciente meta-análisis publicado por Nelson et al., que analizaba 182 ensayos clínicos (30.880 pacientes) y un total de 50 antibióticos distintos, demostró menor ISQ con profilaxis antibiótica que sin ella (RR 0.30, IC 95% 0.22 – 0.41). Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas con la duración de la profilaxis a corto o largo plazo (RR 1.06, IC 95% 0.89 - 1.27) o en dosis única frente a múltiple (RR 1.17, IC 95% 0.67 - 2.05). Hubo menor ISQ con antibióticos profilácticos con cobertura para bacterias aerobias y anaerobias (RR 0.41, IC 95% 0.23 - 0.71 y RR 0.55, IC 95% 0.35 - 0.85, respectivamente) y con la administración antibiótica combinada vía oral e intravenosa frente a la vía intravenosa (RR 0.55, IC 95% 0.41 - 0.74) o la vía oral (RR 0.34, IC 95% 0.13 - 0.87) de forma individual.

El agente antimicrobiano ideal para la quimioprofilaxis preoperatoria es aquel que no induce resistencia bacteriana, tiene una penetración eficaz en los tejidos, una vida media lo suficientemente larga para que una sola dosis garantice la protección durante toda la intervención, una baja toxicidad, fácil administración y sea coste efectivo (Martin, 1994). La elección del antibiótico para la cirugía ortopédica y traumatológica tiene en cuenta estos criterios, así como la flora presente en el sitio quirúrgico y la flora hospitalaria (Rovera, 2007). Las tasas descritas de infección incisional superficial son del 3% al 16%, la mayor parte polimicrobiana, lo que obliga a usar un antibiótico de amplio espectro (Parrilla, 2010).

Siguiendo este esquema, la mayoría de los hospitales tienen unos protocolos estandarizados sobre la utilización de quimioprofilaxis antibiótica perioperatoria para cada tipo de intervención.

En el HUFA existen unos protocolos de profilaxis antibiótica para la cirugía del ortopédica y traumatológica que se revisan periódicamente con la finalidad de reducir la incidencia de ISQ, las reacciones adversas y las resistencias antimicrobianas atribuibles al mal uso de los antibióticos. Las modificaciones que se realizan en los protocolos en razón de los estudios clínicos publicados tienen en cuenta la calidad en el diseño del estudio y coste efectividad de la pauta de profilaxis antes de aceptar las conclusiones de la investigación.

Actualmente el protocolo seguido en nuestro hospital es la administración de Cefonicid 2 gr. intravenosos en una única dosis antes de la inducción anestésica. El día de la intervención quirúrgica se administra el antibiótico intravenoso previamente a la inducción anestésica (30 a 60 minutos antes) (García, 1991).

El momento adecuado para la administración de la profilaxis antibiótica es importante, ya que deben garantizarse concentraciones bactericidas en suero y tejidos cuando se realiza la incisión y mantenerse durante toda la intervención. Por tanto, se administrará una nueva dosis de antibiótico (Parrilla, 2010) cuando la intervención quirúrgica sea mayor de tres o cuatro horas y se estén usando antibióticos con vida media corta y la intervención dure más de la

semivida del antibiótico (Scher, 1997) o cuando existan pérdidas hemáticas rápidas o abundantes (mayores de 1500mL) que impliquen una inadecuada concentración en sangre de los agentes profilácticos (Mangram, 1999). No hay consenso firme en relación a cuándo y en qué casos se debe realizar la redosificación. De hecho, en el metanálisis realizado por Nelson et al. Se concluye que la dosificación adicional puede incrementar el riesgo de microorganismos resistentes y de colitis por *Clostridium difficile*. Sería necesario realizar nuevos ensayos para aclarar si es necesaria o no la redosificación antibiótica en las intervenciones largas o con pérdidas hemáticas importantes y conocer los efectos adversos a largo plazo y el riesgo de colitis pseudomembranosa por *Clostridium difficile*.

Los pacientes de nuestra muestra no precisaron redosificación antibiótica.

Lo que sí ha demostrado que disminuye la ISQ con nivel de evidencia I es la administración del antibiótico profiláctico de 30 a 60 minutos antes de la incisión quirúrgica. Stone et al. demostraron una disminución de la tasa de ISQ en 400 pacientes intervenidos de forma programada por patología gástrica, biliar y cólica, asociada a la profilaxis antibiótica una hora antes de la incisión quirúrgica. En los casos intervenidos en el HUFA, la administración de la profilaxis antibiótica está protocolizada para realizarse 30 a 60 minutos antes de la incisión quirúrgica.

i) Valoración de la profilaxis antibiótica

En nuestro estudio todos los pacientes recibieron profilaxis antibiótica. Hemos encontrado un elevado cumplimiento de los protocolos de quimioprofilaxis, ya que fue adecuada en el 89,1% (n = 197) e inadecuada en el 10,1% (n=24) restante. La profilaxis inadecuada se debió a la falta de cumplimiento relacionado con la duración (4,5%, n=10), elección (7,7%, n=17) e inicio de la misma (14,5%, n=32). No hubo ningún paciente que no recibiera profilaxis cuando estaba indicada, es decir, no se incumplió el protocolo de quimioprofilaxis por omisión de la misma. Sólo uno de los pacientes con profilaxis inadecuada presentó ISQ, no demostrando, por tanto, asociación

entre inadecuación de la profilaxis con el mayor riesgo de ISQ. Este hecho probablemente pudiera ser debido al tamaño muestral, a la baja tasa de infección de sitio quirúrgico encontrada y al alto cumplimiento de quimioprofilaxis perioperatoria. La mayor causa de inadecuación se debió al momento de administración de la misma, bien por demora de la misma o por la administración sin tener en cuenta el tiempo de entre 30 y 60 minutos previos a la incisión quirúrgica. La segunda causa de inadecuación fue la elección del antibiótico. En la mayoría de estos pacientes, en vez de administrar cefonicid como describe el protocolo del centro se dió vancomicina. El hecho de que este antibiótico además necesite más tiempo de administración puede haber influido también en el porcentaje de inadecuación del inicio de la profilaxis por nos administrarlo con la suficiente antelación.

Los resultados del cumplimiento de la profilaxis antibiótica superan a los revisados en la literatura. En el trabajo realizado sobre el efecto de la profilaxis quirúrgica antibiótica y su tiempo de administración en el riesgo de ISQ, Muñoz Platón et al. obtuvieron tasas de incumplimiento de la quimioprofilaxis del 53,5% y una mayor frecuencia de ISQ cuando el antibiótico se administraba más de dos horas antes de la cirugía o posteriormente a la misma. De igual modo, Avery et al. describen una administración inadecuada de heparina y antibióticos preoperatorios debido a un defecto de administración de la medicación, a pesar de la existencia de protocolos escritos. Por otro lado, en un proyecto multicéntrico sobre quimioprofilaxis antimicrobiana en hospitales belgas, Kurz et al. encontraron que había sido administrada en el 57% de los casos en los que no estaba formalmente recomendada, pero no se utilizó en el 14% de los procesos en los que sí estaba indicada ni en el 14% de los procesos contaminados. Asimismo la profilaxis se prolongó tras la intervención más de dos días en el 23% de las intervenciones y más de cuatro días en el 8% de ellas.

En el estudio en pacientes con cirugía ortopédica y traumatológica, realizado en la Comunidad de Madrid en el año 2009 se obtuvieron resultados inferiores. El 1,54% de los pacientes intervenidos no recibieron profilaxis estando indicada y el porcentaje de profilaxis adecuada respecto a todos los pacientes que la

recibieron fue del 77%, siendo la duración la principal causa de inadecuación de la profilaxis quirúrgica (Díaz-Agero-Pérez, 2011). Otros estudios sobre profilaxis antibiótica en pacientes traumatológicos y ortopédicos de nuestro entorno han obtenido datos similares (Rodríguez-Caravaca, 2010; Rodríguez-Caravaca, 2011).

8 DATOS RELATIVOS A LA INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO

8.1 TASAS DE INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO

La **incidencia de ISQ** del HUFA en cirugía ortopédica y traumatológica en el periodo estudiado ha sido del 3,2% (n = 7), cifra inferior a las tasas nacionales y superior a las tasas americanas.

La incidencia de ISQ del conjunto de los procedimientos de fusión espinal, prótesis de rodilla y prótesis de cadera en EEUU del periodo comprendido entre enero de 2006 y diciembre de 2008, publicada en 2009 por el NHSN, fue del 1% (Edwards, 2009). Por otra parte la tasa española del año 2010 alcanzó el 3,4% (Monge, 2012) y la de la Comunidad de Madrid del año 2009 el 3,7% (Díaz-Agero-Pérez, 2011).

La incidencia de las diferentes cirugías ha sido del 2% en la cirugía de rodilla, del 3,2% en la cirugía de columna y del 3,3% en la cirugía de cadera. Estas cifras de incidencia de forma individual también son similares a las tasas españolas y a las de la Comunidad de Madrid y ligeramente superiores a las del NHSN (Edwards, 2009; Díaz-Agero-Pérez, 2011; Monge, 2012).

8.2 LOCALIZACIÓN DE LA INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO

La clasificación de la infección por distintos niveles anatómicos aparece por primera vez en 1992 cuando los CDC modificaron los criterios de ISQ, siendo la división más utilizada hasta esa fecha la de infección superficial (para referirse a las infecciones incisionales) e infección profunda (para referirse a la infección órgano-espacio).

En la Comunidad de Madrid, en 2009, la incidencia de ISQ según su profundidad fue 3,8% superficial; 2,9% profunda y 1,4% órgano-espacio.

La incidencia de ISQ según su profundidad en el HUFA ha sido la siguiente: 2,3% **incisionales superficiales**, 1,0% **incisionales profundas** y 2,3% **órgano-espacio**. Comparando estos resultados con las series publicadas hasta ahora en cirugía ortopédica y traumatológica se objetiva menor incidencia de infecciones de órgano-espacio y similar incidencia de infecciones incisionales profundas y superficiales.

8.3 CLINICA DE LA INFECCIÓN

La sintomatología clínica fue clara y evidente en casi todos los pacientes. La clínica fundamental estuvo constituida por dolor local persistente y exudado de la herida quirúrgica.

8.4 ETIOLOGÍA DE LA INFECCIÓN

La ISQ en la cirugía ortopédica y traumatológica suele estar producida por la flora de la piel del paciente y, en menor medida, por flora digestiva contaminante (Moojen, 2007; Jahoda, 2006). Los microorganismos principales productores de infección de sitio quirúrgico son estafilococos.

En nuestros pacientes, acorde con estos datos conocidos reflejados en los trabajos consultados, los microorganismos productores de infección más frecuentes fueron *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus aureus* meticilín sensible y meticilín resistente.

