

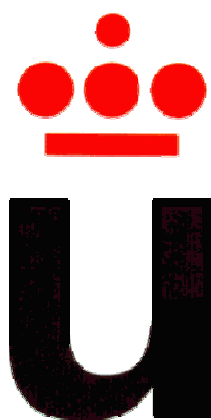




Universidad  
Rey Juan Carlos

**Facultad de Ciencias de la Salud**

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



**UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS DE MADRID**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

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

***VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE LA  
CIRUGÍA DEL APÉNDICE.***

TESIS DOCTORAL

**JESÚS GARCÍA-CRUCES MÉNDEZ**

**MADRID 2012**





# **INDICE**

---

<b><u>RELACIÓN DE ABREVIATURAS</u></b>	15
<b><u>RESUMEN</u></b>	20
<b><u>I.INTRODUCCIÓN</u></b>	23
<b><u>1. EPIDEMIOLOGÍA DE LA INFECCIÓN NOSOCOMIAL</u></b>	24
1.1 Definición	24
1.2 Factores favorecedores de la infección nosocomial	25
1.2.1 El agente microbiano	26
1.2.2 Resistencia bacteriana	26
1.2.3 Vulnerabilidad de los pacientes	27
1.2.4 Factores ambientales	27
1.3 Medidas de prevención y control	28
<b><u>2. INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO</u></b>	30
2.1 Definición	30
2.2 Historia	31
2.3 Clasificación	32
2.4 Microbiología	35
2.5 Fisiopatología	36
2.6 Factores de riesgo de infección de sitio quirúrgico	37
2.6.1 Factores endógenos	38
2.6.2 Factores exógenos	40
2.7 Índices de riesgo de infección de sitio quirúrgico	43
2.7.1 Índice NNIS	44
2.7.2 Clasificación de la gravedad de la ISQ: ASEPSIS score	45

2.8 Medidas de prevención de la infección de sitio quirúrgico	46
2.8.1 Medidas de prevención preoperatorias	46
2.8.2 Medidas de prevención en el bloque quirúrgico	48
2.8.3 Medidas de prevención en el postoperatorio	54
<b>3. <u>INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO EN LA CIRUGÍA DEL APÉNDICE</u></b>	<b>55</b>
3.1 Definición	55
3.2 Epidemiología	55
3.3 Microbiología	57
3.4 Tasas de infección de sitio quirúrgico en la cirugía del apéndice	58
3.5 Procedimientos quirúrgicos del Apéndice	59
3.6 Prevención de ISQ en apendicectomía	59
3.6.1 Glucemia perioperatoria	59
3.6.2 Estado nutricional previo	60
3.6.3 Hiperoxigenación	61
3.6.4 Normotermia perioperatoria	62
3.6.5 Profilaxis antibiótica	63
3.6.6 Eliminación del vello	65
3.6.7 Desinfección de la piel	66
3.6.8 Vía de abordaje: laparoscopia	67
3.6.9 Duración de la intervención	69
3.6.10 Pérdidas hemáticas y transfusión sanguínea	70
3.6.11 Protección de herida quirúrgica	70
<b>4. <u>VIGILANCIA DE LA INFECCIÓN NOSOCOMIAL</u></b>	<b>71</b>
4.1 Definición de vigilancia epidemiológica	71
4.2 Objetivos de la vigilancia de la infección nosocomial	72



4.3 Métodos para la vigilancia de la infección nosocomial	73
4.3.1 Estudios de prevalencia	73
4.3.2 Estudios de incidencia	71
4.4 Sistema RIHOS (DECRETO)	76
<b><u>II. JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS</u></b>	<b>83</b>
<b>1. <u>JUSTIFICACIÓN</u></b>	<b>84</b>
<b>2. <u>HIPÓTESIS DE TRABAJO</u></b>	<b>86</b>
<b>3. <u>OBJETIVOS</u></b>	<b>87</b>
3.1 Objetivo principal	87
3.2 Objetivos secundarios	87
<b><u>III. MATERIAL Y MÉTODOS</u></b>	<b>88</b>
<b>1. <u>DISEÑO</u></b>	<b>89</b>
<b>2. <u>POBLACIÓN DE ESTUDIO</u></b>	<b>89</b>
<b>3. <u>TAMAÑO MUESTRAL</u></b>	<b>90</b>
<b>4. <u>RECOGIDA DE DATOS</u></b>	<b>91</b>
<b>5. <u>TÉCNICAS QUIRÚRGICAS</u></b>	<b>91</b>
5.1 Procedimientos de apendicectomía según NNIS (2006)	91
5.2 Descripción de las técnicas quirúrgicas más habituales en cirugía del apéndice	92
5.2.1 Apendicectomía abierta o convencional	92

5.2.2 Apendicectomía Laparoscópica	95
<b>6. <u>VARIABLES DE ESTUDIO</u></b>	97
6.1 Datos relativos al paciente	97
6.2 Datos relativos al ingreso	97
6.3 Datos relativos a la intervención quirúrgica	97
6.4 Datos de la infección	98
<b>7. <u>RECOGIDA Y ANÁLISIS DE LOS DATOS</u></b>	100
7.1 Indicadores de gestión	100
7.2 Indicadores de proceso	100
7.3 Indicadores de resultado	101
7.4 Cálculo de las tasas de incidencia de infección	101
7.5 Estandarización de tasas	103
7.6 Análisis descriptivo	105
7.7 Análisis de regresión logística	106
<b><u>IV. RESULTADOS</u></b>	109
<b>1. <u>ANÁLISIS DESCRIPTIVO</u></b>	110
1.1 Datos relativos al paciente	110
1.1.1 Edad	110
1.1.2 Género	111
1.1.3 Comorbilidades	111
1.1.4 Clasificación ASA	115
1.2 Datos relativos al ingreso	116
1.2.1 Tipo de ingreso	116
1.2.2 Tipo de alta	117
1.2.3 Diagnósticos OMS: Códigos de la CIE-9-MC	118

1.3 Datos relativos a la intervención quirúrgica	118
1.3.1 Tipo de cirugía: programada o urgente	118
1.3.2 Quirófano de intervención	119
1.3.3 Equipo quirúrgico	120
1.3.4 Procedimiento quirúrgico: Códigos de la CIE-9-MC	121
1.3.5 Duración de la intervención	121
1.3.6 Vía de abordaje	123
1.3.7 Grado de contaminación de la cirugía	124
1.3.8 Preparación prequirúrgica	124
1.3.9 Profilaxis antibiótica	126
1.3.10 Valoración de la profilaxis antibiótica	127
1.4 Datos relativos a la infección	128
1.4.1 Tasas de infección de sitio quirúrgico y localización	128
1.4.2 Tasas de infección de sitio quirúrgico por índice de riesgo NNIS	128
1.4.3 Etiología de la infección	130
1.4.4 Tratamiento antibiótico	131
1.5 Indicadores de gestión	132
1.5.1 Estancia media hospitalaria	132
1.5.2 Estancia media hospitalaria preoperatoria	132
1.5.3 Estancia media hospitalaria por índice de riesgo NNIS	133
<b>2. <u>ANÁLISIS UNIVARIANTE DE LA INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO</u></b>	133
<b>3. <u>ESTANDARIZACIÓN INDIRECTA DE LAS TASAS DE INFECCIÓN</u></b>	135
3.1 Comparación del HUFA con la Comunidad de Madrid	135
3.2 Comparación del HUFA con las tasas nacionales españolas	136
<b>4. <u>ANÁLISIS MULTIVARIANTE DE REGRESIÓN LOGÍSTICA</u></b>	137

<b><u>V. DISCUSION</u></b>	142
<b><u>1. DISEÑO DEL ESTUDIO</u></b>	144
1.1 Diseño epidemiológico	144
1.2 Tamaño muestral	145
1.3 Sistema de vigilancia	146
1.3.1 Sistema de vigilancia intrahospitalaria	147
1.3.2 Sistema de vigilancia postalta	148
<b><u>2. FACTORES DE RIESGO DE ISQ ESTUDIADOS</u></b>	149
2.1 Datos relativos al paciente	150
2.1.1 Edad	150
2.1.2 Género	151
2.1.3 Comorbilidades	152
2.1.4 Clasificación ASA	156
2.2 Datos relativos al ingreso	157
2.2.1 Motivo de ingreso y alta	157
2.2.2 Diagnóstico	157
2.3 Datos relativos a la intervención quirúrgica	158
2.3.1 Tipo de cirugía (programada o urgente)	158
2.3.2 Quirófano de intervención	159
2.3.3 Equipo quirúrgico	159
2.3.4 Procedimiento quirúrgico	160
2.3.5 Duración de la intervención	161
2.3.6 Abordaje por laparoscopia	162
2.3.7 Grado de contaminación de la cirugía	164
2.3.8 Preparación prequirúrgica	165
2.3.9 Profilaxis antibiótica	166
2.3.10 Valoración de la profilaxis antibiótica	168

<b><u>3. FACTORES DE RIESGO DE ISQ NO INCLUIDOS EN ESTUDIO</u></b>	169
3.1 Pérdidas hemáticas y transfusión sanguínea	170
3.2 Normotermia perioperatoria	171
3.3 Glucemia perioperatoria	172
3.4 Hiperoxigenación	174
3.5 Estado nutricional	175
<b><u>4. DATOS RELATIVOS A LA INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO</u></b>	176
4.1 Tasas de infección de sitio quirúrgico	176
4.2 Localización de la ISQ	177
4.3 Tasas de infección de sitio quirúrgico por índice de riesgo NNIS	178
4.4 Etiología de la infección	179
4.5 Tratamiento antibiótico	180
<b><u>5. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA ISQ CON OTROS CENTROS</u></b>	180
<b><u>6. ANÁLISIS DE LA ESTANCIA HOSPITALARIA</u></b>	182
6.1 Estancia media hospitalaria preoperatoria	182
6.2 Estancia media hospitalaria por índice de riesgo NNIS	183
<b><u>7. ANÁLISIS DE LA IMPORTANCIA DE LOS SISTEMAS DE VIGILANCIA Y PROGRAMAS DE CONTROL DE LA INFECCIÓN</u></b>	184
<b><u>VI. CONCLUSIONES</u></b>	190
<b><u>VII. ANEXOS</u></b>	193
- Real Decreto (RIHOS)	194
- Relación de tablas	199

- Relación de figuras	201
- Relación de gráficos	202
<b><u>VIII. BIBLIOGRAFÍA</u></b>	203

# **ABREVIATURAS**

<b>%</b>	Por ciento
<b>° C</b>	Grados centígrados
<b>&lt;</b>	Menor
<b>&gt;</b>	Mayor
<b>≥</b>	Mayor o igual
<b>≤</b>	Menor o igual
<b>χ<sup>2</sup></b>	Ji-cuadrado
<b>a.C.</b>	Antes de Cristo
<b>ADVP</b>	Adicto a droga por vía parenteral
<b>ANOVA</b>	Análisis de la varianza
<b>ASA</b>	American Society of Anesthesiologist
<b>CAM</b>	Comunidad de Madrid
<b>CDC</b>	Centros para la Prevención y Control de Enfermedades
<b>CIE – 9 - MC</b>	Clasificación Internacional de Enfermedades 9ª revisión Modificación Clínica
<b>cm</b>	Centímetro
<b>CMA</b>	Cirugía Mayor Ambulatoria
<b>CMI</b>	Concentración mínima inhibitoria
<b>DE</b>	Desviación estándar



---

<b>DM</b>	Diabetes mellitus
<b>DSN</b>	Dialysis Surveillance Network
<b>E.M</b>	Estancia media
<b>EEUU</b>	Estados Unidos
<b>EPINE</b>	Estudio de Prevalencia de Infecciones Nosocomiales en España
<b>EPOC</b>	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica
<b>FiO2</b>	Concentración de oxígeno en el aire inspirado
<b>g</b>	Gramo
<b>h</b>	Horas
<b>HELICS</b>	Hospitals in Europe Link for Infection Control through Surveillance
<b>HEPA</b>	High Efficiency Particulate Absorbing
<b>HUFA</b>	Hospital Universitario Fundación Alcorcón
<b>HAI</b>	Infección asociada a la asistencia sanitaria
<b>IC</b>	Intervalo de confianza
<b>IMC</b>	Indice de masa corporal
<b>IME</b>	Indice de mortalidad estandarizado
<b>IN</b>	Infección nosocomial
<b>INCLIMECC</b>	Indicadores Clínicos de Mejora Continua de Calidad
<b>ISQ</b>	Infección de sitio quirúrgico
<b>iv</b>	Intravenosa

---

<b>KISS</b>	Krankenhaus Infektions Surveillance System
<b>min</b>	Minutos
<b>mL</b>	Mililitro
<b>mL/kg</b>	Mililitro por kilogramo
<b>mg/dL</b>	Miligramo por decilitro
<b>n</b>	Número de pacientes
<b>Nº</b>	Número
<b>NASH</b>	National Surveillance System for Health Care Workers
<b>NCR</b>	National Research Council
<b>NHSN</b>	National Healthcare Safety Network
<b>NNIS</b>	National Nosocomial Infection Surveillance System
<b>OMS</b>	Organización Mundial de la Salud
<b>OR</b>	Odds Ratio
<b>p75</b>	Percentil 75
<b>PAP</b>	Profilxis antibiótica perioperatoria
<b>PPI</b>	Prevalencia de pacientes con Infección Nosocomial
<b>PI</b>	Prevalencia de Infección Nosocomial
<b>REI</b>	Razón Estandarizada de Infección
<b>RIHOS</b>	Registro Regional de Infección Hospitalaria de la Comunidad de Madrid
<b>RR</b>	Riesgo relativo
<b>SAMR</b>	Staphylococcus aureus meticilin-resistente

<b>SCN</b>	Staphylococcus coagulasa negativos
<b>SENIC</b>	Study of the Efficacy of Nosocomial Infection Control
<b>SIS</b>	Surgical Infection Society
<b>SPSS</b>	Statistical Package for the Social Sciences
<b>SSISS</b>	Surgical Site Infection Surveillance Service
<b>UCI</b>	Unidad de Cuidados Intensivos
<b>UV</b>	Ultravioleta
<b>VAC</b>	Vacuum Assisted Closure
<b>VICNISS</b>	Victorian Hospital-Acquired Infection Surveillance
<b>VICONOS</b>	Programa de Vigilancia y Control de la Infección Nosocomial
<b>vo</b>	Vía oral
<b>VPA</b>	Vigilancia postalta

# **RESUMEN**

---

## **Introducción**

El impacto de la infección de sitio quirúrgico (ISQ) en la cirugía del apéndice junto con la elevada prevalencia de su patología asociada, justifica su vigilancia epidemiológica y prevención.

## **Objetivos**

Los objetivos de esta tesis fueron estimar la incidencia acumulada y densidad de incidencia de ISQ en el procedimiento quirúrgico de apendicectomía, los factores de riesgo relacionados con ella y evaluar el protocolo de cumplimiento de profilaxis antibiótica y preparación prequirúrgica.

## **Métodos**

Estudio observacional de cohortes prospectivo de incidencia de ISQ en pacientes intervenidos de apendicectomía en el Hospital Universitario Fundación Alcorcón (HUFA) durante el periodo comprendido desde el 3 de Abril de 2010 al 29 de Agosto de 2011. Se evaluó la incidencia de ISQ, se estratificó por índice de riesgo NNIS y se calculó la razón estandarizada de incidencia (REI). La REI se comparó con las tasas nacionales y de la Comunidad de Madrid (CAM). Se evaluó el cumplimiento y adecuación del protocolo de profilaxis antibiótica y de preparación prequirúrgica, analizándose su influencia en la ISQ con el Riesgo Relativo (RR). También se estudiaron los posibles factores de riesgo endógenos y exógenos. Todo ello mediante el sistema de vigilancia denominado "Registro Regional de Infección Hospitalaria de la Comunidad de Madrid" (RIHOS) con seguimiento del paciente tanto durante el ingreso como al alta en los 30 días postoperatorios.

## **Resultados**

Se estudiaron 267 pacientes intervenidos de apendicectomía en el HUFA. La incidencia de ISQ acumulada fue de 5,9%. La REI fue de 0,86 por debajo de la tasa de la Comunidad de Madrid y de 0,87 por debajo de la tasa nacional española. La densidad de incidencia de ISQ fue de 0,00199 infecciones/paciente-día. Se administraron el 90% de las profilaxis antibióticas

---

indicadas con una adecuación global al protocolo del 62,17%. El grado de adecuación global de la preparación prequirúrgica fue tan sólo del 56,8%. No se encontró asociación de la infección con la adecuación de la profilaxis antibiótica ni con la adecuación de la preparación prequirúrgica ( $p>0,05$ ). Los únicos factores de riesgo de ISQ significativos en el estudio multivariante de nuestro trabajo fueron el grado I NNIS y la Diabetes Mellitus ( $p<0,05$ ). Las tasas de infección de sitio quirúrgico por índice de riesgo NNIS se incrementan a medida que aumentan los niveles de dicho índice, oscilando entre 1,13% y 60%.

### **Conclusiones**

La incidencia de ISQ en el procedimiento quirúrgico de apendicectomía en el HUFA ha sido inferior a la de la Comunidad de Madrid y a la de los hospitales españoles. El sistema de vigilancia hospitalaria vigente en el HUFA ha tenido un alto grado de cumplimiento y ha sido fundamental para obtener estos resultados. Es imprescindible incluir nuevas variables a estudio que parecen pueden influir en la infección del sitio quirúrgico de la cirugía apendicular como son la normotermia, normoglucemia, hiperoxigenación, nutrición y transfusión sanguínea perioperatoria con el objetivo de poder analizar la tendencia de la infección de sitio quirúrgico en la apendicectomía y evaluar posibles acciones de mejora.

# **I. INTRODUCCIÓN**

---

# **1. EPIDEMIOLOGÍA DE LA INFECCIÓN NOSOCOMIAL**

## **1.1. DEFINICIÓN**

Las infecciones nosocomiales (IN), hospitalarias o según la terminología más actual las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria, son aquellas que tienen lugar durante la hospitalización del paciente y que no está en periodo de incubación ni se ha manifestado en el momento del ingreso. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) son “cualquier enfermedad microbiológica o clínicamente reconocible, que afecta al paciente como consecuencia de su ingreso en el hospital o al personal sanitario como consecuencia de su trabajo”

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 et al 2004; Who/cds/csr/eph/2002).

Desde el año 1998, los Centros de Prevención y Control de Enfermedades de Atlanta (CDC) en los 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) 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) ha sido de un 8,7% (Who/cds/csr/eph/2002).



---

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 los 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 y Classen 2008), que han demostrado ser eficaces y costo-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 9,87% en 1990 al 7,11% en 2011, lo que evidencia un importante descenso de la prevalencia de infecciones (PI) de 2,76 puntos (27,96%). También objetiva descenso en la prevalencia de pacientes con IN (PPI), desde un 8,45% en 1990 hasta un 6,28% en 2011, lo que supone otro importante descenso de 2,17 puntos (25,68%) durante estos 22 años del estudio EPINE (Vaqué et al. 2012; Jodrá et al. 2006). En el caso concreto de la Comunidad de Madrid, la PI en el año 2010 (últimos datos conocidos) fue de 8,08% y de enfermos infectados del 7,02%. Desglosado por servicios a nivel nacional en Cirugía General hubo una PI en 2010 del 10,17% y PPI del 8,59%, y en Cirugía Digestiva PI del 13,41% y PPI del 11,19% en el estudio de 2010. En el Hospital Universitario Fundación Alcorcón (HUFA) la prevalencia de enfermos infectados en el año 2008 ha sido del 7,0% (SEMPSPH 2011).

## **1.2 FACTORES FAVORECEDORES DE LA INFECCION NOSOCOMIAL**

Las infecciones nosocomiales más frecuentes son la urinaria, neumonía, bacteriemia e infección de sitio quirúrgico (ISQ), siendo esta última la segunda más frecuente ya que representa el 17% del total (CDC 2009). Los factores que

---

influyen en las infecciones nosocomiales son: el agente microbiano, la resistencia bacteriana, la vulnerabilidad de los pacientes y los factores ambientales.

### **1.2.1 EL AGENTE MICROBIANO**

Durante la hospitalización el paciente está expuesto a gran cantidad de agentes microbianos, cuyas características (virulencia intrínseca, infectividad, inóculo y resistencia a 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*. La *Pseudomona aeruginosa* es aislada en un 10% de las infecciones nosocomiales (Who/cds/csr/eph/2002; Ramirez et al. 2007).

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* (Who/cds/csr/eph/2002; Jodrá et al. 2006; Ramirez et al. 2007).

### **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 43% de todos los *Staphylococcus aureus* aislados en IN son resistentes a la meticilina (Vaqué et al. 2012). De igual forma, muchos microorganismos Gram negativos han desarrollado resistencia

---

antimicrobiana, especialmente *Klebsiella pneumoniae*, *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Enterobacter spp.* (Who/cds/csr/eph/2002; Ramirez et al 2007).

### 1.2.3 VULNERABILIDAD DE LOS PACIENTES

Los factores del huésped implicados en el desarrollo y gravedad de la infección nosocomial pueden categorizarse como extrínsecos e intrínsecos.

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 y el estado de inmunidad del paciente (Who/cds/csr/eph/2002; Ramirez et al. 2007). 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 (Who/cds/csr/eph/2002).

### 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.) (Who/cds/csr/eph/2002; Ramirez et al 2007).

- 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) (Who/cds/csr/eph/2002; Ramirez et al. 2007).
  
- 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 el agua y zonas húmedas (*Pseudomonas spp.*, *Acinetobacter spp.*, *Mycobacterium spp.*), la ropa de cama, determinados equipos y suministros, alimentos, polvo y los núcleos de gotitas generados al toser, hablar (gotas de Plügger), etc. (Who/cds/csr/eph/2002; Ramirez et al 2007).

### 1.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

El plan de Calidad del Sistema Nacional de Salud del año 2010 (MSPSI 2010) define como una de sus principales áreas de actuación (estrategia octava) 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:

- La **prevención de factores de riesgo ambiental:** control de alimentos, manejo adecuado de aguas y basuras 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 aislamiento de pacientes que están colonizados o infectados por un patógeno concreto para evitar su transmisión.

- Uso adecuado de **profilaxis antibiótica** (Who/cds/csr/eph/2002;MSPSI 2010).

En 1981, Eickoff propuso una clasificación de actividades de control de la infección según los niveles de efectividad que sigue vigente en la actualidad (Eickhoff 1981; Shands et al. 1981). (Tabla I)

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

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

**1. 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 que eviten tocar las heridas en sus curas
- Profilaxis y/o tratamiento perioperatoria en intervenciones quirúrgicas limpia-contaminadas o contaminadas
- Vigilancia de los equipos de terapia respiratoria

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

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

**3. 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

---

## **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 durante los 30 días siguientes a la intervención, salvo en aquellos casos en los que se haya colocado un implante, alargándose el periodo susceptible hasta un año.

La Surgical Infection Task Force –configurada 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 y la Association of Practicioners in Infection Control y la Surgical Infection Society (SIS)- revisó en 1992 el concepto de “infección de herida quirúrgica” sustituyéndolo por “infección del sitio quirúrgico” (ISQ), término descrito previamente (Horan et al. 1992; Ramirez et al. 2007).

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 (AEC 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 un 1,7% fueron superficiales, un 2% profundas y un 1,7% órgano-espacio (Díaz-Agero et al. 2011).

---

Una de las principales causas de costes de la falta de calidad son las infecciones quirúrgicas postoperatorias, actualmente denominadas infecciones del sitio quirúrgico (Horan et al. 1992). Junto a su importancia económica destaca su relevancia clínica, ya que conllevan un importante riesgo para los pacientes debido a su elevada morbilidad y mortalidad (Nichols 1991). Por estas razones, la medición fiable y reproducible de la incidencia de la infección del sitio quirúrgico es un clásico indicador que forma parte de los programas de calidad de la mayoría de los hospitales de nuestro país (Larson et al. 1988).

## 2.2 HISTORIA

*Ignaz Semmelweiss* fue un cirujano ginecólogo húngaro que ejerció en Viena a mediados del siglo XIX. Fue el primero en darse cuenta que las infecciones quirúrgicas eran fácilmente transmisibles, tras notar un índice extraordinariamente alto de sepsis puerperal entre las mujeres que habían sido tratadas y/o atendidas en el parto por médicos que habían examinado a otras mujeres en necropsias; modificando su rutina diaria de visitas y comenzando el lavado de manos con soluciones de hipoclorito, Semmelweiss fue capaz de reducir su índice de sepsis puerperal de una manera muy considerable, y de esta manera describió las bases de la asepsia, recomendando el lavado de manos e instrumental quirúrgico para reducir la sepsis puerperal (Condon et al. 1983).

La carrera de *Joseph Lister* se extendió durante cerca de 50 años también en el siglo XIX; a principios de la década de 1860, fue consciente de las bases infecciosas de la enfermedad (teoría de los gérmenes) desarrollada por Louis Pasteur y trató de aplicarla a la práctica quirúrgica. Al final de dicha década, utilizaba ácido carbólico como desinfectante con muy buenos resultados, reduciendo los índices de sepsis por herida quirúrgica desde cifras en torno al 70% a otros más aceptables (uno de sus casos más conocidos fue la reducción abierta y fijación de una fractura de rodilla en 1877). Aunque sus postulados fueron aceptados poco a poco con el tiempo, el desarrollo de sus principios de antisepsia se estima que ha reducido la mortalidad quirúrgica más que

---

cualquier otra medida, al disminuir el índice de complicaciones infecciosas y mortalidad postoperatorias (Brieger 1991).

En 1961 *John Burke* publicó un estudio experimental clave acerca de la efectividad de la quimioprofilaxis en las heridas de la piel; descubrió que los antibióticos vía sistémica eran activos contra una infección estafilocócica de la piel solo si están presentes en el sitio de infección dentro de las primeras tres horas; estos datos fueron la base del consenso generalizado sobre la necesidad de alcanzar concentraciones adecuadas de antibióticos vía sistémica en el período inmediato periincisional para asegurar la máxima efectividad; se establecían así las bases de la profilaxis antibiótica (Burke 1961).

En 1973 en Calgary (Canadá), se iniciaba uno de los primeros y más amplios estudios prospectivos de infección de herida quirúrgica a lo largo de 10 años de seguimiento que incluía un seguimiento post-alta de 28 días y que demostró un descenso en los índices de infección de herida quirúrgica como consecuencia únicamente de la vigilancia epidemiológica y la comunicación de los resultados periódicamente a los cirujanos (Cruse y Foord 1973; Cruse y Foord 1980).

### **2.3 CLASIFICACIÓN**

Los CDC clasifican las infecciones de herida quirúrgica en incisionales y órgano-espacio (Tabla II). Las infecciones **incisionales** se subdividen en 2 tipos en función de su profundidad: infección incisional superficial, cuando afecta a piel y tejido celular subcutáneo, e infección incisional profunda, cuando afecta a tejidos blandos profundos.



Las infecciones de **órgano-espacio** afectan a cualquier estructura anatómica manipulada diferente de la incisión en la piel (Horan et al. 1992). (Figura 1).

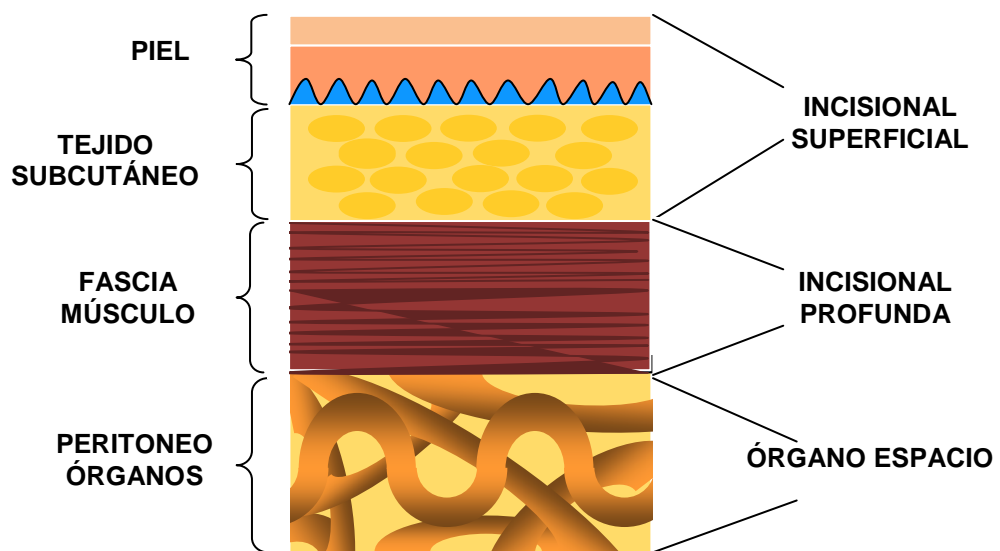


Figura 1. Clasificación de la infección del sitio quirúrgico según su profundidad (incisional superficial, incisional profunda y órgano - espacio).

**Tabla II. Clasificación de ISQ de los Centros para la Prevención y Control de enfermedades infecciosas (CDC).**

### **CLASIFICACIÓN DE INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO SEGÚN LOS CENTROS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS DE LOS ESTADOS UNIDOS (CDC) (Horan et al 1992)**

#### **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:

1. Exudado purulento de la incisión superficial.
2. 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).
3. 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:

1. Exudado purulento desde un punto de drenaje profundo.
2. Dehiscencia espontánea de la sutura con aislamiento de un microorganismo en el cultivo procedente de la incisión profunda.
3. 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)
4. Evidencia de infección o hallazgo de absceso local en revisión quirúrgica de la herida, mediante diagnóstico anatomopatológico, o mediante 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:

1. Aislamiento de un microorganismo en el cultivo del líquido o tejido procedente de un órgano o espacio profundo.
2. Evidencia de infección o hallazgo de absceso local en revisión quirúrgica, mediante diagnóstico anatomopatológico, o mediante técnicas de diagnóstico por imagen.

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 1994). 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 discriminadora 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).

**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 DEL NATIONAL RESEARCH COUNCIL (Sawyer 1994)**

##### **CIRUGÍA LIMPIA**

Cirugía electiva, sin encontrar inflamación aguda, sin entrada en cavidades del cuerpo normal 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, exploración quirúrgica negativa a través de piel intacta.

##### **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 una 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 (AEC 2006).

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 *Pseudomonas 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* (Who/cds/csr/eph/2002; IHI 2008).

## 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 (AEC 2006).

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 y
- 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 NRC), 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 abstención 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 et al. 1992; Horan et al. 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 los 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 (AEC 2006; Culver et al. 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 (AEC 2006).
- **Edad.** Esta variable se ha identificado como factor de riesgo en diferentes estudios. El paciente anciano presenta dos a cinco veces más riesgo de adquirir una infección hospitalaria que los jóvenes (AEC 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 cohortes llevado a cabo 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 et al. 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 (AEC 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 et al. 2003), además se ha considerado el efecto vasoconstrictor periférico de la nicotina (Jensen et al. 1991), aunque hemos documentado estudios en los que no se ha visto relación alguna (Delgado et al. 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 (AEC 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 (AEC 2006).

- 
- **Diabetes.** La complicación postoperatoria más frecuente del diabético intervenido 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 (AEC 2006).
  - **Corticoides e inmunosupresores.** No existen datos concluyentes.

### 2.6.2 FACTORES EXÓGENOS

- **Estancia hospitalaria preoperatoria prolongada.** Aumenta el riesgo de infección debido a la modificación de la flora normal por la hospitalaria y la mayor exposición a infecciones. Aunque no está probada dicha asociación, se recomienda mantener al mínimo dicha estancia (AEC 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.** Aumenta el riesgo de ISQ requiriendo 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 a la duración de la intervención quirúrgica y se multiplica por dos cada hora de 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, siendo fundamental retirarlos lo antes posible.
  - **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 preoperatorias, 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 mantener la glucemia perioperatoria por debajo de 175 mg/dL (AEC 2006).
  - **Hipotermia.** El descenso de la temperatura corporal 1 a 1,5° 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. En un ensayo prospectivo controlado sobre 200 pacientes intervenidos de cirugía de colon, mostraron un índice de ISQ del 6% en normotermia, respecto a un 19% en hipotermia (Kurz et al. 1996). Por otra parte, un estudio retrospectivo de cohortes de 150 pacientes sometidos a colectomía, no halló diferencias en la tasa de ISQ (Barone et al. 1999). Recientemente, a propósito del *Surgical Care Improvement Project 2009*, se procedió a una revisión de la fuerza y cuantificación de la normotermia perioperativa como factor de riesgo de ISQ, y aunque se apunta a su papel protector, se establece que se necesitan análisis más rigurosos basados en la estandarización de definiciones y medidas de temperatura entre otros aspectos (Beltramini et al. 2011) Aún así se recomienda mantener al paciente a 36,5° C durante la intervención.

- 
- **Hipoxia.** Diversos estudios bajo el diseño de ensayo clínico han puesto de manifiesto la efectividad de la administración de oxígeno perioperatorio, durante y hasta 6 horas después de la cirugía, en la prevención de la ISQ en distintos tipos de cirugía (Hopf et al. 1997; Greif et al. 2000; Belda et al. 2005), medida en riesgos relativos de infección en los grupos de estudio. Este último estudio, llevado a cabo en nuestro país, con un total de 300 pacientes de cirugía colo-rectal randomizados en dos grupos que recibieron distintas concentraciones de oxígeno mostraba una reducción de riesgo del 54% en el grupo que recibía el oxígeno a mayor concentración. Pero por otra parte recientemente el grupo danés PROXY no encontraron diferencias en el porcentaje de ISQ (Meyhoff et al. 2009), tampoco se observaron diferencias significativas en un ensayo aleatorizado en cesáreas (Gardella et al. 2008) y en otro estudio incluso el suplemento de oxígeno incrementaba el riesgo de infección (Pryor et al. 2004). Se cree que estas discrepancias proceden, en gran medida, tanto de la utilización de poblaciones de estudio heterogéneas como del uso de distintas definiciones de ISQ (Wilson et al. 2004). Un ensayo reciente prospectivo y aleatorizado sobre una serie de 210 pacientes sometidos a apendicectomía halló diferencias significativas en cuanto a reducción de ISQ utilizando la escala de puntuación ASEPSIS, y concluía que el uso de oxígeno suplementario es útil en la reducción de ISQ en apendicitis aguda, y además reduce la estancia hospitalaria (Bickel et al. 2011). Nos obstante, a pesar de la controversia, recientes metaanálisis concluyen a favor del uso de la hiperoxigenación para reducir la ISQ (Chura et al. 2007; Al-Niami y Safdar 2009; Qadan et al. 2009).
  - **Restricción de fluidos intravenosos.** En un ensayo multicéntrico randomizado sobre 172 pacientes intervenidos por patología colorrectal en 8 hospitales llevado a cabo por el grupo danés para el estudio de la fluidoterapia perioperatoria, se compararon dos grupos: uno con restricción de volumen el día de la intervención (2740 mL) y otro sin restricción (5388 mL). 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 (Brandstrup et al. 2003). Otro ensayo similar con 152 pacientes mas reciente pone de manifiesto que en cirugía intraabdominal electiva, el manejo con restricción de fluidos puede ser beneficioso en términos de reducción de la morbilidad postoperatoria y la reducción de la estancia hospitalaria (Nisanevich et al. 2005).

- **Administración de suplementos intravenosos.** Tampoco se ha podido demostrar que la infusión de mayor volumen de aporte cristaloides disminuya la incidencia de ISQ en pacientes sometidos a cirugía abdominal (Kabon et al. 2005).
- **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 (Culver et al. 1991; CDC 2004). En términos generales, las técnicas laparoscópicas y endoscópicas reducen el riesgo de ISQ (Varela et al. 2010).

## 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 (Sawyer y Pruett 1994), que dividía las intervenciones en limpia, limpia-contaminada, contaminada y sucia.

Más tarde, el índice SENIC demostró ser mejor predictor del riesgo de ISQ. Culver et al. (1991) presentaron una modificación del índice SENIC a partir de los datos obtenidos del NNIS.

---

## 2.7.1 Índice NNIS

En la actualidad, el índice más empleado para calcular la tasa previsible de ISQ es el índice NNIS. Éste es específico para cada intervención y las clasifica combinando los siguientes factores:

- Paciente ASA III o mayor (Tabla IV) (1 punto)
- Intervención clasificada 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 utilizan los valores T norteamericanos.

Con la cirugía laparoscópica se han realizado algunas modificaciones, de tal forma que en las colecistectomías o cirugías de colon laparoscópicas se resta 1 al resultado final y se crea una nueva categoría llamada “M” (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 las otras infecciones nosocomiales.

**Tabla IV. Clasificación de la Asociación Americana de Anestesiología (ASA). (American Society of Anesthesiologists 2012)**

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

**Tabla V. Punto de corte (T) de la duración de la cirugía establecido por el grupo NNIS (Culver et al. 1991)**

<b>T: punto de corte de la duración de la cirugía (minutos)</b>	
<b>Apendicectomía</b>	<b>70</b>
<b>Cirugía de páncreas, hígado o vía biliar</b>	<b>224</b>
<b>Colecistectomía</b>	<b>110</b>
<b>Cirugía de colon</b>	<b>180</b>
<b>Cirugía gástrica</b>	<b>152</b>
<b>Cirugía de ID</b>	<b>199</b>
<b>Laparotomía</b>	<b>113</b>
<b>Otras intervenciones del aparato digestivo</b>	<b>150</b>

**Tabla VI. Riesgos de infección de sitio quirúrgico en función de la clasificación NNIS. (Culver et al. 1991)**

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

### **2.7.2 Clasificación de la gravedad de la ISQ: ASEPSIS score**

Valora la gravedad de la infección de herida durante la primera semana, puntuando distintos factores como: necesidad de desbridamiento o antibióticos, evisceración, tipo de drenaje y microbiología.

Clasifica la infección postoperatoria en cinco categorías desde cicatrización normal a infección grave (Wilson et al. 1986; Wilson et al. 1990).

---

## **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 durante las intervenciones fue introducido por Joseph C. Bloodgood (AEC 2006).

Para conseguir disminuir la incidencia de ISQ 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 (Haley et al. 1985).

Recientemente se ha profundizado en el abordaje multidisciplinar de la profilaxis y tratamiento de la ISQ mediante estrategias que convergen en la asunción de aspectos clave como: información para pacientes y cuidadores y actuaciones a nivel preoperatorio, intraoperatorio y postoperatorio (NICE 2008).

### **2.8.1 Medidas de prevención preoperatorias**

#### Detección y tratamiento de los 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 (Diez 2007).

### 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. Se aconseja una dieta líquida y enemas de limpieza con agua jabonosa en función de la intervención. Si se trata de cirugía del colon descontaminación intestinal con neomicina 1 gramo vía oral a las 13 h, 14 h, y 23 h más claritromicina 500 mg vía oral o eritromicina 1 gramo vía oral a las 13 h y 23 h. del día anterior a la cirugía (reduce la carga microbiana del intestino disminuyendo las complicaciones infecciosas de la cirugía colorrectal) (Diez 2007).
- El día de la intervención se realiza ducha con jabón normal, incluyendo cuero cabelludo y en cirugía urgente lavado de la zona a intervenir con agua y jabón. 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 (Diez 2007).

## **2.8.2 Medidas de prevención en el bloque quirúrgico**

### 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 (Diez 2007). 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 (SEMPSPH e INSALUD 2000; Dharan y Pittet 2002; Quintans et al. 2005).



- 
- 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 dentro del bloque quirúrgico muestreando mediante placas con medio adecuado para hongos (Agar Sabouraud o Agar Rosa de Bengala) el aire ambiental y la entrada de aire por rejillas para hongos oportunistas con periodicidad, de al menos una vez por mes, en quirófanos y salas de alto riesgo (Pelaez et al. 2007).

#### Profilaxis antimicrobiana prequirúrgica

Es por todos conocido que el grado de contaminación de la cirugía es el principal factor de riesgo de ISQ, y es, por lo tanto, la microbiota del propio paciente el origen más común de los microorganismos responsables. La profilaxis antimicrobiana prequirúrgica (PAP) se define como la administración de agentes antimicrobianos a pacientes sin evidencia de una infección establecida, pero con un 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 ha demostrado 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 trasplantes. Los casos de cirugía sucia se consideran infectados por definición, por lo que no está indicada la profilaxis, sino la terapia empírica. En la siguiente tabla se observan las características determinantes de los cuatro tipos de cirugía (Tabla VII) (Diez 2007).

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

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

### **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 a fin de determinar tipo de microorganismos y las resistencias microbianas locales (Emori y 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 (Diez 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 (Diez 2007).
- La profilaxis debe administrarse exclusivamente como dosis única, salvo en las siguientes situaciones:
  - Pérdida de sangre mayor a 1000 ml durante la intervención.
  - Hemodilución superior a 15ml/Kg.
  - Duración de la intervención quirúrgica de más de 4 horas (sólo si se ha utilizado 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, ya que no solo no aumenta su efectividad, sino que aumenta el riesgo de colonización por microorganismos resistentes, con el consiguiente aumento de riesgo de infecciones (no sólo quirúrgicas).
- No utilizar rutinariamente vancomicina como profilaxis perioperatoria, salvo en situaciones de alergia a otros antimicrobianos.

### Desinfección de la piel

En el quirófano se aplicará una solución de antiséptico sobre la piel de la zona a intervenir inmediatamente antes de la operación. Debe extenderse en círculos concéntricos desde el centro hacia la periferia abarcando 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. Los antisépticos recomendados son Povidona yodada al 10% o Clorhexidina al 5% en general. Se suelen utilizar por aplicación directa

---

mediante gasa, aunque los iodoforos en forma de pulverizador han mostrado igual efectividad, con aplicación más rápida y cómoda (Ramirez et al 2007).

### 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 del aire del quirófano y a favorecer el funcionamiento del sistema de climatización de la sala quirúrgica (Beldi et al. 2009).

- 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 (Boyce et al. 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 intraquirófano. Hay que mantener cerradas las puertas para favorecer la situación de presión positiva intraquirófano y reducir el tránsito de personal (Pelaez et al. 2007).