9 EFECTO DE LOS PAÑOS QUIRÚRGICOS SOBRE LA INCIDENCIA DE INFECCIÓN

Durante una intervención quirúrgica se usan paños protectores para proteger y delimitar el campo quirúrgico. Muchos estudios han demostrado que después de la desinfección de la piel se produce una recolonización de la superficie de la misma (Lilly, 1979). Se han usado varios métodos de antisepsia de la piel

que han demostrado ser eficaces para eliminar las bacterias de su superficie (Hart, 1973). En la antisepsia de la piel juega un importante papel el comportamiento de la flora normal de la piel. Ésta tiene una gran importancia para el mantenimiento de la asepsia. Las bacterias habitualmente presentes en la piel, sólo pueden reducirse a un determinado nivel independientemente del método de antisepsia de piel que usemos. Tras el periodo de antisepsia siempre se produce una reaparición de la flora a partir de las capas más profundas y una recolonización de la superficie. Pero la antisepsia no es indefinida y tarde o temprano se produce la recolonización de la piel que ocurre a velocidades distintas. Hay estudios que concluyen que los paños con iodóforo de desprendimiento progresivo son más eficaces que los otros métodos de antisepsia (paños textiles o antisepsia del campo quirúrgico) para retrasar la recolonización bacteriana. No se ha establecido bien si la aparente superioridad de este método de la preparación de la piel antes de las operaciones se deriva algún otro beneficio o ventaja de carácter clínico (Johnston, 1987).

El objetivo último de la preparación cutánea antes de una intervención quirúrgica consiste en reducir al mínimo la carga de bacterias cutáneas, disminuyendo con ello la posibilidad de que se presente una infección de la herida durante el postoperatorio. El agente bactericida preliminar y los paños que sirven para preparar el campo quirúrgico deberían contribuir a mantener un entorno antiséptico alrededor de la herida quirúrgica. Entre las consideraciones secundarias relativas a la preparación del campo quirúrgico deberían contarse también la facilidad de aplicación, el tiempo necesario para su aplicación y su coste.

La preocupación por estos factores ha hecho que se llevasen a cabo detallados estudios bacteriológicos tanto cualitativos como cuantitativos con el fin de determinar la eficacia antimicrobiana de diversos tipos de preparación cutánea.

Casi todas las intervenciones quirúrgicas comienzan con la preparación de la piel en la zona de incisión, como primer paso para crear un campo de operaciones aséptico. El "eslabón más débil" en este proceso de esterilización

es muchas veces la propia piel que, desafiando las diversas técnicas de fricción y desinfección, rara vez consigue la esterilidad bacteriana. Las bacterias de la flora cutánea que permanecen después de la desinfección preoperatoria pueden colonizar la incisión, infectando la herida. El uso habitual de técnicas de preparación cutánea, aunque variable en cuanto a eficacia antibacteriana, prolonga el tiempo preoperatorio que sigue a la inducción de la anestesia. Estos procedimientos preoperatorios consumen un tiempo precioso, en unas condiciones de caro mantenimiento y en las que, además, el paciente está sometido al riesgo de la anestesia. Tanto los pacientes como la eficiencia en el quirófano resultarían beneficiados si pudiesen aplicarse métodos para la preparación de la piel igualmente eficaces, pero que redujesen el tiempo preoperatorio. De especial interés resulta la comparación de un campo de plástico adhesivo con iodóforo incorporado y el tradicional pintado de la piel con povidona yodada. Los hallazgos de Geelhoed et al. sugieren que estos dos procedimientos tienen la misma eficacia en cuanto a reducción del número de bacterias presentes y que el alcohol resulta inicialmente letal para una proporción significativamente mayor de bacterias. Para Geelhoed et al, el tratamiento basado en la limpieza previa con alcohol y la cobertura con un campo de plástico adhesivo con iodóforo fue superior en cuanto a actividad antiséptica y lograron ahorrar tiempo y dinero (Geelhoed, 1985; Ulrich, 1984).

La técnica habitual de preparación cutánea adoptada en muchos hospitales reside en una "fricción quirúrgica" y la aplicación de una tintura de yodo sobre la piel. Este procedimiento se ha examinado cuantitativamente (Jores, 1962; Connell & Rouselot, 1964) y, a pesar de sus varios inconvenientes, ha llegado a ser una práctica consagrada en muchos centros. Esta preparación puede provocar el humedecimiento de los apósitos, lo cual facilita la transmisión de las bacterias. Por añadidura, el estancamiento de los líquidos que contienen yodo puede irritar la piel en tomo a los puntos de presión variable, haciendo que se desprendan los cables de monitorización del electrocardiograma o las placas de paciente para las unidades electroquirúrgicas. La propia fricción es vigorosa y, en teoría, podría inducir la diseminación de las células malignas en el caso de que se masajee un tumor, o la liberación de hormonas en caso de afecciones endocrinas como el feocromocitoma. Por último, ciertas regiones

anatómicas son difíciles de preparar adecuadamente como, por ejemplo, la fricción circunferencial de las extremidades.

Una característica común a todas las técnicas de fricción quirúrgica consiste en su exigencia de tiempo, que suele plasmarse frecuentemente después de la inducción de la anestesia, retrasando la cirugía. La adopción de un método de preparación cutánea asimismo eficaz, pero más rápido, reduciría el riesgo al que está sometido el paciente, abreviando el tiempo de anestesia y mejorando la eficiencia de uso del quirófano.

En una serie de estudios *in vitro* e *in vivo* que se llevaron a cabo en voluntarios sanos, la aplicación de una película antimicrobiana impregnada con un yodóforo se reveló eficaz para reducir el número de bacterias presentes en la piel (Ulrich, 1984; Ritter, 1988). Cuando se combina con una limpieza a base de alcohol, este método de preparación cutánea más breve y limpio parece tener una potencia reductora de la colonización bacteriana que, por lo menos, es equivalente a la eficacia de las técnicas convencionales de preparación quirúrgica de la piel. El procedimiento carece de muchos de los inconvenientes de la fricción con antisépticos, elimina la necesidad de disponer una mesa y una cubeta de preparaciones en el quirófano y, en fin, agiliza la preparación preoperatoria del paciente, reduciendo al mínimo el intervalo transcurrido entre la inducción de la anestesia y la incisión.

En otro de los estudios aleatorizados en tomo a diversas técnicas de preparación preoperatoria de la piel, en pacientes sometidos a intervenciones de cirugía torácica y general, reveló que la desinfección con alcohol durante un minuto, seguida de la aplicación de una película antimicrobiana, brinda una protección bacteriana equivalente a la que se obtiene después de friccionar y colorear durante 5 minutos con un yodóforo. La destrucción bacteriana inicial es más intensa con el alcohol aplicado durante un minuto que con el yodóforo friccionado durante 5 minutos. En el momento de cerrar la herida, el número de pacientes con recuentos bacterianos elevados era menor en los grupos tratados con la película antimicrobiana que en el grupo tratado con la tintura de yodo convencional. La limpieza con alcohol durante un minuto seguida de la

aplicación de una película antimicrobiana permite ahorrar tiempo preoperatorio en el quirófano, pero brinda una eficacia antibacteriana igual a la que se obtiene con los métodos convencionales.

Es clásico también un estudio de tres ensayos clínicos consecutivos controlados, aleatorizados, utilizando 1.324 pacientes, a fin de estudiar la eficacia de los paños quirúrgicos de incisión para impedir la infección de las heridas (Alexander, Aerni, & Plertner, 1985). Cuando se aplicó a una zona operatoria un paño quirúrgico antimicrobiano de incisión de poliéster (Ioban 2[®]), tras una preparación de la piel de un minuto utilizando alcohol al 70%, o yodo al 2% en alcohol de 90%, el índice de infección de herida limpia (1,3%) y el índice de infección de heridas total (2,5%) eran comparables a los observados con una preparación normal de diez minutos con povidona yodada (1,3% y 2,3%, respectivamente). Durante los estudios preliminares, se demostró que si se levantaba el paño antimicrobiano durante la intervención, el índice de infección aumentaba seis veces, en comparación con las operaciones en las que el paño quirúrgico no se levantaba. El diseño del paño quirúrgico y su técnica de aplicación son factores importantes para la prevención de su posible levantamiento de la piel.

Los paños quirúrgicos de incisión han sido utilizados durante más de dos décadas para proteger las heridas contra las bacterias cutáneas. Sin embargo, su uso ha sido objeto de numerosas controversias. Diversos estudios han demostrado que no se producía una reducción del índice de infección de heridas con el uso de los primeros tipos de paños quirúrgicos. El estudio de Alexander et al. se emprendió inicialmente para comprobar la eficacia clínica de un nuevo paño quirúrgico de incisión, cuyo adhesivo contiene un yodóforo que ha demostrado poseer la capacidad de reducir los recuentos bacterianos de la superficie cutánea durante el período en que está colocado. La falta de adhesión de este primer producto mostró la necesidad de definir las características deseables en un paño quirúrgico, de diseñarlo y de desarrollar una técnica de preparación de la piel, de un minuto de duración, segura y efectiva, cuando se utiliza dicho nuevo paño.

Varios estudios se emprendieron cuando se introdujeron los paños adhesivos para estudiar la eficacia de los paños quirúrgicos antimicrobianos de polietileno que tenían incorporado en el adhesivo un yodóforo para la prevención de infecciones de las heridas causadas por bacterias cutáneas. Al principio se observaron problemas de adhesión a la piel después de una preparación normal, en la que se empleaba jabón Betadine® con posterior pintura con el mismo agente. En algunos casos, la separación del adhesivo de la piel parecía estar relacionada con una relativa falta de elasticidad y una mala adaptabilidad del paño quirúrgico de plástico. Se observó en particular que perdía adhesión en los bordes de la herida, donde se aplicaba una retracción vigorosa. El análisis en profundidad de los datos recopilados mostraba que la pérdida de adhesión (levantamiento) estaba asociada a una mayor incidencia de infecciones, aproximadamente seis veces mayor que la incidencia hallada cuando el paño quirúrgico no se levantaba. Se estudió un paño quirúrgico de etilén-metil-acrilato que era más elástico que el de polietileno y su uso fue asociado a un menor levantamiento y a índices de infección más bajos (Alexander, Aerni, & Plertner, 1985).

Tan pronto como se ofreció esta información al fabricante, se inició un programa para modificar el diseño del paño quirúrgico, con el fin de producir uno dotado de una mejor transmisión de vapor de agua, con un adhesivo más agresivo, con mayor capacidad de plegamiento y mejor adaptabilidad. Como resultado de ello se creó y evaluó un paño quirúrgico antimicrobiano de poliéster (loban 2®) como el comentado anteriormente. Una consideración adicional era que la falta de adhesión del paño quirúrgico parecía estar relacionada con la presencia de residuos de Betadine® en la piel, después de la preparación de rutina. Al mismo tiempo que se describió el paño loban 2® Geelhoed y Sharpe habían informado de la excelente reducción de bacterias cutáneas lograda con el uso de una preparación de un minuto con una solución de alcohol al 70%, sin lavado previo con jabón o detergente. Debido a estas consideraciones, se efectuó el estudio para comparar una preparación de la piel de un minuto, empleando alcohol al 70%, tintura de clorhexidina (Hibitane®) y tintura de yodo de 2% preparada en alcohol de 50%, 70% o 90%. Las tres

parecían satisfactorias. Este estudio mostró una frecuencia mucho más baja de levantamientos del paño quirúrgico y la mayoría de ellas no fueron importantes en los bordes de la herida.