### 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.

- 
- Preparar el equipo estéril, inmediatamente antes de su uso.
  - Técnica aséptica.
  - Mantener normotermia durante la intervención quirúrgica.
  - Planificar los pasos, necesidades y alternativas con antelación para reducir al mínimo el tiempo quirúrgico, que es directamente proporcional a la infección de herida quirúrgica, a igualdad de otros factores.
  - Si es necesario el uso de dispositivos de drenaje, utilizar sistemas de succión cerrada, y situarlos en una incisión separada de la herida quirúrgica. Retirarlos tan pronto como sea posible.
  - Oxigenoterapia suplementaria intraoperatoria (FIO<sub>2</sub> 80% durante la intervención quirúrgica y 2 horas posteriores) (Diez 2007).
  - Realizar un manejo cuidadoso de los tejidos y órganos, sin traumas o compresiones innecesarias. Evitar la perforación de vísceras huecas.
  - Utilizar sutura diferida o dejar abierta la incisión para cierre por segunda intención si existe contaminación importante en la localización quirúrgica.
  - Evitar la creación de espacios muertos e intentar colapsar los que existan en la localización quirúrgica.
  - Realizar hemostasia adecuada sin el uso excesivo de la coagulación con el bisturí eléctrico, para evitar dejar cantidades importantes de tejido desvitalizado en la localización quirúrgica.
  - Evitar el uso de excesivo número de suturas o cuerpos extraños.
  - 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, nervioso y 30 veces menos tensión de la fascia) (Diez 2007).
  - Evitar tensión en las líneas de sutura.
  - Cuando exista la posibilidad, promover técnicas quirúrgicas alternativas como la cirugía laparoscópica y la anestesia loco-regional.

---

### 2.8.3 Medidas de prevención en el postoperatorio

El objetivo de los cuidados postoperatorios de la herida quirúrgica es protegerla hasta el momento en que se produce una cicatrización superficial efectiva. Es importante el reconocimiento precoz de cualquier síntoma de infección cuando se produzcan y la vigilancia epidemiológica prospectiva.

- 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 hojas informativas sobre cómo hacer un buen cuidado de la herida, los signos y síntomas indicativos de una infección, así como un teléfono de contacto donde comunicarlo (Diez 2007).
- Vigilancia epidemiológica. Mantener un sistema de vigilancia epidemiológica prospectiva de la infección nosocomial y la frecuencia de utilización de instrumentaciones. Igualmente 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. Comunicar periódicamente las frecuencias de infección a los profesionales de los servicios responsables de los pacientes (Diez 2007).

---

### **3. INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO EN LA CIRUGÍA DEL APÉNDICE**

#### **3.1 DEFINICIÓN**

La ISQ es aquella que se produce en los 30 días siguientes a una intervención del apéndice. Es la complicación más frecuente en la cirugía apendicular y en toda la cirugía gastrointestinal, y la causante por tanto de un aumento de la estancia postoperatoria, retraso del tratamiento adyuvante e incremento de los costes.

#### **3.2 EPIDEMIOLOGÍA**

La ISQ depende de interacciones complejas entre los factores del huésped, la contaminación bacteriana intraoperatoria y las medidas realizadas para evitarla.

Se han estudiado numerosos factores relacionados con la intervención quirúrgica y con el paciente que pueden favorecer la infección del sitio quirúrgico en la patología del apéndice, pero no en todos se ha conseguido demostrar dicha asociación.

Algunos de los factores de riesgo de ISQ relacionados con la apendicectomía son:

- La duración de la intervención
- La hipotensión intraoperatoria
- La vía de abordaje abierta
- La contaminación bacteriana

---

Otros factores predisponentes del paciente que pueden influir en la ISQ son:

- El uso perioperatorio de esteroides
- La diabetes
- El tabaco
- El incremento de índice de masa corporal (IMC)
- La presencia de un estoma

En un análisis de regresión logística univariante, llevado a cabo en la Cleveland Clinic en 2006, se demostró que la ISQ se asociaba a ciertas comorbilidades (edad mayor de 55 años, incremento de IMC, ASA>1, diabetes mellitus, hipertensión arterial), alteraciones analíticas preoperatorios (recuento de plaquetas<150.000) y factores relacionados con la cirugía (clasificación del riesgo de ISQ según índice NNIS >1, transfusión sanguínea e intervención quirúrgica >180min). Así mismo, el análisis multivariante confirmó como factores de riesgo independientes de ISQ el IMC>30, el recuento plaquetario <150.000, la duración de la intervención >180 min y la edad avanzada (Wick et al. 2009).

Otros autores hallaron que los únicos factores de riesgo significativos independientes de ISQ fueron el IMC, la enfermedad inflamatoria intestinal (OR: 2.24) y la enfermedad diverticular (OR: 3,35) (Hedrick et al. 2007).

En un estudio prospectivo se identificaron como factores de riesgo de ISQ el género masculino, ASA II ó III, cirujano, procedimiento quirúrgico, creación de un estoma, cirugía contaminada, drenaje y transfusión sanguínea. Al evaluar el riesgo de ISQ en función de su localización (incisional superficial, profunda u órgano-espacio) sólo se detectaron diferencias estadísticamente significativas con la transfusión sanguínea (Tang et al. 2001).

Un análisis prospectivo multicéntrico de vigilancia de la ISQ y diversos factores de riesgo asociados a ella en 27 hospitales sobre 941 pacientes sometidos a cirugía gastrointestinal del tracto superior e inferior mostraba que una asepsia



---

estricta junto con la mínima pérdida sanguínea se asociaban de manera significativa con una menor incidencia de ISQ tras esa cirugía; y que por tanto el uso de suturas con material absorbible pudiera estar relacionado con la reducción de riesgo de ISQ (Watanabe et al. 2008).

Diversos trabajos utilizando modelos de análisis multivariante ponen de manifiesto de manera reiterada que el alto índice de riesgo NNIS continúa siendo un método simple y efectivo para predecir el riesgo de ISQ en cirugía cólica y rectal (Pastor et al. 2010; Kwaan, 2010).

La edad del paciente continúa siendo un factor a tener muy en cuenta; en un estudio con una cohorte en nuestro país, se insiste en la edad como factor de riesgo de primer orden para ISQ, siendo ésta el resultado adverso más frecuente en la apendicectomía por apendicitis aguda, por lo cuál se hace necesario intensificar la vigilancia epidemiológica en estos pacientes (Aquiló et al. 2005).

Se ha puesto de manifiesto la relevancia desde el punto de vista económico de la ISQ en el procedimiento de apendicectomía, estimándose que la presencia de ISQ en la apendicectomía conlleva la prolongación de la estancia hospitalaria de más de una semana, con el impacto económico considerable que ello implica (Rios et al. 2003).

### **3.3 MICROBIOLOGÍA**

La ISQ en la cirugía del tubo digestivo suele ser polimicrobiana debido a la gran cantidad de microorganismos presentes en el contenido intestinal sobre todo en sus últimos tramos ( $10^6$ - $10^7$  microorganismos aerobios y  $10^9$ - $10^{11}$  anaerobios por gramo de heces). Por lo tanto, es normal aislar varias especies diferentes de gérmenes aerobios y anaerobios en las complicaciones infecciosas derivadas de la cirugía del tubo digestivo. Los microorganismos más frecuentemente aislados son los *Bacteroides fragilis* y *Escherichia coli*, aunque también se pueden aislar *Enterococcus spp* y otros anaerobios (*Bacteroides*, *Fusobacterium spp*, *Peptococcus spp* y *Peptoestreptococcus spp*) (Sutter 1983).

---

Respecto de la patología del apéndice, se ha señalado que el aislamiento de bacterias aerobias prevalece durante las fases tempranas de la apendicitis, mientras que en fases avanzadas predomina una mezcla de aerobios y anaerobios; y en ambas circunstancias, los gérmenes más frecuentemente hallados eran, *Bacteroides fragilis* y *Escherichia coli* (Wan et al. 1984).

Un estudio sobre 463 apendicectomías mostraba tan solo un 24% de cultivos positivos, predominando bacterias coliformes, anaerobios y *Streptococcus milleri*; además dicho análisis concluye que el cultivo intraoperatorio no aporta nada como predictor de complicaciones infecciosas en pacientes sometidos a apendicectomía, incluida la ISQ, y que por tanto su uso rutinario es muy cuestionable (Gladman et al. 2004).

### **3.4 TASAS DE INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO EN LA CIRUGÍA APENDICULAR**

La patología del tubo digestivo en general, y sobre todo en el caso de colon y recto, y sus procedimientos quirúrgicos asociados, presentan tasas moderadamente altas de infección quirúrgica, la mayor parte de tipo polimicrobiano, lo que sugiere la necesidad de usar antibiótico profiláctico de amplio espectro antes de la intervención quirúrgica (Parrilla y Landa 2010).

En el estudio prospectivo observacional del año 2009, desarrollado en 14 hospitales de la Comunidad de Madrid durante ese año y que utiliza el programa de vigilancia de infecciones nosocomiales INCLIMECC, se analizaron un total de 797 procedimientos quirúrgicos de apendicectomía, identificándose una tasa de infección del sitio quirúrgico del 3,14% (Díaz-Agero et al. 2011). Las tasa NNIS publicada en 2008 por la National Healthcare Safety Network fue del 1,41%, variando entre el 1,15% para pacientes con NNIS 0 al 3,47% en pacientes con NNIS 3 (Edwards et al. 2009). Por otra parte la tasa española acumulada 1997-2010 alcanzó el 6,85% y la de la Comunidad de Madrid el 6,91% (Programa INCLIMECC 2012).

---

Otros estudios han obtenido tasas de ISQ en cirugía apendicular entre el 4% y el 16,2% (Margenthaler et al. 2003; Carnero et al. 1998; Iñigo et al. 2006; Rotermann 2004; Watanabe et al. 2008).

### **3.5 PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS DEL APÉNDICE**

El sistema de vigilancia de la infección nosocomial NNIS de los CDC con objeto de definir estándares y procedimientos para poder comparar entre hospitales, establece como procedimiento operativo la “Apendicectomía” y lo describe como la extracción del apéndice pero excluyendo la incidental mediante otro procedimiento operativo distinto. En el apartado de material y métodos se detallan todas las intervenciones que entran dentro de esta clasificación y se describen las más habituales, así como los códigos de procedimientos según la CIE-9 MC (Horan y Emori, 1997).

### **3.6 PREVENCIÓN DE LA ISQ EN APENDICECTOMÍA**

A continuación se describen las medidas de prevención de ISQ en la cirugía del apéndice más relevantes en la práctica quirúrgica habitual.

#### **3.6.1 CONTROL DE LA GLUCEMIA PERIOPERATORIA**

La hiperglucemia y la Diabetes Mellitus (DM) se han considerado tradicionalmente un importante factor de riesgo para diferentes complicaciones de la cirugía, a veces severas desde el punto de vista clínico; no obstante muchos profesionales las perciben como fuera de control en el ámbito quirúrgico. Algunos autores defienden que es clave un control adecuado de la hiperglucemia para reducir los índices de ISQ (Ramos et al. 2008).

Por otra parte, respecto del rol de la hiperglucemia como factor de riesgo de la ISQ hemos de considerar varios aspectos importantes: en primer lugar, la hiperglucemia postoperatoria no es inocua y se asocia de manera independiente a ISQ en pacientes sometidos a procedimientos de cirugía general; en segundo lugar, la relación respecto a la probabilidad de infección es lineal de forma que a mayores niveles de glucosa postoperatoria, mayor

---

probabilidad de infección, y en tercer lugar se considera que el nivel de 140 mg/dl es el umbral que se debe alcanzar para minimizar el riesgo de ISQ, aunque otros autores consideran también importante reducir los niveles de Hemoglobina glicosilada por debajo de 7% antes de la cirugía si es posible (Dronge et al. 2006)

Además, la hiperglucemia postoperatoria es considerada por algunos autores como el más importante factor de riesgo independiente para ISQ en cirugía general, y que niveles de glucemia superiores a 110 mg/dl se asocian a un elevado incremento del riesgo de contraer una ISQ (Ata et al. 2010a).

Nuevos trabajos creemos necesarios para centrar más la atención en el control de la glucemia perioperatoria, preoperatoria e intraoperatoria, en las técnicas de control de la glucosa en entornos quirúrgicos, y en determinar en qué pacientes son necesarios todo este tipo de esfuerzos. La hiperglucemia es, por tanto, uno de los factores a investigar por parte de cirujanos y epidemiólogos para reducir los índices de ISQ.

Si en el futuro se confirma a través de estudios prospectivos que la hiperglucemia, obtenida con mejores sistemas de detección, constituye un factor de riesgo independiente para ISQ en pacientes sometidos a procedimientos de cirugía general, dicho hallazgo aportaría a los cirujanos una variable modificable para reducir la incidencia de infección postquirúrgica.

### **3.6.2 ESTADO NUTRICIONAL PREVIO**

La mejora en la recuperación de los pacientes tras la cirugía viene a ser un aspecto esencial en el manejo perioperatorio. Desde el punto de vista metabólico y nutricional es preciso considerar una serie de aspectos a tener en cuenta: conviene evitar largos periodos de ayuno preoperatorio; restablecer la alimentación oral tan pronto como sea posible tras la cirugía; integración de la nutrición en el manejo global del paciente como un aspecto clave; el control metabólico estricto (glucemia, etc.); reducción de factores que agravan el catabolismo asociado al stress o que deterioran la función intestinal, y por último es necesaria la movilización precoz del paciente (Weimann et al. 2006). Además, se ha cuestionado de manera consistente la utilidad de pautas de ayuno en la cirugía gastrointestinal, aspecto a considerar, ya que la

---

alimentación temprana en cirugía electiva podría ser más beneficiosa (Lewis et al. 2001)

Es fundamental la valoración preoperatoria del estado nutricional ya que la desnutrición afecta directamente al proceso de la cicatrización y favorece el desarrollo de complicaciones sépticas. Una detallada historia clínica y la determinación de parámetros bioquímicos y antropométricos específicos, pondrán de manifiesto la presencia o no de estados de malnutrición en el preoperatorio. El grado y tipo de trastorno nutricional permitirá la aplicación de las medidas terapéuticas nutricionales oportunas (Heyland et al. 2001)

Algunos estudios sugieren que el uso preoperatorio de suplementos orales o nutrición enteral durante 7 a 14 días puede reducir la ISQ en pacientes con riesgo nutricional severo (Weimann et al. 2006). No obstante, dicho uso preoperatorio de nutrición parenteral se ha asociado con un riesgo creciente de complicaciones infecciosas excepto en pacientes con una desnutrición severa.

### **3.6.3 HIPEROXIGENACIÓN**

En estudios recientes, como ya hemos comentado, se pone de manifiesto la posibilidad de reducir la incidencia de ISQ mediante la hiperoxigenación perioperatoria. El ensayo prospectivo y aleatorizado de Bickel et al. (2011) llevado a cabo con 210 pacientes sometidos a cirugía abierta del apéndice por apendicitis aguda, pone de manifiesto la relación estadísticamente significativa entre la administración de suplementos de oxígeno y un descenso de la incidencia de ISQ, e insiste en la homogeneidad de la población de estudio en contraste con otros muchos trabajos similares con poblaciones de estudio más heterogéneas; circunstancia esta última que aporta una indudable validez al ensayo, en nuestra opinión. Por tanto parece correcto y ventajoso el uso de oxígeno suplementario en apendicectomías por apendicitis aguda, y en general en cualquier tipo de cirugía limpia-contaminada.

---

A priori, y desde el punto de vista fisiopatológico, es razonable aceptar el efecto beneficioso del suplemento de oxígeno, pues es conocido el aumento de la actividad fagocítica de los neutrófilos ante aumentos de la oxigenación tisular; además la hiperoxia ejerce directamente una actividad bacteriostática y bactericida, principalmente sobre bacterias anaerobias. Otra explicación para la reducción de la ISQ se basa en el papel del oxígeno en la cicatrización de la herida, sobre todo facilitando la proliferación de fibroblastos, la angiogénesis, y el incremento de la perfusión tisular (Bitterman y Ruth 2004).

### **3.6.4 NORMOTERMIA PERIOPERATORIA**

La hipotermia es uno de los factores conocidos que alteran la respuesta inmunitaria en el periodo perioperatorio, y puede facilitar la ISQ de dos maneras diferentes: por un lado la hipotermia deteriora la función de los neutrófilos de manera directa e indirectamente mediante la vasoconstricción tisular, y por otra parte mediante la vasoconstricción termoregulatoria postanestesia, la cual implica una disminución de la concentración de oxígeno subcutáneo. Por otra parte la disminución de 1,91°C de la temperatura corporal durante la intervención puede triplicar la infección del sitio quirúrgico tras la resección del colon, aumentando la estancia hospitalaria un 20%, aunque no se ha analizado para otros tipos de cirugía; por tanto evitar la hipotermia en el periodo perioperatorio disminuiría el riesgo de ISQ en cirugía colorectal (Doufas 2003; Melling et al. 2001).

Se hace por tanto necesario mantener la normotermia, a no ser que esté específicamente indicada una hipotermia terapéutica. Es fundamental la prevención de la hipotermia en la fase perioperatoria, lo cual se puede conseguir promoviendo el uso de mantas con flujo de aire caliente durante la intervención y en la sala de reanimación. Otros métodos útiles pueden ser los lavados quirúrgicos con suero caliente, el uso de fluidoterapia intravenosa caliente y el control de la temperatura ambiente (Sessler y Akça 2002).

Los datos publicados por la Cleveland Clinic una vez establecidas estas medidas para la normotermia postoperatoria en pacientes con cáncer

---

colorrectal, mostraban una mejora considerable previniendo la hipotermia en el 46,7% de los casos en 2007 y en el 65,9% en 2008 (Galway et al, 2009).

En conclusión, y aunque ha sido discutido, parece que el mantenimiento perioperatorio de la temperatura corporal dentro de los niveles normales se relaciona con una reducción en la tasa de infección.

### **3.6.5 PROFILAXIS ANTIBIÓTICA**

Una de las más importantes medidas para prevenir la ISQ es la optimización de la profilaxis antibiótica prequirúrgica (PAP). Ésta se define como la administración de un breve ciclo de antibióticos justo antes de que comience la cirugía. La razón fundamental es reducir la carga bacteriana de la contaminación intraoperatoria a un nivel en el que la defensa inmune pueda responder de manera efectiva (Mangram et al. 1999).

A la hora de pautar la profilaxis antibiótica, hemos de tener en cuenta una serie de consideraciones: en primer lugar el incremento en la incidencia de ISQ debidas a gérmenes multirresistentes y su impacto en los índices de morbi-mortalidad; en segundo lugar el aumento progresivo de pacientes quirúrgicos de edad avanzada en nuestra práctica habitual, inmunocomprometidos o con enfermedades crónicas debilitantes, y en tercer lugar en hecho e que cada vez se implantan más prótesis y se trasplantan más órganos.

En un estudio clásico, Stone et al. (1976) mostraron que la tasas más bajas de ISQ en 400 pacientes sometidos a cirugía electiva gástrica, biliar y del colon, estaban asociadas a la profilaxis iniciada una hora antes de la incisión. Classen et al. (1992) analizaron 2847 pacientes sometidos a cirugía electiva limpia o limpia-contaminada, y vieron que la tasa de ISQ fue inferior en los pacientes que habían recibido profilaxis antibiótica dentro de las dos horas previas a la incisión, grupo de pacientes preoperatorio de los cuatro en que se estratificó la población de estudio; dicha tasa era estadísticamente significativa, y además, el grupo perioperatorio (recibieron la profilaxis en las tres horas siguientes a la incisión) tuvo un riesgo tres veces mayor de ISQ que el preoperatorio, mientras

---

que en el grupo postoperatorio (profilaxis recibida entre las 3 y las 24 horas siguientes a la incisión) el riesgo fue hasta cinco veces superior. Así, se recomienda la interrupción de la antibioterapia dentro de las 24 horas siguientes a la cirugía. Diversos estudios demuestran que la profilaxis antibiótica después del cierre de la herida quirúrgica es innecesaria y que el uso prolongado de antibioterapia profiláctica se asocia con la aparición de resistencias bacterianas (Bratzler y Houck 2005)

Diversos autores, por otra parte, ya venían poniendo de manifiesto el efecto positivo de la profilaxis antibiótica en los pacientes sometidos a apendicectomía (Gómez-Alonso et al.1984; Arnbjörnsson y Mikaelsson 1984; Muirhead et al. 1985).

Un estudio mas reciente de cohortes prospectivo llevado a cabo en ocho hospitales de Tailandia con 2134 apendicectomías y utilizando el sistema NNIS, ponía de manifiesto que una única dosis de una pauta antibiótica (metronidazol+gentamicina) disminuye la tasa de ISQ tanto si se administra antes como después de la intervención quirúrgica.

La profilaxis antibiótica adquiere por tanto un papel muy relevante globalmente en el marco de la estrategia de lucha contra la ISQ.

Los CDC recogen entre las principales recomendaciones para prevenir las ISQ y respecto de la profilaxis antibiótica los siguientes aspectos a tener en cuenta (Mangram et al. 1999):

- Administrar la profilaxis antibiótica solo cuando esté indicada y seleccionar el agente antimicrobiano acorde con la eficacia frente al patógeno más comúnmente asociado con cada procedimiento específico.
- Administrar, en principio, por vía intravenosa y con una antelación suficiente para que se alcancen concentraciones bactericidas en el suero y tejidos antes de la incisión. Mantener concentraciones terapéuticas en ambos sitios durante todo el procedimiento hasta al menos unas pocas horas después del cierre de la herida quirúrgica.



---

Por tanto, a la hora de establecer una pauta determinada, es conveniente alcanzar una concentración mínima inhibitoria (CMI) efectiva, que implique una menor alteración de la flora saprofita del paciente y menor toxicidad posible, y el antibiótico de menor coste a igual efectividad.

En nuestro ámbito la profilaxis antibiótica preoperatoria en cirugía del apéndice está siempre indicada, al no tratarse en ningún caso de una cirugía limpia. Las pautas que más comúnmente se vienen empleando en los últimos años en cirugía apendicular son la de Cefazolina IV 2gr o Amoxicilina-Ac Clavulánico IV 2gr (en ambos casos dosis adicional si hemodilución, hemorragia o si la intervención dura más de 4 horas) y en alérgicos a betalactámicos: Gentamicina 120mg + Clindamicina 1200 mg IV. Con objeto de alcanzar la CMI efectiva antes del inicio de la incisión quirúrgica, la pauta se administra vía intravenosa al menos 30 minutos antes de la incisión, generalmente en la inducción anestésica. En todo caso no se debe prolongar más allá de 24 horas tras la intervención, ya que no aumenta su efectividad y sí aumenta la probabilidad de resistencias bacterianas (Díez 2007).

### **3.6.6 ELIMINACIÓN DEL VELLO**

La eliminación preoperatoria del vello mediante rasurado la noche anterior al procedimiento puede incrementar las tasas de ISQ, según refiere una revisión sistemática sobre 20 ensayos clínicos (Kjonnixsen et al. 2002). Por tanto solo se realizará si se considera imprescindible por interferencia con la localización quirúrgica y mediante corte al ras con máquina, o químicamente (depilatorios no causticos) en zonas de difícil acceso, ya que las erosiones producidas por el rasurado aumentan el riesgo de ISQ (Mangram et al. 1999). El rasurado con maquinilla eléctrica en lugar de con cuchilla ha demostrado disminuir la tasa de ISQ (Wick et al. 2009); en caso de ser necesario se debe realizar el proceso inmediatamente antes de la intervención.

---

### 3.6.7 DESINFECCIÓN DE LA PIEL

Dado que la piel del paciente es una importante fuente de microorganismos patógenos que causan infecciones en el campo quirúrgico, la optimización de la antisepsia cutánea preoperatoria puede disminuir las infecciones postoperatorias. La desinfección de la piel previa a la intervención con un agente antiséptico es una medida preventiva bien establecida.

Sobre esta base, se aplicará una solución antiséptica sobre la piel de la zona a intervenir inmediatamente antes de la intervención (Digison 2007). Debe extenderse en círculos concéntricos desde el centro a la periferia abarcando 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.

Los antisépticos más recomendados y que se han venido utilizando son povidona yodada y la clorhexidina (Kaul y Jewett 1981; Ramirez et al 2007). Actualmente se tiende a sustituir la povidona yodada por la clorhexidina. Un reciente ensayo clínico ha abierto la puerta a esta sustitución progresiva (Darouiche et al. 2010). En dicho estudio se seleccionaron 849 pacientes sometidos a cirugía limpia-contaminada en seis hospitales de EEUU; se asignaron a dos grupos: uno al que se le aplicó clorhexidina alcohólica (409), y otro al que se le aplicó povidona yodada (440); el índice global de ISQ fue significativamente inferior en el grupo de clorhexidina alcohólica, 9,5% frente al 16,1% ( $p=0,004$ ; RR 0,59; IC 95%: 0,41-0,85); la protección fue mayor con clorhexidina alcohólica tanto para las incisiones superficiales como para las profundas, aunque no lo fue para las órgano-espacio.

En nuestro medio utilizamos para la antisepsia de la piel del campo quirúrgico clorhexidina alcohólica al 2% tintada o povidona yodada al 10%, y en cirugías que afectan a mucosas clorhexidina acuosa al 0,5% (en cesáreas y cirugía tiroideas no se usa povidona sino clorhexidina al 2%). Además, respecto de la higiene del paciente prequirúrgico utilizamos clorhexidina jabonosa al 4% y en

---

cirugías urgentes, como ocurre en muchas apendicectomías, toallas de aseo antisépticas con clorhexidina en gluconato al 2%.

### **3.6.8 VÍA DE ABORDAJE: LAPAROSCOPIA**

Se viene considerando la apendicectomía laparoscópica como una herramienta muy útil en el tratamiento de la apendicitis aguda. Sus ventajas radican en la mínima invasividad, mejores resultados desde el punto de vista cosmético y su menor índice de complicaciones, sobre la base de la habilidad y competencia del cirujano, y la disponibilidad de la tecnología adecuada; puede ser por tanto recomendada como opción a seguir de rutina para el paciente con apendicitis.

Sobre la base de estudios recientes el abordaje mediante laparoscopia en diversos procedimientos de cirugía gastrointestinal se ha asociado con menores tasas de ISQ.

Romy et al. (2008) hallaron, a través de un análisis retrospectivo en ocho hospitales de Suiza, un menor riesgo de ISQ en apendicectomías, colecistectomías y cirugía del colon laparoscópicas, aunque en las apendicectomías y resecciones de colon, el beneficio era fundamentalmente a expensas de la infección incisional superficial y profunda, pero no de la infección órgano-espacio que solía ser similar a la cirugía abierta.

En un estudio retrospectivo más reciente en una red de hospitales universitarios en EEUU y sobre 131.630 pacientes sometidos a apendicectomía, colecistectomía, cirugía antirreflujo o bypass gástrico, la incidencia global de ISQ era significativamente inferior en cirugía laparoscópica frente a la cirugía abierta (0,5% versus 1,8%), y globalmente las técnicas laparoscópicas ofrecían un efecto protector frente a la ISQ considerable, con un OR de 0,28 (IC 95%: 0,25-0,31); y por tanto los pacientes sometidos a laparoscopia tenían una probabilidad de contraer una ISQ un 72% menor que los sometidos a cirugía abierta, y dicho efecto protector se constataba al estratificar la población de estudio según la severidad de la enfermedad, la situación clínica al ingreso y la clasificación de la herida (Varela et al. 2010).

---

Boni et al. (2006) en una revisión sistemática de la literatura, también encontraron menor riesgo de ISQ en el abordaje laparoscópico pero mayor incidencia de abscesos intraabdominales postoperatorios. Sin embargo, otro análisis de una cohorte retrospectiva de 6761 pacientes mostraba un menor riesgo de ISQ tanto incisional como órgano-espacio (Biscione et al. 2007)

Respecto de la cirugía apendicular hemos encontrado ensayos aleatorizados prospectivos que muestran una tasa de ISQ inferior en cirugía laparoscópica frente a la cirugía abierta (Kum et al. 1993; Hart et al. 1996; Minee et al. 1997). En el Reino Unido, Khan et al. (2007) sobre un total de 134 apendicectomías, publican una tasa de ISQ en el grupo de laparoscopia de 1,2% frente a 9,2% en el grupo de cirugía abierta ( $p=0,05$ ).

Y el estudio más reciente que hemos encontrado, llevado a cabo en Corea, de revisión retrospectivo sobre un total de 749 pacientes sometidos a apendicectomía muestra una frecuencia global de ISQ no significativa entre ambos grupos, pero sí la encuentra en la incisión superficial (0,6% vs. 3,9%,  $p=0,016$ ) (Suh et al. 2011)

En una revisión sistemática de la literatura sobre 54 trabajos, Sauerland et al. (2004), mostraban una menor probabilidad de ISQ en el grupo de cirugía laparoscópica (OR 0,45; IC 95% 0,35-0,58), pero una incidencia de abscesos intraabdominales superior (OR 2,48; IC 95% 1,45-4,21). Recomendaban por tanto que mientras exista experiencia por parte del cirujano y disponibilidad tecnológica adecuada, es preferible, por sus ventajas, la cirugía laparoscópica en el abordaje de la sospecha de apendicitis.

Por otra parte, no parece claro el beneficio de la vía laparoscópica frente a la cirugía abierta en apendicectomías en el caso de la apendicitis complicada. Según un estudio con datos del programa nacional de mejora de la calidad del Colegio Americano de Cirujanos, desarrollado en 22 hospitales y sobre 32.683 pacientes sometidos a apendicectomía por apendicitis aguda, se observa que en los pacientes sometidos a cirugía laparoscópica tanto la morbilidad global como la probabilidad de ISQ ofrecen mejores resultados que frente a la cirugía abierta, aunque no es así respecto de la mortalidad o morbilidad severa. La

---

probabilidad de desarrollar complicaciones infecciosas de manera individual era menor en la apendicectomía laparoscópica, excepto para la ISQ de órgano-espacio. Entre los pacientes con apendicitis complicada, la ISQ de órgano-espacio fue significativamente más frecuente después de la apendicectomía laparoscópica (6.3% vs 4.8%; OR, 1.35; IC 95%, 1.05-1.73) (Ingraham et al. 2010).

En definitiva, las ventajas de la laparoscopia diagnóstica en pacientes con dolor abdominal, junto con los beneficios de la apendicectomía laparoscópica, sugieren que en todos los pacientes con sospecha de apendicitis debería considerarse la apendicectomía laparoscópica proporcionada por personal adecuadamente entrenado y con el equipamiento adecuado disponible.

La introducción de las técnicas laparoscópicas ha permitido la modificación del índice NNIS eliminando uno de los factores de riesgo (Culver et al. 1991).

### **3.6.9 DURACIÓN DE LA INTERVENCIÓN**

Existen numerosas publicaciones que relacionan un aumento de ISQ con un exceso en la duración del procedimiento, e incluso se establece que el tiempo de duración de la cirugía constituye un factor de riesgo independiente de ISQ, sobre todo si es superior al percentil 75 (Haridas y Malangoni 2008). Se ha establecido que una duración de la intervención quirúrgica superior al punto de corte (percentil 75), se asocia en la mayoría de los casos a un riesgo más elevado de ISQ (Leong et al. 2006). En las guías más recientes no existen recomendaciones formales, y la actitud a seguir siempre será la de minimizar la duración todo lo que sea posible (Anderson et al. 2008).

El punto de corte (percentil 75) establecido por el último informe del National Healthcare Safety Network (NHSN) para la cirugía del apéndice es el de 81 minutos (Edwards et al. 2009).

---

### **3.6.10 PERDIDAS HEMÁTICAS Y TRANSFUSIÓN SANGUÍNEA**

Cuando existen rápidas pérdidas de sangre durante un procedimiento quirúrgico o pérdidas superiores a 1500 mL, la concentración bactericida de los antibióticos profilácticos en suero se ve alterada durante el resto del procedimiento, hecho que puede afectar directamente al desarrollo de complicaciones infecciosas (Swoboda et al. 1996; Mangram et al. 1999). Diversos autores han comprobado la asociación de la transfusión sanguínea como factor de riesgo de la ISQ (Houbiers et al. 1997; Campbell et al. 2008).

La inmunomodulación provocada por la transfusión sanguínea explicaría los efectos paradójicos que se producen sobre el sistema inmune con el consiguiente aumento de morbilidad. Para disminuir dichos efectos se está usando la transfusión sanguínea con filtración de leucocitos que parece asociarse a menores tasas de infección nosocomial y menor estancia hospitalaria (Bernard et al. 2009; Taylor et al. 2002). No obstante, recientes análisis han cuestionado el uso de la leuco filtración (Vamvakas y Blajchman 2007). La transfusión autóloga pudiera disminuir las reacciones inmunológicas y por tanto la morbilidad asociada a la transfusión sanguínea. Recientes estudios han confirmado esta asociación en pacientes que requirieron cirugía ortopédica y transfusión (Reiles y Van der Linden 2007). Sin embargo, no ha podido evidenciarse en otros estudios en pacientes intervenidos por cáncer gastrointestinal (Innerhofer et al. 2005).

En consecuencia, las pérdidas hemáticas y la transfusión sanguínea se han relacionado con la ISQ, aunque no se ha establecido como factor de riesgo independiente (Wick et al. 2009).

### **3.6.11 PROTECCIÓN DE HERIDA QUIRÚRGICA**

Antes de proceder al cierre de la herida se deberá realizar un lavado abundante de la cavidad abdominal y de la propia herida para, a continuación, proceder al cierre de la misma en condiciones de asepsia, lo que incluye utilización de material limpio (no utilizado previamente) y cambio de guantes quirúrgicos (Parrilla y Landa 2010).

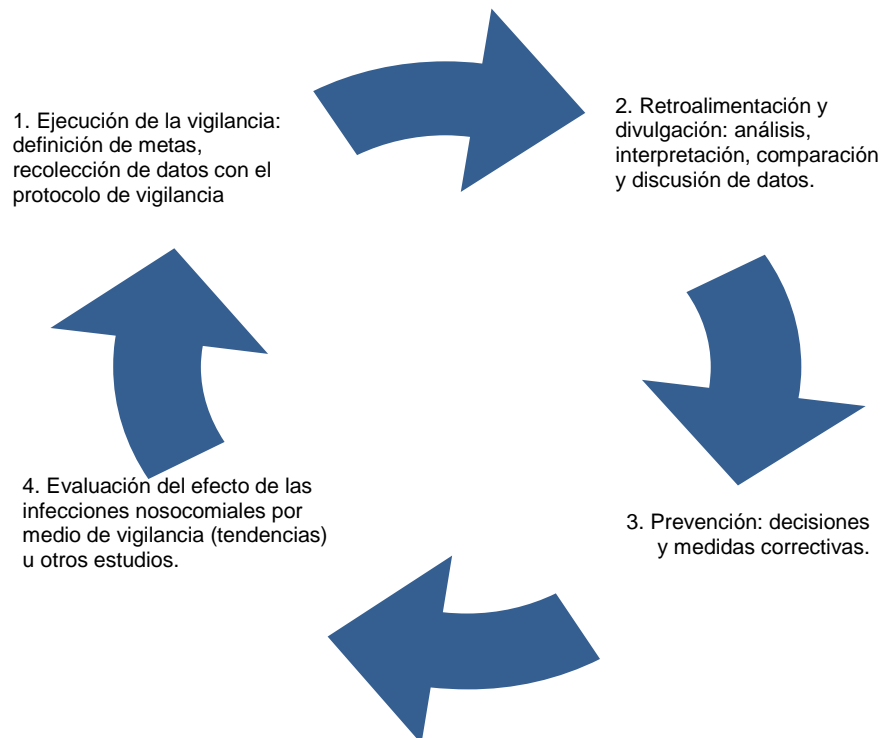
---

## **4. VIGILANCIA DE LA INFECCIÓN NOSOCOMIAL**

### **4.1 DEFINICIÓN DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA**

La vigilancia epidemiológica de las infecciones nosocomiales (IN) es el proceso de recogida, análisis e interpretación de datos para conocer el estado y las tasas de infección nosocomial, con el propósito de utilizar esta información para reducir las tasas de infección (Figura 2) (who/cds/csr/eph/ 2002; Ramírez et al 2007).

Se ha comprobado que es un método eficaz para la prevención de las infecciones nosocomiales, fundamentado en el estudio SENIC (*Study of the Efficacy of Nosocomial Infection Control*) que demostró cómo, en los hospitales adheridos a dicho programa, la vigilancia de la infección nosocomial y las actividades de prevención y control se asociaban con un descenso de las tasas de infección hospitalaria (Haley et al. 1980).



**FIGURA 2.** La vigilancia como proceso circular.

---

## 4.2 OBJETIVOS DE LA VIGILANCIA DE LA INFECCIÓN NOSOCOMIAL

Los objetivos específicos de los programas de vigilancia de la IN son (Ramírez et al 2007):

1. Establecer la frecuencia, cambios en los patrones, microorganismos implicados y conocer los factores de riesgo de infección nosocomial.
2. Analizar la sensibilidad de los microorganismos aislados en las infecciones frente a los distintos antibióticos.
3. Detectar en tiempo real la posible presencia de un brote epidémico o la presencia de microorganismos resistentes.
4. Determinar la necesidad de adoptar medidas preventivas y de control para controlar un brote o posible brote, y evaluar los efectos de las acciones y medidas de control.
5. Reducir al mínimo las IN e identificar pacientes de alto riesgo para tomar medidas preventivas. Asimismo, asegurar que dichas acciones de prevención y control se aplican adecuadamente y de manera coste-efectiva.
6. Estandarizar la información para permitir la comparación con otros centros.
7. Evaluar la Calidad Asistencial y establecer programas de mejora continua.
8. Evaluar el coste económico de la infección para la gestión y planificación sanitaria

Con la información facilitada por la vigilancia, los hospitales aplican un amplio conjunto de medidas para el mantenimiento y mejora continuada de la calidad asistencial. Las medidas pueden ser programas de prevención y acciones de control. Las primeras engloban las actividades de programación y protocolización, es decir, la definición previa de las acciones a realizar, su implantación y evaluación. Las segundas consisten en la ejecución y mantenimiento de los programas preventivos. Las medidas de prevención son de organización y previsión frente a un problema, mientras que las de control representan la aplicación continuada de las acciones preventivas (Lee et al. 1998).



---

### **4.3 MÉTODOS PARA LA VIGILANCIA DE LA INFECCIÓN NOSOCOMIAL**

Existen varios métodos y tipos de estudios para la evaluación de la infección nosocomial.

#### **4.3.1 ESTUDIOS DE PREVALENCIA**

Son estudios sencillos, rápidos y baratos que nos permiten conocer las infecciones identificadas entre todos los pacientes hospitalizados (en una unidad o en el hospital) en un momento dado. Son realizados por un equipo de investigadores que visitan a cada paciente del hospital en un solo día o en un corto período de tiempo, identificando los pacientes infectados y recogiendo datos sobre los factores de riesgo. Lo hacen revisando la historia clínica, atención de enfermería y entrevistando al personal clínico.

El criterio de valoración es una tasa de prevalencia, en la que influyen la estancia del paciente y la duración de las infecciones. Uno de los inconvenientes es determinar si una infección está todavía “activa” el día del estudio. El diseño de prevalencia es inadecuado en hospitales pequeños y en los de larga estancia por la dificultad para detectar una infección en el momento del estudio. Por ello los resultados de prevalencia presentan una gran variabilidad entre los centros. Además, el número de pacientes puede ser muy limitado para obtener tasas fiables o permitir comparaciones con significación estadística (Ramírez et al. 2007).

En España hay una gran experiencia en este tipo de estudios. La mayoría de hospitales públicos españoles conocen la evolución de su prevalencia de infección nosocomial desde el período 1990-2000 y hasta nuestros días incluso, gracias al estudio EPINE (Vaqué 2012).

---

#### **4.3.2 ESTUDIOS DE INCIDENCIA**

Son el método de referencia por excelencia y frente al cual se comparan otros sistemas. Presentan una sensibilidad y especificidad cercana al 100%. Consisten en vigilar prospectivamente la incidencia de nuevas infecciones en una población definida y un período determinado. Por ello requieren más tiempo y son más costosos que los estudios de prevalencia. En consecuencia, sólo suelen realizarse en determinadas unidades de alto riesgo de forma permanente o por un período limitado, concentrándose en ciertas infecciones y especialidades. Estos estudios nos proporcionan las tasas de ataque, la razón de infecciones y las tasas de incidencia. Es más eficaz para detectar las diferencias en las tasas de incidencia de infección, seguir las tendencias, vincular las infecciones con los factores de riesgo y hacer comparaciones entre hospitales y unidades (Ramírez et al 2007).

El estudio de incidencia por excelencia es el del Sistema Nacional de Vigilancia de las Infecciones Hospitalarias o *NNIS (National Nosocomial Infections Surveillance System)*. Desarrollado en los Estados Unidos y promovido por los CDC a principios de los años setenta; en este estudio los hospitales participan voluntariamente y aportan a la agencia estatal los datos de incidencia de infecciones nosocomiales. Con el paso del tiempo ha presentado cambios estructurales de mejora. El último en el 2004, cuando se creó la Red de Seguridad Nacional para el Cuidado de la Salud o *NHSN (National Healthcare Safety Network)*, un sistema que reemplaza al NNIS y además suma otros sistemas existentes en Estados Unidos que son el Sistema de Vigilancia para los trabajadores de la salud o *NASH (National Surveillance System for Health Care Workers)* y la Red de Vigilancia de Diálisis o *DSN (Dialysis Surveillance Network)*.

El sistema NNIS (actualmente NHSN) utiliza protocolos de recogida de datos estandarizados y establece criterios clínicos y de laboratorio para definir los distintos tipos y localizaciones de infecciones nosocomiales. Permite conocer la evolución de las IN en los hospitales de Estados Unidos y, a la vez, contrastar

---

los resultados entre los distintos hospitales mediante publicaciones periódicas. Este estudio ha aportado novedades importantes a la epidemiología nosocomial, como la utilización de la densidad de incidencia en los indicadores de IN y el índice de riesgo *NNIS* para la estratificación de las infecciones quirúrgicas (Emori et al. 1991).