La principal ventaja de utilizar una preparación de la piel previa es obvia, es decir, reduce el tiempo que pasa el paciente en el quirófano. El paño quirúrgico antimicrobiano de poliéster, loban 2[®], parece contar con otras ventajas, incluyendo la capacidad de aislar completamente la zona operatoria de las zonas contiguas sucias tal como las colostomías, heridas abiertas y lesiones cutáneas, como abrasiones, cortes o forúnculos. La preparación de la piel que hace uso de la técnica anterior es además mucho más sencilla para dichas operaciones y reduce la medida en que se propagan las bacterias a la propia zona de la operación.

La técnica de aplicación de los paños quirúrgicos es importante. Consideramos útiles los siguientes puntos: (1) La noche anterior a la operación (siempre que sea posible) debe bañarse completamente al paciente, para eliminar la suciedad y materias extrañas. Parece razonable utilizar un jabón antimicrobiano, que contenga hexaclorofeno. (2) Cuando sea necesario eliminar el vello de la zona operatoria, debe utilizarse una maquinilla mejor que una cuchilla y debe hacerse inmediatamente antes de trasladar al paciente al quirófano. El uso de cuchilla, en lugar de maquinilla, ha demostrado duplicar el índice de infección de heridas. (3) No debe emplearse un detergente para preparar al paciente, a menos que el campo operatorio esté muy sucio. En vez de ello, puede emplearse una preparación de un minuto con alcohol de 70% o con iodo al 2% en alcohol de 90% o clorhexidina alcohólica al 2%. La preparación de la piel debe rebasar holgadamente los límites de la zona en la que se pretenden colocar los paños quirúrgicos. (4) Las sábanas desechables deben colocarse de forma que cubran ambos extremos del campo preparado. (5) Después deben colocarse en la piel los paños antimicrobianos de poliéster, una vez que ésta se ha secado completamente. El paño quirúrgico debe superponerse sobre las sábanas desechables esterilizadas colocadas en los dos extremos de la zona operatoria. El paño quirúrgico debe ser firmemente apretado contra la piel, en todas las zonas de contacto, utilizando una toalla

esterilizada. La zona operatoria puede ser cubierta después adicionalmente con toallas y sábanas esterilizadas. No es necesaria ni deseable una aplicación secundaria de toallas para heridas a los bordes de la herida, la única posibilidad de que las bacterias penetren en la herida es por causa del incumplimiento de la técnica de esterilización o por la flora endógena. Este estudio ha demostrado que la adherencia a la piel de un paño quirúrgico es fundamental para su eficacia como barrera antimicrobiana. Con el uso del paño antimicrobiano de poliéster, junto con una corta preparación de la piel de un minuto, con alcohol de 70%, yodo al 2% en alcohol de 90% o clorhexidina alcohólica al 2%, el índice de infección de heridas es el mismo que el observado con una preparación normal de diez minutos con yodóforo, y comparable a los mejores índices de infección comunicados en las publicaciones.

No sólo se ha usado y probado este tipo de paños adhesivos en campos quirúrgicos. También se han utilizado en los campos de inserción de catéteres y en los que han sido recomendado por algunos autores (Levy, 1988).

Los estudios y ensayos comentados proporcionaron datos dispares con respecto al uso de los paños adhesivos. Por este motivo, recientemente se llevó a cabo por Webster un metanálisis para evaluar la efectividad de los paños adhesivos para prevenir la infección de sitio quirúrgico (Webster, 2007). Se evaluaron siete ensayos clínicos que estudiaban distintos campos quirúrgicos adhesivos con yodóforos. La revisión concluyó que estos campos no reducen las tasas de infección de sitio quirúrgico e incluso podrían aumentarlas. En otros estudios recientes se han obtenido las mismas conclusiones y varios de los trabajos hacen hincapié que incluso podrían suponer un incremento de las tasas de infección y que, por ello, deberían ser abandonados como campos de cobertura en cualquier tipo de cirugía (Dewan, 1987; Yoshimura, 2003; Overgaard, S. 2010; Qvist & Kolmos, 2009; Bady & Wongworawat, 2009).

Nosotros evaluamos en nuestro estudio uno de estos campos, el campo adhesivo con yodóforo Ioban 2[®]. No hemos encontrado diferencias en las tasas

de infección al comparar el grupo de pacientes tratados con Ioban 2[®] y el grupo tratado con paños textiles estériles habituales. Nuestras tasas globales de infección han sido semejantes a las de la Comunidad de Madrid y a las tasas españolas o incluso inferiores (Monge, 2012; Díaz-Agero-Pérez C, 2011).

VI CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

- 1 La patología ortopédica y traumatológica fue más frecuente en las mujeres (67%).
- 2 La causa más frecuente responsable de enfermedad que necesitó tratamiento quirúrgico traumatológico fue la artrosis (72%).
- 3 La patología ortopédica y traumatológica fue más frecuente en adultos maduros o seniles del sexo femenino.
- 4 El procedimiento quirúrgico más frecuente fue la artroplastia de rodilla (45%).
- 5 Los antecedentes de riesgo más frecuentes de los pacientes fueron la obesidad (10%) y la diabetes mellitas (8%).
- 6 La cuarta parte de pacientes presentaban algún riesgo de infección.
- 7 La incidencia global de infección fue del 3,2%.
- 8 Los microorganismos más frecuentes productores de infección fueron el *Staphylococcus epidermidis* (37,5%) y el *Staphylococcus aureus* meticilín-resistente (25%).
- 9 La presentación clínica más frecuente de los pacientes cursó con dolor, fiebre y eritema y exudado local de la herida.
- 10 La infección quirúrgica fue más frecuente en la cirugía de cadera (4,9%) y menor en la cirugía de rodilla (2%).

11 La profilaxis antibiótica fue adecuada en el 89% de los pacientes.

12 No se encontraron diferencias en la incidencia de infección entre los grupos con los dos paños quirúrgicos evaluados.

13 No se identificó ningún factor de riesgo entre todas las variables evaluadas, tras ajustar la posible confusión e interacción entre las diferentes covariables con un modelo de regresión logística, que influyera en una mayor incidencia de infección de sitio quirúrgico.

VII BIBLIOGRAFIA

Alexander, J.W. Aerni, S. & Plerltner, J.P. (1985) Desarrollo de un método de preparación preoperatoria de la piel en un minuto, segura y efectiva. Archives of Surgery, 120:1357-1361.

Altmeier, W.A. (1983) Surgical antiseptics. In: Disinfection, sterilization, and preservation. Third edition. Block SS (Ed). Philadelphia. Lea and Febiger,

Anderson, D.J. (2008) Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals. Infection Control and Hospital Epidemiology, 29(Suppl 1):S51-61.

Argimón, J.M. & Jiménez, J. (1991) Métodos de investigación. Barcelona. Doyma.

An, Y.H. & Friedman, R.J. (1996) Prevention of sepsis in total joint arthroplasty. The Journal of Hospital Infection, 33:93-108.

Ata, A. (2010) The effect of diabetes mellitus on surgical site infections after colorectal and noncolorectal general surgical operations. The American Surgeon, 76:697-702.

Arabi, Y. (1978) Influence of bowel preparation and antimicrobials on colonic microflora. The British Journal of Surgery, 65:555-559.

Avery, C.M. Jamieson, N.V. & Calne, R.Y. (1994) Administration of heparin and antibiotic prophylaxis. The British Journal of Surgery, 81:987-988.

Bady, S. Wongworawat, M.D. (2009) Effectiveness of antimicrobial incise drapes versus cyanoacrylate barrier preparations for surgical sites. Clinical Orthopaedics and Related Research, 467:1674-1677.

Barone, J.E. Tucker, J.B. Cecere, J. Ion, M.Y. Reinhard, E. Blabey, R.G *et al.* (1999) Hypothermia does not result in more complications after colon surgery. The American Surgeon, 65:356-359.

Baum, M.L. (1981) A survey of clinical trials of antibiotic prophylaxis in colon surgery: evidence against further use of no-treatment controls. The New England Journal of Medicine, 305:795-799.

Belda, F.J. Aguilera, L. García, 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, 294:2035-2042.

Bernard, A.C. Davenport, D.L. Chang, P.K. Vaughan, T.B. Zwischenberger, J.B. (2009) Intraoperative transfusion of 1 U to 2 U packed red blood cells is associated with increased 30-day mortality, surgical-site infection, pneumonia, and sepsis in general surgery patients. The Journal of the American College of Surgeons, 208:931-937.

Bernarder, S. Hambræus, A. Myrbäck, K.E. Nyström, B. Sundelöf, B. (1975) Prevalence of hospital-associated infection in Five Swedish Hospitals in November. Scandinavian Journal of Infectious Diseases, 10:66-70.

Bian, Q. Wang, Y.J. Liu, S.F. Li, Y.P. (2012) Osteoarthritis: genetic factors, animal models, mechanisms, and therapies. Frontiers in Bioscience (Elite Ed), 4:74-100.

Biscione, F.M. (2007) Factors influencing the risk of surgical site infection following diagnostic exploration of the abdominal cavity. The Journal of Infection, 55:317-323.

Bisno, A.L. (1995) Molecular aspects of bacterial colonization. Infection Control and Hospital Epidemiology, 16: 648-651.

Blom, A.W. (2003) Infection after total hip arthroplasty. The Avon experience. The Journal of Bone and Joint Surgery British edition, 85:956-959.

Blumetti, J. (2007) Surgical site infections after colorectal surgery: do risk factors vary depending on the type of infection considered? Surgery, 142:704-711.

Bombaci, H. Canbora, K. Onur, G. Görgeç, M. Döşoğlu, N. (2005) Diagnosis of septic arthritis and initial antibiotic treatment. Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica, 39:307-315.

Boni, L. Benevento, A. Rovera, F. Dionigi, G. Di Giuseppe, M. Bertoglio, C. *et al.* (2006) Infective complications in laparoscopic surgery. Surgical Infections, 7(Suppl 2):S109-11.

Boyce, J.M. Pittet, D. (2002) Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPA/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. MMWR, 51(RR-16):1-45.

Brar, M.S. Brar, S.S. & Dixon, E. (2011) Perioperative Supplemental Oxygen in Colorectal Patients: A Meta-Analysis. The Journal of Surgical Research, 166:227-235.

Breitner, S. & Ruckdeschel, G. (1986) Bacteriologic studies of the use of incision drapes in orthopedic operations. Unfallchirurgie, 12:301-304.

Bremmelgaard, A. Raahave, D. Beier-Holgersen, R. Pedersen, J.V. Andersen, S. Sørensen, A.I. (1989) Computer-aided surveillance of surgical infections and identification of risk factors. The Journal of Hospital Infection, 13:1-18.

Campbell, D.A. Henderson, W.G. Englesbe, M.J. Hall, B.L. 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. Journal of the American College of Surgeons, 207:810-820.

Carr, J.M. Sellke, F.W. Fey, M. Doyle, M.J. Krempin, J.A. De la Torre, R. *et al.* (2005) Implementing tight glucose control after coronary artery bypass surgery. The Annals of Thoracic Surgery, 80:902-909.

Casey, .A.L. Elliott, T.S. (2009) Progress in the prevention of surgical site infection. Current Opinion in Infectious Diseases, 22:370-375.