Se han impulsado sistemas de vigilancia de la infección nosocomial en distintos países, como en Canadá (Horan-Murphy et al. 1999) o Australia (VICNISS). En el Reino Unido, el Servicio de Salud Pública y el Departamento de Salud pusieron en marcha el Servicio de Vigilancia de la Infección de Herida Quirúrgica (*Surgical Site Infection Surveillance Service-SSISS*) y Alemania inició en 1997 un sistema de vigilancia de la Infección Nosocomial Nacional conocido como KISS, acrónimo de "*Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System*". A nivel Europeo, más recientemente, se desarrolló el proyecto HELICS (*Hospitals in Europe Link for Infection Control through Surveillance*), impulsado por el Centro Europeo para la Prevención y Control de Enfermedades (ECDC), en funcionamiento desde 2005.

En España está vigente el programa INCLIMEC, adaptado a la metodología utilizada por el NNIS. Utiliza protocolos de recogida de datos estandarizados y las definiciones de las distintas localizaciones de infección nosocomial propuestas por el CDC, estratificando por índice de riesgo NNIS sus tasas de infección (Jodrá et al. 2006). Gracias a estos programas se puede hacer un estudio comparativo entre distintos centros a nivel autonómico, nacional e internacional y realizar un análisis más profundo de las infecciones, sus factores de riesgo y establecer las medidas profilácticas más adecuadas. Cada hospital participante genera sus informes, periódica o puntualmente, para la gestión y análisis individualizado de sus datos.

En los últimos datos aportados por el estudio EPINE, las infecciones de herida quirúrgica suponen un 20% de todas las infecciones nosocomiales. Los resultados de incidencia de infección de herida quirúrgica publicados por la red de vigilancia en la que participan unos 70 hospitales españoles y que utilizan el

---

programa INCLIMEC arrojan una cifra global de ISQ de 4,93 infectados por cada 100 intervenidos en el periodo 1997-2004 (Vaqué et al. 2010).

#### **4.4 SISTEMA RIHOS (DECRETO)**

El “Documento de consenso sobre recomendaciones y recursos necesarios para un programa de control de la infección nosocomial en los hospitales españoles” fue presentado el 1 de junio de 1999 por el Grupo de Estudios de Infección Hospitalaria de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica, la Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene y el Grupo de Trabajo de Enfermedades Infecciosas de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias.

Este documento refleja la necesidad de todos los hospitales de tener un equipo para el control de la infección nosocomial, mediante la recogida diaria de los datos de infección, la información de los resultados al personal implicado y la introducción de medidas de prevención y control.

La vigilancia y control de las infecciones nosocomiales debe ser multidisciplinar, siendo responsables de la implementación de las medidas de control todos y cada uno de los servicios implicados. Juegan un papel fundamental la Comisión de Infecciones, la Dirección de Enfermería, las Unidades de Cuidados Intensivos, los Servicios Médicos Quirúrgicos, el Servicio de Microbiología Clínica, sin perjuicio de las competencias asignadas a los Servicios de Medicina Preventiva en este campo.

La Consejería de Sanidad y Consumo de Madrid, según ORDEN 1087/2006, de 25 de mayo, crea el sistema de vigilancia y control de la infección hospitalaria en la Comunidad de Madrid, dentro del marco de desarrollo de la Red de Vigilancia Epidemiológica creada por el Decreto 184/1996, de 19 de diciembre. Este sistema de vigilancia se denomina “Registro Regional de Infección Hospitalaria de la Comunidad de Madrid” (RIHOS) y es el instrumento a través del cual se organiza y coordina la vigilancia y control de dichas infecciones en el ámbito de la comunidad (Anexo 1).

---

El documento de consenso recoge la necesidad de definir unos indicadores mínimos de control y diseñar los sistemas de monitorización más apropiados que permitan apreciar las variaciones entre distintos períodos y hospitales, con el fin de desarrollar y evaluar estrategias de prevención y control de la infección nosocomial.

La dinámica del proceso consiste en el seguimiento y control periódico (cada 1 ó 2 días) de todos los pacientes ingresados e intervenidos en los procedimientos o áreas sometidas a vigilancia. El Equipo de Vigilancia y Control de las Infecciones Hospitalarias se encarga de recoger los datos de los pacientes intervenidos hasta el momento del alta en una ficha de recogida de datos (Figura 3). Estos se obtienen de la historia clínica, de los cultivos microbiológicos y de la información directa aportada por el personal médico y de enfermería que atiende al paciente (Programa RIHOS).

Recientemente, durante este año 2012, la Consejería de Salud de la Comunidad de Madrid ha puesto en marcha el sistema de vigilancia “**Viras-Madrid**”, el cual representa la evolución del programa de vigilancia RIHOS, que lleva en funcionamiento desde 2007, y en el que han participado más de cuarenta hospitales de la Comunidad de Madrid con más de 100.000 intervenciones quirúrgicas registradas.

Este sistema proporciona una información adecuada que permite aplicar medidas preventivas y evaluar su efectividad. Se apoya en una herramienta informática de soporte conocida como “Viras”, puesta a disposición de los profesionales implicados en materia de vigilancia y control de la infección hospitalaria.

<b>FICHA DE RECOGIDA DE DATOS</b>	
CÓDIGO DE HOSPITAL ____	
DATOS DEL PACIENTE	
Nº DE HISTORIA _____	FECHA DE NACIMIENTO __/__/____
SEXO__	FECHA DE INGRESO __/__/____ INGRESO
PROG/URG _____	PROCEDENCIA _____
TIPO DE INGRESO ____	SERVICIO DE INGRESO ____ FECHA DE ALTA __/__/____
MOTIVO DE ALTA _____	
EPISODIO FINALIZADO:	
DATOS DE LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA	
FECHA DE LA CIRUGÍA __/__/____	PROGRAMADA/URGENTE _____
DURACIÓN _____	RIESGO ASA _____ GRADO CONTAMINACIÓN CIRUGÍA _____
CÓDIGO PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO _____	
REINTERVENCIÓN/CAUSA _____	CIRUGÍA ENDOCSCÓPICA _____
PROFILAXIS ANTIBIÓTICA _____	
VALORACION DE PROFILAXIS _____	
DATOS DE LA INFECCIÓN 1	
TIPO DE INFECCION:	
FECHA DE LA INFECCIÓN __/__/____	LOCALIZACIÓN _____
MICROORGANISMO 1 _____	
MICROORGANISMO 2 _____	
MICROORGANISMO 3 _____	
DATOS DE LA INFECCIÓN 2	
TIPO DE INFECCION:	
FECHA DE LA INFECCIÓN __/__/____	LOCALIZACIÓN _____
MICROORGANISMO 1 _____	
MICROORGANISMO 2 _____	
MICROORGANISMO 3 _____	
DATOS DE LA INFECCIÓN 3	
TIPO DE INFECCIÓN:	
FECHA DE LA INFECCIÓN __/__/____	LOCALIZACIÓN _____
MICROORGANISMO 1 _____	
MICROORGANISMO 2 _____	
MICROORGANISMO 3 _____	

**FIGURA 3.** Ficha de recogida de datos.

El Servicio de Medicina Preventiva de cada hospital notifica trimestralmente a la Subdirección de Promoción de la Salud y Prevención (Servicio de Epidemiología) los casos nuevos de infección hospitalaria, con información epidemiológica básica.

Se recogen variables relacionadas con el ingreso del paciente, la cirugía y la infección. Los datos de los factores de riesgo asociados a la cirugía permiten

---

estratificar las tasas por índices de riesgo de infección, considerados éstos como predictores de la probabilidad de infección tras la intervención.

Cada 6 meses, todos los hospitales participantes en el registro son invitados a una reunión en la que se presentan los datos obtenidos durante la vigilancia.

Las variables que se recogen y declaran en la Infección Nosocomial son:

1) Código de hospital.

2) Datos relativos al paciente:

a. Datos de filiación:

- Nº Historia Clínica
- Fecha de nacimiento
- Sexo

b. Datos de hospitalización:

- Fecha de ingreso
- Ingreso programado/urgente
- Tipo de ingreso (nuevo, reingreso/reintervención/complicación, reingreso por enfermedad crónica, CMA)
- Procedencia (admisión, hospital de día, observación-urgencia, traslado otro hospital, consulta externa)
- Fecha de alta
- Motivo de alta
- Episodio finalizado (si/no): se considerará finalizado al ser dado de alta el paciente del servicio quirúrgico donde se le ha realizado la intervención.

---

3) Datos de la intervención quirúrgica:

- a. Fecha de la cirugía
- b. Programada/urgente
- c. Duración (en minutos)
- d. Riesgo ASA
- e. Grado de contaminación de la cirugía según definiciones CDC
- f. Código CIE-9 de los procedimientos quirúrgicos
- g. Reintervención. Se codifican las causas según manual de procedimiento para la recogida de datos.
- h. Cirugía endoscópica (si/no)
- i. Profilaxis antibiótica
- j. Valoración de la profilaxis: adecuada o inadecuada

4) Datos de la infección:

- a. Fecha de la infección
- b. Localización (según códigos CDC: superficial, profunda u órgano-espacio)
- c. Etiología de la infección. Códigos de microorganismos
- d. Tipo de infección: hospitalaria o extra-hospitalaria

Inicialmente deben notificarse sólo las infecciones de la herida quirúrgica, no obstante puede informarse de todas las infecciones que presente el paciente quirúrgico, tanto en la herida quirúrgica como en otras localizaciones.

Las variables que se recogen en los brotes epidémicos nosocomiales son:

1) Descripción del brote:

- a. Agente etiológico implicado
- b. Nº de afectados
- c. Nº de fallecidos



- 
- d. Localización del brote (cirugía, medicina interna, UCI....)
  - e. Fuente de Infección
  - f. Mecanismo de transmisión
  - g. Sitio de la infección (herida quirúrgica, neumonía, infección urinaria, bacteriemia, etc.
  - h. Tasa de ataque
  - i. Letalidad

## 2) Descripción de metodología para la investigación del brote

- a. Definición de caso (probable, confirmado)
- b. Definición de control
- c. Método de investigación

## 3) Medidas de control establecidas

El propósito y objetivo de este estudio de Tesis Doctoral es el de analizar la incidencia de ISQ así como los factores relacionados con la ISQ en una serie de pacientes sometidos al procedimiento quirúrgico apendicectomía durante un período de 17 meses en el Servicio de Cirugía General del Hospital Universitario Fundación Alcorcón.

En ese sentido, nos proponemos analizar la incidencia acumulada de ISQ en todos los procedimientos de apendicectomía, así como las tasas de de ISQ por índice de riesgo NNIS para dichos procedimientos.

Además, queremos evaluar el grado de adecuación tanto al protocolo de preparación quirúrgica como al de la profilaxis antibiótica.

Por otra parte queremos analizar la flora microbiológica responsable de la ISQ en nuestro centro sanitario, y comparar la tasa de ISQ de nuestro centro con las tasas de los hospitales de la Comunidad de Madrid y de ámbito nacional.

Y por último, es objetivo de este trabajo el análisis de los factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos de ISQ en la serie de pacientes objeto de este estudio.



## **II. JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS**

---

## **1. JUSTIFICACIÓN**

Nuestro estudio se justifica en la importancia de conocer la incidencia de infección del sitio quirúrgico en la apendicectomía, procedimiento frecuente en nuestros hospitales y en los servicios de cirugía, cuantificar las tasas de infección, y posibilitar las medidas de vigilancia y prevención adecuadas que las disminuyan.

El estudio se realiza mediante el sistema de vigilancia activa de incidencia de infección nosocomial, tomando como referencia el impulsado por la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid (RIHOS) que se basa en el sistema de vigilancia de los CDC de los EE UU de América.

La apendicitis continua siendo la causa más frecuente de abdomen agudo en nuestro medio, con un índice estimado de mortalidad a lo largo de la vida que varía entre el 5 y el 20%; de hecho, la apendicectomía es la intervención quirúrgica no electiva que más a menudo llevan a cabo los cirujanos generales.

En los últimos 50 años hemos asistido a un descenso de la mortalidad atribuida a la apendicitis desde el 26% hasta el 1%, aunque el índice de morbilidad, responsable de un alto impacto en cuanto a costes sanitarios, no ha sufrido esa caída tan significativa. Por ese motivo, identificar factores predictores de morbilidad sigue siendo un aspecto muy importante en el manejo de estos pacientes, lo cual se ha llevado a cabo mediante análisis de revisión retrospectiva no exentos a menudo de defectos metodológicos debido a técnicas poco consistentes de recogida de datos, y a la ausencia de criterios uniformes a la hora de definir las complicaciones en estudio. Nuestro trabajo pretende aportar nuevos hallazgos al respecto obviando los defectos metodológicos señalados.

---

Por otra parte, de todos es conocido que a pesar de las modernas técnicas de antisepsia, la ISQ continua siendo un importante problema en los hospitales de nuestro entorno; las complicaciones relacionadas con ella se han asociado a un aumento de los reingresos, prolongación de la estancia hospitalaria e incremento global de los costes y la mortalidad. Es más, sabemos que la probabilidad de morir ante un mismo proceso se duplica si además se padece una ISQ; que los pacientes con ISQ se ha visto que consumen un 60% más de recursos en las UCI; y que se multiplica por cinco la probabilidad de reingreso tras el alta hospitalaria; además se ha establecido que la ISQ es responsable de un alargamiento de la estancia en el hospital de alrededor, por término medio, de 7 días. Y por último, y creemos el aspecto crucial de este trabajo, se estima que entre el 40% y el 60% de estas ISQ son prevenibles, y por este motivo reforzar programas de vigilancia epidemiológica en nuestros hospitales es el camino a seguir para disminuir la incidencia de ISQ y por tanto la morbilidad, mortalidad y costes asociados para los pacientes que la sufren.

---

## **2. HIPÓTESIS DE TRABAJO**

Las tasas de incidencia de infección de sitio quirúrgico en pacientes intervenidos de apendicectomía en un hospital español de segundo nivel, como el Hospital Universitario Fundación Alcorcón, pueden ser superiores a las tasas de hospitales norteamericanos, pero similares a la de otros hospitales españoles del mismo nivel en tamaño y complejidad.

---

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO PRINCIPAL**

Estudiar la incidencia acumulada, la densidad de incidencia y los factores relacionados con la infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos al procedimiento de apendicectomía.

#### **3.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS**

1. Estudiar la incidencia acumulada de infección de sitio quirúrgico en las distintas intervenciones de apendicectomía.
2. Analizar los factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos.
3. Evaluar el grado de adecuación de la profilaxis antibiótica al protocolo hospitalario.
4. Determinar las tasas de infección de la herida quirúrgica por índice de riesgo NNIS en los distintos procedimientos de apendicectomía sometidos a vigilancia.
5. Estudiar la flora responsable de las infecciones del Hospital Universitario Fundación Alcorcón.
6. Evaluar el grado de adecuación de la preparación prequirúrgica al protocolo hospitalario.
7. Comparar la tasa de infección de sitio quirúrgico con los resultados disponibles en la Comunidad de Madrid y otros hospitales de España.

### **III. MATERIAL Y MÉTODOS**



## 1. DISEÑO

Estudio observacional de cohortes prospectivo para evaluar la incidencia de infección de sitio quirúrgico en la apendicectomía y los factores relacionados con ella, utilizando el programa de vigilancia de infecciones nosocomiales INCLIMECC. El periodo de estudio fue de 17 meses, desde el 3 de abril de 2010 al 29 de agosto de 2011.

## 2. POBLACIÓN DE ESTUDIO

El estudio se ha llevado a cabo entre la población asignada al Hospital Universitario Fundación Alcorcón (HUFA), hospital de tamaño medio de 450 camas, referencia de los distritos sanitarios de Navalcarnero y Alcorcón dentro del área sanitaria VIII de Madrid. Esta área de referencia es de ámbito rural y urbano y tiene una población aproximada de unos 273.703 habitantes, según la última actualización del censo de 2001 y del padrón municipal de 2011. Está 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. (Figura 4.)



Figura 4. Mapa del área de referencia del HUFA y localidad de residencia de los pacientes.

---

Se incluyeron todos los pacientes del área sanitaria VIII de Madrid cuyo hospital de referencia era el HUFA, que fueron intervenidos quirúrgicamente de apendicectomía.

Los pacientes fueron seguidos y vigilados clínicamente desde el ingreso hasta el alta para evaluar la presencia de infección quirúrgica.

El seguimiento durante el ingreso se hizo mediante la visita y valoración diaria del estado de la herida quirúrgica y de los cultivos microbiológicos.

Tras el alta, el seguimiento se hizo de forma protocolizada, mediante las visitas periódicas a las consultas externas de Cirugía, evaluando el estado clínico de la herida y los cultivos microbiológicos. También se siguieron y registraron las consultas al servicio de urgencias, de forma que no se perdieran los pacientes que eran atendidos en este servicio por infección de herida y que no precisaban ingreso.

El diagnóstico de infección de sitio quirúrgico se hizo siguiendo los criterios diagnósticos de infecciones nosocomiales definidos por los CDC.

### **3. TAMAÑO MUESTRAL**

Se ha hecho una estimación del tamaño muestral teniendo en cuenta una incidencia de infección de sitio quirúrgico menor del 4%, con una precisión del 2,5%, una confianza del 95% y una estimación de pérdidas del 10%, para una población diana de 250.000. Con todo ello se han estimado necesarios 262 pacientes.

---

## **4. RECOGIDA DE DATOS**

La recogida de datos fue llevada a cabo por personal de Enfermería perteneciente al Servicio de Medicina Preventiva, con formación específica para ello, y supervisada por el personal médico de dicho Servicio. Las visitas al Servicio de Cirugía se realizaron al menos cada dos días.

La fuente de información fueron las historias clínicas, las notas de enfermería, los registros de los signos vitales y clínicos, las técnicas de diagnóstico y los resultados microbiológicos de los análisis efectuados al paciente, así como el contacto directo con el equipo médico y asistencial de las áreas vigiladas.

Se utilizó un formato prediseñado por el programa de vigilancia INCLIMECC para tal fin donde se registran los datos. Incluye información sobre variables demográficas, factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos, intervenciones quirúrgicas practicadas, infecciones diagnosticadas y tratamiento antibiótico utilizado. Estos datos son supervisados, validados y discutidos, si es necesario, por el médico especialista en Medicina Preventiva previamente a su introducción en el sistema de información.

## **5. TÉCNICAS QUIRÚRGICAS**

### **5.1 PROCEDIMIENTOS DE APENDICECTOMÍA SEGÚN NNIS (2006)**

Establece como apendicectomía los procedimientos de extirpación del apéndice no incidentales y por tanto no considera los que son consecuencia de otro procedimiento quirúrgico. A continuación se identifican los procedimientos recogidos en el NNIS:

- Apendicectomía
- Apendicectomía Laparoscópica
- Otra Apendicectomía

- 
- Drenaje de absceso apendicular
  - Apendicostomía
  - Cierre de fístula apendicular
  - Otros procedimientos sobre apéndice NCOO

## **5.2 DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS QUIRÚRGICAS MÁS HABITUALES DE APENDICECTOMÍA**

La apendicectomía es una técnica quirúrgica por medio de la cual se extrae el apéndice. La indicación más frecuente para la apendicectomía es la apendicitis aguda. Esta cirugía puede realizarse por medio de técnica abierta o por técnica laparoscópica.

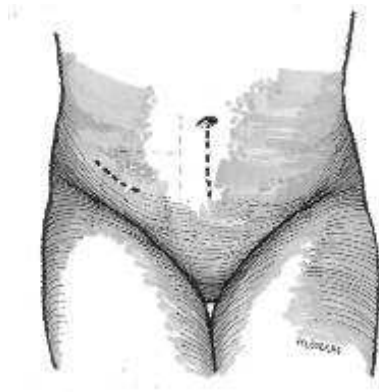
### **5.2.1 APENDICECTOMÍA ABIERTA O TÉCNICA CONVENCIONAL:**

Ésta es una de las cirugías que se hacen con mayor frecuencia en diferentes centros sanitarios a nivel mundial (figuras 5-14). Es uno de los primeros procedimientos que los cirujanos en entrenamiento aprenden a practicar, ya que es relativamente poco arriesgado y sencillo (Horay 2006).

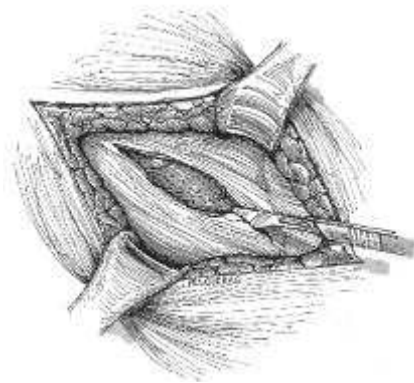
En algunas ocasiones el apéndice debe resecarse por motivos diferentes a la apendicitis aguda, entre éstos la presencia de tumores que pueden originarse ahí, como el tumor carcinoide o el adenocarcinoma.

Las variedades de presentación de la apendicitis aguda, los hallazgos intraoperatorios que el cirujano puede encontrar, así como las variantes anatómicas hacen que la apendicectomía por vía abierta o convencional no sea siempre un procedimiento sencillo. La gran cantidad de diagnósticos diferenciales posibles hacen que todo cirujano que lleve a cabo esta

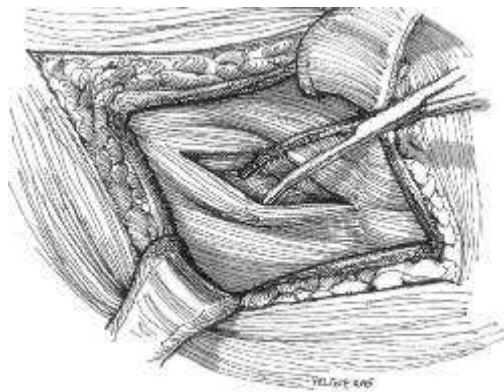
intervención deba estar en condiciones de resolver los hallazgos en caso de error.



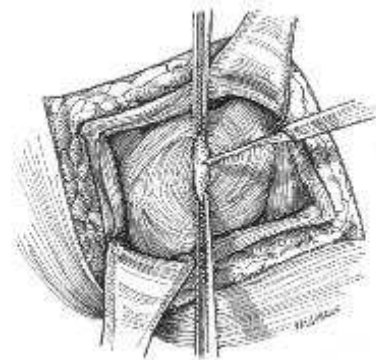
Incisión de Mc Burney  
(Figura 5)



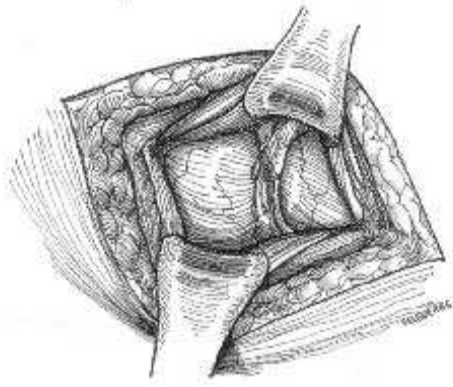
Apertura de la aponeurosis  
(Figura 6)



División de los planos musculares  
(Figura 7)



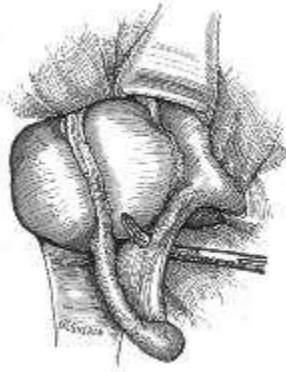
Apertura del peritoneo  
(Figura 8)



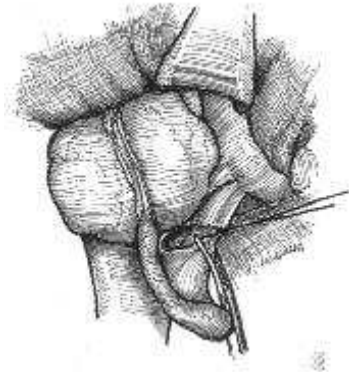
Identificación del ciego (Figura 9)



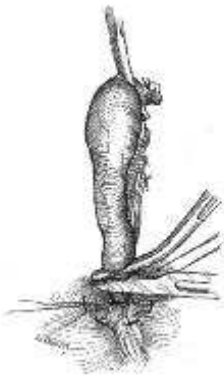
Exteriorización del ciego (Figura 10)



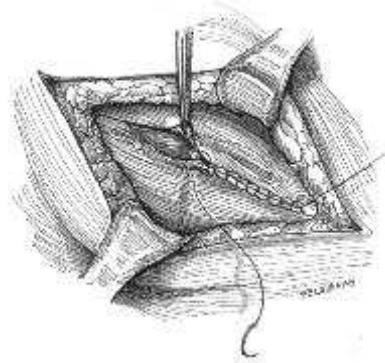
Ligadura del mesoapéndice (Figura 11)



Ligadura del mesoapéndice (Figura 12)



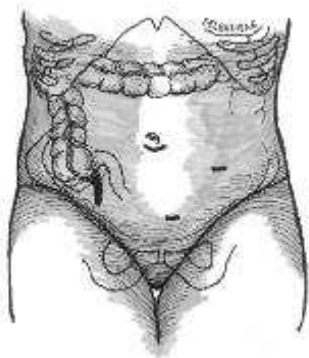
Sección del apéndice (Figura 13)



Cierre de la aponeurosis (Figura 14)

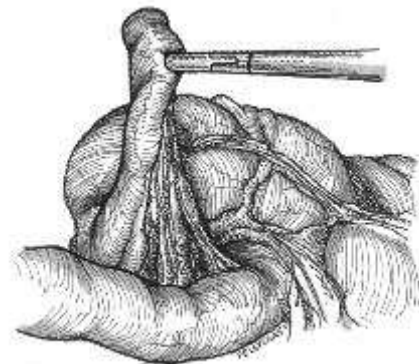
## 5.2.1 APENDICECTOMÍA LAPAROSCÓPICA:

La aparición de la laparoscopia y su utilización en el abdomen agudo quirúrgico, no solo significó un cambio importante a la hora del diagnóstico de la apendicitis aguda, sino también en su tratamiento. Según muchos autores, el abordaje laparoscópico presenta ventajas en cuanto a morbilidad postoperatoria, tiempo de interacción y retorno a la actividad laboral, que han llevado a la generalización de su uso en los últimos años. La técnica laparoscópica está demostrando que en la medida que los cirujanos se capacitan en ella ofrece diversas ventajas entre las que se destacan la posibilidad de efectuar una exploración abdominal más completa en los casos de error en el diagnóstico, la posibilidad de realizar una apendicectomía "profiláctica" con mínima morbilidad, el menor porcentaje de infección de las heridas y todos los beneficios de la cirugía minimalmente invasiva. Otra ventaja observada es reconocer la posición anómala de cuadros de apendicitis encontradas en hipocondrio derecho vecinas al hígado, retrocecales, retroileales, de posición pélvica e incluso en fosa ilíaca izquierda, lo que hubiera exigido una amplia extensión de la herida inicial o en su defecto realizar una segunda incisión. Sin embargo, el cirujano debe estar capacitado para resolver por ambas técnicas los cuadros de apendicitis aguda ó cualquier otra patología, por cuanto existen algunas contraindicaciones para realizar una cirugía laparoscópica, ó la necesidad de convertir durante la intervención.



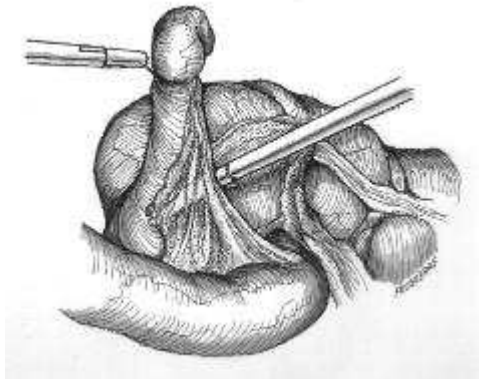
Incisiones para apendicectomía laparoscópica

(Figura 15)



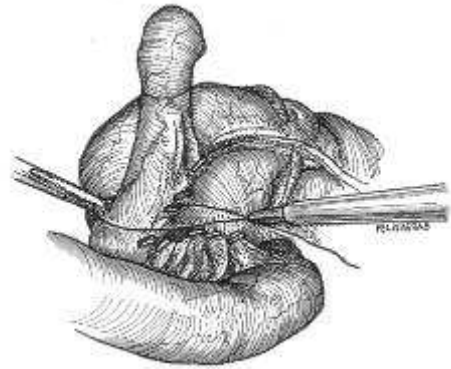
Exposición del mesoapéndice

(Figura 16)



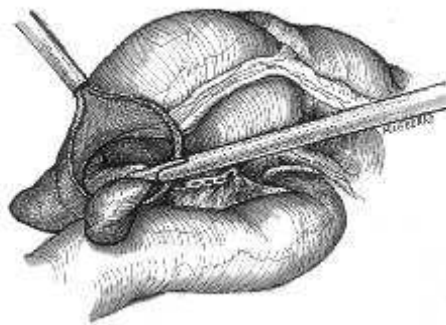
Ligadura del mesoapéndice

(Figura 17)



Ligadura de la base apendicular

(Figura 18)



Extracción del apéndice en bolsa

(Figura 19)

## 6. VARIABLES DE ESTUDIO



---

## **6.1 DATOS RELATIVOS AL PACIENTE**

- Nombre y apellidos.
- Fecha de nacimiento.
- Sexo.
- Número de Historia Clínica.

## **6.2 DATOS RELATIVOS AL INGRESO**

- Fecha de ingreso.
- Tipo de Ingreso: programado o urgente.
- Procedencia: admisión, hospital de día, observación, urgencias, traslado de otro hospital o de consultas externas.
- Servicio de ingreso: según código interno asignado.
- Fecha de alta.
- Servicio de alta: según código interno asignado.
- Tipo de alta: curación/mejoría, traslado a otro hospital, alta voluntaria o éxitus.
- Diagnósticos OMS: según los códigos de la CIE-9-MC (OMS 2008).

## **6.3 DATOS RELATIVOS A LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA**

- Fecha de la cirugía.
- Programada/urgente.
- Duración: duración de la cirugía, especificada en la hoja de quirófano (minutos).
- Clasificación ASA: se recogerá el que determine el anestesista bien en la hoja de preanestesia o en la historia clínica (Keats 1978).
- Grado de contaminación de la cirugía: según las definiciones del CDC (Mangram et al. 1999).
- Preparación prequirúrgica: no preparación, preparación correcta, no aplicación de antiséptico prequirúrgico, no aplicación de antiséptico bucal, no lavado corporal, no consta.

- 
- Cirugía endoscópica: sí/no.
  - Profilaxis antibiótica: se valorará cuando se ha administrado el antibiótico de forma profiláctica o terapéutica ante una cirugía sucia o una infección previa. También se analizará cuando no se recibe la profilaxis por no estar indicada.
  - Código del procedimiento quirúrgico: según los códigos de procedimientos de la CIE-9-MC (OMS 2008).
  - Valoración de la profilaxis antibiótica: adecuada, inadecuada por duración, inadecuada por elección, inadecuada por indicación, inadecuada por inicio, inadecuada por vía de administración.
  - Antimicrobiano (principio activo): dosis, vía, días de duración de la profilaxis.

#### **6.4 DATOS DE LA INFECCIÓN**

Se utilizaron los criterios de infección nosocomial del CDC del año 2008 (Horan et al. 2008).

- Fecha de la infección: fecha en la que el clínico determina que el paciente padece una infección.
- Localización de la infección: en las infecciones de sitio quirúrgico se especificará el nivel de la infección (superficial, profunda, órgano-espacio).
- Etiología de la infección.

Se han estudiado como factores de riesgo de padecer una infección de herida quirúrgica el sexo (1=varón, 2=mujer), la edad, el equipo quirúrgico (cirujano responsable), el quirófano de intervención, el riesgo ASA (0-IV), el grado de contaminación (limpia, limpia-contaminada, contaminada y sucia), la duración de la cirugía, la adecuación de la preparación prequirúrgica al protocolo del centro (1=adecuada, 0=inadecuada), la adecuación de la administración de la profilaxis antibiótica al protocolo del centro (1=adecuada, 0=inadecuada) y los factores de riesgo intrínseco (insuficiencia renal, diabetes, neoplasia, EPOC,

---

inmunodeficiencia, neutropenia, cirrosis hepática, drogadicción, obesidad y desnutrición: 1=Sí, 0=No).

En la preparación prequirúrgica se evaluó la ducha previa con jabón, la aplicación o no del colutorio con antiséptico (clorhexidina) y la preparación del campo quirúrgico con rasurado y aplicación de antiséptico (povidona yodada).

En la evaluación de la administración de la profilaxis antibiótica prequirúrgica (PAP) se hará teniendo en cuenta el antibiótico administrado, la dosis y pauta de antibiótico, la vía de administración y la hora pre e intraoperatoria de administración.

En cirugía esofágica y gastroduodenal, los gérmenes probables implicados en la infección son *Streptococos*, *E. Coli*, *Enterococcus* y bacilos gram negativos aerobios. En cirugía colo-rectal y apendicular deben cubrir los bacilos entéricos gram negativos y los anaerobios (*Bacteroides*). En cirugía limpia con implante los gérmenes suelen ser *Stafilococos* o *Streptococos*.

No es necesaria la profilaxis antibiótica en cirugía del cuello, mama, hernia sin prótesis o anal.

El protocolo de profilaxis antimicrobiana prequirúrgica (PAP) en vigor en el HUFA aprobado recientemente por la Comisión de Infección Hospitalaria, Profilaxis y Política Antibiótica establece la siguiente pauta para la cirugía del apéndice, teniendo en cuenta que en el caso de la cirugía del apéndice está siempre indicada, al no tratarse en ningún caso de una cirugía limpia:

- *Amoxicilina-Ac Clavulánico* IV 2gr (dosis adicional si hemodilución, hemorragia o si la intervención dura más de 4 horas, y si está perforada completar tratamiento adecuado)
- En alérgicos a betalactámicos: *Metronidazol* 500mg. + *Gentamicina* 3-5 mg/Kg (una dosis/24 horas) Con objeto de alcanzar la CMI efectiva antes del inicio de la incisión quirúrgica, la pauta se administra vía intravenosa al menos 30 minutos antes de la incisión, generalmente en la inducción anestésica.

---

## **7. RECOGIDA Y ANÁLISIS DE LOS DATOS**

Los datos se recopilaron en una hoja de recogida de datos, diseñada al efecto, y se registraron en una base de datos relacional y normalizada, INCLIMECC, de distribución gratuita por la Dirección de Salud Pública de la Comunidad de Madrid. Se ha confeccionado un estudio descriptivo de la muestra para conocer las características sociodemográficas de la misma. El análisis se ha realizado con la aplicación estadística SPSS versión. 18.0.

### **7.1 INDICADORES DE GESTIÓN**

- Número de pacientes estudiados.
- Estancia media total.
- Estancia media de pacientes sin infección de herida quirúrgica.
- Estancia media de pacientes con infección de herida quirúrgica.
- Estancia media de pacientes sin infección de herida quirúrgica por índice de riesgo NNIS.
- Estancia media de pacientes con infección de herida quirúrgica por índice de riesgo NNIS.

### **7.2 INDICADORES DE PROCESO**

- Total de pacientes intervenidos quirúrgicamente.
- Total de pacientes intervenidos quirúrgicamente según la clasificación de la intervención (limpia, limpia-contaminada, contaminada, sucia, y todas globalmente).
- Total de pacientes intervenidos quirúrgicamente según procedimiento quirúrgico.
- Número de pacientes intervenidos que reciben profilaxis antibiótica prequirúrgica.
- Porcentaje de pacientes que reciben profilaxis prequirúrgica adecuada e inadecuada.
- Distribución de causas de inadecuación de la profilaxis prequirúrgica.

- 
- Porcentaje de pacientes que no reciben profilaxis prequirúrgica a pesar de estar indicada.
  - Porcentaje de pacientes que reciben una preparación prequirúrgica adecuada.
  - Distribución de causas de preparación prequirúrgica inadecuada.

### **7.3 INDICADORES DE RESULTADO**

- Tasa de incidencia de infección de la herida quirúrgica.
- Tasa de incidencia de infección de la herida quirúrgica superficial.
- Tasa de incidencia de infección de la herida quirúrgica profunda.
- Tasa de incidencia de infección de la herida quirúrgica órgano-espacio.
- Tasa de incidencia de infección de la herida quirúrgica según procedimiento e índice de riesgo NNIS.

### **7.4 CÁLCULO DE LAS TASAS DE INCIDENCIA DE INFECCIÓN**

Las tasas de incidencia de infección se definen como en el número de infecciones nuevas aparecidas por cada 100 intervenciones en el periodo de estudio.

Se calculó el índice NNIS que valora el riesgo de infección quirúrgica según el valor del riesgo anestésico ASA (un punto si es mayor de 2), el grado de contaminación de la intervención (un punto si es clasificada como contaminada o sucia) y una duración de la cirugía mayor al percentil 75 (un punto si es así). Posteriormente se estimó la incidencia de infección quirúrgica calculando la incidencia acumulada (las tasas globales y las tasas según el índice NNIS).

También se analizó la densidad de incidencia o tasa de incidencia, la cual se mide en unidades de tiempo y expresa la velocidad de aparición de las infecciones en los pacientes con riesgo de presentarlas.

---

$$\text{Densidad Incidencia} = \frac{\text{Nuevos casos}_{(t_0,t)}}{\text{Personas-tiempo a riesgo}_{(t_0,t)}}$$

Personas – tiempo:

- Suma del tiempo que los individuos están en riesgo de desarrollar el evento (en el caso que nos ocupa sería la estancia).
- Las unidades a utilizar dependen de la frecuencia con la que se produce el evento. Como la ISQ es relativamente frecuente, lo expresamos en pacientes-día.

Además, se ha realizado un análisis comparativo con las tasas de la Comunidad de Madrid y nacionales ajustadas por los índices de riesgo. Para cada procedimiento se ha calculado la tasa observada y la esperada en función de los últimos datos publicados por el NHSN y los de toda la red INCLIMECC del territorio nacional (64 hospitales) mediante una estandarización indirecta (Edwards et al. 2009). La razón entre la tasa observada y la esperada, R.E.I (Razón Estandarizada de Infección) se interpreta como un riesgo relativo (Gustafson 2000). Esta comparación se ha realizado para el Hospital Universitario Fundación Alcorcón.

## 7.5 ESTANDARIZACIÓN DE TASAS

Es el método utilizado para comparar distintas medidas de frecuencia de un suceso (tasas de incidencia, mortalidad, etc.) entre dos comunidades diferentes. Evita los sesgos producidos por diferencias de distribución de las variables que se asocian con el proceso estudiado.

---

Cuando queremos comparar tasas de mortalidad en una comunidad “A” respecto a otra comunidad “B”, debe eliminarse el efecto de posibles factores de confusión, como sería la edad respecto de la mortalidad. Además, las tasas específicas no proporcionan una visión global de de la experiencia de las comunidades en estudio. Por tanto, debe calcularse la tasa de mortalidad específica de cada grupo de edad en cada una de las poblaciones. El problema reside en que sólo pueden compararse de forma separada, dificultando la interpretación de los hallazgos. Sin embargo, con la estandarización se calcula una tasa bruta hipotética para cada una de las poblaciones (obtenida como un promedio ponderado de sus tasas específicas) y se utiliza un conjunto de factores de ponderación idéntico para ambas, proveniente de una población de referencia o estándar.

Existen dos técnicas diferentes de estandarización (Rose y Barker 1978; Rothman 1986; Hennekens y Buring 1987; Delgado 1989; Argimón y Jimenez 1991):

- **MÉTODO DIRECTO.** Utiliza como estándar la distribución del factor controlado en una población de referencia o tipo. Cuando la variable de estudio es la mortalidad, el factor por el que se estandarizan las tasas es la edad. Para ello, es necesario conocer las tasas de mortalidad específicas por grupos de edad de las comunidades estudiadas y de la población estándar. Así, al aplicar las tasas específicas de las comunidades a la distribución estándar, cuando existe la misma estructura de edad que la población tipo, se obtiene el número de defunciones esperadas en la comunidad estudiada siguiendo la distribución de la estándar o de referencia. El cociente entre esta cifra y el total de dicha población es la “tasa de mortalidad estandarizada por edad”.

La elección de dicha población es arbitraria, usando una estructura de la población como punto de referencia del ámbito geográfico y temporal que se desea analizar. Cuando se quiere comparar dos comunidades, se suele utilizar la población conjunta de ambas; sin embargo el resultado obtenido depende de la composición de la población utilizada como referencia. Sin embargo, el

---

resultado obtenido depende de la composición de la población utilizada como referencia.

Puede emplearse cuando se conoce el número total de sujetos de la comunidad y las tasas específicas en los subgrupos son conocidas y con escasa variabilidad.

- **MÉTODO INDIRECTO.** Cuando no se conoce la edad de aparición del suceso en la población estudiada o se estudian áreas geográficas pequeñas en que las tasas por grupos de edad son muy inestables, no resulta apropiado aplicar el método directo. En estos casos es mejor aplicar el método indirecto ya que relaciona unas tasas estándar del factor que se quiere controlar con la variable objeto de estudio. Este método requiere conocer: la distribución por grupos de edad de las comunidades que se comparan y las tasas específicas en la población de referencia de dichos grupos etarios. El producto de ambas variables es el número de defunciones esperadas si la comunidad tuviera las tasas estándar. La Razón o Índice de Mortalidad Estandarizado (IME) sería la división del número de defunciones observadas por el de esperadas multiplicado por 100. Si este índice es mayor de 100 indica que la comunidad tiene un exceso de mortalidad respecto a la población de referencia.

Es el método idóneo cuando se conocen las tasas específicas de la población de referencia, pero no las de las comunidades que se comparan, y en los casos en que la solidez de las tasas específicas es menos homogénea. Permite valorar la mayor o menor presentación del fenómeno en las comunidades, especialmente en áreas pequeñas en que puede haber pocos casos.

En nuestro estudio hemos empleado la estandarización indirecta con el programa informático Epidat 3.1.

## **7.6 ANÁLISIS DESCRIPTIVO**

Se ha realizado un estudio descriptivo de la muestra para conocer las características sociodemográficas de la misma (Rosner 1995).



---

Las variables cualitativas se han descrito con su distribución de frecuencias (número total de casos, frecuencia absoluta y frecuencia relativa) y se comparan con la prueba  $\chi^2$  de Pearson. En caso de incumplimiento de las condiciones de aplicación de la prueba  $\chi^2$  de Pearson (valores esperados en más del 25% de las celdas  $<5$ ) se ha optado por la técnica de agrupación de categorías, siempre que sea posible, hasta una agrupación máxima de reducción en tablas de rango  $2 \times 2$ . Si tras la agrupación máxima posible aún se incumplen las condiciones de aplicación de la prueba  $\chi^2$  se usa la prueba no paramétrica exacta de Fisher, que calcula la probabilidad exacta de ocurrencia de un suceso mediante dos distribuciones binomiales.

Las variables cuantitativas se describen con la media y la desviación estándar si la distribución de datos se ajusta a una distribución normal. Se comprueba la normalidad de las distribuciones de datos cuantitativos con las pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnoff y Shapiro-Wilks. Si los datos cuantitativos no se ajustan a una distribución normal se describen con la mediana y los percentiles 25 y 75 o con el rango intercuartílico que describe el percentil 25, el percentil 75 y la diferencia cuantitativa entre ellos. Las variables cuantitativas se comparan con la prueba t de Student en caso de ajuste a distribuciones normales de los datos. Si los datos no siguen leyes normales se comparan con la prueba no paramétrica de los rangos U de Mann-Whitney y se describen con la mediana y los percentiles 25 y 75. Cuando se estudian variables cuantitativas en más de dos grupos se comparan con la prueba del análisis de la varianza (ANOVA). En caso de incumplimiento de las condiciones de aplicación (no normalidad de los datos, no homogeneidad y no homocedasticidad de las varianzas) se utiliza la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis.

## **7.7 ANÁLISIS DE REGRESIÓN LOGÍSTICA**

Se realiza un análisis de regresión logística multivariante para determinar la combinación de variables más adecuada para predecir la probabilidad de

---

infección de sitio quirúrgico (ISQ). Este análisis se realiza en los pacientes intervenidos de apendicectomía, con el diagnóstico definitivo de infección de sitio quirúrgico.

El patrón oro para diagnóstico de ISQ se definió anteriormente: exudado purulento o cultivo positivo en muestra de sitio quirúrgico, al menos uno de los signos o síntomas de infección (calor, tumefacción, eritema o fiebre), o bien, diagnóstico médico de ISQ.

El diagnóstico definitivo de ISQ (ISQ=1, no ISQ= 0) se considera variable dependiente.

Las variables cualitativas independientes que se analizan para la construcción del modelo de regresión logística son: el grado de contaminación (limpia, limpia-contaminada, contaminada y sucia), el índice de riesgo de infección NNIS, el ASA, la estancia preoperatoria mayor de 3 días (sí=1, no=0), la duración de la intervención quirúrgica mayor al p75 (mayor=1, menor=0), la adecuación de la preparación prequirúrgica al protocolo del centro (1=adecuada, 0=inadecuada), el tipo de ingreso (1= programado, 2=urgente), los factores de riesgo intrínseco (neoplasia, EPOC, inmunodeficiencia; 1=Sí, 0=No) y la vía de abordaje (1=laparoscópica, 2=abierta).

El método de regresión logística utilizado de “pasos hacia atrás” (*BSTEP*) realiza un proceso de construcción del modelo, excluyendo en cada paso una variable. Muestra los cambios en la verosimilitud del modelo originado por la exclusión de cada variable. El modelo de regresión logística nos dará una ecuación con valores comprendidos entre 0 y 1. Este valor será la probabilidad de ISQ. Así, nos permite calcular la ISQ dado un conjunto de variables, cuando el individuo tenga ISQ según el patrón oro y la proporción de falsos positivos (1-especificidad) cuando el paciente no la tenga.

### **Cálculo de los coeficientes de las variables**

El programa SPSS calcula el valor de los coeficientes de cada variable. Los coeficientes nos determinarán una probabilidad teórica que será la probabilidad

---

que tiene el paciente de presentar una ISQ. Esta probabilidad vendrá dada por la función:

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

### **Determinación de la bondad del modelo estimado**

Para determinar la bondad del modelo el programa SPSS nos muestra diferentes estadísticos:

**R cuadrado de Nagelkerke** describe la bondad del ajuste del modelo, de tal manera que un valor de 1 explicaría el 100% de la incertidumbre de los datos.

**La prueba de Hosmer y Lemeshow** se utiliza en la calibración del modelo, que consiste en valorar la concordancia entre las probabilidades observadas en la muestra y las estimadas por el modelo. Se divide el total de la muestra estudiada en grupos de 10 de tamaño similar, llamados deciles de riesgo. La significación es calculada con  $\chi^2$  de Pearson con  $g - 2 = 8$  grados de libertad. Cuando la significación es próxima 1 indica un excelente ajuste.

Para saber si las variables que introducimos en el análisis son o no válidas se usa el **test de Wald**, su estimación se presenta al lado del valor del coeficiente. Junto a ella se presenta la probabilidad asociada a tal valor. Si este valor es inferior a 0.05 diremos que la variable es significativa, y válida para el modelo.

La significación global del modelo se analiza con la prueba de la **razón de verosimilitud**, que nos calcula la significación global del modelo a través del estadístico  $\chi^2$ , mostrando tantos grados de libertad como variables incorpora el modelo.

### **Cálculo del Riesgo Relativo (RR) de cada variable**

El RR de cada variable en la regresión logística se calcula elevando el número e al coeficiente de regresión logística de la variable:

---

$$RR = e^b$$

Nos explicará el grado en que el aumento de una unidad de la variable contribuye a aumentar o disminuir la probabilidad de la variable dependiente, es decir de presentar una ISQ.

## **IV. RESULTADOS**

---

# 1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

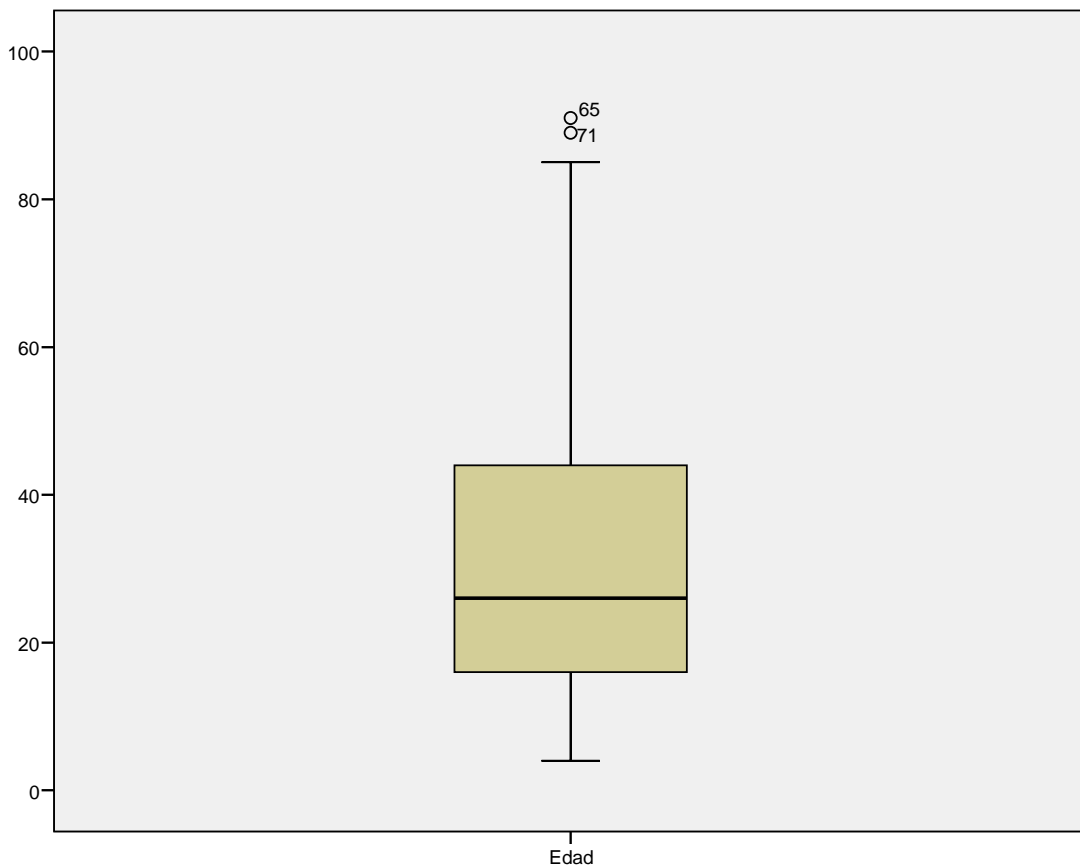
## 1.1 DATOS RELATIVOS AL PACIENTE

### 1.1.1. EDAD

Se han estudiado 267 pacientes sometidos al procedimiento quirúrgico de apendicectomía en el Hospital Universitario Fundación Alcorcón durante un periodo de 17 meses comprendido desde el 3 de Abril de 2010 al 29 de Agosto de 2011. La edad media fue de 32 años, con un rango entre los 4 y 91 años y una desviación estándar (DE) 20,78 y la mediana de 26 años

La edad media de los pacientes con ISQ fue de 50 años (DE 25,16) y la de los no infectados fue 30 años (DE 19,93)

**Gráfico 1. Diagrama de caja de la variable “edad”**

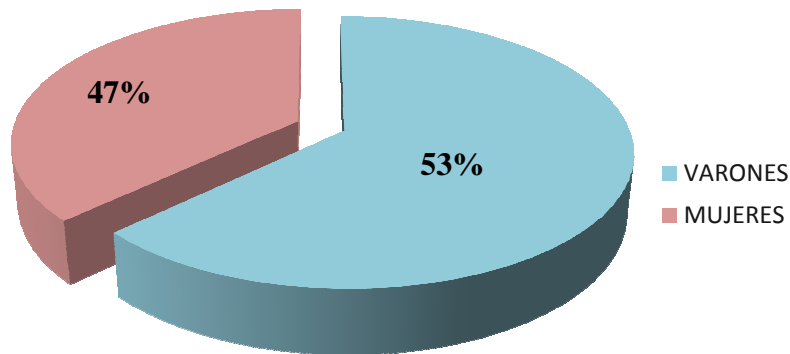


---

### 1.1.2. GÉNERO

Con respecto al sexo, el 53% (n=141) fueron varones y el 47% (n=126) mujeres.

**Gráfico 2. Distribucion porcentual (%) de la variable "género"**



### 1.1.3. COMORBILIDADES

Se analizaron las comorbilidades o posibles factores de riesgo intrínsecos que como hemos visto pueden influir en la ISQ de los 267 pacientes. Los más frecuentes fueron la presencia de obesidad, diabetes mellitus y neoplasia. Ningún paciente presentaba desnutrición, coma, inmunodeficiencia, neutropenia ni ADVP. En la tabla VIII están desglosados el número de casos y porcentaje de factores de riesgo analizados en la población objeto de estudio (Gráficos 3-8).

**Tabla VIII. Factores de riesgo intrínsecos (número de casos y frecuencia).**

FACTORES ENDÓGENOS	Nº DE CASOS	% CASOS
INSUFICIENCIA RENAL	4	1,5
DIABETES MELLITUS	7	2,6
NEOPLASIA	5	1,9
EPOC	2	0,7
NEUTROPENIA	0	0
INMUNODEFICIENCIA	0	0
CIRROSIS	1	0,4
OBESIDAD	7	2,6
ADVP	0	0

**Gráfico 3. INSUFICIENCIA RENAL (Total pacientes)**

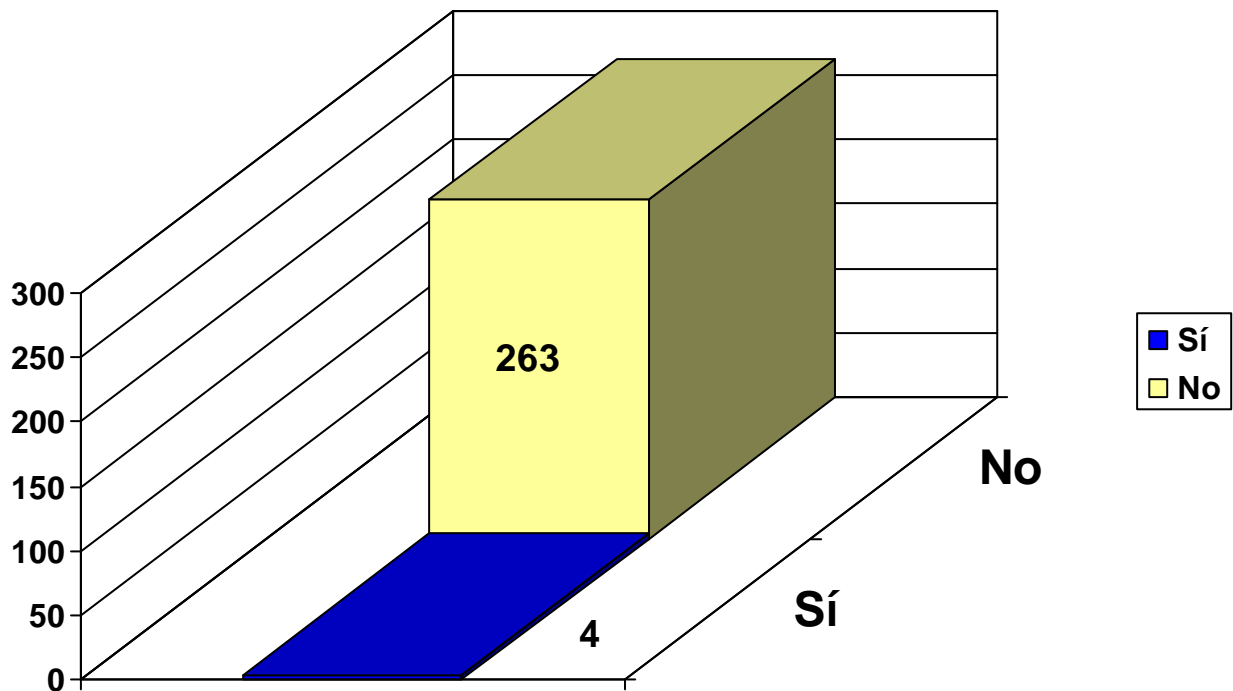




Gráfico 4. DIABETES MELLITUS (Total pacientes)

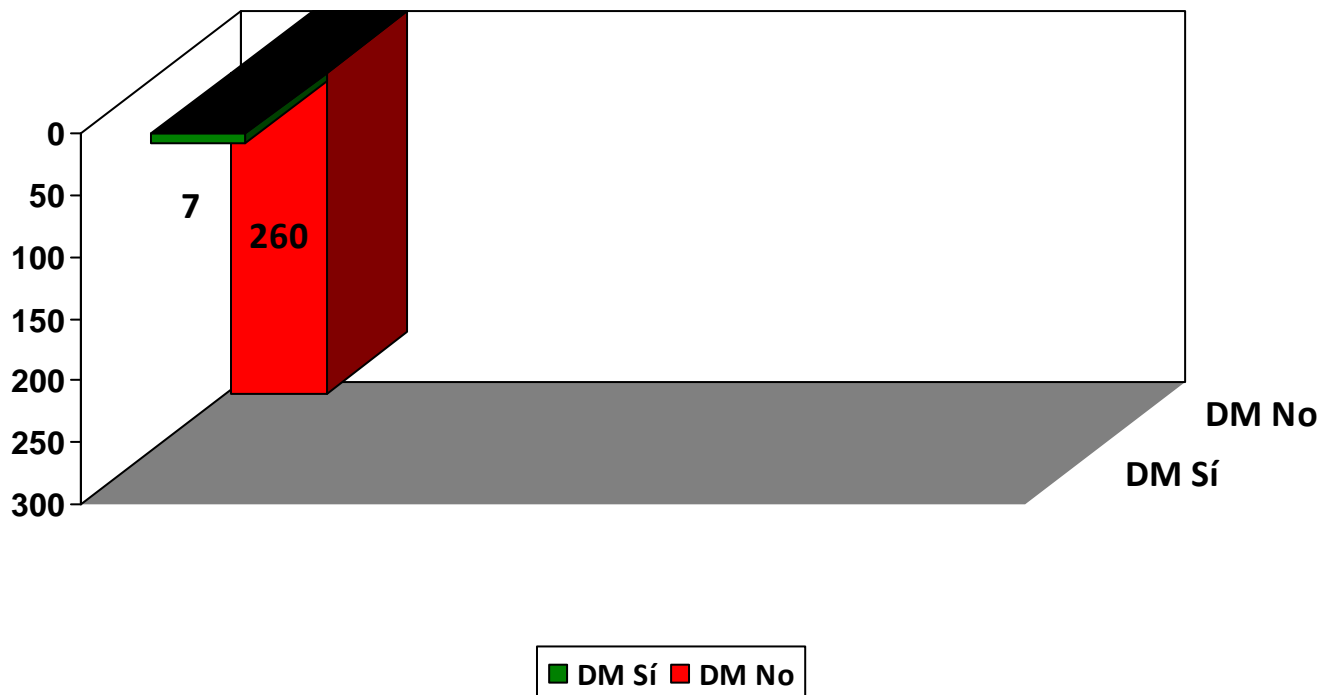
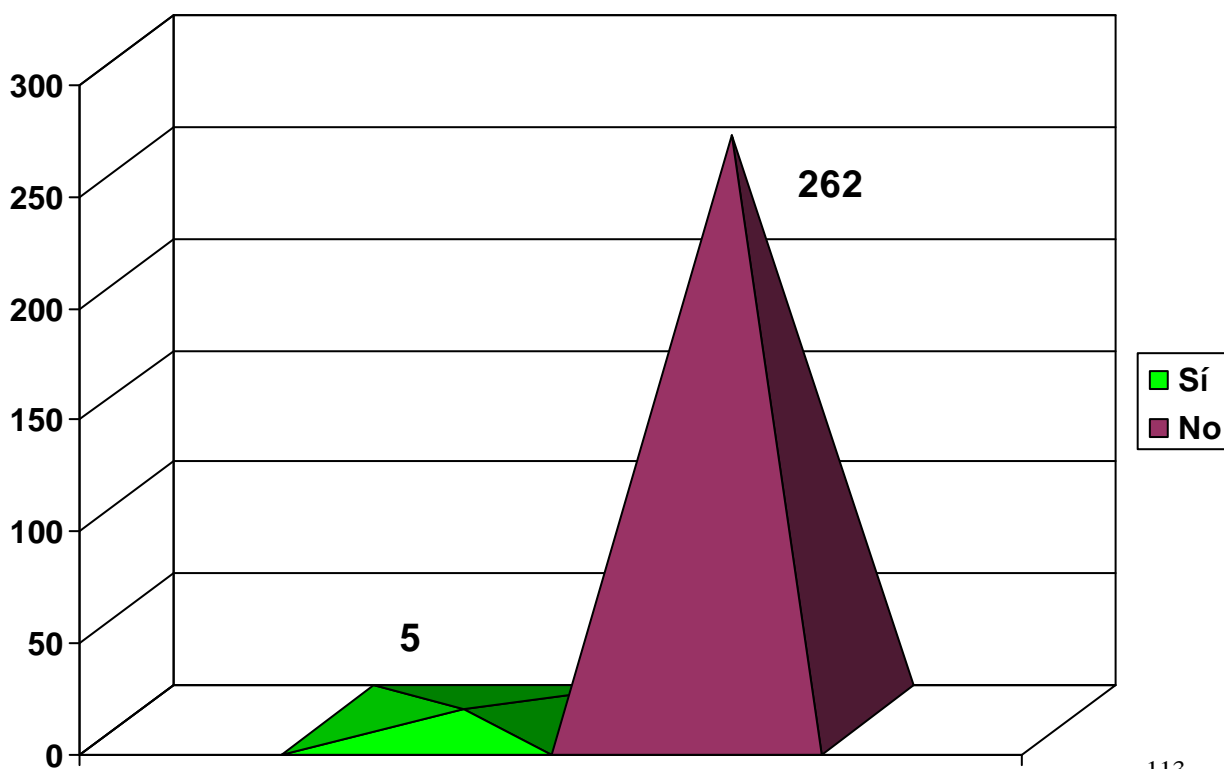
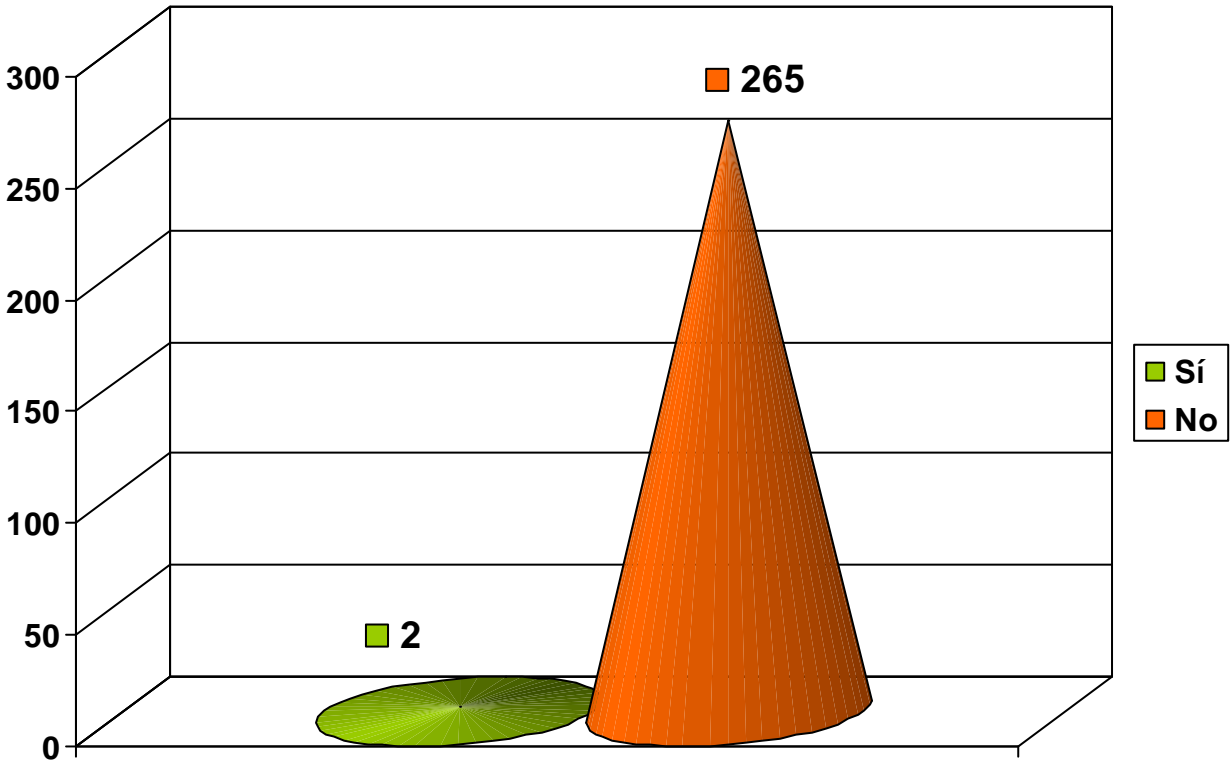


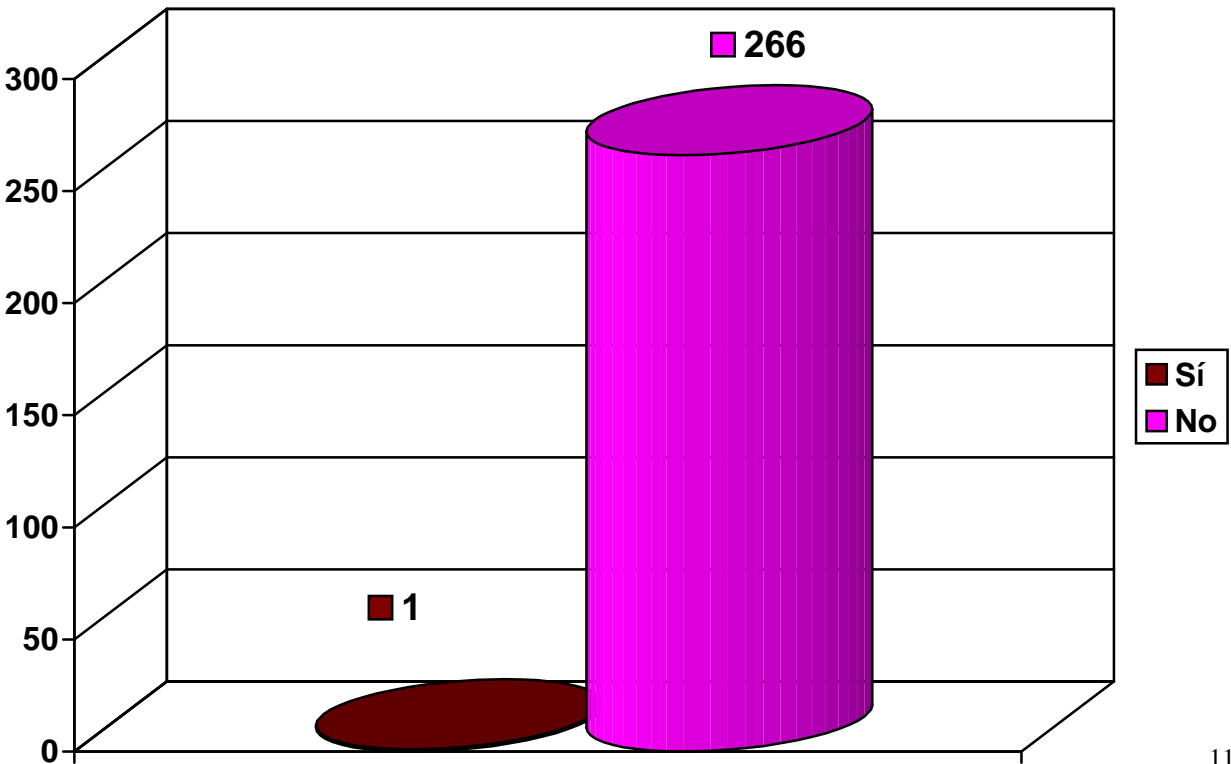
Gráfico 5. NEOPLASIA (Total pacientes)



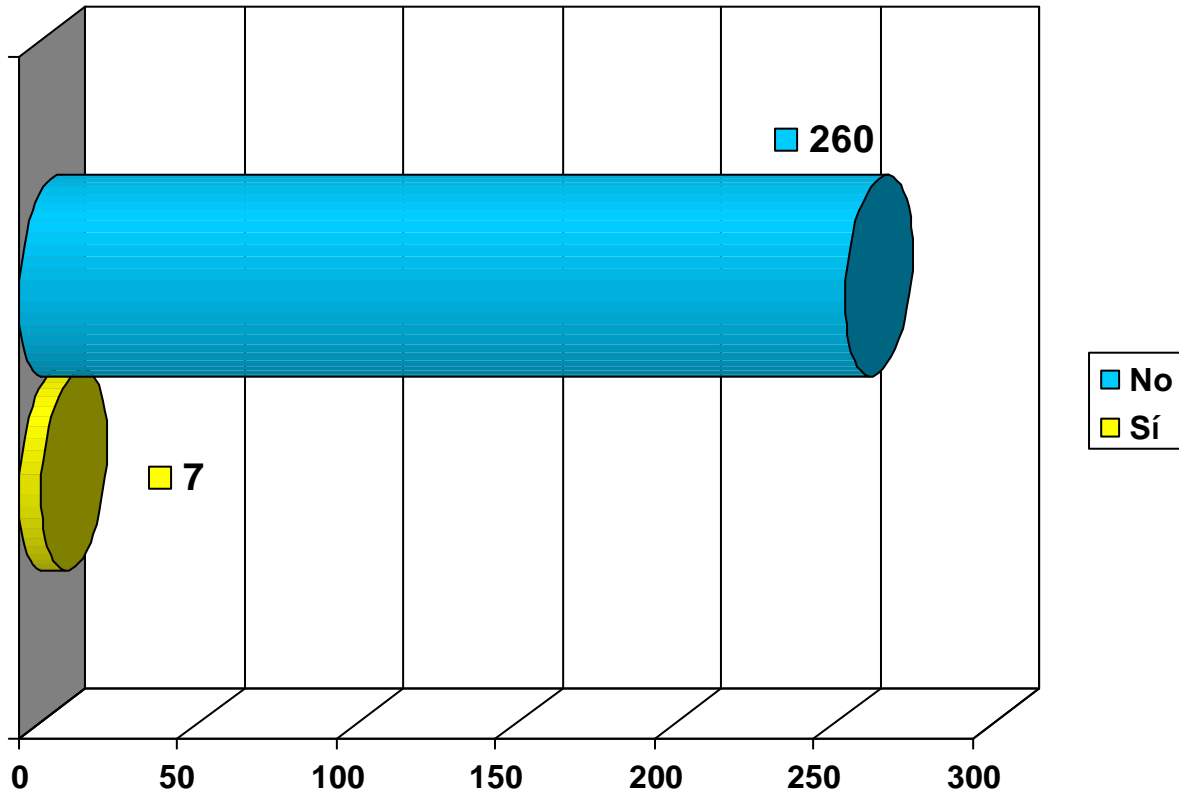
**Gráfico 6. EPOC (Total pacientes)**



**Gráfico 7. CIRROSIS (Total pacientes)**



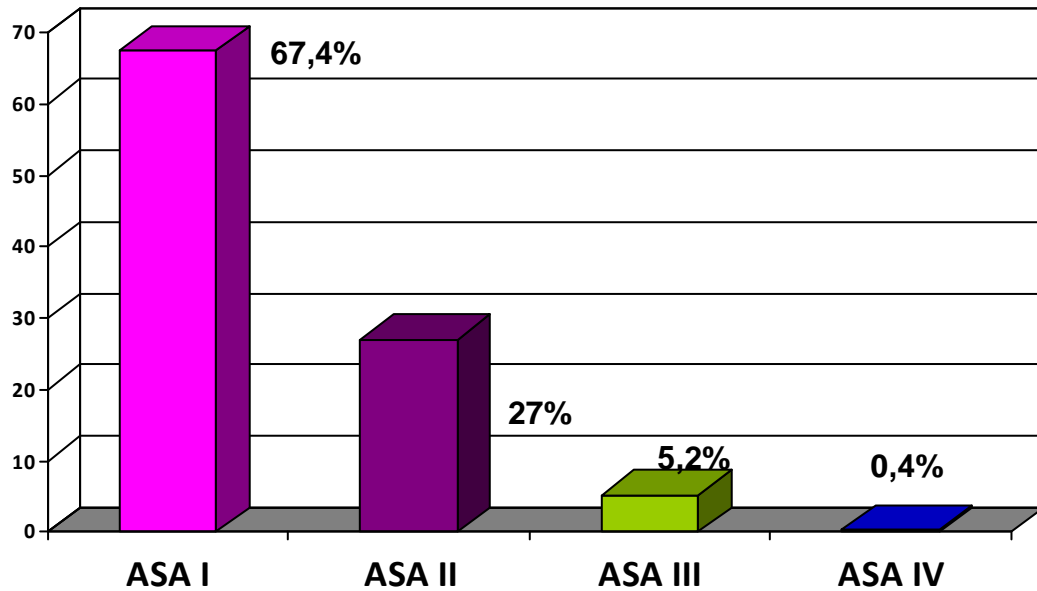
**Gráfico 8. OBESIDAD (Total pacientes)**



#### **1.1.4 CLASIFICACIÓN ASA**

El riesgo basal previo a cualquier procedimiento de anestesiología constituye un indicador muy importante desde el punto de vista pronóstico para el seguimiento de cualquier procedimiento quirúrgico al que se somete un paciente. Analizando la comorbilidad de los pacientes intervenidos utilizando la escala de valoración de situación basal del estado preoperatorio de la Asociación Americana de Anestesiología (ASA), se comprobó que la mayoría de los pacientes se encuadraban dentro de la categoría ASA I y II. (Gráfico 9).

**Gráfico 9. Clasificación ASA (%)**

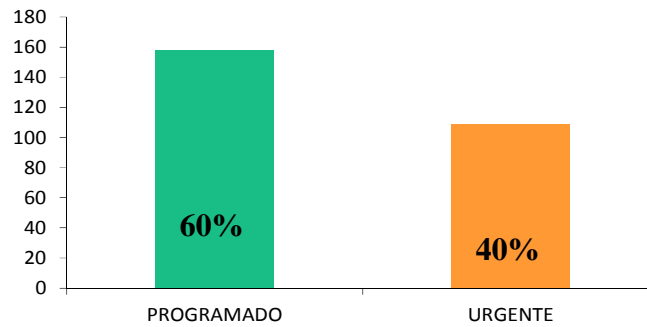


## **1.2 DATOS RELATIVOS AL INGRESO**

### **1.2.1. TIPO DE INGRESO**

Los pacientes ingresaron de forma programada en el 60% (n=159) de los casos y de forma urgente en el 40% (n=108). (Gráfico 5). No hubo reingresos por complicación o infección, ya que los pacientes que precisaron reintervención permanecían ingresados en el Centro.

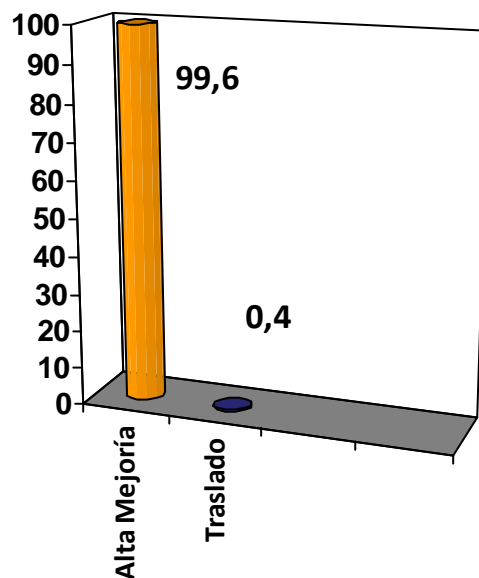
**Gráfico 10. Tipo de Ingreso**



**1.2.2. TIPO DE ALTA**

El 99,6% (n=266) de los pacientes fueron dados de alta después de su mejoría y/o curación. Tan solo un paciente (n=1; 0,4%) fue trasladado a otro Hospital.

**Gráfico 11. Tipo de alta (%)**



### **1.2.3. DIAGNÓSTICOS OMS: CÓDIGOS DE LA CIE-9-MC (OMS 2008).**

El diagnóstico al alta más frecuente en la serie estudiada fue el de “Apendicitis Aguda sin mención de Peritonitis” (código 540.9), con un total de 204 pacientes, que supone un 76,4% de la serie. El resto de pacientes (n=53) se agruparon en su mayor parte entre la “Apendicitis Aguda con Peritonitis Generalizada”, un 17,6% del total (n=47); “Apendicitis Aguda con Absceso Peritoneal, un 2,2% del total (n=6); así como el resto, un 3,8% (n=10) en el que se agrupan procesos como “Divertículo de Meckel”, “Dolor Abdominal generalizado”, “Salpingitis y Ooforitis”, “Diverticulitis de Colon sin mención de hemorragia”, “Neoplasia Maligna de Colon Sigmoidal”, etc (Tabla IX).

**Tabla IX. Diagnóstico por el sistema de codificación de la CIE-9-MC (Número de pacientes y frecuencia en porcentaje).**

<b>DIAGNÓSTICO</b>	<b>FRECUENCIA (Nº de casos)</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
<b>APENDICITIS AGUDA SIN MENCION DE PERITONITIS</b>	204	76,4
<b>APENDICITIS AGUDA CON PERITONITIS GENERALIZADA.</b>	47	17,6
<b>APENDICITIS AGUDA CON ABSCESO PERITONEAL</b>	6	2,2
<b>OTROS</b>	10	3,8

## **1.3 DATOS RELATIVOS A LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA**

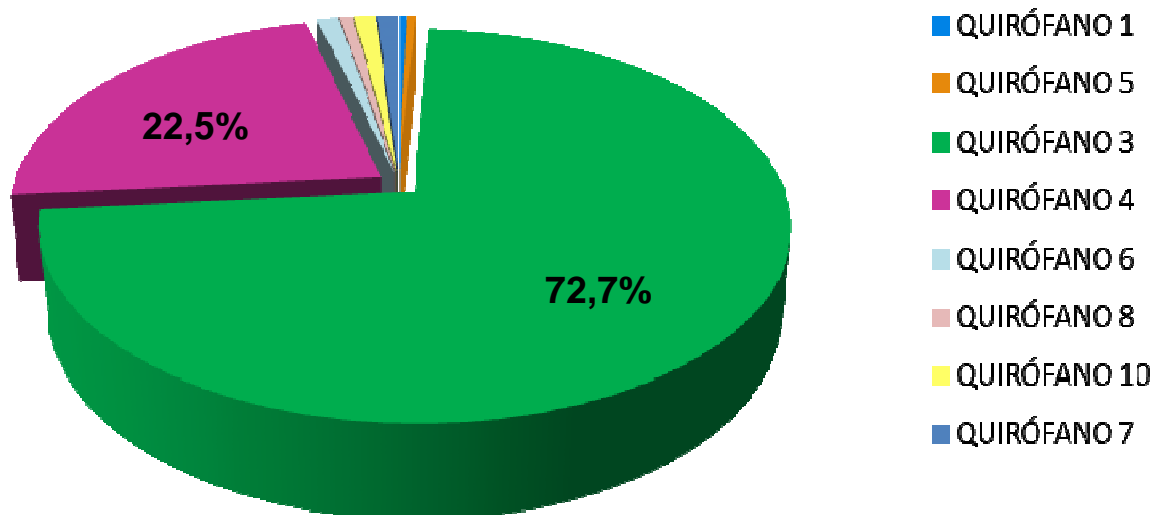
### **1.3.1. TIPO DE CIRUGÍA: PROGRAMADA O URGENTE**

La cirugía fue programada en el 60% (n=159) de los casos y urgente en el 40% (n=108).

### 1.3.2. QUIRÓFANO DE INTERVENCIÓN

Las intervenciones quirúrgicas se realizaron, en su mayoría, en los quirófanos asignados a la cirugía urgente y a los asignados habitualmente al Servicio de Cirugía General: el 72,7% fue en el quirófano número 3 (n=194), asignado para urgencias y el 22,5% en el número 4 (n=60). Trece intervenciones se hicieron en otros quirófanos: 0,4% en el quirófano 1 (n=1), 1,1% en el número 10 (n=3), 0,4% en el número 5 (n=1), 1,1% en el número 6 (n=3). 1,1% en el número 7 (n=3) 0,7% en el número 8 (n=2) (Gráfico 12).

Gráfico 12. Quirófano de Intervención.



### 1.3.3. EQUIPO QUIRÚRGICO

Las intervenciones quirúrgicas fueron realizadas por veinte cirujanos del Servicio de Cirugía General del HUFA. En la siguiente tabla se muestra el número de pacientes intervenidos por cada cirujano y el porcentaje de los mismos (Tabla. X)

**Tabla X. Número y porcentaje de pacientes intervenidos por cada cirujano.**

<b>CIRUJANO</b>	<b>Nº DE PACIENTES</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
<b>CIRUJANO 1</b>	11	4,1
<b>CIRUJANO 2</b>	20	7,5
<b>CIRUJANO 3</b>	25	9,4
<b>CIRUJANO 4</b>	1	0,4
<b>CIRUJANO 5</b>	21	7,9
<b>CIRUJANO 6</b>	19	7,1
<b>CIRUJANO 7</b>	16	6,0
<b>CIRUJANO 8</b>	13	4,9
<b>CIRUJANO 9</b>	17	6,4
<b>CIRUJANO 10</b>	16	6,0
<b>CIRUJANO 11</b>	17	6,4
<b>CIRUJANO 12</b>	22	8,2
<b>CIRUJANO 13</b>	15	5,6
<b>CIRUJANO 14</b>	13	4,9
<b>CIRUJANO 15</b>	5	1,9
<b>CIRUJANO 16</b>	20	7,5
<b>CIRUJANO 17</b>	1	0,4
<b>CIRUJANO 18</b>	3	1,1
<b>CIRUJANO 19</b>	3	1,1
<b>CIRUJANO 20</b>	9	3,4



#### **1.3.4. PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO: CÓDIGOS DE LA CIE-9-MC (OMS 2008).**

Las intervenciones quirúrgicas más frecuentes fueron la “apendicectomía” “otra apendicectomía” y “apendicectomía laparoscópica”. En la tabla XI. se expone el número y porcentaje de cada una de las intervenciones quirúrgicas cólicas realizadas en el Servicio de Cirugía del HUFA acorde a las categorías de procedimientos operativos establecidos por el NNIS (Horan y Emori 1997).

**Tabla XI. Procedimientos quirúrgicos por el sistema de codificación CIE-9-MC (Número de casos de cada técnica y frecuencia).**

<b>INTERVENCIÓN</b>	<b>FRECUENCIA (Nº de casos)</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
<b>APENDICECTOMÍA</b>	211	79
<b>APENDICECTOMÍA LAPAROSCÓPICA</b>	32	12
<b>APENDICOSTOMÍA</b>	4	1,5
<b>OTRAS OPERACIONES SOBRE APÉNDICE NCOC</b>	20	7,5

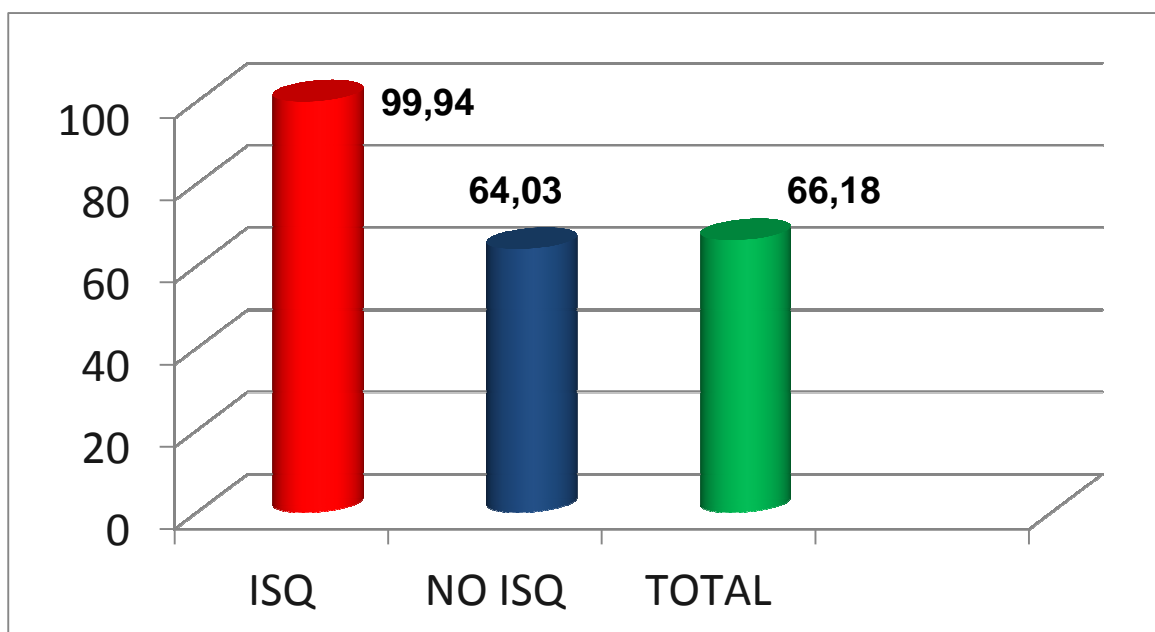
#### **1.3.5. DURACIÓN DE LA INTERVENCIÓN**

El tiempo medio de la intervención quirúrgica fue de 66,18 minutos IC 95% 60,30-72,07 (DE 34,17).