Castilla, M.A. Modificación del Sistema de Vigilancia de Infecciones en los Estados Unidos (NHSN-NNIS). 2006. Disponible en <http://www.codeinep.org>. Accedido el 28 de mayo de 2012.

CDC. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System report, data summary from January 1992 through June 2004. (2004) American Journal of Infection Control, 32:470-485.

CDC. The National Healthcare Safety Network (NHSN) Manual. (2009) Patient Safety Component Protocol. Division of Healthcare Quality Promotion. Disponible en: <http://www.cdc.gov/nhsn/library.html#psc>. Accedido el 30 de abril de 2012.

Charnley, J. & Eftekhar, N. (1969) Postoperative infection in total prosthetic replacement arthroplasty of the hip with special reference to the bacterial content of the air of the operating room. The British Journal of Surgery, 56:641-649.

Chang, H. Hall, G.A. Geerts, W.H. Greenwood, C. McLeod, R.S. Sher, G.D. (2000) Allogeneic red blood cell transfusion is an independent risk factor for the development of postoperative bacterial infection. Vox Sanguinis, 78:13-18.

Chavez de Paz LE. (2007) Redefining the persistent infection in root canals: possible role of biofilm communities. Journal of Endodontics, 33:652-662.

Chiang, C.L. (1980) Life table and mortality analysis. Ginebra, World Health Organization.

Christou, N.V. Nohr, C.W. Meakins, J.L. (1987) Assessing operative site infection in surgical patients. Archives of Surgery, 122:165-169.

Claesson, B., EB Holmlund, D.E.W. (1988) : Predictors of intraoperative bacterial contamination and postoperative infection in elective colorectal surgery. The Journal of Hospital Infection, 11:127-135.

Connell, J.F. & Rousselot, L.M. (1964) Providone-iodine; extensive surgical evaluation of a new antiseptic agent. American Journal of Surgery, 108:849-855.

Cruse, P.J. Foord, R. (1973) A five-year prospective study of 23649 surgical wounds. Archives of Surgery, 107:206-210.

Culver, D.H. Horan, T.C. Gaunes, R.P. Martone, W.J. Jarvis, W.R. Emori, T.G. *et al.* (1991) and the National Nosocomial Infection Surveillance System. Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. The American Journal of Medicine, 91:152S-7S.

Dale, H. Skråmm, I. Løwer, H., Eriksen, H.M. Espehaug, B. Furnes, O. *et al.* (2011) Infection after primary hip arthroplasty: a comparison of 3 Norwegian health registers. Acta Orthopaedica, 82:646-654.

Darouiche, R.O. Wall, M.J. Itani, K.M. Otterson, M.F. Webb, A.L. Carrick M.M. *et al.* (2010) Chloexidine-alcohol versus povidone-iodine for surgical-site antisepsis. New England Journal of Medicine, 362:18-26

De Lalla, F. (2009) Antimicrobial prophylaxis in colorectal surgery: focus on ertapenem. Therapeutics and Clinical Risk Management, 5:829-839.

Decreto 184/1996, de 19 de diciembre, por el que se crea la Red de Vigilancia Epidemiológica de la Comunidad de Madrid.

Decreto 52/2010, de 29 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establecen las estructuras básicas sanitarias y directivas de Atención Primaria del Área Única de Salud de la Comunidad de Madrid.

Delaney, C.P. Chang, E. Senagore, A.J. Broder, M. (2008) Clinical outcomes and resource utilization associated with laparoscopic and open colectomy using a large national database. Annals of Surgery, 247:819-24.

Delgado, A. (1989) Estandarización de tasas. Atención Primaria, 6:597-599.

Demiralp, B. Atesalp, A.S. Bozkurt, M. Bek, D. Tasatan, E. Ozturk, C. *et al* (2007) Spiral and oblique fractures of distal one-third of tibia-fibula: treatment results with circular external fixator. Annals of the Academy of Medicine. Singapore, 36:267-271.

Dettenkofer, M. Daschner, F.D. (1996) Cost-effectiveness of surveillance methods. Clinical Infectious Diseases, 3:289-301.

Dewan, P.A. Van Rij, A.M. Robinson, R.G. Skeggs, G.B. Fergus, M. (1987) The use of an iodophor-impregnated plastic incise drape in abdominal surgery--a controlled clinical trial. The Australian and New Zealand Journal of Surgery, 57:859-863.

Díaz-Agero-Pérez, C. Pita-López, M.J. Robustillo-Rodela, A. Figuerola-Tejerina, A. Monge-Jodrá, V. Rodríguez-Caravaca, G. (2011) Grupo de Trabajo INCLIMECC de la Comunidad de Madrid. Evaluación de la infección de herida quirúrgica en 14 hospitales de la Comunidad de Madrid: estudio de incidencia. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica, 29:257-262.

Dierssen, T. Vicente, P. Seco, J.L. Rodrigo, I. Delgado-Rodríguez, M. (1996) Factores de riesgo asociados al desarrollo de infección de herida quirúrgica en un servicio de cirugía general. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica, 14:240-244.

Díez J. (2007) Normas y recomendaciones para la prevención de la infección de localización quirúrgica. Profilaxis antimicrobiana prequirúrgica. En: Promoción de la calidad. Guía de buenas prácticas. Prevención y control de la infección nosocomial. Ed: Comunidad de Madrid. Madrid.

Digison, M.B. (2007) A review of anti-septic agents for pre-operative skin preparation. Plastic Surgical Nursing, 27:185-189.

Dobson, M.W. Geisler, D.G. Fazio, V.F. Remzi, F.R. Hull, T.H. Vogel, J.V. (2011) Minimally invasive surgical wound infections: laparoscopic surgery decreases morbidity of surgical site infections and decreases the cost of wound care. Colorectal Disease, 13:811-815.

Doufas, A.G. (2003) Consequences of inadvertent perioperative hypothermia. Best practice & research. Clinical Anaesthesiology, 17:535-549.

Doyon, F. Evrard, J. & Mazas, F. (1989) Evaluation of therapeutic trials published apropos of antibiotic prophylaxis in orthopedic surgery. Revue de Chirurgie Orthopédique et Réparatrice de l'Appareil Moteur, 75:72-76.

Dumaine, V. Jeanne, L. Paul, G. Eyrolle, L. Salmon-Ceron, D. Tomeno, B. et al. (2007) Surveillance of operative site infections in an orthopedic and traumatology surgery department: an example of methodology. Revue de Chirurgie Orthopédique Réparatrice de l'Appareil Moteur, 93:30-36.

Edwards, J.R. Peterson, K.D. Mu, Y. Banerjee, S. Allen-Bridson, K. Morrell, G. et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) report: Data summary for 2006 through 2008, issued December 2009. American Journal of Infection Control, 37:783-805.

Elgafy, H. O'Brien, P. Blessinger, B. Hassan, A.(2012) Challenges of spine surgery in obese patients. American Journal of Orthopedics (Belle Mead, NJ), 41:46-50

Emori, T.G. Culver, D.H. Horan, T.C. Jarvis, W.R. White, J.W. Olson, D.R. et al. (1991) National nosocomial infections surveillance system (NNIS): description of surveillance methods American Journal of Infection Control, 19:19-35.

Emori, T.G. Gaynes, R. (1993) An Overview of Nosocomial Infections, Including the Role of the Microbiology Laboratory. Clinical Microbiology Reviews, 6:428-442.

Engemann, J.J. Carmeli, Y. Cosgrove, S.E. Fowler, V.G. Bronstein, M.Z. Trivette, S.L. et al. (2003) Adverse clinical and economic outcomes attributable to methicillin resistance among patients with Staphylococcus aureus surgical site infection. Clinical Infectious Diseases. 36:592-598.

Eyichukwu, G.O. Onyemaechi, N.O. Onyegbule, E.C. (2010) Outcome of management of non-gonococcal septic arethritis at National Orthopaedic Hospital, Enugu, Nigeria. Nigerian Journal of Medicine, 19:69-76

Fernández-Arjona, M. Herruzo-Cabrera, R. Vera, M. Rey-Calero, J. (1993) Time trends of infections in orthopedic and traumatologic surgery. Revista de Sanidad e Higiene Pública, 67:497-506.

Fernández-Arjona, M. Herruzo-Cabrera, R. Gómez-Sancha, F. Nieto, S. Rey-Calero, J. (1996) Economical saving due to prophylaxis in the prevention of surgical wound infection. European Journal of Epidemiology, 12:455-459.

Fitzgerald, R.H. (1992) Total hip arthroplasty sepsis. Prevention and diagnosis. The Orthopedic Clinics of North America, 23:259-264.

Galway, U.A. Parker, B.M. Borkowski, R.G. (2009) Prevention of Postoperative Surgical Site Infections. International Anesthesiology Clinics, 47:37-53.

Garcia, S. Lozano, M.L. Gatell, J.M. Soriano, E. Ramon, R. Sanmiguel, J.G.(1991) Prophylaxis against infection. Single-dose cefonicid compared with multiple-dose cefamandole. The Journal of Bone and Joint Surgery American Volume, 73:1044-1048.

García, R. (2005) A review of the possible role of oral and dental colonization on the occurrence of healthcare-associated pneumonia: Underappreciated risk and a call for interventions. American Journal of Infection Control, 33:527-541.

Garibaldi, R.A. (1988) Prevention of intraoperative wound contamination with chlorhexidine shower and scrub. Journal of Hospital Infection, 11(supl B):5-9.

Garibaldi, R.A. Cushing, D. Lerer, T. (1991) Predictors of intraoperative-acquired surgical wound infections. Journal of Hospital Infection, 18(suppl A):289-298.

Garner, J.S. Jarvis, W.R. Emori, T.G. Horan, T.C. Hughes, J.M. (1988) CDC definitions for nosocomial infections, 1988. American Journal of Infection Control, 16:128-140.

Gastmeier, P. (2004) Nosocomial infection surveillance and control policies. Current Opinion in Infectious Diseases, 17:295-301.

Geelhoed, G.W. Sharpe, K. & Simon, G.L. (1983) A comparative study of surgical skin preparation methods. Surgery, Gynecology & Obstetrics, 157:265-268.

Geelhoed, G.W. (1985) Preoperative skin preparation: Evaluation of efficacy, timing, convenience, and cost. Infections in Surgery, 4:648-653.

Gerometta, A. Rodriguez-Olaverri, J.C. & Bitan F. (2012) Infections in spinal instrumentation. International Orthopaedics, 36:457-464.

Gil-Egea, M.J. Pi-Sunyer, M.T. Verdaguer, A. Sanz, F. Sitges-Serra, A. Eleizegui, L.T. (1987) Surgical wound infections: prospective study of 4,468 clean wounds. Infection Control, 8:277-280.

Gili, M. Ruiz-Canela, M.P. Briones, E. (1989) Tipos de estudios epidemiológicos (I). Los estudios de cohortes. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica, 7:507-513.

Gómez-Alonso, A. Lozano, F. Pérez, A. Almazán, A. Abdel-Lah, A. Cuadrado, F. (1984) Systematic prophylaxis with gentamicin-metronidazole in appendicectomy and colorectal surgery: a prospective controlled clinical study. International Surgery, 69:17-20.