Se calculó el percentil 75 del tiempo quirúrgico de los procedimientos sobre apéndice descritos en el Hospital Universitario Fundación Alcorcón, siendo de 85 minutos.

El tiempo medio de la intervención para los 16 pacientes con ISQ fue de 99,94 minutos (DE 58,34), mientras que el tiempo medio para los pacientes sin ISQ fue de 64,03 (DE 30,4) (Gráfico 13).

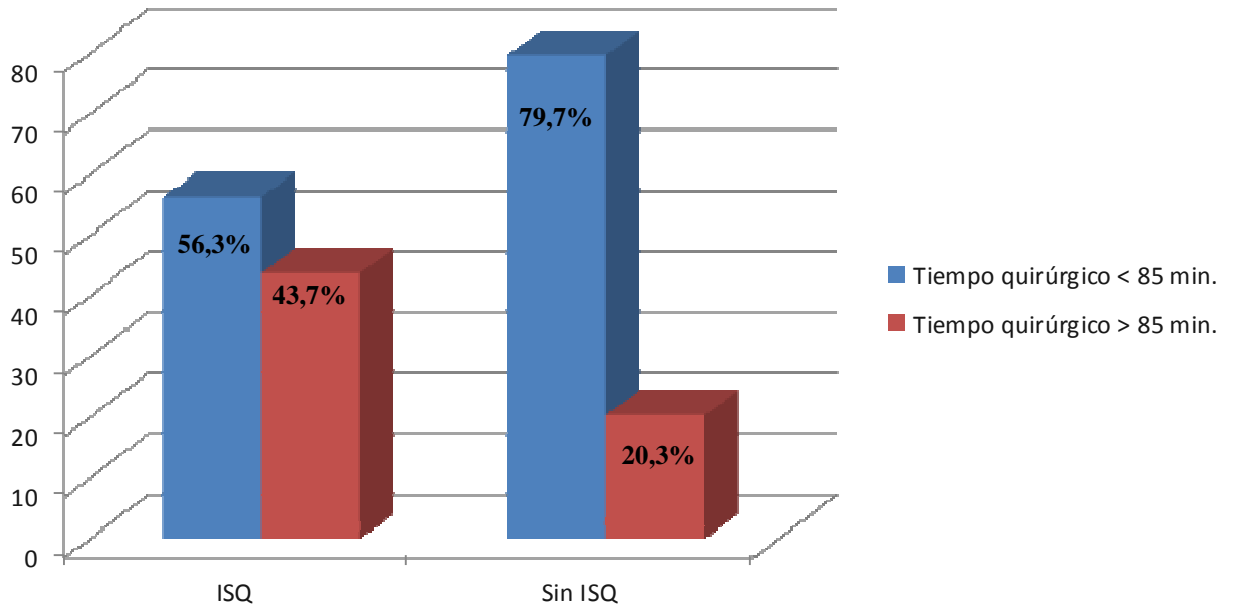
**Gráfico 13. Tiempo medio duración IQ (minutos).**



En el Gráfico 14 están representados los resultados del análisis del riesgo de ISQ en función del tiempo quirúrgico mayor o menor al percentil 75.

- De las 16 intervenciones en que hubo ISQ 7 tuvieron una duración superior a 85 minutos y en 9 la duración fue inferior.
- De las 251 en que no hubo ISQ 51 fueron superiores a 85 minutos y 200 inferiores.

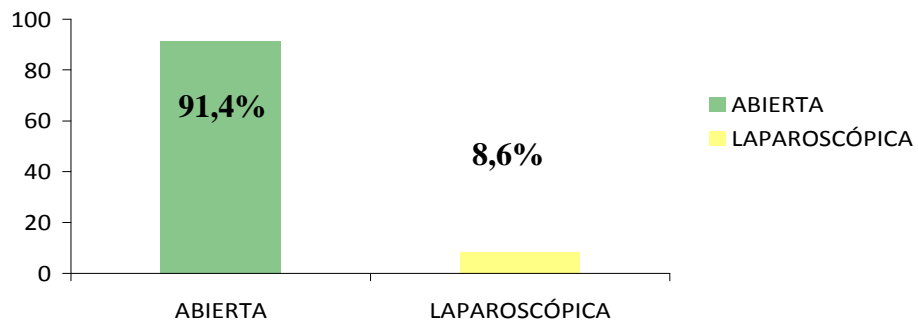
**Gráfico 14. ISQ – Tiempo quirúrgico mayor del p75 (%)**



### 1.3.6. VÍA DE ABORDAJE

El 91,4% (n=244) de las intervenciones quirúrgicas fueron vía abierta y sólo el 8,6% (n=23) fueron laparoscópicas. (Gráfico 15).

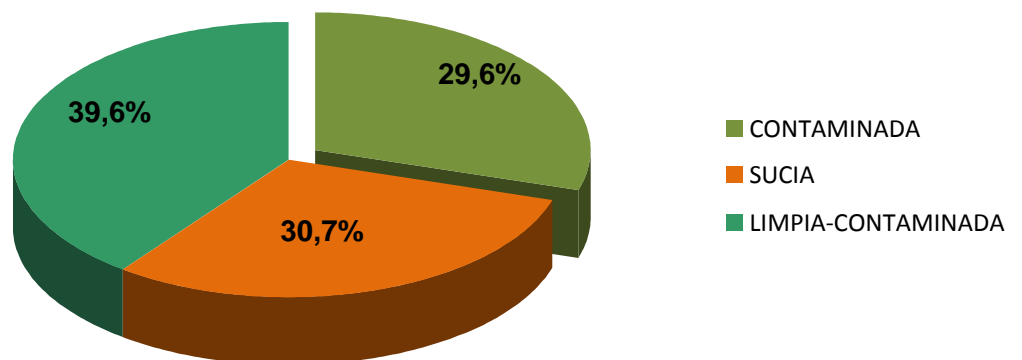
**Gráfico 15. Vía de Abordaje**



### **1.3.7. GRADO DE CONTAMINACIÓN DE LA CIRUGÍA**

Atendiendo al grado de contaminación de la intervención quirúrgica, el 39,7% de los procedimientos fueron de la categoría “Limpia-Contaminada” (n=106), “Contaminada” el 29,6% (n= 79) y el 30,7% de la categoría “Sucia” (n=82). (Gráfico 16).

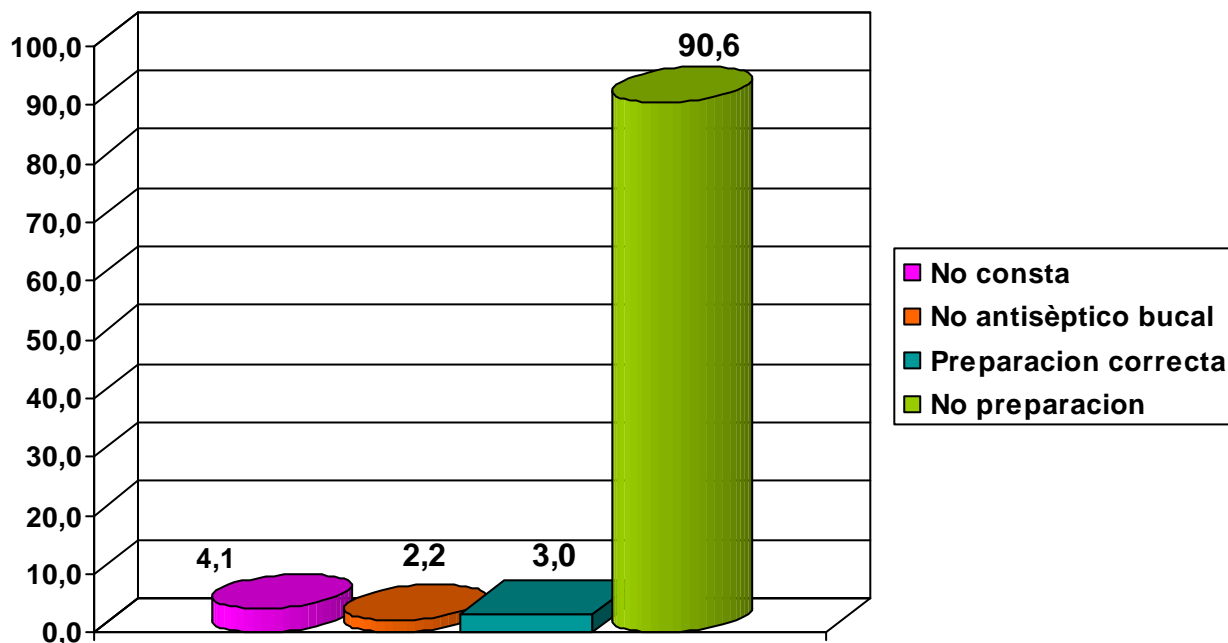
**Gráfico 16. Grado de Contaminación de la Cirugía**



### **1.3.8. PREPARACIÓN PREQUIRÚRGICA**

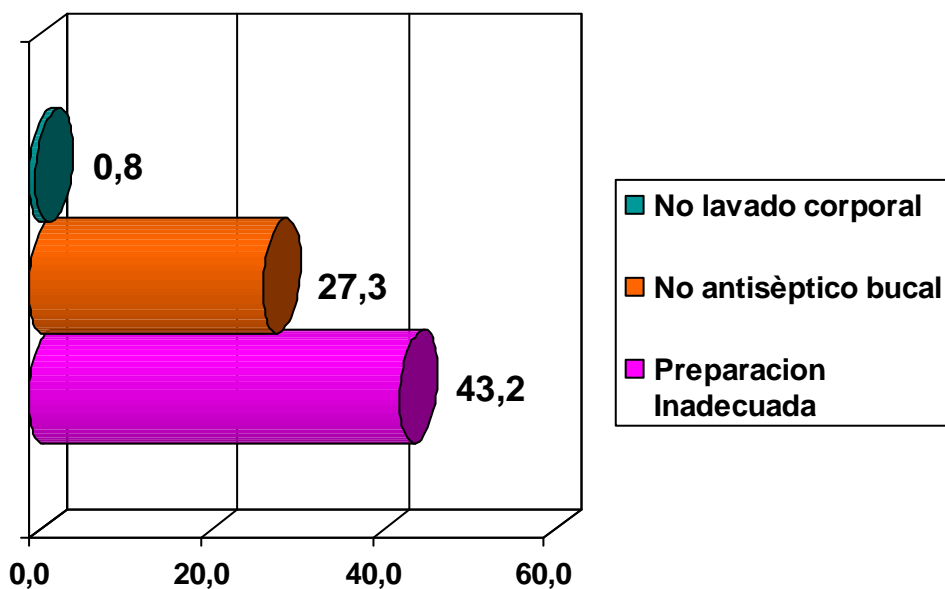
La preparación prequirúrgica de la cirugía del apéndice fue realizada correctamente tan solo al 3% de los pacientes (n=8). El 90,6% de los pacientes no realizaron dicha preparación (n=242) y en el 4,1% no consta en los informes clínicos (n=11); en el 2,2% no se aplicó el antiséptico bucal (n=6), por lo que se consideró inadecuada (Gráfico 17).

**Gráfico 17. Preparación Prequirúrgica (%)**



El grado de adecuación global, teniendo en cuenta el cumplimiento de todas las características estudiadas del protocolo de preparación prequirúrgica fue del 56,8% (n=75). Sin embargo en el 43,2% la preparación fue inadecuada (n=57). En el 0,8% no se hizo lavado corporal (n=1) y el 27,3% no se aplicó enjuagues orales con antiséptico bucal antes de la cirugía (n=36). (Gráfico 18).

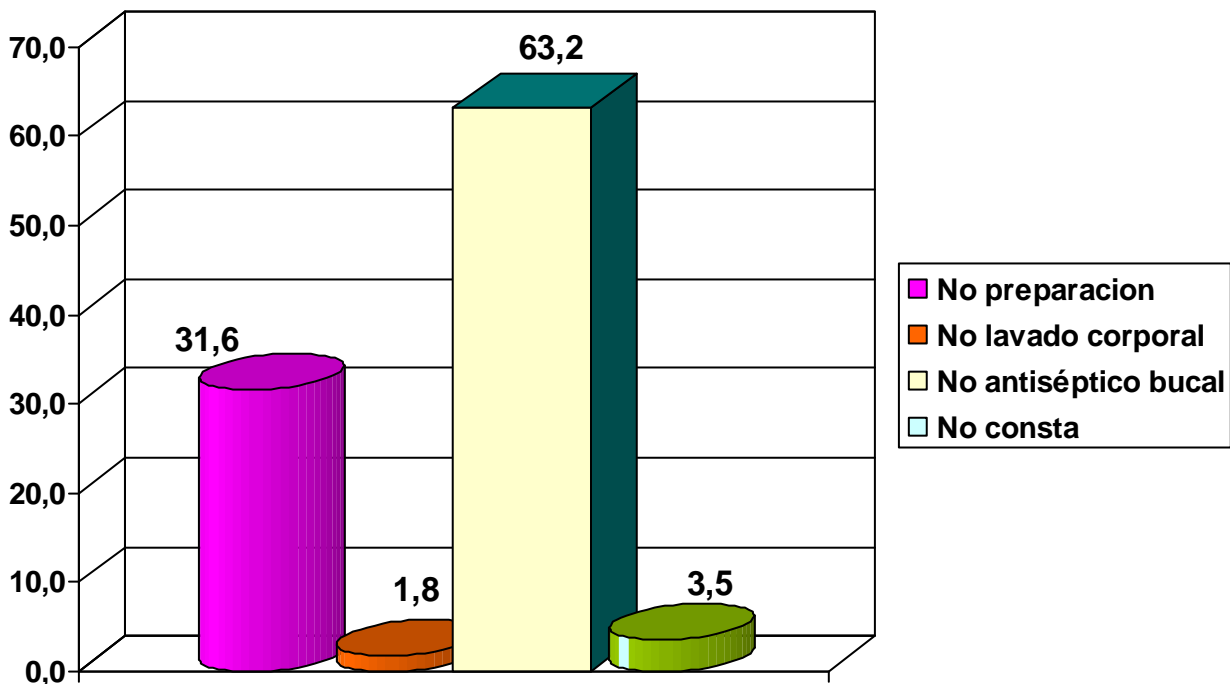
**Gráfico 18. Adecuación Global Preparación Prequirúrgica (%)**



Las causas de preparación inadecuada fueron las siguientes (Gráfico 19):

- El 31,6% por no realizar preparación (n=18)
- El 1,8% por no aplicar la ducha con jabón de clorhexidina en las 24 horas previas a la intervención (n=1)
- El 63,2% por no usar antiséptico bucal (n=36)
- El 3,5% no consta la preparación (n=2)

**Gráfico 19. Causas de Preparación Inadecuada (%).**



### **1.3.9. PROFILAXIS ANTIBIÓTICA**

En todos los pacientes estudiados estaba indicada la administración de profilaxis antibiótica. El 90% de los pacientes recibieron profilaxis antibiótica (n=240), se administró una pauta antibiótica como tratamiento de infección en el 7,5% de los casos (n=20) y en el 2,5% no se administró profilaxis antibiótica alguna, estando indicada (n=7).

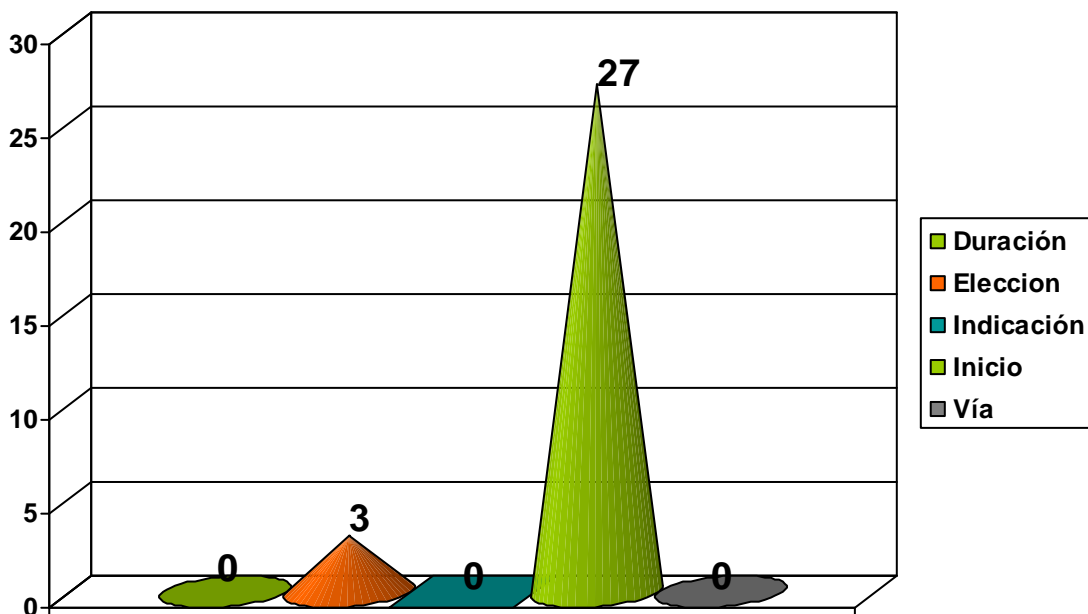
De todos los pacientes que recibieron profilaxis, al 93,3% se les administró la pauta de Amoxicilina-Clavulánico (n=224), aunque también se administró Ceftriaxona al 2% (n=5), Metronidazol al 1,25% (n=3), etc.

Los antibióticos parenterales previos a la inducción anestésica fueron: en su mayoría (n=117) amoxicilina-clavulánico 2 gramos intravenosos y el resto recibieron gentamicina 3-5 mg/kg y metronidazol 500 mg, o bien, cefazolina 2 gr. con o sin metronidazol.

### 1.3.10. VALORACIÓN DE LA PROFILAXIS ANTIBIÓTICA

La profilaxis ha sido ADECUADA en el 62,17% de los pacientes que recibieron profilaxis antibiótica (n= 166) e INADECUADA en el 27,71% (n=74). La profilaxis inadecuada hace mención a aspectos inapropiados o de falta de cumplimiento relacionados con la duración, elección, indicación, vía de administración o inicio de la misma. En los casos estudiados, fue inadecuada en 7 pacientes por la elección (3%) y en otros 67 por el inicio de la misma (27%). (Gráfico 20).

**Gráfico 20. Causas de profilaxis antimicrobiana inadecuada (%)**



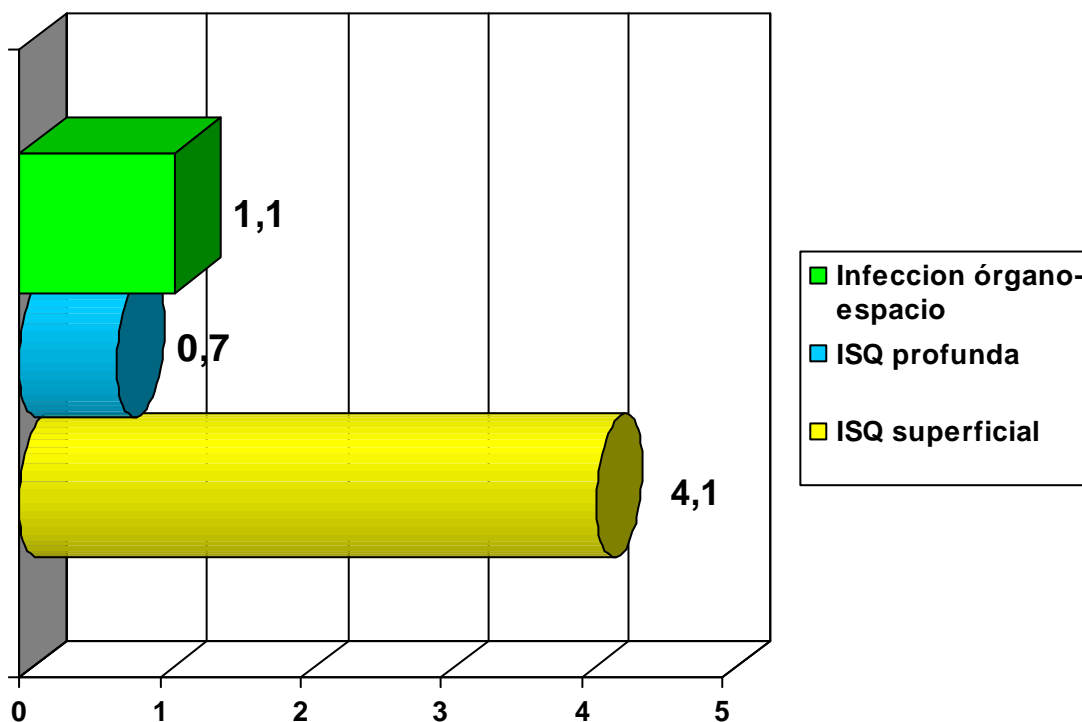
## 1.4 DATOS RELATIVOS A LA INFECCIÓN

### 1.4.1. TASAS DE INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO Y LOCALIZACIÓN

La tasa global observada de infección del sitio quirúrgico (ISQ) fue del 5,9% (n=16) y la densidad de incidencia de 0,00199 infecciones/paciente-día.

La incidencia según la profundidad de la infección fue la siguiente: 4,1% ISQ superficial (n=11), 0,7% ISQ profunda (n=2) y 1,1% infección órgano-espacio (n=3). (Gráfico 21).

**Gráfico 21. Incidencia Acumulada de ISQ según localización.**



### 1.4.2. TASAS DE INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO POR ÍNDICE DE RIESGO NNIS

Analizamos todos los pacientes de la muestra según su categorización en función del índice/sistema NNIS, índice que consta de una puntuación de 0 a 3 y se calcula sumando las puntuaciones del ASA (1 punto si es mayor de 2), el



grado de contaminación de la cirugía (1 punto si la cirugía es contaminada o sucia) y la duración de la intervención (1 punto si es mayor del percentil 75). En nuestra serie, pudimos comprobar que casi la mitad del total de pacientes, 48,3%, se encuentran en la segunda categoría NNIS, con una puntuación de 1 (tabla XII).

**Tabla XII. Distribución de la muestra según Índice NNIS.**

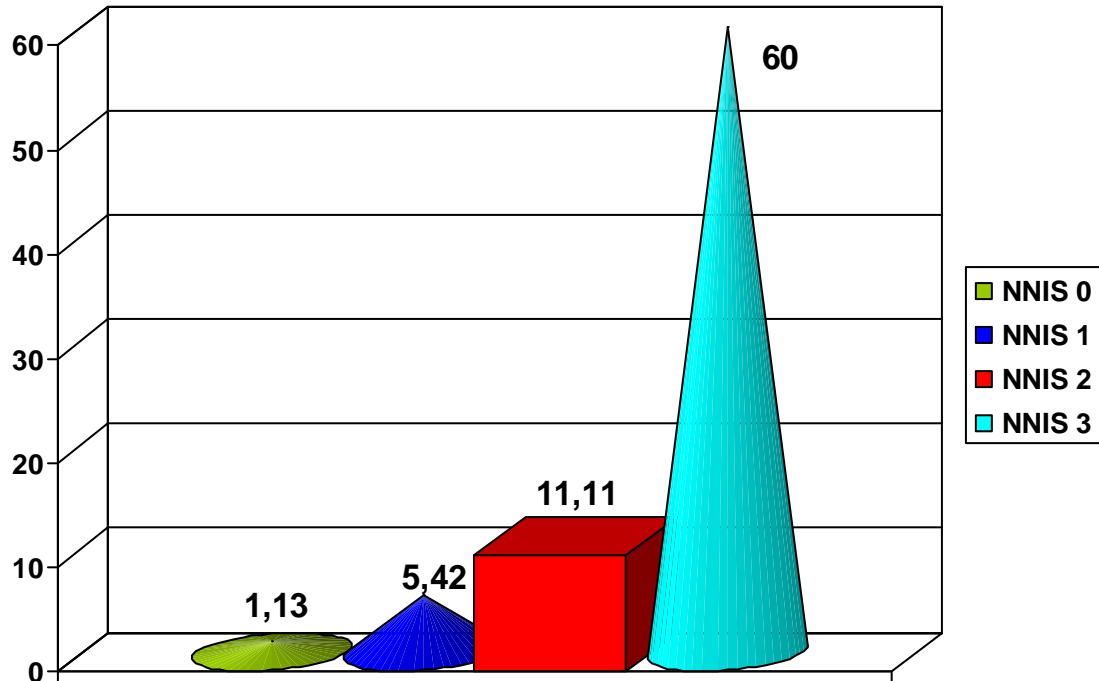
NNIS	PACIENTES	ISQ
<b>0</b>	88 (33%)	1 (6,3%)
<b>1</b>	129 (48,3%)	7 (43,8%)
<b>2</b>	45 (16,9%)	5 (31,3%)
<b>3</b>	5 (1,9%)	3 (18,8%)
<b>TOTAL</b>	267 (100%)	16 (100%)

La incidencia de infección del sitio quirúrgico según el índice de riesgo NNIS se muestra en la tabla XIII y el gráfico 22. La tasa de infección del sitio quirúrgico fue mayor en los pacientes con índice NNIS 3.

**Tabla XIII. Incidencia de infección de sitio quirúrgico estratificado según índice NNIS (Número de pacientes con o sin ISQ por índice de riesgo NNIS).**

NNIS	PACIENTES CON ISQ	PACIENTES SIN ISQ
<b>0</b>	1	87
<b>1</b>	7	122
<b>2</b>	5	40
<b>3</b>	3	2
<b>TOTAL</b>	16	251

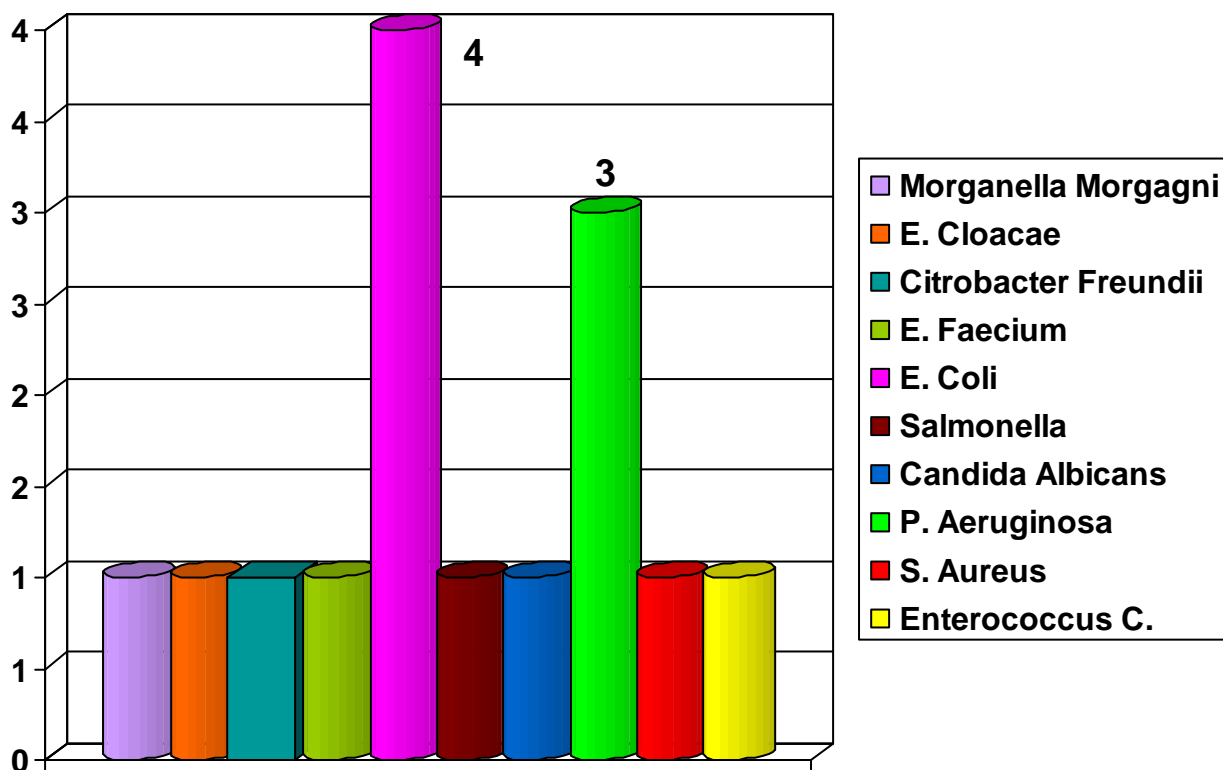
Gráfico 22. Tasa de ISQ por índice de riesgo NNIS (%)



#### 1.4.3. ETIOLOGÍA DE LA INFECCIÓN

Los microorganismos aislados por orden de frecuencia en las infecciones de sitio quirúrgico fueron *Escherichia coli*, y *Pseudomona aeruginosa*. Otros microorganismos aislados ocasionalmente fueron: *Enterobacter faecium*, *Morganella morganii*, *Enterobacter cloacae*, *Citrobacter freundii*, *Enterococcus Casseliflavus*, *Candida albicans*, *Salmonella*, *Staphylococcus*, (Gráfico 23).

**Gráfico 23. Microorganismos productores de las ISQ**



#### **1.4.4. TRATAMIENTO ANTIBIÓTICO**

Ante el diagnóstico de infección del sitio quirúrgico el antibiótico usado de forma empírica con mayor frecuencia, hasta tener los resultados de los cultivos microbiológicos, fue amoxicilina-clavulánico. Una vez obtenido el cultivo, el antibiograma y en función de la evolución y gravedad del paciente se pautaron otros antimicrobianos como: piperacilina-tazobactam, cefazolina, ceftriaxona, ciprofloxacino, gentamicina, metronidazol, meropenem y vancomicina.

---

## 1.5 INDICADORES DE GESTIÓN

### 1.5.1. ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA

La estancia media hospitalaria fue de 4,66 días (DE 7,73) y la prolongación media de estancia causada por la ISQ fue de 12 días.

En la tabla XIV se desglosa la estancia media hospitalaria en función de la profundidad de la ISQ.

La estancia media sin infección de herida fue de 3,94 días (DE 6,37).

La estancia hospitalaria en los pacientes con infección de sitio quirúrgico fue de:

- 15,27 (DE 17,08) en la ISQ Superficial.
- 30,50 (DE 0,70) en la ISQ profunda.
- 8,67 (DE 6,50) en la ISQ órgano-espacio.

**Tabla XIV. Estancia media hospitalaria según la localización de la infección de sitio quirúrgico.**

ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA	MEDIA	DE
ESTANCIA MEDIA SIN ISQ	3,94	6,37
ESTANCIA CON ISQ SUPERFICIAL	15,27	17,08
ESTANCIA CON ISQ PROFUNDA	30,50	0,70
ESTANCIA CON ISQ ÓRGANO-ESPACIO	8,67	6,50

### 1.5.2. ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA PREOPERATORIA

La estancia media preoperatoria ha sido para el total de pacientes de 0,58 días (DE 2,20). En los 16 pacientes con ISQ ha sido de 3,25 días (DE 8,56), y para el resto de pacientes estudiados ha sido de 0,41 días (DE 0,54).

### **1.5.3. ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA POR ÍNDICE DE RIESGO NNIS**

La estancia hospitalaria media aumentó en función del índice de riesgo NNIS, con independencia de que tuvieran o no infección del sitio quirúrgico. En la tabla XV se resume la estancia media preoperatoria y postoperatoria de los pacientes con ISQ o sin ella, en función del índice de riesgo NNIS, comprobando el incremento de la estancia a medida que aumenta el índice de riesgo.

**Tabla XV. Estancia hospitalaria según Índice NNIS**

<b>NNIS</b>	<b>ESTANCIA MEDIA (días)</b>	<b>DE</b>	<b>Nº PACIENTES</b>
<b>0</b>	2,28	1,73	88
<b>1</b>	4,28	4,69	129
<b>2</b>	8,51	13,36	45
<b>3</b>	21,60	24,32	5
<b>TOTAL</b>	4,66	7,33	267

## **2. ANÁLISIS UNIVARIANTE DE LA INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO**

En este apartado llevamos a cabo un análisis univariante de los factores de riesgo de la infección de sitio quirúrgico, tanto los intrínsecos como los extrínsecos. El análisis refleja, con diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ), que el tiempo quirúrgico superior al percentil 75, el grado de contaminación de la intervención “sucio”, la presencia de Diabetes Mellitus y de enfermedad neoplásica son factores de riesgo de ISQ. Las restantes variables estudiadas como factores de riesgo de ISQ no han sido estadísticamente significativas. Ningún paciente presentaba EPOC, ni inmunodeficiencia, ni neutropenia ni era ADVP. En las siguientes tablas se presentan los resultados de dicho análisis (Tablas XVI, XVII).

**Tabla XVI. Análisis univariante de los factores de riesgo de infección de sitio quirúrgico.**

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>TOTAL n (%)</b>	<b>ISQ (n=16)</b>	<b>No ISQ (n=251)</b>
<b>Insuficiencia renal</b>	4 (1,5)	1 (6,2)	3 (1,2)
<b>Diabetes mellitus</b>	7 (2,6)	3 (18,7)	4 (1,6)
<b>Neoplasia</b>	5 (1,9)	2 (12,5)	3 (1,2)
<b>Cirrosis</b>	1 (0,4)	0 (0)	1 (0,4)
<b>Obesidad</b>	7 (2,6)	0 (0)	7 (2,8)
<b>Género: varón</b>	141 (52,8)	10 (62,5)	131 (52,2)
<b>Laparoscopia</b>	23 (8,6)	2 (12,5)	21 (8,4)
<b>Rasurado</b>	22 (8,2)	2 (12,5)	20 (8)
<b>Profilaxis</b>	239 (89,5)	13 (81,2)	226 (90)
<b>Preparación preop. Inadecuada</b>	259 (97)	14 (87,5)	245 (97,6)
<b>Intervención urgente</b>	108 (40,4)	7 (43,5)	101 (40,2)
<b>Cirugía sucia</b>	161 (60,3)	15 (93,7)	146 (58,2)
<b>Tiempo quirúrgico mayor al p75</b>	58 (21,7)	7 (43,7)	51 (20,3)

**Tabla XVII. Análisis Univariante de los Factores de Riesgo de infección de sitio quirúrgico. Grado de Significación Estadística.**

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>Riesgo Relativo (RR)</b>	<b>IC 95%</b>	<b>p</b>
<b>Insuficiencia renal</b>	4,38	0,74-25,75	0,2201
<b>Diabetes mellitus</b>	23,44	8,37-3,13	0,0054
<b>Neoplasia</b>	24,56	7,48-2,28	0,0304
<b>Género: varón</b>	3,98	1,48-0,55	0,2955
<b>Laparoscopia</b>	6,26	1,51-0,36	0,4098
<b>Rasurado</b>	6,55	1,59-0,38	0,5227
<b>Profilaxis</b>	3,98	1,48-0,55	0,2955
<b>Preparación preop. Inadecuada</b>	0,79	0,21-0,05	0,0764
<b>Intervención urgente</b>	2,98	1,14-0,43	0,4881
<b>Cirugía sucia</b>	73,65	9,87-1,32	0,0028
<b>Tiempo quirúrgico mayor al p75</b>	7,20	2,80-1,09	0,0357

Analizamos, por otra parte, la relación entre el quirófano donde se hace la cirugía como factor de riesgo de ISQ. El 73 % de las intervenciones se llevaron

a cabo en el quirófano 3 (n=194) y el resto en el quirófano 4. Considerando este último como factor de riesgo de ISQ, no se obtuvo significación estadística (RR: 7,47; IC 95% 2,82-1,07).

Tampoco se observaron diferencias significativas por cirujano principal. Participaron en el análisis un total de 19 cirujanos; el cirujano que mayor número de intervenciones llevó a cabo hizo 25 apendicectomías (9,4%) y ninguna presentó ISQ. Otros dos realizaron 21 intervenciones cada uno (7,9%), uno de los cuáles presentó un caso de ISQ. Analizando este último, tampoco se observaron diferencias significativas (RR: 5,35; IC 95% 0,74-0,10)

### **3. ESTANDARIZACIÓN INDIRECTA DE LAS TASAS DE INFECCIÓN**

Hemos comparado nuestras tasas de infección del sitio quirúrgico con las tasas NHSN (NNIS) mediante la razón de estandarización indirecta (REI), que es el número observado de ISQ entre el número esperado.

#### **3.1 COMPARACIÓN DEL HUFA CON LA COMUNIDAD DE MADRID**

Las tasas estandarizadas de ISQ en apendicectomías del HUFA han sido inferiores a las de la Comunidad de Madrid, con una REI de 0,86 (Tabla XVIII).

**Tabla XVIII. Tasas estandarizadas de ISQ del HUFA respecto al registro en la CAM. Razón de estandarización indirecta (REI).**

NNIS	TOTAL (n)	ISQ (n)	TASA ISQ (%) HUFA	TASA CAM	CASOS ESTAND.	REI
0	88	1	1,14%	2,65	2	
1	129	7	5,43%	8,64	11	
2	45	5	11,11%	13,35	6	
3	5	3	60,00%	17,11	3	
<b>total</b>	267	16	5,99%	6,91%	18	0,86

---

### 3.2 COMPARACIÓN DEL HUFA CON LAS TASAS NACIONALES ESPAÑOLAS

Las tasas estandarizadas de ISQ en apendicectomías del HUFA han sido inferiores a las nacionales españolas, con una REI de 0,87 (Tabla XIX).

**Tabla XIX. Tasas estandarizadas de ISQ del HUFA respecto al registro nacional en España INCLIMECC. Razón de estandarización indirecta (REI).**

Tabla XXII. NNIS	TOTAL (n)	ISQ (n)	TASA ISQ (%) HUFA	TASA ESPAÑA	CASOS ESTAND.	REI
0	88	1	1,14%	2,62%	2	
1	129	7	5,43%	8,65%	11	
2	45	5	11,11%	13,24%	6	
3	5	3	60,00%	16,83%	1	
<b>total</b>	267	16	5,99%	6,85%	18	0,87



---

#### **4. ANÁLISIS MULTIVARIANTE DE REGRESIÓN LOGÍSTICA**

Se han estudiado los factores de riesgo independientes de infección del sitio quirúrgico partiendo de las variables estadísticamente significativas en el análisis univariante y de aquellas con significación menor de  $p \leq 0,2$  y que hemos considerado por su trascendencia clínica y pronóstica. Dichas variables han sido el sexo, la cirugía urgente, la inadecuada preparación preoperatoria, la vía laparoscópica, la duración de la cirugía mayor al percentil 75, la presencia de neoplasia, la Diabetes Mellitus y el grado de contaminación de la cirugía como "sucia". Para el modelo multivariante hemos considerado, por tanto, además de los factores con significación estadística en el modelo univariante, la adecuación de la profilaxis quirúrgica y la laparoscopia, además de la categoría NNIS 1 como factor protector frente al resto de categorías NNIS

El programa SPSS calcula el valor de los coeficientes de cada variable. Los coeficientes nos determinarán una probabilidad teórica que será la probabilidad que tiene el paciente de presentar una ISQ. Esta probabilidad vendrá dada por la función:

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

$$f(x) = 1,128 + 2,12 \times DM - 3,537 \times NNIS\ 1$$

$$1,128 + 2,12 \times DM - 3,537 \times NNIS\ 1$$

Los únicos factores de riesgo independientes de infección de sitio quirúrgico han sido Diabetes Mellitus (DM) y NNIS 1. En el resto de factores no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas, incluido el tiempo

quirúrgico superior al percentil 75 y la presencia de Neoplasia, que eran estadísticamente significativos en el análisis univariante (Tabla XX).

**Tabla XX. Análisis multivariante de regresión logística de los factores de riesgo de infección de sitio quirúrgico en cirugía del apéndice.**

VARIABLES	RR	IC 95%	p
<b>Diabetes Mellitus (DM)</b>	8,35	1,14 – 61,5	< 0,05
<b>Neoplasia</b>	2,85	0,23 – 34,8	> 0,05
<b>NNIS (1)</b>	0,03	0,001 – 0,62	< 0,05
<b>NNIS (2)</b>	0,12	0,012 – 1,3	> 0,05
<b>NNIS (3)</b>	0,27	0,026 – 2,94	> 0,05
<b>Laparoscopia</b>	1,56	0,23 – 10,52	> 0,05
<b>Adecuación de la Profilaxis</b>	0,22	0,03 – 1,51	> 0,05

LOGISTIC REGRESSION VARIABLES INF\_NO.INF

/METHOD = ENTER DM NEO ADEC C1\_ENDO ADEC\*C1\_ENDO NNIS

/CONTRAST (NNIS)=Indicator

/PRINT = GOODFIT CI(95)

/CRITERIA = PIN(.05) POUT(.10) ITERATE(20) CUT(.5) .

Logistic Regression

**Case Processing Summary**

Unweighted Cases <sup>a</sup>		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	267	100,0
	Missing Cases	0	,0
	Total	267	100,0
Unselected Cases		0	,0
Total		267	100,0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

**Dependent Variable Encoding**

Original Value	Internal Value
No	0
Sí	1

**Categorical Variables Codings**

	Frequency	Parameter coding		
		(1)	(2)	(3)
NNIS 0	88	1,000	,000	,000
1	129	,000	1,000	,000
2	45	,000	,000	1,000
3	5	,000	,000	,000

**Block 0: Beginning Block**

**Classification Table<sup>a,b</sup>**

Observed			Predicted		
			Infección Sitio Quirúrgico		Percentage Correct
			No	Sí	
Step 0	Infección Sitio Quirúrgico	No Sí	251 16	0 0	100,0 ,0 94,0
Overall Percentage					

a. Constant is included in the model.

b. The cut value is ,500

**Variables in the Equation**

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 0 Constant	-2,753	,258	113,986	1	,000	,064

**Variables not in the Equation<sup>a</sup>**

Step	Variables	Score	df	Sig.
0	DM	17,341	1	,000
	NEO	10,461	1	,001
	ADEC	5,289	1	,021
	C1_ENDO	,326	1	,568
	ADEC by C1_ENDO	2,973	1	,085
	NNIS	31,739	3	,000
	NNIS(1)	5,495	1	,019
	NNIS(2)	,142	1	,706
	NNIS(3)	2,517	1	,113

a. Residual Chi-Squares are not computed because of redundancies.

Block 1: Method = Enter

**Omnibus Tests of Model Coefficients**

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	23,301	7	,002
	Block	23,301	7	,002
	Model	23,301	7	,002

**Model Summary**

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	97,789 <sup>a</sup>	,084	,229

a. Estimation terminated at iteration number 7 because parameter estimates changed by less than ,001.

**Hosmer and Lemeshow Test**

Step	Chi-square	df	Sig.
1	2,726	4	,605

**Contingency Table for Hosmer and Lemeshow Test**

	Infección Sitio Quirúrgico = No		Infección Sitio Quirúrgico = Sí		Total
	Observed	Expected	Observed	Expected	
Step 1	1	,993	0	,007	1
2	85	85,054	1	,946	86
3	7	7,768	1	,232	8
4	107	106,999	5	5,001	112
5	38	37,514	3	3,486	41
6	13	12,672	6	6,328	19

**Classification Table<sup>a</sup>**

Observed	Predicted			
	Infección Sitio Quirúrgico		Percentage Correct	
	No	Sí		
Step 1 Infección Sitio Quirúrgico No	250	1	99,6	
Step 1 Infección Sitio Quirúrgico Sí	13	3	18,8	
Overall Percentage			94,8	

a. The cut value is ,500

**Variables in the Equation**

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95,0% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Step 1 <sub>a</sub> DM	2,123	1,018	4,345	1	,037	8,354	1,135	61,485
NEO	1,048	1,276	,674	1	,412	2,851	,234	34,780
ADEC	-1,492	,972	2,358	1	,125	,225	,034	1,510
C1_ENDO	,447	,973	,211	1	,646	1,564	,232	10,529
NNIS			6,488	3	,090			
NNIS(1)	-3,537	1,561	5,134	1	,023	,029	,001	,620
NNIS(2)	-2,102	1,206	3,039	1	,081	,122	,012	1,298
NNIS(3)	-1,295	1,211	1,144	1	,285	,274	,026	2,940
Constant	1,128	2,774	,165	1	,684	3,088		

a. Variable(s) entered on step 1: DM, NEO, ADEC, C1\_ENDO, NNIS.

---

## **V.DISCUSIÓN**

---

Las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria (antes conocidas como infecciones nosocomiales) continúan siendo un importante problema de Salud Pública, como causa importante de mortalidad y morbilidad entre los pacientes; y entre ellas una de las más frecuentes es la infección de localización quirúrgica o infección del sitio quirúrgico (ISQ). Los pacientes que desarrollan una ISQ tienen un 60% más de probabilidad de ingresar en una unidad de cuidados intensivos, 5 veces más de reingresar en el hospital y el doble de posibilidades de fallecer que los pacientes sin ISQ (Kirkland et al. 1999). 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 los EEUU y de 244.000 infecciones de sitio quirúrgico (Klebens et al 2007).

La patología del apéndice es frecuente en la población general, y por supuesto en nuestro medio. Su tratamiento quirúrgico lleva asociado un riesgo a considerar de ISQ, lo cual incrementa la morbimortalidad de los pacientes y el gasto sanitario tanto intrahospitalario como extrahospitalario (Jodrá et al. 2006). Por ello resulta esencial conocer y estudiar las tasas de ISQ y sus factores predisponentes en cada centro.

El HUFA utiliza el 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 actual de ISQ en la cirugía del apéndice (ISQ global, superficial y profunda) y la hemos comparado con las tasas de otros hospitales, y además hemos estudiado los posibles factores de riesgo y las mejoras y cambios que se pueden introducir para garantizar mejores resultados para la práctica clínica. Cualquier medida que contribuya a disminuir dicha incidencia llevará asociada la disminución de la estancia media y los costes sanitarios.

Con objeto de facilitar su comprensión, hemos creído conveniente desarrollar la discusión en distintos apartados, atendiendo en cada uno de ellos a los diferentes objetivos establecidos al inicio del trabajo. En algunas variables se

---

ha realizado simultáneamente la discusión de la incidencia y de los riesgos relativos de infección, así como del análisis ajustado de las mismas. Previamente se discuten las características del estudio, del sistema de vigilancia empleado y de las características de los pacientes que constituyeron la población de estudio.

## **1. DISEÑO DEL ESTUDIO**

### **1.1 DISEÑO EPIDEMIOLÓGICO**

Se ha realizado un estudio observacional de cohortes prospectivo. 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 distintos factores de riesgo, así como la existencia de una relación temporal causa-efecto entre dichos factores y la infección (Hulley y Cummings 1993).

Los estudios de cohortes son estudios de incidencia (método de referencia, que presenta una sensibilidad y especificidad cercana al 100%) mediante los que se puede calcular los riesgos de forma directa. Esto no ocurre en otros estudios observacionales. Además son más eficaces para detectar las diferencias en las tasas de incidencia de infección, seguir las tendencias, vincular las infecciones con los factores de riesgo y hacer comparaciones entre hospitales y unidades (Ramirez et al. 2007). Su calidad es superior a la de otros estudios como los de casos y controles, ya que el riesgo de sesgos es menor (Gili et al. 1989) y estos últimos no permiten calcular directamente el riesgo relativo ni el riesgo atribuible.

No obstante, los modelos de cohortes 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 (Hulley y Cummings 1993). Ninguno de estos supuestos es el caso de nuestro trabajo, ya que la patología apendicular es frecuente y la ISQ también.

Cuando se pretende evaluar la incidencia de ISQ lo ideal es la realización de estudios de cohortes prospectivos ya que los registros retrospectivos acarrear importantes limitaciones metodológicas, así como una considerable probabilidad de errores y sesgos. La comparación entre ambos tipos de estudios puede conllevar sesgos en la interpretación de resultados.

## **1.2 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 o inferencia, que se denomina error  $\beta$  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  $\alpha$  tiene un valor único predeterminado de 0,05, mientras que el error  $\beta$  toma un valor distinto para cada posible  $p$ . Diríamos que el error  $\beta$  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  $\beta$  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 (Rosner 1995).

En el presente estudio se ha calculado el tamaño muestral teniendo en cuenta una incidencia de infección de sitio quirúrgico menor del 4%, una precisión del 2,5%, una confianza del 95% y una estimación de pérdidas del 10%, todo ello para una población diana de 250.000 habitantes. Con la casuística del HUCA no han existido problemas para alcanzar el tamaño de la muestra estimada, pudiéndose evaluar con precisión la incidencia de infección en el centro.

---

### 1.3 SISTEMA DE VIGILANCIA

El Sistema Nacional de Vigilancia de las Infecciones Hospitalarias (NNIS) de los EEUU creemos que constituye sin lugar a dudas el estudio de incidencia por excelencia; fue el primer sistema de vigilancia de la infección hospitalaria y se estableció en los años setenta (Haley et al. 1985). 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, no solo en España, y por tanto se han desarrollado múltiples estrategias de vigilancia y control de la infección hospitalaria en distintos países, demostrándose que no solo son eficaces en la reducción de las infecciones sino que son coste-efectivas. En nuestro país se puso en marcha en 1997 el programa de vigilancia continuada de la infección hospitalaria *VICONOS*, que posteriormente cambió su nombre, como resultado de una evolución conceptual y metodológica, por el de *INCLIMECC* (Indicadores Clínicos de mejora Continua de la Calidad), que utiliza los parámetros propuestos por los CDC (Jodrá et al. 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 Microbiología Clínica, el Servicio de Medicina Preventiva, el Servicio de Cuidados Intensivos, la Dirección de Enfermería, los Servicios Médicos y Quirúrgicos y la Comisión de Infección hospitalaria.

---

### **1.3.1 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 et al. 1991). Este sistema se basa en el seguimiento y control periódico, cada 24 ó 48 horas, de todos los pacientes intervenidos por patología apendicular, 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 recogida se realiza por personal de enfermería perteneciente al Servicio de Medicina Preventiva, con formación específica para ello, y supervisada por los médicos de dicho Servicio o Unidad.

La vigilancia del presente trabajo se ha efectuado con todos los pacientes intervenidos por patología apendicular (apendicitis aguda), 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 con otros hospitales a nivel nacional.

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

---

### **1.3.2 Sistema de Vigilancia postalta**

Los CDC recomiendan que la vigilancia de la ISQ sea mantenida durante 30 días tras la intervención. Por lo tanto, la vigilancia postalta (VPA) del paciente para detectar posibles complicaciones debería ser un componente fundamental en cualquier programa de control de la infección hospitalaria. Por consiguiente, cuando la vigilancia no se mantiene este tiempo, la tasa de ISQ registrada sería inferior a la tasa real (Horan et al. 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 post-alta y tampoco desglosa las tasas de incidencia presentadas en pre-alta y post-alta (Edwards et al. 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 et al. 2002; Reaman y Lammers 1991) .

En nuestro estudio la VPA se ha realizado mediante la vigilancia en el periodo post-ingreso 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. No se han realizado encuestas telefónicas a los pacientes por considerarlas más subjetivas que los datos médicos recogidos. La vigilancia ha sido semestral en la segunda mitad de cada año.

---

## **2. 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 quirúrgico (cirugía limpia, limpia-contaminada, contaminada o sucia), el estado general del paciente y la duración de la intervención quirúrgica. Con estos parámetros se constituye el índice NNIS, que estratifica a los pacientes por el potencial riesgo de infección.

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 NNIS y el Registro RIHOS.

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

Somos conscientes que algunas de las variables mencionadas en la introducción no se han recogido en nuestro trabajo y, sin embargo, parece que pueden influir en la ISQ. Esto puede suponer una limitación de nuestro estudio.

---

## 2.1. DATOS RELATIVOS AL PACIENTE

### 2.1.1 Edad

La edad avanzada ha sido asociada con un aumento del riesgo de infección de sitio quirúrgico en distintos estudios (Kaye et al 2005; Dierssen et al 1996; Mishriki et al 1990).

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

Kaye et al (2005) impulsaron 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 ( $p = 0,002$ ), para disminuir progresivamente a partir de dicha edad. Se establece por tanto que la edad es un potente predictor de ISQ, aunque la relación entre la edad y el riesgo de ISQ es compleja y no está muy bien definida, debido sobre todo a la ausencia de trabajos metodológicamente robustos.

Wick et al. (2009,) dieron a conocer los resultados del Sistema de Vigilancia de ISQ en funcionamiento en la Clínica Cleveland sobre 555 pacientes intervenidos por patología colorrectal durante el periodo comprendido entre los años 2006 y 2007. Obtuvieron un 13,9% de ISQ y en el análisis estadístico univariante encontraron asociación entre la edad mayor de 55 años y el riesgo de ISQ, confirmado mediante el análisis multivariante de regresión logística. Sin embargo no hemos podido constatar ningún estudio similar con apendicectomías.

---

Esta 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 32 años (DE: 20,78); lo cuál pone de manifiesto la mayor incidencia de apendicitis en población joven como apuntan la mayoría de estudios consultados, destacando los datos que hemos recogido del programa INCLIMECC para el período 1997-2010 para toda España, que reflejan una edad media de 34 años (DE: 20,09) en una serie de 15.302 intervenciones, por tanto muy similar a nuestra serie de apendicetomías.

Y frente a otros análisis efectuados, no disponemos de un número suficiente de pacientes en nuestra muestra mayores de 65 años como para hacer estimación alguna de riesgo.

### **2.1.2 Género**

La distribución por género de la patología apendicular que obtenemos en nuestro análisis se encuentra dentro de lo esperado.

Si bien la incidencia global de apendicitis, y por ende de apendicectomía, es mayor en varones que en mujeres, creemos que no se trata de un hecho relevante desde el punto de vista epidemiológico, a pesar de que en varios trabajos consultados se aprecia una ligera mayor incidencia en varones que en mujeres (Luckmann y Davis 1991)

En nuestro estudio la apendicitis fue más frecuente en varones (53%) que en mujeres (47%), diferencia sin significación estadística alguna ( $p > 0,05$ ).

La asociación entre el género varón y el riesgo de ISQ no fue estadísticamente significativa ( $p > 0,05$ ). No se ha documentado significación estadística en patología del apéndice, aunque algunos autores han encontrado mayor riesgo de ISQ en pacientes varones intervenidos por patología colorrectal. Ata et al. (2010) estudiaron 13.089 pacientes intervenidos por patología colorrectal,

---

encontrando mayor riesgo de ISQ en varones que en mujeres (12,4% vs. 10,9%,  $p < 0,01$ . OR 1,16; IC 95% 1,04 - 1,29).

### **2.1.3 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 diabetes mellitus (2,6%), obesidad (2,6%), neoplasia (1,9%) e Insuficiencia Renal (1,5%). Tan solo la Diabetes Mellitus se asoció con el riesgo de padecer ISQ con diferencias estadísticamente significativas: RR 23,44; IC 95% (3,13-8,37),  $p < 0,05$ .

Sin embargo, como ya hemos visto, algunos de estos factores sí han demostrado ser factores de riesgo de ISQ en otros estudios (Mishriki et al 1990; Shah et al. 2003; Shilling y Raphael 2008; Sorensen et al. 2003; Thomsen et al. 2009; Margenthaler et al. 2003; Garibaldi et al. 1991)

Una serie de estudios han demostrado que la **Obesidad** constituye *per se* un factor de riesgo independiente para el desarrollo de ISQ (Choban et al. 1995; Dindo et al. 2003; Merkow et al. 2009).

Recientemente diversos autores han puesto de manifiesto el papel de la obesidad medida a través del índice de grasa corporal mediante análisis de impedancia bioeléctrica mejor que el índice de masa corporal como predictor de riesgo de ISQ debido a su mayor valor predictivo, subrayando incluso que la obesidad, determinada mediante el índice de grasa corporal, multiplica por cinco el riesgo de ISQ, y que por tanto existe una relación muy estrecha entre la obesidad y la ISQ medida con este índice; la obesidad puede incrementar el riesgo de ISQ a través de varios mecanismos: dificultad técnica durante la cirugía, trauma tisular, y tensión en la cicatrización de la herida, lo que conlleva descenso en la circulación y oxigenación; e incluso se apunta a un deterioro de la respuesta inmune como resultado de la interacción entre adipocitos y células inmunitarias (Waisbren et al. 2010)



---

En nuestro estudio hubo siete pacientes con obesidad e IMC mayor de 30 (2,6%) 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 probablemente debido a la escasa muestra y al perfil epidemiológico de la población estudiada.

Se ha comprobado que los pacientes con **Diabetes Mellitus (DM)** tienen mayor riesgo de desarrollar infecciones nosocomiales e ISQ, y se considera la hiperglucemia como un factor de riesgo independiente de ISQ (Shah y Hux 2003; Shilling y Raphael 2008). La DM como factor de riesgo de ISQ en cirugía gastrointestinal no está bien establecida. Mientras algunos autores no encuentran asociación entre la DM y la ISQ en cirugía colorrectal (Smith et al. 2004; Blumetti et al. 2007) otros sí demuestran dicha asociación (Sehgal et al. 2011).

Ata et al. (2010a) presentan 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. Por otra parte, 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 et al. 2009).

---

En nuestro estudio hubo siete pacientes con DM (2,6%) y tres de ellos presentaron una ISQ. Esta diferencia fue estadísticamente significativa,  $p < 0,05$ , (Tabla XVII) y además el análisis multivariante demuestra que, en nuestra serie, podemos considerar la DM como factor de riesgo independiente de ISQ (Tabla XX).

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 (AEC 2006). En nuestro estudio no hallamos ningún paciente con algún tipo de déficit inmunológico o inmunodeficiencia.

La **neutropenia**, o disminución del número de neutrófilos por debajo de 1.000 a 1.500 cel/mm, puede predisponer a contraer distintas infecciones. En la muestra de pacientes analizada tampoco se dio esta circunstancia en ningún paciente.

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 (1981) halló 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. Claesson y Holmlund (1988) 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 multivariante vieron que esta diferencia se relacionaba significativamente con la edad y que por tanto no se trataba de una variable predictiva independiente.

En nuestra muestra de pacientes sometidos a apendicectomía tan solo encontramos 5 pacientes con neoplasia (1,9%), dos de ellos con ISQ (12,5% del total de ISQ), y además hemos encontrado diferencia estadísticamente

---

significativa entre el grupo de enfermedad neoplásica y el resto. Por lo tanto, podemos concluir que, en nuestra serie y en el análisis univariante, la neoplasia pudiera ser un factor de riesgo de la ISQ (RR 24,56; IC 95% 2,28 – 7,48;  $p < 0,05$ ) (tabla XVII).

También se ha intentado relacionar el hecho de padecer ***cirrosis***, ***EPOC*** o ***insuficiencia renal*** con el desarrollo de ISQ. Cuando analizamos estas enfermedades en el análisis univariante, no encontramos relación con la EPOC, el paciente con cirrosis no tuvo ISQ, y en el caso de la insuficiencia renal (n=4), tan solo uno fue diagnosticado de ISQ (6,2% del total de pacientes con ISQ) y sin embargo dicha asociación carece de significación estadística como factor de riesgo de ISQ: RR 4,38; IC 95% 0,74 – 25,75;  $p > 0,05$  (tabla XVII).

Hemos revisado distintos trabajos que demuestran el mayor riesgo de ISQ en pacientes fumadores.

Sorensen et al. (2003) demostraron mediante un estudio randomizado sobre una serie de 78 sujetos sanos disminución de los índices de ISQ tras abstinencia de nicotina durante 4 semanas (nivel de evidencia IB) a niveles similares a los no fumadores, concluyendo que los fumadores tienen índices de ISQ superiores a los no fumadores.

Thomsen et al. (2009) en una revisión sistemática de bases de datos encontraron once ensayos clínicos aleatorizados, y concluyeron que las medidas intensivas para dejar de fumar, al menos 4 semanas antes de la cirugía, incluyendo la terapia sustitutiva con nicotina, pueden beneficiar a estos pacientes a largo plazo en términos de salud y disminuir las complicaciones postoperatorias; además establecen que la terapia sustitutiva no supone efecto adverso alguno sobre la cicatrización de la herida.

---

#### **2.1.4 Clasificación ASA**

Al modificar el índice de riesgo SENIC, Horan et al. (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 establecido 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 HD et al (1991) 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. (1991) confirmaron el valor predictivo independiente de la puntuación ASA para la ISQ en otro estudio prospectivo sobre 1852 cultivos de herida quirúrgica, 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. (1996), 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 67,4% de pacientes ASA I, 27% ASA II, 5,2% ASA III y 0,4% ASA IV. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas evaluando el ASA en el análisis multivariante (OR 0,74; IC 95% 0,3 – 1,81;  $p > 0,05$ ).

---

No hemos encontrado trabajos que relacionen el índice ASA con el riesgo de ISQ en patología apendicular pero sí en el ámbito de la cirugía colorectal. Así, estudios en pacientes intervenidos por patología colorrectal han demostrado la asociación de la puntuación ASA con el riesgo de sufrir ISQ. Pastor et al. (2010) en una serie de 491 pacientes sometidos a resección colorectal obtuvieron un riesgo 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. (2001), que estudiaron 2.089 pacientes con resecciones colorrectales abiertas, también se demostró asociación entre riesgo de ISQ y ASA II frente a ASA I con OR=1,7 (IC 95% 1,1 – 2,5;  $p < 0,01$ ).

## **2.2 DATOS RELATIVOS AL INGRESO**

### **2.2.1 Tipo de ingreso y alta**

En nuestro estudio la mayoría de los pacientes ingresaron de forma programada ( $n = 158$ ; 60%), mientras que 109 pacientes (40%) ingresaron de urgencia.

El tipo de alta fue por mejoría y curación en el 99,6% de los pacientes ( $n = 266$ ). El otro paciente fue dado de alta por traslado a otro centro hospitalario.

### **2.2.2 Diagnóstico**

La apendicitis es una de las más comunes enfermedades intraabdominales que se dan en la práctica clínica diaria, y cuya solución se basa en una intervención quirúrgica relativamente simple. Aunque los índices de mortalidad atribuidos a la apendicitis se han reducido drásticamente a lo largo del pasado siglo, las complicaciones no dejan de ser frecuentes (Berry y Malt 1984).

La muestra analizada corresponde a pacientes intervenidos por patología apendicular según la codificación CIE-9-MC, y todos los pacientes recogidos en nuestra serie fueron diagnosticados de apendicitis identificadas mediante los

---

códigos 540-542, de igual manera que hemos podido constatar en otro estudio similar al nuestro (Margenthaler et al. 2003). En el 76,4% de los casos estudiados se trataba de “Apendicitis Aguda sin mención de Peritonitis” (código 540.9), es decir, la apendicitis aguda simple, no complicada y más frecuente en la población general. En el resto de diagnósticos destaca la “Apendicitis aguda con peritonitis generalizada” (n=47), por tanto, como apuntábamos antes, el porcentaje de apendicitis con algún tipo de complicación continúa siendo relevante (23,6%).

## **2.3 DATOS RELATIVOS A LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA**

### **2.3.1 Tipo de cirugía: programada o urgente**

La intervención quirúrgica urgente podría, a priori, ser un factor de riesgo para la ISQ debido a que el paciente suele debutar con alguna infección presente, anemia, pérdida de peso, o algún otro factor concomitante. 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. (1991) en el estudio antes mencionado no encontraron relación entre la cirugía urgente y la ISQ tras el análisis multivariante de su muestra, mientras que Dierssen et al. (1996), en su estudio de cohortes retrospectivo sobre factores de riesgo de ISQ en 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 con una serie de 4.468 procedimientos de cirugía limpia, Gil-Egea et al. (1987) 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.

---

(2010b), 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 trabajo la intervención quirúrgica fue programada en el 60% (n=159) y urgente en el 40% (n=108). En el análisis Univariante de los factores de riesgo de ISQ incluimos la intervención urgente; de los 108 pacientes sometidos a cirugía urgente, 7 tuvieron una ISQ (43,5% del total de pacientes con ISQ) como se expone en la tabla XVI. Observamos asociación entre la cirugía urgente y el riesgo de ISQ (RR 2,98; IC 95% 0,43 – 1,14;  $p=0,4881$ ), aunque no estadísticamente significativa (tabla XVII).

### **2.3.2 Quirófano de intervención**

La mayoría de las intervenciones se realizaron en los quirófanos asignados al Servicio de Cirugía General del HUFA. El 72,7% de los pacientes fueron intervenidos en el quirófano 3, asignado para urgencias (n=194) y el resto (n = 73) tuvieron lugar en otros. Se analizó la posible asociación entre el lugar de la intervención y el riesgo de ISQ, y puesto que la mayoría de intervenciones se realizaron en el quirófano 3, analizamos el riesgo ISQ entre los intervenidos en este quirófano frente al quirófano 4 considerando, en el análisis univariante, factor de riesgo operarse en el quirófano 4. Observamos asociación entre la intervención en ambos quirófanos y el riesgo de ISQ (RR 7,47: IC 95% 1,07-2,82;  $p=0,380$ ).

No obstante creemos que 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.

### **2.3.3 Equipo quirúrgico**

El equipo quirúrgico constaba de veinte cirujanos generales, interviniendo cada uno de 1 a 25 pacientes como cirujano principal. Para analizar el riesgo de ISQ

---

se tuvo en cuenta sólo a los cinco cirujanos que más pacientes habían intervenido (de 17 a 25 pacientes). Las ISQ por cirujano oscilaron entre 0% y 23%, 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 et al. 2008; Parienti et al. 2002), la aplicación de antisépticos sobre la piel del paciente de la zona a intervenir y, lo más importante, mediante una técnica quirúrgica adecuada, aspecto que comentaremos 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 (Cruse y Foord 1973; Mishriki et al. 1990).

#### **2.3.4 Procedimiento quirúrgico**

Las técnicas quirúrgicas más frecuentes fueron la apendicectomía, la apendicectomía laparoscópica y la apendicostomía

Se analizó la posible asociación de la técnica quirúrgica realizada con la ISQ, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ ).

Es conocido y ampliamente aceptado que la técnica quirúrgica correcta y minuciosa reduce el riesgo de ISQ. Es importante no realizar demasiada tracción de los tejidos, reseca 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 laparotomía sin tensión y con la sutura más adecuada en función del tipo de herida quirúrgica (Parrilla y Landa 2010).



---

Debido a su escasez en la serie de procedimientos que hemos analizado en nuestro trabajo, no hemos evaluado el uso de drenajes. La utilización de éstos tras la intervención y su relación con la infección quirúrgica es un tema ampliamente debatido actualmente. La mayoría de los estudios que valoran las intervenciones abdominales 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 y Holmlund 1988). Los drenajes abiertos implican una mayor probabilidad de penetración de microorganismos.

### **2.3.5 Duración de la intervención**

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 y Foord 1973).

Distintos estudios han identificado el tiempo quirúrgico como un variable independiente asociada con el riesgo de ISQ (Culver et al. 1991; Campbell et al. 2008; Garibaldi et al. 1991; Iñigo et al. 2006).

En la elaboración del índice de riesgo SENIC, Haley et al. (1985) 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. 1991 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; a su vez, en la *Conferencia de Infecciones Nosocomiales*, se establecieron una serie de tiempos T (percentil 75) para 40 intervenciones quirúrgicas, entre ellas la apendicectomía, para la cual se fijaban 70 minutos (Culver et al. 1991) (tabla V); aunque en la revisión más reciente del último informe del NHSN, este tiempo se ha alargado, en relación con el advenimiento y auge de la cirugía laparoscópica, y se ha establecido en 81 minutos (Edwards et al. 2009).

Así, para nuestro análisis de procedimientos de apendicectomía consideramos como tiempo T el de 81 minutos, superior a la media del tiempo quirúrgico de nuestra serie, que fue de 66,18 minutos (DE: 34,17), inferior a la nacional obtenida para el período 1997-2010 del programa INCLIMECC que fue de 62,08 días; e inferior al percentil 75 de nuestra serie, que se estableció en 85 minutos. En el análisis univariante de nuestro estudio hemos objetivado un incremento de ISQ significativo cuando la cirugía es superior al percentil 75 del tiempo quirúrgico. En total hubo 58 pacientes con un tiempo quirúrgico superior al percentil 75, de los cuales 7 tuvieron ISQ (43,7% de las ISQ) y 51 no la tuvieron (20,3% de las no ISQ); y dicha relación sí era estadísticamente significativa,  $p=0,0357$  (tabla XVII). Por tanto, el riesgo de ISQ se incrementaba con la duración de la intervención en el análisis univariante; además, en consonancia con lo anterior y con los trabajos consultados, la duración media de la intervención en los pacientes con ISQ (99,94 minutos) era muy superior a los pacientes sin ISQ (64,03 minutos). Pero sin embargo en el análisis multivariante de regresión logística no se consiguió comprobar dicha asociación.

### **2.3.6 Abordaje por laparoscopia**

Actualmente, en la mayoría de los hospitales, un gran número de las intervenciones abdominales se realizan por vía laparoscópica. Dicha vía de abordaje se ha asociado con menores tasas de ISQ por el tamaño de la incisión y el menor trauma de los tejidos (Varela et al. 2010; Biscione et al. 2007).

---

Romy et al. (2008) en un estudio prospectivo observacional en 8 hospitales suizos recogiendo datos de un sistema de vigilancia de la ISQ durante 7 años para procedimientos abiertos y por laparoscopia para apendicetomías, colecistectomías y cirugía del colon, publicaron que el riesgo de ISQ descendía en apendicetomías, colecistectomías y colectomías laparoscópicas, aunque en las apendicetomías y resecciones de colon el beneficio era fundamentalmente a expensas de la infección incisional superficial y profunda, pero no de la infección órgano-espacio que era similar a la cirugía abierta.

Diversos estudios, incluyendo alguna revisión crítica de la literatura disponible (Markides et al. 2010) insisten en las ventajas de la apendicectomía laparoscópica en las apendicitis complicadas, subrayando las ventajas de la laparoscópica respecto de la ISQ y sin riesgo añadido significativo de absceso intraabdominal (nivel 3a de evidencia). Incluso un estudio en nuestro país establece que la apendicectomía laparoscópica en las apendicitis complicadas es una vía de abordaje segura y ofrece ventajas significativas con respecto a la vía abierta (Gil et al. 2008)

Hoy día la apendicectomía laparoscópica está muy bien establecida como técnica de rutina en la apendicitis aguda no complicada. Tiene la ventaja de utilizar pequeñas incisiones para obtener una buena calidad de visualización de la cavidad abdominal. Se han publicado numerosos estudios que han demostrado claramente que la técnica laparoscópica frente a la abierta posee una menor mortalidad en término de ciertos parámetros como la infección de herida superficial, la menor necesidad de analgésicos y un más rápido retorno al estado funcional preoperatorio; beneficios que tan solo se han establecido para la apendicitis aguda simple; y además parece establecido que la laparoscópica aporta un descenso significativo de infección de herida superficial y de dehiscencia de la herida en comparación con la técnica abierta más convencional (Long et al. 2001). Tuggle et al. (2010) afirman en su trabajo que la laparoscópica en apendicitis complicada es superior en términos de infección de herida superficial y profunda, aunque se asocia a una mayor

---

incidencia de abscesos intraabdominales; aspecto este último que también venían subrayando otros autores (Ball et al. 2004; Tang et al. 1996)

En nuestro estudio el 91,4% (n=244) de las intervenciones quirúrgicas fueron vía abierta y sólo el 8,6% (n=23) fueron laparoscópicas. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambas y la relación con el riesgo de ISQ,  $p=0,4098$  (tabla XVII). No obstante, esta ausencia de diferencia se puede deber al pequeño tamaño muestral y al bajo porcentaje de intervenciones laparoscópicas en la cirugía del apéndice que hemos recogido, aspecto este en relación con determinadas circunstancias que no son objeto de discusión en nuestro trabajo: adiestramiento de los cirujanos, disponibilidad del material de laparoscopia, influencia de la cirugía urgente, etc...

### **2.3.7 Grado de contaminación de la cirugía**

Siguiendo la clasificación del National Research Council (Sawyer y Pruett 1994) de los procedimientos quirúrgicos en “limpia”, “limpia-contaminada”, “contaminada” y “sucia”, se evaluó la influencia del grado de contaminación de la cirugía de la apendicitis en la ISQ.

Los grados de contaminación encontrados en los procedimientos quirúrgicos objeto de nuestro estudio han sido 39,7% limpia-contaminada; 29,6% contaminadas y 30,7% sucias. Nuestro estudio identifica con diferencias estadísticamente significativas el grado de contaminación como factor de riesgo de infección de sitio quirúrgico respecto de la cirugía sucia (RR 73,65; IC 95% 1,32 – 9,87;  $p < 0,05$ ).

Estos hallazgos son congruentes con ciertos estudios publicados. Garibaldi et al. (1991), señalaban que la contaminación intraoperatoria es uno de los cuatro principales factores predictores de ISQ, y que 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 (CDC 2004) 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 (Culver et al. 1991; Haley et al. 1985). Dierssen et al. (1996) 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 ( $p=0,044$ ).

### **2.3.8 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.

En nuestro estudio los resultados, en términos de calidad asistencial, han sido realmente pobres. La preparación prequirúrgica no se realizó en el 90,6% de nuestros pacientes, y tan solo se hizo correctamente en el 3%. En el 4,1% no consta en los informes clínicos, y en el 2,2% no se aplicó el antiséptico bucal, por lo cual se consideró inadecuada. El grado de adecuación global fue del 56,8%, y en el 43,2% la preparación fue inadecuada.

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 por parte del personal sanitario. 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 multidisciplinarias pueden contribuir también a estos resultados (McGuckin et al. 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 hospitalización, 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 detenidamente 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).

### **2.3.9 Profilaxis antibiótica**

La efectividad de la profilaxis antibiótica en la prevención de la ISQ fue demostrada en 1981 por Baum et al (1981) al comparar pacientes sometidos a cirugía colorrectal con o sin profilaxis antibiótica y observar la disminución significativa de la ISQ en el primer grupo. Posteriormente otros ensayos han confirmado estos hallazgos (Gómez-Alonso et al. 1984; Muirhead et al. 1985).

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. 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 y Landa 2010).

Siguiendo estas premisas, la mayoría de los hospitales de nuestro entorno tienen unos protocolos estandarizados sobre la utilización de quimioprofilaxis antibiótica perioperatoria para cada tipo de intervención.

En el HUFA existe un protocolo de profilaxis antibiótica para la cirugía general y del aparato digestivo que se revisa anualmente 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.

La pauta que se ha seguido con esta serie de pacientes en el HUFA para la apendicectomía es el siguiente: *Amoxicilina-Clavulánico* 2 gramos previo a la inducción anestésica. Si está perforada se debe completar el tratamiento antibiótico adecuado. En alérgicos a penicilina y betalactámicos se utilizan Metronidazol 500 mg + Gentamicina 3-5 mg/Kg (una dosis/24 horas)

Como ya hemos comentado, se administrará una nueva dosis de antibiótico cuando la intervención quirúrgica sea mayor de tres o cuatro horas y se estén usando antibióticos con vida media corta, o cuando existan pérdidas hemáticas rápidas o abundantes (mayores de 1500mL) que impliquen una inadecuada concentración en sangre de los agentes profilácticos (Scher 1997; Mangram et al. 1999).

Los pacientes de nuestra muestra no precisaron redosificación antibiótica, salvo en los casos en que la cirugía fue sucia y se mantuvo el antibiótico como terapéutico.

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. Como hemos visto, el estudio de Stone et al. (1976) objetivó 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; es por tanto un aspecto este en el que se debe incidir para su cumplimiento efectivo. En nuestro caso, como hemos explicado, la administración de la profilaxis antibiótica está protocolizada para realizarse 30 a 60 minutos antes de la incisión quirúrgica, es decir, poco antes de la inducción anestésica.

Aunque en todos los pacientes estaba indicada la profilaxis, el 90% de los pacientes recibieron la PAP, en un 7,5% de los casos el antibiótico pautado fue tratamiento de infección y en el 2,5% no se administró ninguno, y la pauta más común fue la de Amoxicilina-Clavulánico, lo cual pone de manifiesto un aceptable cumplimiento del protocolo.

En nuestra serie, hemos observado asociación entre el haber recibido o no PAP y la presencia de ISQ, aunque esta relación no ha sido estadísticamente significativa (tabla XVII)

### **2.3.10 Valoración de la profilaxis antibiótica**

En nuestro estudio el 90% de los pacientes (n=240) recibieron la profilaxis antibiótica. Por tanto en el 62,17% (n=166) la profilaxis ha sido ADECUADA, mientras que en el 27,71% (n=74) fue INADECUADA.

La profilaxis inadecuada se debió a la falta de cumplimiento relacionado con la elección del antibiótico (3%, n=7), y sobre todo por el inicio de la misma (27%, n=67).

En nuestra serie hubo 7 pacientes (2,5%) a los que no se administró la PAP, estando indicada, por tanto sí se incumplió el protocolo. Y solamente uno de esos pacientes presentó ISQ.

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 sea debido al tamaño muestral, a la baja tasa de ISQ encontrada y al aceptable cumplimiento de quimioprofilaxis perioperatoria.



---

Los resultados del cumplimiento de la profilaxis antibiótica superan a los que hemos encontrado revisando la bibliografía.

Los datos que hemos recogido del programa INCLIMECC para el período 1997-2010 para toda España sobre una serie de 15.302 apendicectomías reflejan un porcentaje de 69,57% de pacientes que reciben una profilaxis ADECUADA, un 25,93% INADECUADA y un 2,81% SIN profilaxis estando indicada.

En un trabajo observacional pseudoretrospectivo y longitudinal para analizar el efecto de la profilaxis quirúrgica antibiótica y su tiempo de administración en el riesgo de ISQ, Muñoz Platón et al. (1995) obtuvieron tasas de incumplimiento de la quimioprofilaxis cercanas al 70% y una mayor frecuencia de ISQ cuando el antibiótico se administraba más de dos horas antes de la cirugía o posteriormente a la misma. Por otra parte, Avery et al. (1994) en una revisión de 648 pacientes describen una administración profiláctica adecuada de antibióticos preoperatorios de un 82,1% a pesar de la existencia de protocolos escritos. Por otro lado, en un estudio de incidencia prospectivo y multicéntrico sobre quimioprofilaxis antimicrobiana en hospitales belgas, Kurz et al. (1996) hallaron 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. Por tanto los resultados recogidos en nuestra serie respecto a la adecuación global de la PAP pueden considerarse como satisfactorios.

### **3. FACTORES DE RIESGO DE ISQ NO INCLUIDOS EN EL ESTUDIO**

Existen una serie de variables que están siendo evaluadas en la actualidad como posibles factores de riesgo de la ISQ y que no han sido incluidas en este estudio, hecho que supone sin dudas una limitación evidente. Una medida

---

correctora supondría la introducción de dichos factores en las fichas de recogida de datos para poder analizarlas en los futuros pacientes que se intervengan en este centro.

A continuación se describirán brevemente estas variables con el fin de analizar el nivel de evidencia que los asocia a la ISQ.

### **3.1 PERDIDAS HEMÁTICAS Y TRANSFUSIÓN SANGUINEA**

Las pérdidas hemáticas rápidas o cuantiosas durante una intervención quirúrgica puede alterar la concentración bactericida de los antibióticos profilácticos en el suero, favoreciendo el desarrollo de complicaciones infecciosas (Swoboda et al. 1996; Mangram et al. 1999). También se ha asociado a ISQ la transfusión sanguínea (Campbell et al.2008; Houbiers et al. 1997), que provoca una inmunomodulación que explicaría el aumento de morbilidad infecciosa (Bernard et al. 2009).

Tartter et al. (1988) y cols. analizaron la relación entre la transfusión sanguínea perioperatoria y las complicaciones postoperatorias infecciosas en 343 pacientes consecutivos intervenidos por patología colorrectal. El 24,6% (n=33) de los 134 pacientes a los que se transfundió desarrollaron complicaciones infecciosas frente al 4,4% (n=9) de los 209 que no fueron transfundidos, lo que se tradujo en una elevada significación estadística ( $p<0,0001$ ) tras ajustar otras variables; por tanto ya se establecía que la transfusión sanguínea aparece como un factor de riesgo independiente de complicaciones infecciosas postoperatorias. Chang et al. (2000) en un estudio multicéntrico canadiense, con un total de 1.349 pacientes intervenidos por patología colorrectal, demostró mayor ISQ y sepsis intraabdominal en pacientes transfundidos (26% vs. 14%;  $p<0,001$ ). En el análisis multivariante identificaron la transfusión alogénica como predictor de riesgo independiente de ISQ (OR 1.18, 95% CI 1.05-1.33,  $p=0.007$ ).

Algunos autores han sugerido el beneficio de la transfusión con leucofiltración, ya que los leucocitos son responsables de la aparición de aloinmunización

---

frente a los antígenos HLA y los anticuerpos dirigidos frente a los antígenos leucocitarios están implicados en muchas reacciones febriles recurrentes y pueden favorecer la ISQ, y de hecho se ha demostrado que la transfusión de hematíes con depleción leucocitaria se asocia a un menor riesgo de infección postquirúrgica (Tartter et al. 1998). Mientras unos trabajos asocian la transfusión sanguínea con leuco filtración a menores tasas de infección nosocomial y menor estancia hospitalaria (Bernard et al. 2009; Taylor et al. 2002) otros autores lo cuestionan (Innerhofer et al. 2005; Titlestad et al. 2001).

La transfusión autóloga podría disminuir las reacciones inmunológicas y la morbilidad asociada a la transfusión sanguínea. Hemos revisado varios ensayos clínicos randomizados en pacientes intervenidos de forma programada por cáncer de colon que han demostrado el beneficio de la transfusión autóloga frente a la homóloga. Heiss et al. (1993) objetivaron más del doble (27% *versus* 12%) de ISQ en aquellos pacientes que habían recibido transfusión homóloga frente a la autóloga (OR 2,84; IC 95% 1,02 – 7,98;  $p < 0,05$ ).

Analizando los datos publicados respecto a la asociación de las pérdidas hemáticas y la transfusión sanguínea con la ISQ, parece lógico tenerlo en cuenta para futuros estudios en los que se podría implantar la transfusión autóloga en caso de necesitarla (si hemoglobina  $> 12,5$  g/dl). También sería útil añadir en la ficha de recogida de datos las pérdidas hemáticas durante la intervención quirúrgica y, si se ha transfundido, anotar el número de concentrados que ha precisado.

### **3.2 NORMOTERMIA PERIOPERATORIA**

La hipotermia es un problema intraoperatorio frecuente y, como hemos visto, la disminución de  $1,91^{\circ}$  de la temperatura corporal durante la intervención puede triplicar la infección del sitio quirúrgico tras la resección del colon, aumentando la estancia hospitalaria un 20% (Sessler y Akça 2002; Doufas 2003). Por ello, resulta prioritario mantener la normotermia perioperatoria en el paciente para prevenir la ISQ.