Gottrup, F. Diederich, P. Sorensen, K. Nielsen, S.V. Ornholt, J. Brandsborg, O. (1985) Prophylaxis with whole gut irrigation and antimicrobials in colorectal surgery. A prospective, randomized double-blind clinical trial. American Journal of Surgery, 149:317-322.

Gordon, S.M. Culver, D.H. Simmonds, B.P. et al. (1990) Risk factors for wound infections after knee arthroplasty. American Journal of Epidemiology, 131:905-916.

Gregor, F.M. (2001) Nurses informal teaching practices: their nature and impact on the production of patient care. International Journal of Nursing Studies, 38:461-470.

Greif, R. Akca, O. Horn, E.P. Kurz, A. Sessler, D.I. (2000) Supplemental perioperative oxygen to reduce the incidence of surgical-wound infection. New England Journal of Medicine, 342:161-167.

Guideline for the prevention of healthcare-associated pneumonia (2004). Centers for Disease Control and Prevention, Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Atlanta. CDC.

Guenaga, K.K. Matos, D. Wille-Jorgensen, P. (2009) Mechanical bowel preparation for elective colorectal surgery. Cochrane Database Systematic Reviews, 21:CD001544.

Gursu, S. Demir, B. Yildirim, T. Oke, R. Bursali, A. Sahin, V. (2010) The influence of aetiology of hip instability on the results of pelvic support osteotomy. Hip International, 20:518-523.

Gustafson, .TL. (2000) Practical risk-adjusted quality control charts for infection control. American Journal of Infection Control, 28:406-414

Haley, R.W. Quade, D. Freeman, H.E. Bennett, J.V. (1980) The SENIC Project. Study on the efficacy of nosocomial infection control (SENIC Project) summary of a Study design. American Journal of Epidemiology, 1980;111(5):472-85

Haley, R.W. Culver, D.H. Morgan, W.M. White, J.W. Emori, T.G. Hooton, T.M. (1985) Identifying patients at high risk of surgical wound infection. American Journal of Epidemiology, 121:206-215.

Hansen LO, Strater A, Smith L, Lee J, Press R, Ward N, et al (2011) Hospital discharge documentation and risk of rehospitalisation. BMJ Quality and Safety, 20:773-778.

Hares, M.M. Alexander-Williams, J. (1982) The effect of bowel preparation on colonic surgery. World Journal of Surgery. 6:175-181.

Hart, J.B. French, M.L.V. Eitzen, H.E. Ritter, M.A. (1973) Rodac plate-holding device for sampling surfaces during surgery. Applied Microbiology, 26:417.

Hay, A. (2006) Audit in infection control. Journal of Hospital Infection, 62: 270-277.

Hedrick, T.L. Heckman, J.A. Smith, R.L. Sawyer, R.G. Friel, C.M. Foley, E.F. (2007) Efficacy of protocol implementation on incidence of wound infection in colorectal operations. Journal of the American College of Surgeons, 205:432-438.

Heiss, M.M. Mempel, W. Jauch, K.W. Delanoff, C. Mayer, G. Mempel, M. *et al.* (1993) Beneficial effect of autologous blood transfusion on infectious complications after colorectal cancer surgery. Lancet, 342:1328-1333.

Holzheimer, R.G. Haupt, W. Thiede, A. Schwarzkopf, A. (1997) The challenge of postoperative infections: does the surgeon make a difference? Infection Control and Hospital Epidemiology, 18:449-456.

Horan, T.C. Gaynes, R.P. Martone, W.J. Jarvis, W.R. Emori, T.G. (1992) CDC definitions of nosocomial surgical site infections. Infection Control and Hospital Epidemiology, 13:606-608.

Horan-Murphy, E. Barnard, B. Chenoweth, C. Friedman, C. Hazuka, B. Foster, M. *et al.* (1999) APIC/CHICA Canada Infection control and epidemiology: Professional and practice standards. American Journal of Infection Control, 27:47-51.

Horan, T.C. Gaynes, R.P. (2004) Surveillance of Nosocomial Infections. In: Hospital Epidemiology and Infection Control, 3rd ed., Mayhall CG, editor. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

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. American Journal of Infection Control, 36:309-332.

Horay, P. (2006) Técnicas quirúrgicas Aparato Digestivo. Encyclopédie Médico-Chirurgicale.

Houbiers, J.G. van de Velde, C.J. van de Watering, L.M. Hermans, J. Schreuder, S. Bijnen, A.B. *et al.* (1997) Transfusion of red cells is associated with increased incidence of bacterial infection after colorectal surgery: a prospective study. Transfusion, 37:126-134.

Hruska, L.A. Smith, J.M. Hendy, M.P. Fritz, V.L. McAdams, S. (2005) Continuous insulin infusion reduces infectious complications in diabetics following coronary surgery. Journal of Cardiac Surgery, 20:403-407.

Huttunen, R. Syrjänen, J. (2012) Obesity and the risk and outcome of infection. International Journal of Obesity, doi: 10.1038/ijo.2012.62. [Epub ahead of print]

Infecciones Quirúrgicas. (2006) Guías Clínicas de la Asociación Española de Cirujanos. Arán Ediciones.

Informe sobre infección Hospitalaria. (1994) Subdirección general de servicios de salud y evaluación de tecnologías sanitarias. Med Clín (Barc), 102:20-24.

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.

Iñigo, J.J. Bermejo, B. Oronoz, B. Herrera, J. Tarifa, A. Pérez, F. *et al.* (2006) Surgical site infection in general surgery: 5-year analysis and assessment of the National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS) index. Cirugía Española, 79:224-230.

Institute for Healthcare Improvement. Getting Started Kit: Prevent Surgical Site Infections. How to Guide. Disponible en: www.ihl.org/IHI/Topics/PatientSafety/SurgicalSiteInfections. Accedido el 24 de noviembre 2011.

Jahoda, D. Nyc, O. Pokorný, D. Landor, I. Sosna, A. (2006) Antibiotic treatment for prevention of infectious complications in joint replacement. Acta Chirurgiae Orthopaedicae et Traumatologicae Cechoslovaca, 73:108-114.

Jensen, L.S. Kissmeyer-Nielsen, P. Wolff, B. Qvist, N. (1996) Randomised comparison of leucocyte-depleted versus buffy-coat-poor blood transfusion and complications after colorectal surgery. Lancet, 348:841-845.

Jepsen, O.P. Mortensen, N. (1980) Prevalence of nosocomial infections and infection control in Denmark. Journal of Hospital Infection, 70:960-970.

Jodrá, V. Indicadores de infección hospitalaria. Programa INCLIMECC. Disponible en: www.indicadoresclinicos.com. Accedido el 5 de junio de 2012.

Jodrá, V.M., Díaz-Agüero, C. Sainz de los Terreros, L. Saa, C.M. Dacosta, D. (2006) Quality control 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.

Johnston, D.H. Fairclough, J.A. Brownntt, E.M. Morrist, R. (1987) Rate of bacterial recolonization of the skin after preparation: four methods compared. The British Journal of Surgery, 74: 64.

Jones, R.E. (2010) Wound healing in total joint arthroplasty. Orthopedics, 33:660

Joress, S.M. (1962) A study of disinfection of the skin: a comparison of povidone-iodine with other agents used for surgical scrubs. Annals of Surgery, 155: 296-304.

Kaye, K.S. Schmit, K. Pieper, C. Sloane, R. Caughlan, K.F. Sexton, D.J. *et al.* (2005) The effect of increasing age on the risk of surgical site infection. The Journal of Infectious Diseases, 191:1056-1062.

Keats, A.S. (1978) The ASA classification of physical status-a recapitulation. Anesthesiology, 49:233-236.

Kessler, S. Kinkel, S. Kafer, W. Puhl, W. Schochat, T. (2003) Influence of operation duration on perioperative morbidity in revision total hip arthroplasty. Acta Orthopaedica Belgica, 69:328-33.

Ketonis, C. Barr, S. Shapiro, I.M. Parvizi, J. Adams, C.S. Hickok, N.J. (2011) Antibacterial activity of bone allografts: comparison of a new vancomycin-tethered allograft with allograft loaded with adsorbed vancomycin. Bone, 48:631-638.

Kiran, R.P. El-Gazzaz, G.H. Vogel, J.D. Remzi, F.H. (2010) Laparoscopic Approach Significantly Reduces Surgical Site Infections after Colorectal Surgery: Data from National Surgical Quality Improvement Program. The Journal of the American College of Surgeons, 211:232-238.

Kiyama, T. Witte, M.B. Thorton, F.J. Barbul, A. (1998) The rute of nutrition support affects the early phase of wound healing. JPEN Journal of Parenteral and Enteral Nutrition, 22:276-279.

Kjonniksen, I. Andersen, B.M. Sondenaa, V.G. Segadal, L. (2002) Preoperative hair removal—a systematic literature review. AORN Journal, 75:928–940.

Klein, S. Kinney, J. Jeejeebhoy, K. Alpers, D. Hellerstein, M. Murray, M. *et al.* (1997) Nutrition support in clinical practice: review of published data and recommendations for future research directions. National Institutes of Health, American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, and American Society for Clinical Nutrition. JPEN Journal of Parenteral and Enteral Nutrition, 21:133–156.

Klevens, R.M. Edwards, J.R. Richards, C.L. Horan, T.C. Gaynes, R.P. Pollock, D.A. *et al.* (2007) Estimating health care-associated infections and deaths in U.S. hospitals, 2002. Public Health Reports, 122:160-166.

Komatsu N, Takayanagi H. (2012) Autoimmune arthritis: the interface between the immune system and joints. Advances in Immunology, 115:45-71.

Konishi, T. Watanabe, T. Kishimoto, J. Nagawa, H. (2006) Elective colon and rectal surgery differ in risk factors for wound infection: results of prospective surveillance. Annals of Surgery, 244:758-763.

Koutsoumbelis, S. Hughes, A.P Girardi, F.P. Cammisa, F.P., Finerty, E.A. Nguyen, J.T. *et al.* (2011) Risk factors for postoperative infection following posterior lumbar instrumented arthrodesis. The Journal of Bone and Joint Surgery American Volume, 93:1627-1633.

Krukowski, Z.H. Matheson, N.A. (1988) Ten-year computerized audit of infection after abdominal surgery. The British Journal of Surgery, 75:857-861.

Kuds, K.A. Croce, M.A. Fabian, T.C. *et al* (1992) Enteral versus parenteral feeding. Effects on septic morbidity after blunt and penetrating abdominal trauma. Annals of Surgery, 215:503-511.

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 Journal of Medicine, 334:1209-1215.

Kurz, X. Mertens, R. Ronveaux, O. (1996) Antimicrobial prophylaxis in surgery in Belgian hospitals: room for improvement. The European Journal of Surgery, 162:15-21.

Kwaan, M. (2010) Surgical site infection in colorectal surgery: a new look at an old risk adjustment tool. Diseases of the Colon and Rectum, 53:709-710.

Lee, T.B. Baker, O.G. Lee, J.T. Scheckler, W.E. Steele, L. Laxton, C.E. (1998) Recommended practices for surveillance. American Journal of Infection Control, 26:277-288.

Lennox, X. Archibald, W.J. Hierholzer, J.R. (2004) Principles of infectious diseases epidemiology. In Epidemiology and Infection control. 3rd ed. Mayhall CG, editor. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Levy, J.H. Nagle, D.M. Curling, P.E. Waller, J.L. Kopel, M. Tobia, V. (1988) Contamination reduction during central venous catheterization. Critical Care Medicine, 16:165-167.

Lew, D.P. Pittet, D. Waldvogel, F.A. (1996) Infections that complicate the insertion of prosthetic devices. In: Hospital epidemiology and hospital infection control. Mayhall, C Glen ed. Baltimore: Williams and Wilkins.

Lewis, R.T. (2002) Oral versus systemic antibiotic prophylaxis in elective colon surgery: a randomized study and meta-analysis send a message from the 1990. Canadian Journal of Surgery, 45:173-180.

Ley 14/1986, de 25 abril 1986, general de sanidad. (BOE nº 102, de 29 de abril)

Lilly, H.A. Lowbury, E.J. & Wilkins, M.D. (1979) Limits to progressive reduction of resident skin bacteria by disinfection. Journal of Clinical Pathology, 32:382-385.

Liao JC, Chen WJ, Chen LH, Niu CC. (2006) Postoperative wound infection rates after posterior instrumented spinal surgery in diabetic patients. Chang Gung Medical Journal, 29:480-485

Madsen, R. Rantapää-Dahlqvist, S. Lundstedt, T. Moritz, T. Trygg, J. (2012) Metabolic Responses to Change in Disease Activity during Tumor Necrosis Factor Inhibition in Patients with Rheumatoid Arthritis. Journal of Proteome Research, [Epub ahead of print].

Mahajna, A. Krausz, M. Rosin, D. Shabtai, M. Hershko, D. Ayalon, A. *et al.* (2005) Bowel preparation is associated with spillage of bowel contents in colorectal surgery. Diseases of the Colon and Rectum, 48:1626-1631.

Maheshwari, A.V. Gioe, T.J. Kalore, N.V. Cheng, E.Y. (2010) Reinfection after prior staged reimplantation for septic total knee arthroplasty: is salvage still possible? The Journal of Arthroplasty, 25(6 Suppl):92-97.

Malchau, H. Herberts, P. & Ahnfelt L. (1993) Prognosis of total hip replacement in Sweden. Acta Orthopaedica Scandinavica, 64:497-506.

Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. (1999) Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Infection Control and Hospital Epidemiology, 20:250-278.

Martín A. (1990) Bioestadística para ciencias de la salud. Ed. Norma. Madrid.

Martín, C. (1994) The French Study Group on Antimicrobial prophylaxis in surgery; the French Society of Anesthesia and Intensive care: Antimicrobial prophylaxis in surgery: general concepts and clinical guidelines. Infection Control and Hospital Epidemiology, 15:463-471.

McGuckin, M. Shubin, A. Hujcs, M. (2008) Interventional patient hygiene model: Infection control and nursing share responsibility for patient safety. American Journal of Infection Control, 36:59-62.

Melnikova, V.M. Gladshteĭn, A.I. (1981) Role of anaerobic microorganisms in the development of infection after injuries and orthopedic operations. Ortopediia travmatologiya i protezirovaniye, 4:45-48.

Mertens, R. Van Den Berg, J.M. Fabry, J. Jepsen, O.B. (1996) HELICS: a European project to standardise the surveillance of hospital acquired infection, 1994-1995. Euro Surveillance, 1:28-30.

Meyhoff, C.S. Wetterslev, J. Jorgensen, L.N. Henneberg, S.W. Hogdall, C. Lundvall, L., et al. (2009) Effect of high perioperative oxygen fraction on surgical site infection and pulmonary complications after abdominal surgery: the PROXI randomized clinical trial. JAMA, 302:1543-1550.

Milstone, A.M. Passaretti, C.L. Perl, T.M. (2008) Chlorhexidine: expanding the armamentarium for infection control and prevention. Clinical Infectious Diseases, 46: 274-281.

Mimiaga, M.J. Skeer, M. Mayer, K.H. Safren, S.A. (2008) Study participation as a social group influencing sexual behaviours in an HIV-prevention trial for men who have sex with men. AIDS Care, 20:346-355.

Mishriki, S.F. Law, D.J. Jeffery, P.J. (1990) Factors affecting the incidence of postoperative wound infection. The Journal of Hospital Infection, 16:223-230.

Mittlmeier, T. & Krettek, C. (2011) Infections in trauma surgery. Unfallchirurg, 114:192.

Monge, V. Indicadores clínicos. Tasas de infección de sitio quirúrgico. Disponible en: <http://www.indicadoresclnicos.com>. Accedido el 9 de junio de 2012.

Moojen, D.J. Spijkers, S.N. Schot, C.S. Nijhof, M.W. Vogely, H.C. Fleeer, A. et al. (2007) Identification of orthopaedic infections using broad-range polymerase chain reaction

and reverse line blot hybridization. The Journal of Bone and Joint Surgery American Volume, 89:1298-1305.

Muñoz-Platón, E. Jiménez-Antolín, J.A. Brea-Zubigaray, S. Bravo-García, P. (1995) Efecto de la profilaxis quirúrgica antibiótica y su tiempo de administración sobre el riesgo de infección de herida quirúrgica. Revista Clínica Española, 195:669-673.

Nelson RL, Glenny AM, Song F. Antimicrobial prophylaxis for colorectal surgery. Cochrane Database Systematic Reviews, 21:CD001181.

Nixon, M. Jackson, B. Varghese, P. Jenkins, D. Taylor, G. (2006) Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* on orthopaedic wards: incidence, spread, mortality, cost and control. The Journal of Bone and Joint Surgery, 88:812-817.

Noorani, A. Walsh, S.R. Davies, B.J. (2010) Systematic review and metaanalysis of preoperative antiseptic with chlorhexidine versus povidone-iodine in clean contaminated surgery. The British Journal of Surgery, 97:1614-1620.

Nystrom, P.O. Jonstam, A. Hojer, H. Ling, L. (1987) Incisional infection after colorectal surgery in obese patients. Acta Chirurgica Scandinavica, 153:225-227.

Obeidat, M.M. Omari, A. (2010) Osteomyelitis of the scapula with secondary septic arthritis of the shoulder joint. Singapore Medical Journal, 51:1-2.

O'Neill, K.R. Smith, J.G. Abtahi, A.M. Archer, K.R. Spengler, D.M. McGirt, M.J. et al. (2011) Reduced surgical site infections in patients undergoing posterior spinal stabilization of traumatic injuries using vancomycin powder. The Spine Journal, 11:641-646.

Ortega G, Rhee DS, Papandria DJ, Yang J, Ibrahim AM, Shore AD, et al. (2012) An evaluation of surgical site infections by wound classification system using the ACS-NSQIP. The Journal of Surgical Research, 174:33-38.

OMS. (1977) Manual of mortality analysis: a manual on methods of analysis of national mortality statistics for public health purposes. Ginebra.

OMS. (2008) Clasificación Internacional de Enfermedades. 9ª revisión. Modificación clínica. CIE-9-MC. 6ª Edición. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid.

ORDEN 1087/2006, de 25 de mayo, de la Consejería de Sanidad y Consumo, por la que se crea el Sistema de Vigilancia y Control de la Infección Hospitalaria en la Comunidad de Madrid. BOCM nº133.

Ortega, G. Rhee, D.S. Papandria, D.J. Yang, J. Ibrahim, A.M. Shore A.D. et al. (2012) An evaluation of surgical site infections by wound classification system using the ACS-NSQIP. The Journal of Surgical Research, 174:33-38.

Overgaard, S. (2010) Plastic adhesive drapes can increase the risk of surgical wound infections. Ugeskrift for Laeger, 172:2253.

Owen, L.J. Gines, J.A. Knowles, T.G. Holt, P.E.(2009) Efficacy of adhesive incise drapes in preventing bacterial contamination of clean canine surgical wounds. *Veterinary Surgery*, 38:732-737.

Pääkkönen, M. Kallio, P.E. Kallio, M.J. Peltola, H. (2012) Management of osteoarticular infections caused by *Staphylococcus aureus* is similar to that of other etiologies: analysis of 199 staphylococcal bone and joint infections. *The Pediatric Infectious Disease Journal*, 31:436-438.

Parianti, J.J. Thibon, P. Heller, R. Le Roux, Y. von Theobald, P. Bensadoun, H. *et al.* (2002) Antisepsie Chirurgicale des mains Study Group. Hand-rubbing with an aqueous alcoholic solution vs. traditional surgical hand-scrubbing and 30-day surgical site infection rates: a randomized equivalence study. *JAMA*. 288:722-727.

Parmaksizoğlu, A.S. Kabukçuoğlu, Y. Ozkaya, U. Bilgili, F. Aslan, A. (2010) Short-term results of the Oxford phase 3 unicompartamental knee arthroplasty for medial arthritis. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 44:35-42

Parrilla, P. Landa, J.L. (2010) Cirugía AEC. Manual de la Asociación Española de Cirujanos. Madrid.

Pastor, C. Baek, J.H. Varma, M.G. Kim, E. Indorf, L.A. García-Aguilar, J. (2010) Validation of the risk index category as a predictor of surgical site infection in elective colorectal surgery. *Diseases of the Colon and Rectum*. 53:721-727.

Paxton, EW. Ake, C.F. Inacio, M.C. Khatod, M. Marinac-Dabic, D. Sedrakyan, A. (2012) Evaluation of total hip arthroplasty devices using a total joint replacement registry. *Pharmacoepidemiology and Drug Safety*, 21(Suppl 2):53-59.

Pittet, D. & Duce, G. (1994) Infectious factors related to operating rooms. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 15:456-462.

Pittet, D. (2000) Improving Compliance With Hand Hygiene in Hospital. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 21:381-386.

Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud 2007. Ministerio de Sanidad y Política Social. Disponible en: www.msps.es. Accedido el 28 de marzo de 2012.

Pories, S.E. Gamelli, R.L. Mead, P.B. Goodwin, G. Harris, F. Vacek, P. (1991) The epidemiologic features of nosocomial infections in patients with trauma. *Archives of Surgery*, 126:97-99.

Post, S. Betzler, M. von Ditfurth, B. Schürmann, G. Küppers, P. Herfarth, C. (1991) Risks of intestinal anastomoses in Crohn's disease. *Annals of Surgery*, 213:37-42.

Promoción de la calidad. Guía de buenas prácticas Comunidad de Madrid. En: *Prevención y control de la infección nosocomial*. Consejería de Sanidad y Consumo; 2007. p. 144-45.

Protocolo del Sistema de Vigilancia y Control de la Infección Nosocomial (RIHOS). (2007) Dirección General de Salud Pública y Alimentación. Instituto de Salud Pública. Comunidad de Madrid. Madrid.

Pryor, K.O. Fahey, T.J. Lien, C.A. Goldstein, P.A. (2004) Surgical site infection and the routine use of perioperative hyperoxia in a general surgical population. A randomized controlled trial. JAMA, 291:79-87.

Qvist, N. Kolmos, H.J. (2009) Use of plastic adhesive drapes during surgery may increase the risk of surgical site infections. A survey of a Cochrane review. Ugeskrift for Laeger, 71:2989-2891.