---

En un ensayo clínico prospectivo y randomizado de 200 pacientes sometidos a resecciones colorrectales y dividido en dos grupos, Kurz et al. (1993) evidenciaron una temperatura de  $34,7 \pm 0,6$  grados en el grupo con cuidados habituales para mantener la temperatura (grupo con hipotermia) y de  $36,6 \pm 0,5$  grados en el que recibía cuidados adicionales (grupo con normotermia), siendo  $p < 0,001$ . Se demostró una disminución de ISQ en los pacientes a los que aplicaban calor intraoperatorio adicional para mantener la normotermia, obteniendo tres veces menos ISQ que en los que no se les aplicó (6% vs. 19%;  $p < 0,009$ ). Otros estudios no randomizados posteriores no lo han corroborado (Barone et al. 1999; Pastor et al. 2010).

Ya hemos comentado los buenos resultados obtenidos en la Cleveland Clinic mediante una serie de medidas para garantizar la normotermia perioperatoria en pacientes con cáncer colorrectal, tras lo cual obtuvieron una prevención considerable de la hipotermia (Galway et al. 2009).

A pesar de ser un tema controvertido, distintos estudios apoyan el mantenimiento perioperatorio de la temperatura corporal dentro de los niveles normales como factor preventivo de la infección de sitio quirúrgico (Parrilla y Landa 2010).

Aunque en el HUCA se adoptan dichas medidas para mantener la normotermia del paciente, podría ser importante destacarlo en el protocolo de la cirugía gastrointestinal para poner más énfasis en ello y añadir la temperatura intraoperatoria a la ficha de recogida de datos para poder analizar en un futuro su asociación con la ISQ en el centro.

### **3.3 GLUCEMIA PERIOPERATORIA**

Los niveles de glucemia perioperatoria normales, evitando la hiperglucemia durante la intervención quirúrgica y en el postoperatorio, parece que también

---

puede jugar un papel importante en la prevención de la ISQ como ya hemos visto.

Recientemente algunos autores como Ata et al. (2010a) insisten en que la hiperglucemia postoperatoria puede ser el factor de riesgo más importante para ISQ; tanto es así, que incluso aseveran que tras tener en cuenta el nivel postoperatorio de glucosa, el resto de los factores de riesgo conocidos de ISQ dejan de tener un significativo valor predictivo sobre el riesgo de ISQ. En su trabajo, se observa que la desaparición del efecto de los factores de riesgo analizados sobre la ISQ tras el ajuste por la glucemia postoperatoria sugiere que el efecto de otros factores de riesgo puede ser ejercido vía alteración de la glucemia.

En nuestra revisión de la literatura hemos comprobado como el papel favorecedor de la glucemia como factor de riesgo de ISQ se ha estudiado, aunque se ha constatado más en el ámbito de la cirugía vascular (Hruska et al. 2005; Swenne et al. 2005).

A pesar de que la Asociación Americana para la Diabetes recomienda unas cifras de glucemia inferiores a 180 mg/dl durante el periodo perioperatorio para todos los procedimientos quirúrgicos no cardiovasculares, hay poca evidencia que respalde la asociación entre hiperglucemia e ISQ en intervenciones no cardíacas ni en pacientes de vigilancia intensiva (American Diabetes Association 2010).

En un reciente metaanálisis Kao et al. (2009), sobre cinco estudios aleatorizados no hallaron suficiente evidencia que apoye el estricto control de la glucemia (< 200 mg/dl) frente al manejo convencional para prevenir la ISQ.

En el estudio publicado por Hedrick et al. (2007) se encontró una reducción de la tasa de ISQ del 10% tras la implantación de un protocolo de prevención que incluía profilaxis antibiótica, normotermia y control de la glucemia. En nuestro medio se acepta que el paciente presente niveles glucémicos perioperatorios adecuados, por debajo de 175 mg/dl y la disminución de las concentraciones de hemoglobina glicosilada en pacientes con diabetes (AEC 2006).

---

Aunque esto se intenta controlar en la actualidad en el HUFA, sería interesante añadir esta variable en los protocolos de cirugía del apéndice para que los pacientes se beneficiasen del posible efecto protector del control de la glucemia frente a la ISQ, y tomar los niveles de glucemia perioperatoria en la ficha de recogida de datos de nuestro sistema de vigilancia epidemiológica de la infección nosocomial para confirmar en próximos estudios si existe mayor riesgo de ISQ en los pacientes con mal control glucémico.

### **3.4 HIPEROXIGENACIÓN**

La perfusión y oxigenación del tejido celular subcutáneo contribuye a la prevención de ISQ. La administración perioperatoria de oxígeno a altas concentraciones pudiera tener un efecto beneficioso en la prevención de ISQ. Aunque existen numerosas publicaciones al respecto, no está suficientemente demostrado, aunque el trabajo más reciente, Bickel et al. (2011), que hemos revisado, sobre 210 pacientes sometidos a apendicectomía refuerza de manera considerable la idea del efecto beneficioso en cuanto al riesgo de ISQ.

En nuestro país, Belda et al. (2005) impulsaron un ensayo clínico con 300 pacientes intervenidos mediante laparotomía por patología colorrectal, randomizados según recibieran aporte suplementario de oxígeno a concentraciones del 80% o del 30% intraoperatorio y durante las seis horas del postoperatorio. Se comprobó que los pacientes con mayor aporte de oxígeno presentaban menor riesgo de ISQ (RR 0,46; IC 95% 0,22 – 0,95; p = 0,04).

Sin embargo otro ensayo clínico en 165 pacientes con distintos procedimientos quirúrgicos (colectomía, resección anterior baja, gastrectomía, duodenopancreatectomía, laparotomía exploradora y citorreducción ginecológica) que fueron randomizados en dos grupos, uno con FiO<sub>2</sub> de 80% y el otro con FiO<sub>2</sub> de 35%, obtuvieron mayores tasas de ISQ en el grupo con aporte suplementario de oxígeno que en el de control, con diferencias estadísticamente significativas (25% vs. 11,3%), (Prior et al. 2004).

---

En el HUFA no se administró oxígeno suplementario, por lo que no podemos analizar sus efectos en relación a la ISQ.

### **3.5 ESTADO NUTRICIONAL**

La malnutrición ha sido estudiada como posible factor de riesgo de ISQ pero no ha demostrado ser factor independiente.

Cruse y Foord (1973) ya comunicaron tasas del 16,6% de ISQ entre los pacientes malnutridos. Christou et al. (1987) desarrollaron un modelo a través de una ecuación para calcular la probabilidad de desarrollar una ISQ donde los bajos niveles de albúmina era una variable independiente para el desarrollo de ISQ. Sin embargo, Mishriki et al (1990) no fueron capaces de identificar una relación entre malnutrición e ISQ en su análisis prospectivo.

Es fundamental diagnosticar aquellos pacientes con desnutrición moderada o severa pero también detectar los potenciales pacientes con riesgo de desnutrición y el punto en el que la relación riesgo/beneficio favorece el tratamiento nutricional del paciente. En función del grado y tipo de trastorno nutricional se aplicarán las medidas terapéuticas nutricionales oportunas.

Algunos estudios han sugerido el uso preoperatorio de suplementos orales o nutrición enteral de 7 a 14 días como prevención de la ISQ en pacientes con riesgo nutricional severo (Weimann et al. 2006). Sin embargo, el uso preoperatorio de nutrición parenteral se ha asociado con un riesgo aumentado de complicaciones infecciosas, excepto en estos pacientes con una desnutrición severa (Klein et al. 1997). Diversos metaanálisis han demostrado una disminución significativa de la estancia hospitalaria y menores complicaciones infecciosas y sépticas con la nutrición enteral respecto a la nutrición parenteral en pacientes con cáncer gastrointestinal sometidos a cirugía. Las fórmulas inmunomoduladoras que contienen arginina, glutamina, nucleótidos o ácidos grasos omega 3 son las más eficaces en este sentido (Kiyama et al. 1998).

---

En nuestra serie de pacientes, debido a factores como la edad media y comorbilidad, creemos que evaluar el estado nutricional previo de los pacientes sometidos a apendicectomía no nos parece relevante; no obstante, para otro tipo de pacientes sometidos a otros procedimientos de cirugía gastrointestinal, sí que puede ser a tener en cuenta (neoplasias, etc.).

En este sentido, el Servicio de Nutrición del HUFA evalúa a los pacientes con patología gastrointestinal que el cirujano considera conveniente. No obstante en este estudio no se han recogido los parámetros nutricionales para poder evaluar la malnutrición como factor de riesgo de ISQ.

## **4. DATOS RELATIVOS A LA INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO**

### **4.1 TASAS DE INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO**

La **incidencia de ISQ** del HUFA en apendicectomía en el periodo estudiado ha sido del 5,9% (n = 16), cifra inferior tanto a las tasas nacionales como a las de la Comunidad de Madrid. Posteriormente se discutirá este hecho junto a la estandarización indirecta de dichos resultados.

La incidencia de ISQ para la apendicectomía en EEUU del periodo comprendido entre enero de 2006 y diciembre de 2008, publicada en 2009 por el NHSN, fue del 1,41 (Edwards et al. 2009). Por otra parte la tasa española acumulada 1997-2010 alcanzó el 6,85% y la de la Comunidad de Madrid el 6,91% (Programa INCLIMECC 2012).

Margenthaler et al. (2003) publican una tasa de ISQ de 4,1% en una serie de 317 apendicectomías; Carnero et al. (1998) sobre 249 7,6%; Iñigo et al. (2006) en 721 apendicectomías 6,4%; Rothermann et al. (2004) sobre 80.867



---

procedimientos 5,6%; Helmer et al. (2002) sobre 438 intervenciones 6,39% y Watanabe et al. 2008 publican una tasa de 16,2%.

Por tanto la tasa de incidencia obtenida en nuestro trabajo. 5,9% en una serie de 267 pacientes, es similar a las tasas que hemos observado en la bibliografía.

La **densidad de incidencia** de ISQ en cirugía del colon obtenida en el HUFA ha sido muy baja (0,00199 infecciones / paciente – día), lo que achacamos al hecho de que se realiza un seguimiento exhaustivo a todos los pacientes durante los 30 días postoperatorios y, por tanto, se somete a un estrecho control a los pacientes. Muchos estudios publican tasas de incidencia muy bajas pero calculando la incidencia al alta, lo cual puede infra estimar la tasa real de infección (Edwards et al. 2009).

#### **4.2 LOCALIZACIÓN DE LA ISQ**

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).

Los datos que hemos recogido del programa INCLIMECC para el período 1997-2010 para toda España reflejan una incidencia de ISQ según su profundidad que fue 3,39% superficial; 2,18% profunda y 1,10% órgano-espacio.

La incidencia de ISQ según su profundidad en el HUFA ha sido la siguiente: 4,1% *incisionales superficiales*, 0,7% *incisionales profundas* y 1,1% *órgano-espacio*. Comparando estos resultados con la serie anterior de ámbito nacional en cirugía del apéndice, se objetiva incidencia muy similar de los tres tipos de localización de la ISQ.

---

### 4.3 TASAS DE ISQ POR ÍNDICE DE RIESGO NNIS

Al analizar las tasas de infección según el índice de riesgo NNIS, formado por tres de los factores de riesgo más determinantes de infección (ASA, percentil 75 del tiempo de intervención y grado de contaminación de la cirugía), éstas se van incrementando a medida que aumentan los niveles de dicho índice, de acuerdo con lo ya descrito por Culver et al. (1991).

Las tasas de ISQ estratificadas por índice NNIS que hemos recogido en la revisión bibliográfica para el procedimiento de apendicectomía fueron las siguientes:

- Las tasas publicadas por Iñigo et al. (2006) en el quinquenio 1998-2002 fueron 0%; 5,4%; 15,2% y 11,1% para las categorías NNIS 0, 1, 2 y 3, respectivamente.
- Las tasas españolas a través de INCLIMECC (1997-2010) fueron 2,62%; 8,65%; 13,24% y 16,83% para las categorías NNIS 0, 1, 2 y 3, respectivamente.
- Las tasas de la Comunidad de Madrid para ese período (1997-2010) fueron 0,52%; 5,40%; 0,69% y 15,41% para las categorías NNIS 0, 1, 2 y 3, respectivamente.

Las tasas de ISQ en nuestra serie de apendicectomías en el HUFU para cada una de las categorías de riesgo NNIS fueron 1,13%; 5,42%; 11,11% y 60% para las categorías NNIS 0, 1, 2 y 3.

Las tasas obtenidas en nuestro análisis son similares a las de la Comunidad de Madrid y a las nacionales, a pesar de ofrecer una cifra artefactada para la tasa de ISQ en el estrato NNIS 3 de nuestra serie, aunque sin relevancia apenas al tratarse de un grupo con un escaso número de pacientes (5).

Se obtuvo una buena correlación entre el índice NNIS y la predicción de infección de sitio quirúrgico, aumentando el riesgo de infección a medida que se incrementaba el índice NNIS.

---

Debido a las limitaciones metodológicas de nuestro estudio, no hemos analizado la validez del índice de riesgo NNIS como predictor de ISQ para la apendicectomía, aspecto este que se ha cuestionado en los últimos tiempos debido a las bajas tasas de ISQ de los pacientes utilizados para validar dicho índice y, como consecuencia, la dificultad para reproducir sus resultados. No hemos encontrado en la literatura ningún estudio con procedimientos de apendicectomía.

No obstante lo anterior, recientemente Pastor et al. (2010) realizaron un estudio de cohortes en 491 pacientes intervenidos por patología colorrectal mediante abordaje abierto o laparoscópico en un hospital de tercer nivel para validar el índice de riesgo de ISQ NNIS en la cirugía colorrectal. Estos autores confirmaron que dicho índice sigue siendo válido y sencillo para analizar el riesgo de ISQ en la patología colorrectal, y que además debería utilizarse para informar a los pacientes de los riesgos que conlleva la cirugía.

#### **4.4 ETIOLOGÍA DE LA INFECCIÓN**

La ISQ en la cirugía intestinal suele ser polimicrobiana, causada por microorganismos aerobios y anaerobios, fundamentalmente por bacilos gram-negativos, anaerobios y enterococos (Campbell et al. 2008).

Al igual que en otras series (Sutter 1983), el microorganismo aislado con mayor frecuencia ha sido el *Escherichia coli* (25%), seguido de la *Pseudomona Aeruginosa* (18,75%). El resto de microorganismos que se han aislado en el 6,25% de las ISQ han sido: *Morganella Morgagni*, *Enterobacter cloacae*, *Citrobacter Freundii*, *Enterobacter Faecium*, *Salmonella*, *Candida Albicans*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus C.*.

El papel de la microbiología respecto a la apendicectomía, queda relegado, en nuestra opinión al cultivo específico en los casos de ISQ diagnosticada clínicamente, y por tanto creemos que el cultivo sistemático microbiológico intraoperatorio carece de influencia alguna en el resultado de la cirugía del

---

apéndice, por lo que esa práctica creemos que carece de valor clínico alguno, ya que el hallazgo de un cultivo positivo intraoperatorio no es predictor de complicaciones infecciosas (Gladman et al. 2004).

#### **4.5 TRATAMIENTO ANTIBIÓTICO**

Ante el diagnóstico de infección del sitio quirúrgico el antibiótico usado de forma empírica con mayor frecuencia, hasta obtener los resultados de los cultivos microbiológicos, fue amoxicilina-clavulánico. Una vez obtenido el cultivo, y en función de la evolución y gravedad del paciente, se pautaron otros antimicrobianos como: ampicilina, cefazolina, gentamicina, metronidazol, imipenem y vancomicina.

### **5. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA ISQ CON OTROS CENTROS**

Uno de los principales motivos de la creación del índice NNIS fue obtener unas tasas de infección que pudieran ser utilizadas para hacer comparaciones entre diferentes hospitales e, incluso, entre cirujanos, mediante la estandarización de los métodos de vigilancia incorporando la influencia del riesgo de los pacientes en el análisis de los datos.

Para comparar las tasas de incidencia de ISQ del HUFA con los de la Comunidad de Madrid y España es necesario estandarizar las tasas, lo cual evita los sesgos producidos por diferencias de distribución de las variables que se asocian con el proceso estudiado. Hemos realizado una estandarización indirecta de las tasas a partir de las tasas de ISQ de las poblaciones con las que queremos compararlas.

Analizados los procedimientos de apendicectomía del HUFA y comparando las tasas de infección observadas con las del grupo INCLIMECC de toda España y

---

las de la Comunidad de Madrid, se han encontrado unas cifras ligeramente inferiores a las publicadas tanto a nivel de España y como de la Comunidad de Madrid.

En comparación con otros hospitales, la tasa del HUFA en el periodo estudiado fue del 5,99% frente al 6,91% en la Comunidad de Madrid (0,86 veces inferior a la esperada) y al 6,85% del grupo INCLIMECC a nivel nacional (0,87 veces inferior a la esperada).

En la revisión bibliográfica de los distintos estudios publicados se observa la existencia de disparidad en las cifras de incidencia publicadas, que pueden deberse a la metodología de estudio empleada en algunos casos:

1. Algunos estudios evalúan la incidencia al alta de los pacientes sin hacer un seguimiento del período completo de riesgo (Jodrá et al. 2010). Esto puede conducir a una imposibilidad de comparación de las cifras de incidencia de infección, ya que algunos autores siguen a los pacientes los 30 días postoperatorios y otros únicamente durante el ingreso. En nuestro caso se han seguido los pacientes durante los 30 días del postoperatorio, estén o no ingresados, para no infravalorar la incidencia de ISQ.
2. Otro de los motivos que dificulta la comparación de las cifras de incidencia de infección es que algunos autores incluyen complicaciones de la apendicitis aguda, las cuales presentan tasas superiores de ISQ.
3. Otro factor que puede influir en la comparación de las distintas poblaciones es el hecho de ser un hospital terciario o no, por la complejidad de la patología que se atiende la cuál, a priori, es más probable que presente complicaciones.

- 
4. Para el análisis de series de apendicectomías, hemos detectado en la literatura revisada que no se explica la inclusión o no de pacientes pediátricos, lo cual creemos que sería, cuando menos, un factor de confusión con los datos disponibles.

## **6. ANÁLISIS DE LA ESTANCIA HOSPITALARIA**

La estancia media (EM) hospitalaria de nuestra muestra del HUFA fue de 4,66 días (DE 7,73).

Se analizó también la estancia media hospitalaria según la localización de la ISQ y las hemos comparado con las tasas de infección observadas con las del programa INCLIMECC para el período 1997-2010 para toda España.

La EM en la **ISQ superficial** fue de 15,27 días en nuestra serie (DE 17,08), frente a 14,39 (DE 8,73) de la serie nacional. En la **ISQ profunda** fue de 30,50 días (DE 0,70), frente a 17,01 de la serie nacional (DE 11,37) de la serie nacional. Y en la **ISQ órgano-espacio** fue de 8,67 días (DE 6,50), frente a 18,23 de la serie nacional (DE 11,01).

La estancia media **SIN ISQ** en nuestra serie fue de 3,94 días (DE 6,37), frente a la serie nacional del programa INCLIMECC que fue de 5,88 días (DE 6,64)

### **6.1 ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA PREOPERATORIA**

Diferentes estudios han demostrado que el tiempo de estancia preoperatorio es un factor de riesgo de la ISQ (Mishriki et al. 1990; Garibaldi et al. 1991). Cruse y Foord (1973) detectaron un aumento progresivo en la ISQ cuando compararon la estancia preoperatoria de 1 día, 1 semana y 2 o más semanas, hallando tasas de 1,2%, 2,1% y 3,4%, respectivamente. Esto podría deberse,

---

en parte, a un aumento progresivo en la colonización del paciente por gérmenes intra-hospitalarios o como consecuencia de efectos adversos sobre las resistencias del huésped, que potenciaría la proliferación de microorganismos endógenos. Durante la estancia pueden necesitarse procedimientos invasivos como colocación de vías periféricas, vías centrales, sondaje vesical, etc., que actuarían como puerta de entrada de diferentes microorganismos. También se puede requerir tratamiento antibiótico que alteraría la flora habitual del paciente. El mantenimiento del paciente en dieta absoluta y sueroterapia (sin una valoración previa y soporte nutricional añadido) puede provocar su desnutrición y complicaciones infecciosas posteriores, como ya hemos visto (Lewis et al. 2001).

La estancia media preoperatoria en la muestra total de pacientes analizada fue de 0,58 días. Al tratarse de un gran porcentaje de procedimientos de urgencia y no considerarse como un procedimiento habitual de cirugía programada, estimamos esta cifra como muy aceptable y esperada según los estudios revisados.

En nuestro estudio, la EM preoperatoria en pacientes con y sin ISQ fue de 3,25 (DE 8,56) y 0,41 (DE 0,54) días respectivamente. Este resultado sugiere una situación previa de complicación asociada a apendicitis que pudiera predisponer para el futuro desarrollo de una ISQ, como hemos visto en algunos trabajos (Mishriki et al. 1990).

## **6.2 ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA POR ÍNDICE DE RIESGO NNIS.**

Existe una correlación directa entre la infección y la prolongación de la estancia hospitalaria. Además, existe también una relación directamente proporcional entre el número de días de EM y el grado NNIS, de manera que a mayor grado, mayor estancia media como ya vimos en la tabla XVI.

Las cifras recogidas en nuestra serie de apendicectomías (NNIS 0 2,28 días, NNIS 1 4,28 días, NNIS 2 8,51 días y NNIS 3 21,60 días) son coherentes con

---

los datos que hemos revisado, y refuerzan el papel del índice NNIS como predictor de riesgo (Bremmelgaard et al. 1989).

## **7. ANÁLISIS DE LA IMPORTANCIA DE LOS SISTEMAS DE VIGILANCIA Y PROGRAMAS DE CONTROL DE LA INFECCIÓN**

En 1985, los CDC publicaron los resultados del proyecto SENIC (Study of the Efficacy of Nosocomial Infection Control) demostrando que los sistemas de vigilancia son un método eficaz para la prevención de infecciones nosocomiales. Así, la vigilancia de la IN y las actividades de prevención y control se asociaban con un descenso de un tercio de las tasas de infección hospitalaria de los centros adheridos al programa (Haley et al. 1980; Haley et al. 1985).

Existen distintos métodos para la vigilancia de la IN, pero el considerado de referencia y frente al que se comparan otros sistemas es el estudio de incidencia, que es el utilizado en el HUFA. Este estudio consiste en identificar de forma prospectiva nuevas infecciones, observando todos los pacientes intervenidos por apendicectomía en el Servicio de Cirugía General del HUFA en el periodo de tiempo determinado. Este tipo de sistema de vigilancia permite averiguar la razón de las infecciones, conocer las tasas de incidencia, diferenciar entre tasas de incidencia, encontrar los factores de riesgo, seguir las tendencias y poder realizar comparaciones entre hospitales y distintas poblaciones.

El prototipo del estudio de incidencia es el NNIS (National Nosocomial Infections Surveillance System), que fue desarrollado por los CDC en EEUU a principios de los años setenta y actualmente está integrado en el NHNS (Emori et al. 1991). Este sistema tiene unos protocolos de recogida de datos con unos criterios clínicos y analíticos para clasificar las distintas infecciones. Los



---

distintos hospitales participantes analizan sus datos de incidencia de IN y los aportan a la agencia estatal que conocerá así la evolución de las IN en los distintos hospitales de EEUU.

A raíz del Sistema NNIS, distintos países han puesto en marcha sus propios sistemas de vigilancia.

En Canadá se incluye la estratificación por índice de riesgo para identificar los pacientes más susceptibles, analizar los factores de riesgo y las tendencias y así diseñar estrategias de prevención y control (Horan-Murphy et al. 1999).

Australia creó el VICNISS (Victorian Hospital-Acquired Infection Surveillance System), basado en el sistema NNIS pero adaptado a sus necesidades locales y con algunas innovaciones. Este sistema publica periódicamente sus tasas de IN para que los distintos hospitales y sistemas de salud puedan diseñar sus estrategias de prevención (VICNISS 2012).

En Europa, el proyecto HELICS (Hospitals in Europe Link for Infection Control through Surveillance) propone una estrategia global para implantar un sistema de vigilancia de la IN que asocie vigilancia, control, investigación y formación, con el objetivo de homogeneizar las redes nacionales existentes (Mertens et al. 1996).

En Reino Unido se creó el SSISS o Sistema de Vigilancia de la Herida Quirúrgica (Surgical Site Infection Surveillance Service-UK 2012), que depende de la agencia protectora de la salud (Health Protection Agency), mientras que en Alemania se estableció el sistema KISS (Krankenhaus Infektions Surveillance System).

En 1990 se fundó en España el estudio de prevalencia de IN (EPINE), que consiste en desarrollar una encuesta transversal en los hospitales de enfermos agudos una vez al año, de acuerdo con un protocolo común, con el objeto de determinar la prevalencia de IN en cada centro participante. Este estudio

---

permite comparar los resultados entre centros y Comunidades Autónomas y con el global de España. Cuando se poseen los resultados de estudios repetidos, permite también conocer la evolución de la prevalencia de infecciones a lo largo del tiempo (Vaqué et al. 2010).

A principios de 1990, promovida por la Sociedad Española de Medicina Preventiva e Higiene Hospitalaria, se formó el grupo de trabajo EPIHOS para la vigilancia y control de las infecciones en los hospitales españoles. En 1993 este grupo constituyó el sistema de vigilancia VICONOS (Programa de Vigilancia y Control de la Infección Nosocomial), que en 1997 cambió su nombre por el de INCLIMECC (Indicadores Clínicos de Mejora Continua de Calidad). Es un sistema prospectivo de vigilancia epidemiológica de la infección hospitalaria basado en los protocolos de recogida de datos estandarizados según el sistema NNIS, las definiciones de IN por los CDC y la estratificación por índice de riesgo NNIS de las tasas de infección (Jodrá et al. 2006). La recogida de datos de incidencia está dirigida fundamentalmente a servicios de cirugía y unidades de cuidados intensivos con los siguientes fines: vigilar y controlar la infección nosocomial por objetivos, controlar la profilaxis preoperatoria, controlar la preparación preoperatoria del paciente, actuar de instrumento para los programas de mejora continua de la calidad, evaluar el coste económico de la infección, detectar epidemias a tiempo real, estudiar factores de riesgo de las infecciones, valorar los efectos de las acciones y medidas de control, homogeneizar la información de los diferentes hospitales y ser un instrumento para la gestión y planificación sanitarias (Jodrá et al 2006). Más de 60 hospitales forman parte de este proyecto, incluido el HUFA (Programa INCLIMEC. 2012).

En 1999 se presentó el “Documento de Consenso sobre recomendaciones y recursos necesarios para un programa de control de la IN en los hospitales españoles”. La Conserjería de Sanidad y Consumo, según orden 1087/2006, crea el sistema de vigilancia y control de la infección hospitalaria en la Comunidad de Madrid, dentro del marco de desarrollo de la Red de Vigilancia Epidemiológica creada por el decreto 184/1996, de 19 de diciembre. Este

---

sistema de vigilancia es denominado “Registro Regional de Infección Hospitalaria de la Comunidad de Madrid” (Protocolo RIHOS 2007) y a través de éste se organiza y coordina la vigilancia y control de las infecciones en el ámbito de la comunidad, incluyendo el HUFA.

Junto con la importancia de los sistemas de vigilancia epidemiológica está la de los **programas de control de la infección**, con los que se estima que entre un 40% y un 60% de las IN pueden prevenirse (IHI 2008).

El control de la infección es un estándar de calidad y es esencial para la seguridad de los pacientes. Los programas de control de infección deben adaptarse a las condiciones de cada centro y ser desarrollados por un equipo multidisciplinar de distintas especialidades médicas, microbiólogos, especialistas en Medicina Preventiva y Enfermedades Infecciosas, y personal de enfermería.

El Instituto para la Mejora de la Asistencia Sanitaria (Institute of Healthcare Improvement) ha desarrollado dos campañas denominadas “5 millones de vidas” y “Salvar 100.000 vidas”. Esta última ha sido diseñada para implementar el uso apropiado de la profilaxis antibiótica, la retirada adecuada de vello, el control de la glucemia en las 6 horas postoperatorias de pacientes con patología cardíaca y la normotermia perioperatoria en pacientes intervenidos por patología gastrointestinal (IHI 2008).

En el HUFA se han realizado de forma habitual la profilaxis antibiótica, la preparación prequirúrgica y el resto de factores incluidos en el Sistema de Vigilancia explicado en el apartado correspondiente. El grado de cumplimiento ha sido bueno, pero subsidiario de mejora. Existen por otra parte ciertos factores no incluidos en el sistema de vigilancia que podrían prevenir la ISQ en la cirugía del apéndice y que han sido analizados a lo largo de nuestro estudio, como son: la prevención de pérdidas hemáticas y de transfusión sanguínea, el estado nutricional, la normoglucemia, normotermia e hiperoxigenación perioperatoria.

---

A modo de resumen, la puesta en marcha de los programas de vigilancia y control de la infección nosocomial en numerosos hospitales de Estados Unidos a partir de 1975, así como su evaluación posterior a los 10 años, permitió una aproximación a la magnitud del problema ocasionado por las infecciones nosocomiales, en general y en nuestro caso en la ISQ. No debemos olvidar que la infección nosocomial es, en la actualidad, el segundo efecto adverso de la asistencia hospitalaria después de los errores de medicación. La ISQ ocupa el segundo lugar en frecuencia dentro de las infecciones nosocomiales, siendo sólo superada por las infecciones urinarias (Larson et al. 1988). Dentro del marco referencial de la definición de calidad asistencial, la infección nosocomial es un problema añadido. Obviamente, existe una incidencia de infección que no puede evitarse, pero los incrementos superiores a este mínimo irreductible deben ser considerados defectos de la asistencia sanitaria que equivalen a «no-calidad». Podemos decir que la falta de calidad es el resultado de imperfecciones o defectos durante el proceso de producción que se manifiestan en repercusiones concretas.

El coste de la infección nosocomial es un gasto agregado que en la práctica no resulta absolutamente evitable (mínimo irreductible), pero al menos se puede disminuir. Por tanto, la minimización de los costes sanitarios atribuible a las infecciones nosocomiales deberá basarse sobre un conocimiento multidisciplinario que incluya tanto los aspectos clínicos (patogenia, tratamiento, etc.) como los aspectos económicos (estudio de costes, análisis de evaluación económica, etc.). El abordaje del problema sanitario que constituyen las infecciones nosocomiales se realiza a partir de dos elementos fundamentales: la mejora de la calidad asistencial y el aumento de la eficiencia de los servicios.

La motivación principal de la Vigilancia y el Control de las infecciones nosocomiales se ha originado tradicionalmente en el campo de la mejora de la calidad y, actualmente, cabe valorar la influencia que algunos elementos económicos del sistema pueden ejercer sobre el modelo de la práctica médica y el establecimiento de políticas asistenciales. Además hemos de considerar que la cuantificación del coste de dichas infecciones es una de las fases

---

imprescindibles en la evaluación económica de cualquier programa de vigilancia y control del problema. Los días adicionales de estancia hospitalaria atribuibles a la infección nosocomial no solamente constituyen un gasto añadido, sino que tienen un claro sentido de coste de oportunidad de nuevos pacientes. Este coste de oportunidad se relaciona con el retraso del ingreso hospitalario de otros pacientes que están en lista de espera.

El impacto económico de este problema justifica la asignación de recursos para su Vigilancia y Control que contribuyan a disminuir su incidencia. Con este tipo de estrategias, todos los integrantes del sistema sanitario, ciudadanos, pacientes, profesionales y gestores, saldremos ganando.

## **VI. CONCLUSIONES**

- 
1. La incidencia de infección de sitio quirúrgico en el procedimiento quirúrgico de apendicectomía en el Hospital Universitario Fundación de Alcorcón en el periodo de estudio comprendido desde el 3 de abril del 2010 al 29 de agosto de 2011 ha sido del 5,99%, siendo menor que la tasa española y de la Comunidad de Madrid.
  2. La densidad de incidencia de infección de sitio quirúrgico ha sido de 0,00199 infecciones por paciente y día.
  3. Las tasas de infección de sitio quirúrgico por índice de riesgo NNIS se incrementan a medida que aumentan los niveles de dicho índice, oscilando entre 1,13% y 60%.
  4. El único factor de riesgo de infección de sitio quirúrgico intrínseco ha sido la Diabetes Mellitus (DM), con significación estadística en el análisis multivariante. La enfermedad neoplásica tan solo ha sido factor de riesgo significativo en el análisis univariante. El resto de factores analizados como la edad, género, obesidad, EPOC, inmunodeficiencia, cirrosis o insuficiencia renal no han demostrado ser factores de riesgo.
  5. De los posibles factores de riesgo exógenos de infección de sitio quirúrgico, el único demostrado en nuestro estudio ha sido el grado de contaminación de la cirugía.
  6. El tiempo quirúrgico superior al percentil 75 ha sido significativamente más frecuente en los pacientes con infección de sitio quirúrgico en el análisis univariante, pero esta diferencia no se ha confirmado en el análisis de regresión logística. Los otros factores exógenos como el cirujano, la técnica quirúrgica, el quirófano, la cirugía urgente, el tipo de abordaje, la preparación prequirúrgica o la profilaxis antibiótica no han demostrado ser factores de riesgo en la muestra analizada.

- 
7. La estancia media hospitalaria de los procedimientos de apendicectomía analizados ha sido similar o ligeramente inferior a las nacionales.
  8. La adecuación de la preparación prequirúrgica al protocolo hospitalario ha sido baja, fundamentalmente en lo referente a la ducha con jabón antiséptico o lavado corporal y en menor grado en los enjuagues orales.
  9. El cumplimiento de los protocolos de profilaxis antibiótica ha sido muy aceptable. Casi todos los pacientes han recibido quimioprofilaxis. El número de pacientes en que dicha quimioprofilaxis fue inadecuada se debió mayoritariamente al inicio de la pauta antibiótica, seguido de la elección del antimicrobiano.
  10. La flora responsable de la infección de sitio quirúrgico en las apendicectomías estudiadas ha sido en su mayoría *Escherichia coli*, seguida de *Pseudomonas Aeruginosa*.
  11. El sistema de vigilancia hospitalaria vigente en el HUFA, con seguimiento del paciente tanto en el ingreso como al alta en los 30 días postoperatorios, ha tenido un alto cumplimiento y ha sido fundamental para obtener estos resultados.
  12. Es imprescindible incluir nuevas variables a estudio que parecen pueden influir en la infección del sitio quirúrgico como son la normotermia, normoglucemia, hiperoxigenación, nutrición y transfusión sanguínea perioperatoria con el objetivo de poder analizar la tendencia de la infección de sitio quirúrgico en la cirugía del colon y evaluar posibles acciones de mejora.
  13. Por último es imprescindible implementar, más allá del ámbito del HUFA, estrategias que refuercen la vigilancia epidemiológica de la ISQ y en general de las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria, en todos los centros sanitarios por su coste efectividad demostrada.



---

## **VII. ANEXOS**

---

## ORDEN 1087/2006, DE 25 DE MAYO, DE LA CONSEJERÍA DE SANIDAD Y CONSUMO, POR LO QUE SE CREA EL SISTEMA DE VIGILANCIA Y CONTROL DE LA INFECCIÓN HOSPITALARIA EN LA COMUNIDAD DE MADRID

2024 *ORDEN 1087/2006, de 25 de mayo, de la Consejería de Sanidad y Consumo, por la que se crea el Sistema de Prevención y Vigilancia en materia de Infecciones Hospitalarias de la Comunidad de Madrid.*

A pesar de los importantes esfuerzos que se realizan en todos los niveles del Sistema Sanitario y por todos los profesionales sanitarios para asegurar una asistencia de elevada calidad, uno de los riesgos a los que están sometidos los pacientes que ingresan en un hospital es padecer una infección nosocomial.

Son diversos los factores que intervienen en el origen de las infecciones nosocomiales, pero, en líneas generales y en gran medida, están directamente relacionados con los progresos de la medicina, con una mayor frecuencia de atención a pacientes inmunosuprimidos, con una mayor frecuencia de manipulación y realización de procedimientos agresivos, con un elevado consumo de antimicrobianos potentes de amplio espectro y con el aumento de bacterias multirresistentes.

La magnitud del problema, cuya importancia se ha puesto de manifiesto en las últimas décadas, debe valorarse no solo en términos de morbilidad y mortalidad, sino como indicador de falta de calidad de la asistencia sanitaria, dada la trascendencia sanitaria, social, humana, económica y legal del mismo.

Esta situación exige la implantación de sistemas de vigilancia homogéneos, aplicables a todos los hospitales de la Comunidad de Madrid, cualquiera que sea su titularidad, que permitan la obtención de información oportuna y de calidad, que sirva para adoptar las medidas de prevención y control adecuadas para evitar la infección nosocomial y mantener y mejorar de forma continuada la calidad técnica y la seguridad en todos los actos asistenciales.

El Sistema de Prevención y Vigilancia en materia de Infecciones Hospitalarias de la Comunidad de Madrid se configura como un instrumento en el marco del Decreto 184/1996, de 19 de diciembre, por el que se crea la Red de Vigilancia Epidemiológica de la Comunidad de Madrid, y en la Orden 9/1997, de 15 de enero, que desarrolla el Decreto de 19 de diciembre de 1006 (LCM 1997/3), en lo que se refiere a las enfermedades de declaración obligatoria, a las situaciones epidémicas y brotes, y al Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA) e Infección por Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH).

Asimismo, la presente norma es fruto de las recomendaciones en materia de calidad asistencial emanadas del Observatorio de Riesgos Sanitarios de la Comunidad de Madrid, creado por Decreto 134/2004, de 9 de septiembre, del Consejo de Gobierno, como órgano consultivo y de asesoramiento del sistema sanitario de la Comunidad de Madrid, entre cuyas funciones destaca la propuesta de medidas para la prevención y reducción de situaciones de riesgo sanitario.

---

En su virtud, y de conformidad con lo dispuesto en el artículo 41.d) de la Ley 1/1983, de 13 de diciembre, de Gobierno y Administración de la Comunidad de Madrid, en relación con la Disposición Final Primera del citado Decreto 184/1996, de 19 de diciembre, por el que se crea la Red de Vigilancia Epidemiológica de la Comunidad de Madrid,

## DISPONGO

### Artículo 1

#### *Objeto y ámbito de aplicación*

La presente disposición tiene por objeto la creación del Sistema de Prevención y Vigilancia en materia de Infecciones Hospitalarias de la Comunidad de Madrid, como instrumento a través del cual se organiza y coordina la vigilancia y control de la infección hospitalaria en la Comunidad de Madrid.

Lo regulado en la presente disposición será de aplicación a todos los centros hospitalarios de la Comunidad de Madrid.

### Artículo 2

#### *Finalidad*

El Sistema de Prevención y Vigilancia en materia de Infecciones Hospitalarias de la Comunidad de Madrid tiene como finalidad la vigilancia y control de la infección nosocomial, garantizando la homogenización de la información, la coordinación y el intercambio de la misma, promoviendo las medidas de prevención y las líneas de actuación necesarias para la adecuada protección de las personas hospitalizadas.

### Artículo 3

#### *Definición*

A los efectos de lo dispuesto en la presente disposición, se considera infección nosocomial aquella condición, localizada o sistémica, que resulta de la creación adversa a la presencia de agentes infecciones o de sus toxinas y que no estaba presente, ni en fase de incubación, en el momento de admisión en el hospital.

### Artículo 4

#### *Adscripción y estructura. Registro de Infecciones Hospitalarias*

El Sistema de Prevención y Vigilancia en materia de Infecciones Hospitalarias de la Comunidad de Madrid estará adscrito al Instituto de Salud Pública de la Comunidad de Madrid.

El Registro de Infecciones Hospitalarias es el instrumento coordinador del Sistema de Prevención y Vigilancia en materia de Infecciones Hospitalarias de la Comunidad de

---

Madrid y estará gestionado por el Servicio de Epidemiología del Instituto de Salud Pública de la Comunidad de Madrid, en el marco de la Red de Vigilancia Epidemiológica de la Comunidad de Madrid.

## **Artículo 5**

### *Organización del sistema*

Las actividades de vigilancia epidemiológica y control de las infecciones hospitalarias dependerán de los Servicios de Medicina Preventiva.

En aquellos Centros Hospitalarios que no cuenten con Servicios de Medicina Preventiva, el Director determinará la unidad responsable de realizar las actividades de vigilancia epidemiológica y control de las infecciones hospitalarias. Estas unidades deberán contar, en todo caso, con personal cualificado para el desarrollo de las mismas.

## **Artículo 6**

### *Funciones*

Son funciones del Servicio de Medicina Preventiva, en relación a la vigilancia y control de las infecciones hospitalarias:

1. Recoger la información individualizada de los casos nuevos de infección nosocomial en las Áreas de interés específico de la Comunidad de Madrid.
2. Realizar el análisis epidemiológico de los datos a efectos de identificar sus causas, factores de riesgo, la tendencia, sus cambios, gérmenes prevalentes y la existencia de brotes nosocomiales.
3. Elaborar protocolos específicos de control, seguimiento y prevención de la infección hospitalaria, y adaptar los protocolos generales de vigilancia y control de las infecciones nosocomiales a las características de su centro hospitalario.
4. Notificar a la Dirección y a la Comisión de Infecciones, Profilaxis y Política Antibiótica la información resultante del análisis epidemiológico de los datos, así como proponer medidas para su control.
5. Estudiar y controlar los brotes epidémicos nosocomiales. Los resultados del estudio y la propuesta de medidas de control serán comunicados a la Dirección y a la Comisión de Infecciones, Profilaxis y Política Antibiótica del Hospital.
6. Notificar al Instituto de Salud Pública de la Comunidad de Madrid el resultado de la investigación epidemiológica y las medidas de control establecidas en los brotes nosocomiales y las infecciones nosocomiales:
  - a) Los casos nuevos de infecciones nosocomiales aparecidos en el trimestre en curso, con información epidemiológica básica.

---

b) Los "éxitus letalis" en los que se recoja como causa fundamental la infección hospitalaria, con información epidemiológica básica.

## **Artículo 7**

### *Notificación*

Los Servicios de Medicina Preventiva de los Hospitales de la Comunidad de Madrid, tanto del sector público como privado, están obligados a notificar. En aquellos centros hospitalarios que no cuenten con Servicios de Medicina Preventiva, el Director del Centro será el responsable de la notificación.