Ramírez, R. Robustillo, A. Sainz de los Terreros, L. (2007) Epidemiología de la infección nosocomial. En: Promoción de la calidad. Guía de buenas prácticas. Prevención y control de la infección nosocomial. Comunidad de Madrid. Consejería de Sanidad y Consumo ed. Madrid.

Ramírez, R. Robustillo, A. Sainz de los Terreros, L. (2007) Vigilancia de la infección nosocomial. En: Promoción de la calidad. Guía Comunidad de buenas prácticas. Prevención y control de la infección nosocomial. Comunidad de Madrid. Consejería de Sanidad y Consumo ed. Madrid.

Reaman, M. Lammers, R. (1991) Inability of patients to self-diagnose wound infection. The Journal of Emergency Medicine, 9:215-219.

Reid, J.S. & Wilson, .SC. (1997) Draping of the pelvis and proximal femur: an improved method for applying self-adherent plastic drapes. American journal of orthopedics, 26:229-233.

Reiles E, Van der Linden P. (2007) Transfusion trigger in critically ill patients: has the puzzle been completed? Critical Care, 11:142.

Ritter, M.A. & Campbell, E.D. (1998) Retrospective evaluation of an iodophor-incorporated antimicrobial plastic adhesive wound drape. Clinical Orthopaedics and Related Research, 228:307-308.

Ritter MA, French ML, Eitzen HE, Gioe TJ (1980) The antimicrobial effectiveness of operative-site preparative agents: a microbiological and clinical study. The Journal of Bone and Joint Surgery Am, 62:826-828.

Robertson, A.J. Firth, G.B. Truda, C. Ramdass, D.A. Groome, M. Madhi, S. (2012) Epidemiology of acute osteoarticular sepsis in a setting with a high prevalence of pediatric HIV infection. Journal of Pediatric Orthopedics, 32:215-219.

Rodríguez-Caravaca, G. Santana-Ramírez, S. Villar-del-Campo, M.C. Martín-López, R. Martínez-Martín, J. Gil-de-Miguel, A. (2010) Evaluación de la adecuación de la profilaxis antibiótica en Traumatología. Enfermedades infecciosas y Microbiología Clínica, 28:17-20.

Rodríguez-Caravaca, G. Villar-del-Campo, M.C. Martínez-Martin, J. de-las-Casas-Cámara, G. Arredondo-Provecho, A.B. Guillén-Sierra, M.C. (2011) Incidencia de infección de herida quirúrgica en artroplastia de cadera. Trauma Fundación MAPFRE, 22:7-11.

Roig, J.V. García-Armengol, J. Alós, R. Solana, A. Rodríguez-Carrillo, R. Galindo, P. et al. (2007) Mechanical bowel preparation. A necessity or nothing more (or less) than the weight of tradition? Cirugía Española, 81:240-246.

Rose, G. Barker, D.J.P. (1978) Comparing rates. The British Medical Journal, 2:1282-1283.

Romy, S. Eisenring, M.C. Bettschart, V. Petignat, C. Francioli, P. Troillet, N. (2008) Laparoscope use and surgical site infections in digestive surgery. Annals of Surgery, 247:627-632.

Rothman, K.J. (1986) Modern Epidemiology. Boston. Little. Brown & Co.

Rovera, F. Dionigi, G. Boni, L. Alberio, M.G. Coglitore, A. Carcano, G. et al. (2007) Antibiotic prophylaxis and preoperative colorectal cleansing: are they useful? Surgical Oncology, 16(Suppl1):S109-111.

Rovera, F. Diurni, M. Dionigi, G. Boni, L. Ferrari, A. Carcano, G. et al. (2005) Antibiotic prophylaxis in colorectal surgery. Expert Review of Anti-Infective Therapy, 3:787-795.

Sáenz-González, M.C. Rodrigo, N. Gutiérrez, J.L. Valero, L. Núñez, J.C. Meléndez, D. (1988) Incidencia de la infección hospitalaria en un hospital universitario. Med Clin (Barc), 92:213-216.

Sawyer, R.G. Pruett, T.L. (1994) Wound infections. The Surgical Clinics of North America, 74:519-536.

Scheffer, D. Hofmann, S. Pietsch, M. Wenisch, C. (2008) Infections in orthopedics and traumatology. Pathogenesis and therapy. Orthopade, 37:709-718

Scher, K. (1997) Studies on the duration of antibiotic administration for surgical prophylaxis. The American Surgeon, 63:59-62.

Schiessel, R. Huk, I. Starlinger, M. Wunderlich, M. Rotter, M. Wewalka, G. et al. (1984) Postoperative infections in colonic surgery after enteral bacitracin-neomycin-clindamycin or parenteral mezlocillin-oxacillin prophylaxis. The Journal of Infection, 5:289-297.

Sessler, D.I. Akca, O. (2002) Nonpharmacological prevention of surgical wound infections. Clinical Infectious Diseases, 35:1397-1404.

Shah, B.R. Hux, J.E. (2003) Quantifying the risk of infectious diseases for people with diabetes. Diabetes Care. 26:510-513.

Shannon, B.D. Klassen, J.F. Rand, J.A. Berry, D.J. Trousdale, R.T. (2003) Revision total knee arthroplasty with cemented components and uncemented intramedullary stems. The Journal of Arthroplasty, 18:27-32.

Shaposhnikova, I.G. Arutcheva, A.A. Okropiridze, G.G. (1995) Nosocomial infections in present-day traumatological-orthopedic hospitals. Vestnik Rossijskoj akademii meditsinskikh nauk, 6:42-45.

Shilling, A.M. Raphael, J. (2008) Diabetes, hyperglycemia, and infections. Best Practice & Research: Clinical Anaesthesiology, 22:519-535.

Shourt, C.A. Crowson, C.S. Gabriel, S.E. Matteson, E.L. Orthopedic surgery among patients with rheumatoid arthritis 1980-2007: a population-based study focused on surgery rates, sex, and mortality. The Journal of Rheumatology, 39:481-485.

Sierra, R.J. Cooney, W.P. Pagnano, M.W. Trousdale, R.T. Rand, J.A. (2004) Reoperations after 3200 revision TKAs: rates, etiology, and lessons learned. Clinical Orthopaedics and Related Research, 425:200-206.

Slaughter, M.S. Olson, M.M. Lee, J.T. Ward, H.B. (1993) A fifteen-year wound surveillance study after coronary artery bypass. The Annals of Thoracic Surgery, 56:1063-1068.

Smith, R.L. Bohl, J.K. McElearney, S.T. Friel, C.M. Barclay, M.M. Sawyer, R.G. *et al.* (2004) Wound infection after elective colorectal resection. Annals of Surgery, 239:599-607.

Sohn, V.Y. Steele, S.R. (2009) Temperature control and the role of supplemental oxygen. Clinics in Colon Rectal Surgery, 22:21-27.

Sorensen, L.T. Karlsmark, T. Gottrup, F. (2003) Abstinence from smoking reduces incisional wound infection: a randomized controlled trial. Annals of Surgery, 238:1-5.

Soriano, A. García, S. Ortega, M. Almela, M. Gallart, X. Vila, J. *et al.* (2003) Treatment of acute infection of total or partial hip arthroplasty with debridement and oral chemotherapy. Medicina Clínica (Barc), 2003; 21: 81-5.

Springer, R. (2007) The Surgical care improvement project-focusing on infection control. Plastic Surgical Nursing, 27:163-167.

Steckelberg, J.M. & Osmon, D.R. (1994) Prosthetic joint infections. En: Bisno AL, Waldvogel FA, editores. Infections associated with indwelling medical devices (2 ed). Washington. American Society for Microbiology.

Stone, H.H. Hooper, C.A. Kolb, L.D. Geheber, C.E. Dawkins, E.J. (1976) Antibiotic prophylaxis in gastric, biliary and colonic surgery. Annals of Surgery, 184:443-452.

Strachan, C.J.L. (1995) The prevention of orthopaedic implant and vascular graft infections. The Journal of Hospital Infection, 30(Supl):54-63.

Suarez, J. Griffin, W. Springer, B. Fehring, T. Mason, J.B. Odum, S. (2008) Why do revision knee arthroplasties fail? The Journal of Arthroplasty, 23:99-103.

Sutter, V.I. (1983) Frequency of occurrence and antimicrobial susceptibility of bacterial isolates from intestinal and female genital tracts. Reviews of Infectious Diseases, 5(Suppl1):S84-S89.

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.

Syahrizal AB, Kareem BA, Anbanadan S, Harwant S. (2001) Risk factors for infection in total knee replacement surgery at hospital Kuala Lumpur. The Medical Journal of Malaysia, 56(SupplD): 5-8.

Tang, R. Chen, H.H. Wang, Y.L. Changchien, C.R. Chen, J.S. Hsu, K.C. *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.

Tanner, J. Swarbrook, S. Stuart, J. (2008) Surgical hand antisepsis to reduce surgical site infection. Cochrane Database Systematic Reviews CD004288.

Tartter, P.I. (1988) Blood transfusion and infectious complications following colorectal cancer surgery. The British Journal of Surgery, 75:789-792.

Tartter, P.I. Mohandas, K. Azar, P. Endres, J. Kaplan, J. Spivack, M. (1998) Randomized trial comparing packed red cell blood transfusion with and without leukocyte depletion for gastrointestinal surgery. American Journal of Surgery, 176:462-466.

Taylor, G.J.S. Bannister, G.C. & Calder, S. (1990) Perioperative wound infection in elective orthopedic surgery. The Journal of Hospital Infection, 16:241-247.

Taylor, R.W. Manganaro, L. O'Brien, J. Trottier, S.J. Parkar, N. Veremakis, C. (2002) Impact of allogenic packed red blood cell transfusion on nosocomial infection rates in the critically ill patient. Critical Care Medicine, 30:2249–2254.

Thomsen, T. Tonnesen, H. Moller, A.M. (2009) Effect of preoperative smoking cessation interventions on postoperative complications and smoking cessation. The British Journal of Surgery, 96:451-461.

Titlestad, I.L. Ebbesen, L.S. Ainsworth, A.P. Lillevang, S.T. Qvist, N. Georgsen, J. (2001) Leukocyte-depletion of blood components does not significantly reduce the risk of infectious complications. Results of a double-blinded, randomized study. International Journal of Colorectal Disease, 16:147-153.

Tokimura, H. Tajitsu, K. Tsuchiya, M. Yamahata, H. Taniguchi, A. Takayama, K. *et al* (2009) Cranial surgery without head shaving. J Craniomaxillofac Surg, 37:477-480

Tracey, L. D'Abbrera, V. McCann, R. Peterson, A. Armstrong, P. (2012) Analysis of hip and knee arthroplasty surgical site infection data in Western Australia: null effect of stratification by procedure type. Infection Control and Hospital Epidemiology, 33:313-315.

Uçkay, I. Harbarth, S. Peter, R. Lew, D. Hoffmeyer, P. Pittet, D. (2010) Preventing surgical site infections. Expert Review of Anti-Infective Therapy, 8:657-670.

Ulrich, I.A. (1984) Surgical skin prep regimens: Comparison of antimicrobial efficacy. Infections in Surgery, 3:569.

Uitley RJ, Macbeth WA. Perioperative cefoxitin. A double-blind prospective study in the prevention of wound infections. J R Coll Surg Edinb. 1984;29(3):143-6.

Vaqué J. (2012) Evolución de la prevalencia de las infecciones nosocomiales en los hospitales españoles. Proyecto EPINE 1990-2011. Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene. Madrid.

Vamvakas, E.C. Carven, J.H. Hibberd, P.L. (1996) Blood transfusion and infection after colorectal cancer surgery. Transfusion, 36:1000-1008.

Vamvakas, E.C. Blajchman, M.A. (2007) Transfusion-related immunomodulation (TRIM): an update. Blood Reviews, 21:327–348.

Varela, J.E. Wilson, S.E. Nguyen, N.T. (2010) Laparoscopic surgery significantly reduces surgical-site infections compared with open surgery. Surgical Endoscopy, 24:270-276.

Walz, J.M. Paterson, C.A. Seligowski, J.M. (2006) Surgical site infection following bowel surgery: a retrospective analysis of 1446 patients. Archives of Surgery, 141:1014–1018.

Webster, J. Osborne, S. (2007) Preoperative bathing or showering with skin antiseptics to prevent surgical site infection. The Cochrane Database of Systematic Reviews, 2:CDO04985.

Webster, J. & Alghamdi, A.A. (2007) Use of plastic adhesive drapes during surgery for preventing surgical site infection. Cochrane Database Systematic Reviews, 17:CD006353.

Weigelt, J.A. Dryer, D. & Haley, R.W. (1992) The necessity and efficiency of wound surveillance after discharge. Archives of Surgery, 127: 77-82.

Weimann, A. Braga, M. Harsanyi, L. Laviano, A. Ljungqvist, O. Soeters, P. et al. (2006) ESPEN guidelines on enteral nutrition: surgery including organ transplantation. Clinical Nutrition (Edinburgh Scotland), 25:224-244.

Wexner, S.D. Beck, D.E. (1993) Sepsis prevention in colorectal surgery. En: Fielding LP, Goldberg SM, editors. Operative Surgery. Surgery of the colon, rectum and anus. 5ª ed. Oxford: Butter-worth-Heinemann. 41-46.

Whitby, M. McLaws, M.L. Collopy, B. Looke, D.F. Doidge, S. Henderson, B. et al. (2002) Post-discharge surveillance: can patients reliably diagnose surgical wound infections? Journal of Hospital Infection, 52:155-160.

WHO/CDS/CSR/EPH. (2002) Prevención de las infecciones nosocomiales. Guía práctica. 2ª Edición. Disponible en: www.who.int/csr/resources/publications/drugresist/PISpanish3.pdf. Accedido el 28 de mayo de 2012.

Wick, E.C. Vogel, J.D. Church, J.M. Remzi, F. Fazio, V.W. (2009) Surgical site infections in a "high outlier" institution: are colorectal surgeons to blame? Diseases of the Colon and Rectum, 52:374-379.

Wick, E.C. Gibbs, L. Indorf, L.A. Varma, M.G. García-Aguilar, J. (2008) Implementation of quality measures to reduce surgical site infection in colorectal patients. Diseases of the Colon and Rectum, 51:1004-1009.

Wieck, J.A. Jackson, J.K. O'Brien, T.J. Lurate, R.B. Russell. J.M. Dorchak, J.D. (1997) Efficacy of prophylactic antibiotics in arthroscopic surgery. Orthopedics, 20:133-134.

Wilson, P.D. Amtuz, H.C. & Czenercki, A. (1972) Total hip replacement with fixation of acrylic cement. A preliminary study of 100 consecutive McKee-Farrar prosthetic replacements. The Journal of Bone and Joint Surgery, 54:207-236.

Wilson, L. (1986) A scoring method (ASEPSIS) for postoperative wound infections for use in clinical trials of antibiotic prophylaxis. Lancet, 1:311-313.

Wittmann, D.H. & Scheln, M. (1996) Let us shorten antibiotic prophylaxis and therapy in surgery. American Journal of Surgery, 172 (Supl6A): 26-32.

Wu, C. (2011) Single-stage surgical treatment of infected nonunion of the distal tibia. Journal of Orthopaedic Trauma, 25:156-161.

Yokoe, D.S. Classen D. (2008) Improving patient safety through infection control: a new healthcare imperative. Infection Control and Hospital Epidemiology, 29:S3-S11.

Yoshimura, Y. Kubo, S. Hirohashi, K. Ogawa, M. Morimoto, K. Shirata, K. et al. (2003) Plastic iodophor drape during liver surgery operative use of the iodophor-impregnated adhesive drape to prevent wound infection during high risk surgery. World Journal of Surgery, 27:685-688.

Zamora, O. Wexner, S.D. Hajjar, L. Park, T. Efron, J.E. Noguerras, J.J. et al. (2003) Trends in preparation for colorectal surgery: survey of the members of the American Society of Colon and Rectal Surgeons. The American Surgeon, 69:150-154.

Zgonis, T. Jolly, G.P. & Garbalosa, J.C. (2004) The efficacy of prophylactic intravenous antibiotics in elective foot and ankle surgery. The Journal of Foot and Ankle Surgery. 43:97-103.

Zhu, Q.D. Zhang, Q.Y. Zeng, Q.Q. Yu, Z.P. Tao, C.L. Yang, W.J. (2010) Efficacy of mechanical bowel preparation with polyethylene glycol in prevention of postoperative complications in elective colorectal surgery: a meta-analysis. International Journal of Colorectal Disease. 25:267-275.

ANEXOS

ANEXO I: ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. Clasificación de las actividades de control de la infección por niveles de efectividad (Eickoff, 1981).

Tabla II. Clasificación de ISQ de los CDC.

Tabla III. Clasificación de los procedimientos quirúrgicos por riesgo de infección del National Research Council.

Tabla IV. Clasificación de la Asociación Americana de Anestesiología (ASA).

Tabla V. Punto de corte (T) de la duración de la cirugía establecido por el grupo NNIS

Tabla VI. Riesgos de infección de sitio quirúrgico en función de la clasificación NNIS.

Tabla VII. Riesgo de ISQ y actuación según el grado de contaminación de la cirugía.

Tabla VIII. Municipios y población del Área. FUENTE: INE.- 2010

Tabla IX. Especialidades del HUFA

Tabla X. Esquema de la asignación aleatoria simple

Tabla XI. Estadísticos descriptivos de la edad según sexo.

Tabla XII. Distribución de pacientes según grupo de comparación

Tabla XIII. Diferentes tipos de modelos de prótesis de rodilla.

Tabla XIV. Diferentes tipos de modelos de prótesis de cadera.

Tabla XV. Número de intervenciones según traumatólogo.

Tabla XVI. Número de intervenciones según anestesiólogo.

Tabla XVII. Tipos diferentes de anestesia empleada.

Tabla XVIII. Tipo de anestesia agrupada en general o no.

Tabla XIX. Factores de riesgo intrínseco.

Tabla XX. Agrupación de factores de riesgo.

Tabla XXI. Frecuencia de síntomas y signos de infección.

Tabla XXII. Tiempo medio y percentil 75 de duración de la cirugía.

Tabla XXIII. Descriptivos del tiempo medio de intervención.

Tabla XXIV. Antibióticos administrados como profilaxis antibiótica.

Tabla XXV. Estancia media global.

Tabla XXVI. Comparación de la Estancia media entre infectados y no infectados.

Tabla XXVII. Comparación de los grupos de aleatorización.

Tabla XXVIII. Efecto del sexo en la incidencia de infección.

Tabla XXIX. Evaluación de la significación estadística del sexo.

Tabla XXX. Efecto del paño en la incidencia de infección.

Tabla XXXI. Diagnóstico de infección según tipo de paño por procedimiento.

Tabla XXXII. Efecto del tipo de anestesia sobre la incidencia de infección.

Tabla XXXIII. Significación estadística del tipo de anestesia.

Tabla XXXIV. Cálculo de la significación estadística de la profilaxis antibiótica.

Tabla XXXV. Cálculo de significación estadística en la exposición a FR.

Tabla XXXVI. Resumen del análisis del RR univariante.

Tabla XXXVII. Variables en el modelo multivariante 1.

Tabla XXXVIII. Variables en el modelo multivariante 2.

Tabla XXXIX. Variables en el modelo multivariante 3.

Tabla XL. Variables en el modelo multivariante 4.

Tabla XLI. Variables en el modelo multivariante 5.

ANEXO II: ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de la infección del sitio quirúrgico según su profundidad (incisional superficial, incisional profunda y órgano-espacio).

Figura 2. Mapa del área de referencia del HUFA y localidad de residencia de los pacientes.

Figura 3. Esquema de una prótesis de cadera.

Figura 4. Partes de una prótesis de cadera.

Figura 5. Radiografía de una artroplastia de cadera.

Figura 6. Esquema de una prótesis de rodilla.

Figura 7. Partes de una prótesis de rodilla.

Figura 8. Radiografía de una artroplastia de rodilla.

Figura 9. Esquema de la fusión espinal.

Figura 10. Radiografía de una fusión espinal.

Figura 11. Paño textil estéril normal en cirugía de rodilla.

Figura 12. Paño textil adhesivo en cirugía de rodilla.

Figura 13. Distribución de pacientes según sexo.

Figura 14. Diagramas de caja de la edad según sexo.

Figura 15. Número de intervenciones por quirófano (N=221).

Figura 16. Diagnósticos clínicos incluidos en el estudio (N=221).

Figura 17. Tipo de ingreso (N=221).

Figura 18. Tipos de intervenciones quirúrgicas incluidas en el estudio (N=221).

Figura 19. Porcentaje global de uso de cemento (N=221).

Figura 20. Porcentaje de uso de cemento según la prótesis (N=161).

Figura 21. Lado de colocación de las prótesis (N=161).

Figura 22. Lado de colocación según intervención (N=161).

Figura 23. Distribución de frecuencias del grado ASA (N=221).

Figura 24. Grado de contaminación de la cirugía según intervención.

Figura 25. Incidencia global de infección acumulada.

Figura 26. Microorganismos productores de las infecciones.

Figura 27. Profundidad de la infección.

Figura 28. Incidencia de infección según tipo de intervención.

Figura 29. Adecuación global de la profilaxis.

Figura 30. Adecuación de cada criterio de profilaxis.

Figura 31. Diagrama de caja de la edad media

Figura 32. Análisis del efecto del quirófano en la incidencia de infección ($p>0,05$)

Figura 33. Relación entre profilaxis antibiótica e infección quirúrgica ($p>0,05$)

Figura 34. Incidencia según la exposición a algún factor de riesgo

ANEXO III: ORGANIGRAMA DEL HUFA

Organigrama de la Dirección Gerencia del Hospital Universitario Fundación Alcorcón.



ANEXO IV: ORGANIGRAMA DE LA DIRECCIÓN ASISTENCIAL

Organigrama de la Dirección Asistencial del Hospital Universitario Fundación Alcorcón.



ANEXO V: ORGANIGRAMA DE LA DIRECCIÓN DE ENFERMERÍA

Organigrama de la Dirección de Operaciones y Enfermería del Hospital Universitario Fundación Alcorcón.