Se notificará trimestralmente al Instituto de Salud Pública de la Comunidad de Madrid las infecciones nosocomiales. Además, se notificará la sospecha de brote nosocomial y se enviará, una vez finalizada la investigación del brote, el informe con los resultados de la investigación epidemiológica y con las medidas de control establecidas.

## **Artículo 8**

### *Protocolos*

El Instituto de Salud Pública de la Comunidad de Madrid determinará las áreas de interés específicas y elaborará los Protocolos Generales del Sistema de Prevención y Vigilancia en materia de Infecciones Hospitalarias de la Comunidad de Madrid. Para la realización de los protocolos, así como para definir las áreas prioritarias de vigilancia, el Instituto de Salud Pública de la Comunidad de Madrid contará, a propuesta del Servicio Madrileño de la Salud, con profesionales sanitarios con experiencia en la vigilancia y control de las infecciones nosocomiales.

## **Artículo 9**

### *Confidencialidad y protección de datos*

La Dirección General de Salud Pública y Alimentación velará por el estricto cumplimiento de la normativa sobre confidencialidad de los datos obrantes en el fichero "Registro Regional de Infecciones Hospitalarias", según lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal; en el Real Decreto 994/1999, de 11 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Medidas de Seguridad de los Ficheros Automatizados que contengan datos de carácter personal, y en la Ley 8/2001, de 13 de julio, de Protección de Datos de Carácter Personal en la Comunidad de Madrid.

## **Artículo 10**

### *Régimen sancionador*

El incumplimiento de lo establecido en esta Orden constituirá infracción de carácter sanitario y dará lugar a la imposición de las sanciones correspondientes, de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 32 al 36 de la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.

---

## DISPOSICIONES FINALES

### **Primera**

#### *Habilitación de desarrollo*

Se faculta al Director General de Salud Pública y Alimentación a dictar cuantas disposiciones juzgue necesarias para el desarrollo y aplicación de lo dispuesto en esta Orden.

### **Segunda**

#### *Entrada en vigor*

La presente Orden entrará en vigor el día siguiente de su publicación en el BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID.

Dada en Madrid, a 25 de mayo de 2006.

El Consejero de Sanidad y Consumo,  
MANUEL LAMELA FERNÁNDEZ

---

## **RELACIÓN DE TABLAS**

Tabla I. Clasificación de las actividades de control de la infección según los niveles de efectividad (Eickoff 1981)	29
Tabla II. Clasificación de ISQ de los Centros para la Prevención y Control de enfermedades infecciosas (CDC)	34
Tabla III. Clasificación de los procedimientos quirúrgicos por riesgo de infección del National Research Council.	35
Tabla IV. Clasificación de la Asociación Americana de Anestesiología (ASA)	44
Tabla V. Punto de corte (T) de la duración de la cirugía establecido por el grupo NNIS	45
Tabla VI. Riesgos de infección de sitio quirúrgico en función de la clasificación NNIS	45
Tabla VII. Riesgo de ISQ y modo de actuación según el grado de contaminación de la cirugía	50
Tabla VIII. Factores de riesgo intrínsecos (número de casos y frecuencia)	112
Tabla IX. Diagnóstico por el sistema de codificación de la CIE-9-MC (Número de pacientes y frecuencia)	118
Tabla X. Número y porcentaje de pacientes intervenidos por cada cirujano	120
Tabla XI. Procedimientos quirúrgicos por el sistema de codificación CIE-9-MC (Número de casos de cada técnica y frecuencia)	121
Tabla XII. Distribución de la muestra según índice NNIS	129
Tabla XIII. Incidencia de infección de sitio quirúrgico estratificado según índice NNIS (Número de pacientes con o sin ISQ por índice de riesgo NNIS)	129
Tabla XIV. Estancia media hospitalaria según la localización de la infección de sitio quirúrgico.	132
Tabla XV. Estancia hospitalaria según Índice NNIS	133

---

Tabla XVI. Análisis univariante de los factores de riesgo de infección de sitio quirúrgico	134
Tabla XVII. Análisis univariante de los factores de riesgo de infección de sitio quirúrgico. Grado significación estadística	134
Tabla XVIII. Tasas estandarizadas de ISQ del HUFA y la CAM. Razón de estandarización indirecta (REI)	135
Tabla XIX. Tasas estandarizadas de ISQ del HUFA respecto al registro nacional en España INCLIMECC. Razón de estandarización indirecta (REI)	136
Tabla XX. Análisis multivariante de regresión logística de los factores de riesgo de infección de sitio quirúrgico en cirugía del apéndice	138



---

## **RELACIÓN DE FIGURAS**

Figura 1. Clasificación de la infección del sitio quirúrgico según su profundidad (incisional superficial, incisional profunda y órgano espacio)	33
Figura 2. La vigilancia como proceso circular	71
Figura 3. Ficha de recogida de datos	78
Figura 4. Mapa del área de referencia del HUFA y localidad de residencia de los pacientes	89
Figuras 5-8. Técnica quirúrgica apendicectomía abierta.	93
Figuras 9-14. Técnica quirúrgica apendicectomía abierta (cont.).	94
Figuras 15-16. Técnica quirúrgica apendicectomía laparoscópica.	95
Figura 17-19. Técnica quirúrgica apendicectomía laparoscópica (cont).	96

---

## **RELACIÓN DE GRÁFICOS**

Gráfico 1. Distribución de la variable Edad.	110
Gráfico 2. Distribución de la variable Género.	111
Gráfico 3. Insuficiencia Renal	112
Gráfico 4. Diabetes Mellitus	113
Gráfico 5. Neoplasia	113
Gráfico 6. EPOC	114
Gráfico 7. Cirrosis	114
Gráfico 8. Obesidad	115
Gráfico 9. Clasificación según riesgo ASA	116
Gráfico 10. Tipo de Ingreso	117
Gráfico 11. Tipo de Alta	117
Gráfico 12. Quirófano de la Intervención	119
Gráfico 13. Tiempo medio duración intervención	122
Gráfico 14. Tiempo quirúrgico mayor del p75	123
Gráfico 15. Vía de abordaje quirúrgico	123
Gráfico 16. Grado de contaminación de la cirugía	124
Gráfico 17. Preparación prequirúrgica	125
Gráfico 18. Adecuación global preparación prequirúrgica	125
Gráfico 19. Causas de preparación inadecuada	126
Gráfico 20. Causas de profilaxis antimicrobiana inadecuada	127

Gráfico 21. Incidencia acumulada de ISQ según localización	128
Gráfico 22. Tasa de ISQ por índice de riesgo NNIS	130
Gráfico 23. Microorganismos productores de las ISQ	131

## **VIII. BIBLIOGRAFÍA**

---

AEC (Asociación Española de Cirujanos), 2006. *Infecciones Quirúrgicas*. En: Guías Clínicas de la Asociación Española de Cirujanos. Arán Ediciones, S.A.

Al-Niami A, Safdar N. 2009. Supplemental perioperative oxygen for reducing surgical site infection: a meta-analysis. *J Eval Clin Pract*, 15(2), 360-365

American Diabetes Association, 2010. Standards of medical care in diabetes: 2010 [published correction appears in Diabetes Care. 2010;33(3):692]. *Diabetes Care*, 33(suppl 1):S11-S61

American Society of Anesthesiologists. ASA physical status classification system. Disponible en: <http://www.asahq.org/clinical/physicalstatus.htm>. . [Acceso, 2 de julio de 2012]

Anderson DJ, Kaye KS, Classen D, Arias KM, Podgorny K, Burstin H, et al., 2008. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 29(Suppl 1), S51–61.

Aguiló J, Peiró S, Muñoz C, García del Caño J, Garay M, Viciano V, Ferri R, García-Botella M, Medrano J, Torró J. 2005. Adverse outcomes in the surgical treatment of acute appendicitis. *Cir Esp*, 78(5), 312-7.

Argimón J.M., y Jiménez J., 1991. *Métodos de investigación en Atención Primaria*. Barcelona: Ediciones Doyma, 229-233.

Arnbjörnsson E, Mikaelsson C., 1984. Importance of preoperative antibiotic prophylaxis for patients undergoing acute appendectomy. *Lancet*. Dec 1;2(8414):1279.

---

Ata A, Lee J, Bestle SL, Desemone J, Stain SC. 2010. Postoperative hyperglycemia and surgical site infection in general surgery patients. *Arch Surg*, 145 (9): 858-864.

Ata A, Valerian BT, Lee J, Bestle SL, Elmendorf SL, Stain SC., 2010. The effect of diabetes mellitus on surgical site infections after colorectal and noncolorectal general surgical operations. *Am Surg*, 76(7), 697-702.

Avery CM, Jamieson NV, Calne RY., 1994. Administration of heparin and antibiotic prophylaxis. *Br J Surg*, 81:987-988.

Ball CG, Kortbeek JB, KirkpatrickAW, Mitchell P., 2004. Laparoscopic appendectomy for complicated appendicitis. *Surg Endosc*;18:969.

Barone JE, Tucker JB, Cecere J, Ion MY, Reinhard E, Blabey RG Jr, et al., 1999. Hypothermia does not result in more complications after colon surgery. *Am Surg*, 65, 356-9.

Baum ML, Anish DS, Chalmers TC, Sacks HS, Smith H Jr, Fagerstrom RM., 1981. A survey of clinical trials of antibiotic prophylaxis in colon surgery: evidence against further use of no-treatment controls. *N Engl J Med*, 305(14), 795-799.

Belda FJ, Aguilera L, García de la Asunción J, Alberti J, Vicente R, Ferrándiz L et al., 2005. Supplemental perioperative oxygen and the risk of surgical wound infection: a randomized controlled trial. *JAMA*, 294, 2035-42

Beldi G, Bisch-Knaden S, Banz V, Mühlemann K, Candinas D., 2009. Impact of intraoperative behavior on surgical site infections. *The American Journal of Surgery*, 198: 157-162

Beltramini AM, Salata RA, Ray AJ., 2011. Thermoregulation and risk of surgical site infection. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 32(6): 603-10.

---

Bernard AC, Davenport DL, Chang PK, Vaughan TB, Zwischenberger JB., 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. *J Am Coll Surg*, 208(5): 931-7.

Berry J, Malt RA., 1984. Appendicitis near its centenary. *Ann Surg*, 200: 567-575.

Bickel A, Gurevits M, Vamos R, Ivry S, Eitan A., 2011. Perioperative Hyperoxygenation and wound site infection following surgery for acute appendicitis: a randomized, prospective, controlled trial. *Arch Surg*, 146(4): 464-470.

Biscione FM, Couto RC, Pedrosa TM, Neto MC., 2007. Factors influencing the risk of surgical site infection following diagnostic exploration of the abdominal cavity. *J Infect.*, 55(4): 317-23.

Bitterman H, Muth CM., 2004. Hyperbaric oxygen in systemic inflammatory response. *Intensive Care Med.*;30(6):1011-1013.

Blumetti J, Luu M, Sarosi G, Hartless K, McFarlin J, Parker B, et al. 2007. Surgical site infections after colorectal surgery: do risk factors vary depending on the type of infection considered? *Surgery*, 142(5):704-11.

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

Boyce JM, Pittet D., 2002. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings: Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices

---

Advisory Committee and the HICPAC/ SHEA/ APIC/ IDSA Hand Hygiene Task Force. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. 51 (RR16), 1-45.

Brandstrup B, Tønnesen H, Beier-Holgersen R, Hjortsø E, Ørding H, Lindorff-Larsen K, et al., 2003. Danish Study Group on Perioperative Fluid Therapy. Effects of intravenous fluid restriction on postoperative complications: comparison of two perioperative fluid regimens: a randomized assessor-blinded multicenter trial. *Ann Surg*, 238(5): 641- 648.

Bratzler DW, Houck PM., 2005. Surgical infection prevention guideline writers workgroup. Antimicrobial prophylaxis for surgery: an advisory statement from the National Surgical Infection Prevention Project. *Am J Surg*, 189: 395–404.

Bremmelgaard A, Raahave D, Beier-Holgersen R, Pedersen JV, Andersen S, Sørensen AI., 1989. Computer-aided surveillance of surgical infections and identification of risk factors. *J Hosp Infect*, 13(1):1-18.

Brieger G., 1991. The development of surgery. In Sabiston DC (ed): *Textbook of Surgery*, ed 14. Philadelphia, WB Saunders, p 6.

Burke JF 1961. The effective period of preventive antibiotic action in experimental incisions and dermal lesions. *Surgery*, 50: 168.

Campbell DA, Henderson WG, Englesbe MJ, Hall BL, O'Reilly M, Bratzler D, et al. 2008. Surgical site infection prevention: the importance of operative duration and blood transfusion--results of the first American College of Surgeons-National Surgical Quality Improvement Program Best Practices Initiative. *J Am Coll Surg.*, 207(6): 810-20.

Carnero L, Sarralde JA, Díez-Caballero F., 1998. Infección de la herida quirúrgica en apendicectomías. *Cir Esp*, 64: 238-243.

---

CDC, 2004. NNIS System. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. *Am J Infect Control*, 32:470-85.

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

Chang H, Hall GA, Geerts WH, Greenwood C, McLeod RS, Sher GD., 2000. Allogeneic red blood cell transfusion is an independent risk factor for the development of postoperative bacterial infection. *Vox Sang*, 78(1):13-8.

Choban PS, Heckler R, Burge JC, Flancbaum L., 1995. Increased incidence of nosocomial infections in obese surgical patients. *Am Surg*, 61: 1001-1005.

Christou NV, Nohr CW, Meakins JL., 1987. Assessing operative site infection in surgical patients. *Arch Surg*, 122:165-169.

Chura JC, Boyd A, Argenta PA, 2007. Surgical site infections and supplemental perioperative oxygen in colorectal surgery patients: a systematic review. *Surg Infect (Larchmt)*, 8(4): 455-461.

Claesson BEB, Holmlund DEW., 1988. Predictors of intraoperative bacterial contamination and postoperative infection in elective colorectal surgery. *J Hosp Infect*, 11:127-135.

Classen DC, Evans RS, Pestotnik SL, Horn SD, Menlove RL, Burke JP., 1992. The timing of prophylactic administration of antibiotics and the risk of surgical-wound infection. *New Engl J Med*, 326: 281–286.



---

Condon RE, Schulte WJ, Malangoni MA, Anderson-Teschendorf MJ.,1983. Effectiveness of a surgical wound infection program. *Arch Surg*, 118: 303.

Cruse PJ, Foord R, 1973. A five-year prospective study of 23649 surgical wounds. *Arch Surg*, 107: 206-210.

Cruse PJ, Foord R, 1980. The epidemiology of wound infection: A 10-year prospective study of 62,939 surgical wounds. *Surg Clin North Am*, 60: 27.

Culver DH, Horan TC, Gaunes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG, et al. and the National Nosocomial Infection Surveillance System, 1991. Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. *Am J Med*, 91: 152S-7S.

Darouiche, RO, Matthew JW, Kamal MF, Otterson MF, Webb AL, Carrick MM., 2010. Chlorhexidine–Alcohol versus Povidone–Iodine for Surgical-Site Antisepsis. *N Engl J Med*, 362: 18-26.

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

Delgado-Rodriguez M, Medina-Cuadros M, Martinez-Gallego G, Gómez-Ortega A, Mariscal-Ortiz M, Palma-Pérez S., et al., 2003. A prospective study of tobacco smoking as a predictor of complications in general surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2437-43

Delgado-Rodriguez M, Gomez-Ortega A, Sillero-Arenas M, Llorca J. 2001. Epidemiology of surgical-site infections diagnosed after hospital discharge: a prospective cohort study. *Infect Control Hosp Epidemiol*; 22:24–30.

Dharan S, Pittet D., 2002. Environmental controls in operating theatres. *J Hosp Infect*, 51: 79-84.

---

Díaz-Agero-Pérez C, Pita-López MJ, Robustillo-Rodela A, Figuerola-Tejerina A, Monge-Jodrá V. Grupo de Trabajo INCLIMECC de la Comunidad de Madrid. 2011. Evaluación de la infección de herida quirúrgica en 14 hospitales de la Comunidad de Madrid: estudio de incidencia. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 29(4): 257–262

Dierssen T, Vicente P, Seco JL, Rodrigo I, Delgado-Rodríguez M., 1996. Factores de riesgo asociados al desarrollo de infección de herida quirúrgica en un servicio de cirugía general. *Enferm Infecc Microbiol Clin*, 14: 240-244.

Díez J. 2007. Normas y Recomendaciones para la prevención de la infección de localización quirúrgica. Profilaxis antimicrobiana prequirúrgica. En: Consejería de Sanidad y Consumo Comunidad de Madrid ed. *Prevención y control de la infección nosocomial. Guía de buenas prácticas*. Madrid p. 114-130.

Digison MB. 2007. A review of anti-septic agents for pre-operative skin preparation. *Plast Surg Nurs*, 27:185–9.

Dindo D, Muller MK, Weber M, Clavien PA., 2003. Obesity in general elective surgery. *Lancet*, 361: 2032-2035.

Doufas AG. 2003. Consequences of inadvertent perioperative hypothermia. Best Practice & Research. *Clinical Anaesthesiology*, Vol. 17, No. 4, pp. 535–549.

Dronge AS, Perkal MF, Kancir S, Concato J, Aslan M, Rosenthal RA. 2006. Long-term glycemic control and postoperative infectious complications. *Arch Surg*, 141:375-380

Edwards JR, Peterson KD, Mu Y, Banerjee S, Allen-Bridson K, Morrell G, Dudeck MA, et al., 2009. National Healthcare Safety Network (NHSN)

---

report: Data summary for 2006 through 2008, issued December 2009. *Am J Infect Control*, 37: 783-805.

Ehrenkranz NJ. 1981. Surgical wound infection occurrence in clean operations: Risk stratification for interhospital comparisons. *Am J Med*, 70:909-914.

Eickhoff T., 1981. Eickhoff describes methods for evaluating infection control programs. *Hosp Infect Control*, 8(5), 57-9.

Emori TG, Culver DH, Horan TC, Jarvis WR, White JW, Olson DR et al. 1991. National nosocomial infections surveillance system (NNIS): description of surveillance methods. *Am J Infect Control*, 19: 19-35.

Emori TG, Gaynes R. 1993. An Overview of Nosocomial Infections, Including the Role of the Microbiology Laboratory. *Clin. Microbiol. Rev*, 6: 428-442.

Galway UA, Parker BM, Borkowski RG. 2009. Prevention of Postoperative Surgical Site Infections. *Int Anesthesiol Clin*. Fall, 47(4): 37-53.

Gardella C, Goltra LB, Laschansky E, Drolette L, Magaret A, Chadwick HS, et al., 2008. High-concentration supplemental perioperative oxygen to reduce the incidence of postcesarean surgical site infection: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol*, 112(3): 545-552.

Garibaldi RA, Cushing D, Lerer T.. 1991. Predictors of intraoperative-acquired surgical wound infections. *J Hosp Infect*, 18(suppl A):289-298.

Gastmeier P. 2004. Nosocomial infection surveillance and control policies. *Curr Opin Infect Dis*, 17: 295-301.

---

Gil-Egea MJ, Pi-Sunyer MT, Verdaguer A, Sanz F, Sitges-Serra A, Eleizegui LT., 1987. Surgical wound infections: prospective study of 4,468 clean wounds. *Infect Control*, 8(7):277-80.

Gil F, Morales D, Bernal JM, Llorca J, Marton P, Naranjo A., 2008. Apendicitis aguda complicada. Abordaje abierto comparado con el laparoscópico. *Cir Esp*, 83(6):309-12

Gili M, Ruiz-Canela M.P. Briones E., 1989. Tipos de estudios epidemiológicos (I). Los estudios de cohortes. *Enf Infecc y Microbiol Clin*, 7: 507-513.

Gladman M, Knowles C, Gladman L, Payne J. 2004. Intra-operative culture in appendicitis: traditional practice challenged *Ann R Coll Surg Engl*, 86: 196–201

Gómez-Alonso A, Lozano F, Pérez A, Almazán A, Abdel-Lah A, Cuadrado F., 1984. Systematic prophylaxis with gentamicin-metronidazole in appendectomy and colorectal surgery: a prospective controlled clinical study. *Int Surg*, 69: 17-20.

Greif R, Akça O, Horn EP, Kurz A, Sessler DI, 2000. Supplemental perioperative oxygen to reduce the incidence of surgical-wound infection. *N Engl J Med*, 342: 161-7.

Gustafson TL. Practical risk-adjusted quality control charts for infection control. *Am J Infect Control*. 2000;28:406-14.

Hart R, Rajgopal C, Plewes A, Sweeney J, Davies W, Gray D, Taylor B., . 1996. Laparoscopic versus open appendectomy: a prospective randomised trial of 81 patients. *Can J Surg*. 39: 457– 462.

---

Haley RW, Culver DH, Morgan WM, White JW, Emori TG, Hooton TM., 1985. Identifying patients at high risk of surgical wound infection: a simple multivariate index of patient susceptibility and wound contamination. *Am J Epidemiol*, 121: 206–15.

Hedrick TL, Heckman JA, Smith RL, Sawyer RG, Friel CM, Foley EF., 2007. Efficacy of protocol implementation on incidence of wound infection in colorectal operations. *J Am Coll Surg*, 205: 432-8.

Heiss MM, Mempel W, Jauch KW, Delanoff C, Mayer G, Mempel M, et al., 1993. Beneficial effect of autologous blood transfusion on infectious complications after colorectal cancer surgery. *Lancet*, 342(8883):1328-33.

Helmer KS, Robinson EK, Lally KP, Vasquez JC, Kwong KL, Liu TH, Mercer DW. 2002. Standardized patient care guidelines reduce infectious morbidity in appendectomy patients. *The American Journal of Surgery*, 183:608–613

Hennekens C.H. y Buring J.E., 1987. *Epidemiology in Medicine*. Boston/Toronto: Little, Brown & Company. 66-73.

Heyland DK, Montalvo M, MacDonald S, Keefe L, Su XY, Drover JW., 2001 Total parenteral nutrition in the surgical patient: a meta-analysis. *Can J Surg*, 44(2): 102–11.

Hopf HW, Hunt TK, West JM, Blomquist P, Goodson WH 3rd, Jensen JA, et al., 1997. Wound tissue oxygen tension predicts the risk of wound infection in surgical patients. *Arch Surg*, 132: 997-1004

Horan TC, Andrus M, Dudeck A. 2008. CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am J Infect Control*, 36: 309-32.

---

Horan TC, Emori TG., 1997. Definitions of Key terms used in the NNIS System. *Am J Infect Control*, 25: 112-6.

Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG., 1992. CDC definitions of nosocomial surgical site infections. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 13, 606-8.

Horan-Murphy E, Barnard B, Chenoweth C, Friedman C, Hazuka B, Russell B, et al., 1999. APIC/CHICA- Canada Infection control and epidemiology: Professional and practice standards. *Am J Infect Control*, 27:47-51.

Horay P. Técnicas quirúrgicas Aparato Digestivo. Encyclopédie Médico – Chirurgicale. 2006.

Houbiers JG, van de Velde CJ, van de Watering LM, Hermans J, Schreuder S, Bijnen AB, 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 LA, Smith JM, Hendy MP, Fritz VL, McAdams S., 2005. Continuous insulin infusion reduces infectious complications in diabetics following coronary surgery. *J Card Surg*, 20(5):403-407.

Hulley SB y Cummings SR., 1993. *Diseño de la Investigacion Clinica. Un enfoque epidemiológico*. Barcelona: Ediciones Doyma.

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(1):103–110.

---

Ingraham AM, Cohen ME, Bilimoria KY, Pritts TA, Ko CY, Esposito TJ. Comparison of outcomes after laparoscopic versus open appendectomy for acute appendicitis at 222 ACS NSQIP hospitals. *Surgery* 2010;148:625-35.

IHI (Institute for Healthcare Improvement) 2008 *Getting Started Kit: Prevent Surgical Site Infections. How to Guide*. Disponible en: [www.ihl.org/IHI/Topics/PatientSafety/SurgicalSiteInfections](http://www.ihl.org/IHI/Topics/PatientSafety/SurgicalSiteInfections). Fecha de consulta: 24 de marzo 2012

Iñigo JJ, Bermejo B, Oronoz B, Herrera J, Tarifa A, Perez F, Miranda C, Lera JM., 2006. *Cir Esp*, 79(4):224-230.

Jensen JA, Goodson WH, Hopf HW, Hunt TK., 1991. Cigarette smoking decreases tissue oxygen. *Arch Surg*, 126:1131-1134

Jodrá VM, Díaz-Aguero C, Sainz de los Terreros L, Saa CM, Dacosta D; Quality control Indicator Working Group. 2006. Results of the Spanish national nosocomial infection surveillance network (VICONOS) for surgery patients from January 1997 through December 2003. *Am J Infect Control*, 34(3):134-141.

Kabon B, Akca O, Taguchi A et al., 2005. Supplemental intravenous crystalloid administration does not reduce the risk of surgical wound infection. *Anesth Analg*, 101: 1546-53.

Kao LS, Meeks D, Moyer VA, Lally KP., 2009. Peri-operative glycaemic control regimens for preventing surgical site infections in adults. *Cochrane Database Syst Rev*, (3):CD006806.

Kasatpibal N, Nørgaard M, Sørensen HT, Schønheyder HC, Jamulitrat S, Chongsuvivatwong V. 2006. Risk of surgical site infection and efficacy of antibiotic prophylaxis: a cohort study of appendectomy patients in Thailand. *BMC Infect Dis.*, (12), 6: 111

---

Kaul AF, Jewett JF. Agents and techniques for disinfection of the skin. 1981. *Surg Gynecol Obstet*, 152:677-685.

Kaye KS, Schmit K, Pieper C, Sloane R, Caughlan KF, Sexton DJ, et al., 2005. The effect of increasing age on the risk of surgical site infection. *J Infect Dis*, 191 (7):1056-62

Keats AS. 1978. The ASA classification of physical status—a recapitulation. *Anesthesiology*, 49: 233-236

Khan MN, Fayyad T, Cecil TD, Moran BJ. 2007. Laparoscopic Versus Open Appendectomy: the Risk of Postoperative Infectious Complications. *JSLs*, 11:363–367

Kjonnixsen I, Andersen BM, Sondenaa VG, Segadal L., 2002. Preoperative hair removal— a systematic literature review. *AORN J* 75:928–940.

Kirkland K.B., Bridges J.P., Trivette S.L., Wilkinson W.E., Sexton D.J., 1999. The impact of surgical site infections in the 1990s: attributable mortality, excess length of hospitalization, and extra costs. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 20: 725-730.

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 J Parenter Enteral Nutr*, 21: 133–56.

Klevens RM, Edwards JR, Richards CL Jr, Horan TC, Gaynes RP, Pollock DA et al., 2007. Estimating health care-associated infections and deaths in U.S. hospitals, 2002. *Public Health Rep*, 122(2): 160-6.



---

Kum CK, Ngoi SS, Goh PM, Tekant Y, Isaac JR, 1993. Randomised controlled trial comparing laparoscopic and open Appendectomy. *Br J Surg*. 80: 1599 –1600.

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. *N Engl J Med*; 334: 1209-15.

Kurz X, Mertens R, Ronveaux O., 1996. Antimicrobial prophylaxis in surgery in Belgian hospitals: room for improvement. *Eur J Surg* , 162:15-21.

Kwaan M. Surgical site infection in colorectal surgery: a new look at an old risk adjustment tool. *Dis Colon Rectum*. 2010;53(5):709-10.

Larson E, Oram LF, Hedrik E., 1988. Nosocomial infection rates as an indicator of quality. *Med Care*, 26:676-84.

Lennox X, Archibald Walter J, Hierholzer JR. Principles of infectious diseases epidemiology. In *Epidemiology and Infection control*. 3rd ed. Mayhall CG, editor. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2004:3-17.

Lewis SJ, Egger M, Sylvester PA, Thomas S., 2001. Early enteral feeding versus “nil by mouth” after gastrointestinal surgery: systematic review and meta-analysis of controlled trials. *BMJ*, 323(7316): 773–6.

Long KH, Bannon MP, Zietlow SP., 2001. A prospective randomized comparison of laparoscopic appendectomy with open appendectomy: Clinical and economic analyses. *Surgery*, 129:390.

---

Luckmann R, Davis P., 1991. The epidemiology of acute appendicitis in California: racial, gender, and seasonal variation. *Epidemiology*. 1991 Sep;2(5):323-30.

Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR, 1999. Hospital Infection Control Practice Advisory Committee. Guideline for prevention of surgical site infection. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 20: 247-278.

Margenthaler JA, Longo WE, Virgo KS, Johnson FE, Oprian CA, Henderson WG, Daley J, Khuri SF., 2003. Risk factors for adverse outcomes after the surgical treatment of appendicitis in adults. *Ann Surg*, 238: 59-66.

Markides G, Subar D, Riyad K., 2010. Laparoscopic Versus Open appendectomy in Adults with Complicated Appendicitis: Systematic Review and Meta-analysis. *World J Surg*, 34:2026–2040.

McGuckin M, Shubin A, Hujcs M., 2008. Interventional patient hygiene model: Infection control and nursing share responsibility for patient safety. *Am J Infect Control*; 36:59-62.

Melling AC, Ali B, Scott EM, Leaper DJ., 2001. Effects of preoperative warming on the incidence of wound infection after clean surgery: a randomised controlled trial. *Lancet.*, 358: 876–880.

Merkow RP, Bilimoria KY, McCarter MD, Bentrem DJ., 2009. Effect of body mass index on short-term outcomes after colectomy for cancer. *J Am Coll Surg*, 208: 53-61.

Mertens R, Van Den Berg JM, Fabry J, Jepsen OB., 1996. HELICS: a European project to standardise the surveillance of hospital acquired infection, 1994-1995. *Euro Surveill*, 1(4):28-30.

---

Meyhoff CS, Wetterslev J, Jorgensen LN, Henneberg SW, 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(14): 1543-50.

Minee L, Varner D, Burnell A, Ratzer E, Clark J, Haun W, et al., 1997. Laparoscopic versus open appendectomy: prospective randomized study of outcomes. *Arch Surg.* 132: 708 –712.

Mishriki SF, Law DJ., Jeffery PJ., 1990. Factors affecting the incidence of postoperative wound infection. *J Hosp Infect*, 16: 223-230.

MSPSI (Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad) 2010. *Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud 2010*. Disponible en: <http://www.mspsi.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/pncalidad/PlanCalidad2010.pdf>

Muirhead AG, MacDonald I, Stanfield A, Gillespie G., 1985. Preoperative antibiotic prophylaxis in acute appendectomy. *Lancet*, Feb91(8424): 352-3.

Muñoz-Platón E, Jiménez-Antolín JA, 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. *Rev Clin Esp*, 195:669-673.

NICE 2008. Surgical Site Infection. Prevention and Treatment of Surgical Site Infection. Disponible en: <http://www.nice.org.uk/nicemedia/pdf/CG74NICEGuideline.pdf>. . [Acceso, 14 de julio de 2012]

Nichols RE., 1991. Surgical wound infection. *Am J Med*, 91(3B Suppl):54S-64S.

---

Nisanevich V, Felsenstein I, Almogy G, et al., 2005. Effect of intraoperative fluid management on outcome after intraabdominal surgery. *Anesthesiology*, 103: 25-32.

Organización Mundial de la Salud (OMS). Clasificación Internacional de Enfermedades. 9ªrevisión. Modificación clínica. CIE-9-MC. 6ª Edición. Ministerio de Sanidad y Consumo. Año 2008.

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.

Parienti JJ, Thibon P, Heller R, Le Roux Y, Von Theobald P, Bensadoun H, et al. Antisepsie Chirurgicale des mains Study Group, 2002. Hand-rubbing with an aqueous alcoholic solution vs. traditional surgical hand-scrubbing and 30-day surgical site infection rates: a randomized equivalence study. *JAMA*, 288(6):722-7.

Parrilla P, Landa JL. 2010. Manual de la Asociación Española de Cirujanos. Ed. Cirugía AEC.

Pastor C, Baek JH, Varma MG, Kim E, Indorf LA, García-Aguilar J. 2010. Validation of the risk index category as a predictor of surgical site infection in elective colorectal surgery. *Dis Colon Rectum.*, 53(5): 721-7.

Peláez B, Andrade R, Rodríguez G, Gonzalez I. 2007. Prevencion y control de las infecciones de origen ambiental. En: Consejería de Sanidad y Consumo Comunidad de Madrid ed. *Prevención y control de la infección nosocomial. Guía de buenas prácticas*. Madrid p. 253-264.

Pittet D., 2000. Improving Compliance With Hand Hygiene in Hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol*; 21:381-86.

---

Programa INCLIMECC. 2012. Tasas de infección de sitio quirúrgico 1997-2010 en España. Disponible en: (<http://www.indicadoresclinicos.com>). [Acceso 22 de octubre de 2012]

Protocolo del Sistema de Vigilancia y Control de la Infección Nosocomial (RIHOS). Dirección General de Salud Pública y Alimentación. Instituto de Salud Pública. Comunidad de Madrid. 2007:1-48.

Pryor KO, Fahey TJ, Lien CA, Goldstein PA, 2004. Surgical site infection and the routine use of perioperative hyperoxia in a general surgical population. A randomized controlled trial. *JAMA*, 291: 79-87.

Qadan M, Akca O, Miad SS, , Hornug CA, Polo HC Jr. 2009. Perioperative supplemental oxygen therapy and surgical site infection: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Surg*, 144(4): 359-367.

Quintans A., Gómez-Arnau J., González A. 2005. El bloque quirúrgico. En: Ruiz P., Alcalde J., Landa J., eds. *Gestión Clínica en Cirugía*. Sociedad Española de Cirujanos. Madrid. Arán: 199-214.

Ramírez R, Robustillo A, Sainz de los Terreros L. 2007. "Epidemiología de la infección nosocomial". En: Consejería de Sanidad y Consumo ed *Promoción de la calidad. Guía de buenas prácticas. Prevención y control de la infección nosocomial*. Comunidad de Madrid. Madrid; p. 1-9.

Reiles E, Van der Linden , 2007. Transfusion trigger in critically ill patients: has the puzzle been completed? *Crit Care*, 11:142.

Ríos J, Murillo C, Carrasco G, Humet C., 2003. Incremento de costes atribuible a la infección quirúrgica de la apendicectomía y colectomía. *Gac Sanit*, 17(3):218-25.

---

Romy S, Eisenring MC, Bettschart V, Petignat C, Francioli P, Troillet N., 2008. Laparoscope use and surgical site infections in digestive surgery. *Ann Surg*, 247:627-32.

Rose G, Barker DJP., 1978. Comparing rates. *Br Med J*, 2:1282-1283.

Rosner B., 1995. *Fundamentals of Biostatistics*. 4<sup>th</sup> ed. Boston: Duxbury Press.

Rotermann M., 2004. Infection after cholecystectomy, hysterectomy or appendectomy. *Health Reports*, 15(4):11-23.

Rothman KJ., 1986. *Modern Epidemiology*. Boston: Little, Brown & Company.

Sauerland S, Lefering R, Neugebauer EA. 2004. Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis. *Cochrane Database Syst Rev*. 18;(4):CD001546.

Sawyer RG, Pruett TL.1994. Wound infections. *Surg Clin North Am*, 74: 519-36.

Scher K., 1997. Studies on the duration of antibiotic administration for surgical prophylaxis. *Am Surg*; 63:59–62.

Sehgal R, Berg A, Figueroa R, Poritz LS, McKenna KJ, Stewart DB, Koltun WA., 2011. Risk Factors for Surgical Site Infections after Colorectal Resection in Diabetic Patients. *J Am Coll Surg*, 212 (1): 29-34.

SEMPSPH (Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene) 2011. *Informe EPINE 2010*. Disponible en: [http://www.sempsph.com/sempsph/attachments/327\\_Informe%20EPINE-2010%20ESPAÑA.pdf](http://www.sempsph.com/sempsph/attachments/327_Informe%20EPINE-2010%20ESPAÑA.pdf) . [Acceso, 14 de junio de 2012]

---

SEMPSPH (Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene) e Insalud (Grupo de Trabajo) 2000. *Recomendaciones para la Verificación de la Bioseguridad Ambiental (BSA) respecto a Hongos Oportunistas*. Disponible en: [http://www.amepreventiva.es/docinteres/108\\_Bioseguridad\\_Ambiental\\_Hongos.pdf](http://www.amepreventiva.es/docinteres/108_Bioseguridad_Ambiental_Hongos.pdf) . [Acceso, 9 de julio de 2012]

Sessler DI, Akça O, 2002. Nonpharmacological Prevention of Surgical Wound Infections. *Clinical Infectious Diseases* , 35: 1397–404

Shah BR, Hux JE., 2003. Quantifying the risk of infectious diseases for people with diabetes. *Diabetes Care*, 26(2):510-3

Shands JW, Wenzel RP, Wolff SM, Eickhoff TC, Fields BN, Jackson GG., 1981. Hospital epidemiology and infection control: the changing role of the specialist in infectious diseases. *J Infect Dis*, 144: 609-613.

Shilling AM, Raphael J., 2008. Diabetes, hyperglycemia, and infections. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, 22(3):519-35

Smith RL, Bohl JK, McElearney ST, Friel CM, Barclay MM, Sawyer RG, et al. 2004. Wound infection after elective colorectal resection. *Ann Surg.*, 239: 599-607.

Sorensen LT, Karlsmark T, Gottrup F., 2003 Abstinence from smoking reduces incisional wound infection: a randomized controlled trial. *Ann Surg*, 238: 1-5.

Stone HH, Hooper CA, Kolb LD, et al., 1976. Antibiotic prophylaxis in gastric, biliary and colonic surgery. *Ann Surg*, 184: 443–452.

Suh YJ, Jeong SY, Park KJ, Park JG, Kang SB, Kim DW, Oh HK, Shin R, Kim JS. 2012. Comparison of surgical-site infection between open and

---

laparoscopic appendectomy. *J Korean Surg Soc*, 82:35-39

Surgical Site Infection Surveillance Service-UK. 2012. Disponible en: <http://www.hpa.org.uk/Topics/InfectiousDiseases/InfectionsAZ/SurgicalSiteInfection/> [Acceso 12 de septiembre de 2012]

Sutter VI. 1983. Frequency of occurrence and antimicrobial susceptibility of bacterial isolates from intestinal and female genital tracts. *Rev Infect Dis.*, 5(Suppl1), S84-S89.

Swenne CL, Lindholm C, Borowiec J, Schnell AE, Carlsson M., 2005. Perioperative glucose control and development of surgical wound infections in patients undergoing coronary artery bypass graft. *J Hosp Infect*, 61(3):201-212.

Swoboda SM, Merz C, Kostuik J, Trentler B, Lipsett A. 1996. Does intraoperative blood loss affect antibiotic serum and tissue concentrations? *Arch Surg*, 131:1165–72.

Tang E, Ortega AE, Anthone GJ, Beart RW Jr., 1996. Intra-abdominal abscesses following laparoscopic and open appendectomies. *Surg Endosc*, 10:327.

Tang R, Chen HH, Wang YL, Changchien CR, Chen JS, Hsu KC, et al., 2001. Risk factors for surgical site infection after elective resection of the colon and rectum: a single-center prospective study of 2,089 consecutive patients. *Ann Surg*, 234(2):181-9.

Tanner J, Swarbrook S, Stuart J., 2008. Surgical hand antisepsis to reduce surgical site infection. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 1. Art. No.: CD004288. DOI: 10.1002/14651858.CD004288.pub2.



---

Tartter PI.,1988. Blood transfusion and infectious complications following colorectal cancer surgery. *Br J Surg*, 75(8):789-92.

Tartter PI, 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. *Am J Surg*, 176(5):462-6.

Taylor RW, Manganaro L, O'Brien J, Trottier SJ, Parkar N, Veremakis C. 2002. Impact of allogenic packed red blood cell transfusion on nosocomial infection rates in the critically ill patient. *Crit Care Med*, 30:2249–2254.

Thomsen T, Tonnesen H, Moller AM., 2009. Effect of preoperative smoking cessation interventions on postoperative complications and smoking cessation. *Br J Surg.*, 96(5):451-61.

Titlestad IL, Ebbesen LS, Ainsworth AP, Lillevang ST, 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. *Int J Colorectal Dis*, 16(3):147-53.

Tuggle, KR, Ortega G, Bolorunduro OB, Oyetunji TA, Alexander R, Turner PL, Chang DC, Cornwell EE, Fullum TM. 2010. Laparoscopic Versus Open Appendectomy in Complicated Appendicitis: A Review of the NSQIP Database. *Journal of Surgical Research*, 163: 225–228.

Vamvakas EC, Blajchman MA. 2007. Transfusion-related immunomodulation (TRIM): an update. *Blood Rev*, 21:327–348.

Vaqué J. 2012. *Estudio EPINE: resultados 1990-2011*. En: Ministerio de Sanidad, Asuntos Sociales e Igualdad. 3 de mayo de 2012. Madrid. España. Disponible en:

---

<http://hws.vhebron.net/epine/Descargas/Diapos%20resultados%20EPINE%201990-2011.pdf>. [Acceso, 14 de junio de 2012]

Varela JE, Wilson SE, Nguyen NT., 2010. Laparoscopic surgery significantly reduces surgical-site infections compared with open surgery. *Surg Endosc*, 24: 270–276.

VICNISS Healthcare Associated Infection Surveillance System. 2012. Disponible en: <http://www.vicniss.org.au/> [Acceso 12 de septiembre de 2012]

Waisbren E, Rosen H, Bader AM, Lipsitz SR, Rogers SO, Erikson E., 2010. Percent Body Fat and Prediction of Surgical Site Infection. *J Am Coll Surg*, 210 (4): 381-389.

Wan Y, Ching H, Sheung T, Wing C, Kim F, Shu H. 1984. The bacteriology and septic complication of patients with appendicitis. *Ann. Surg.* Nov, 576-581.

Watanabe A, Kohnoe S, Shimabukuro R, Yamanaka T, Iso Y, Baba H, et al., 2008. Risk factors associated with surgical site infection in upper and lower gastrointestinal surgery. *Surg Today.*, 38(5): 404-12.

Weimann A, Braga M, Harsanyi L, Laviano A, Ljungqvist O, Soeters P, et al., 2006. ESPEN guidelines on enteral nutrition: surgery including organ transplantation. *Clin Nutr*, 25, 224-244.

WHO/CDS/CSR/EPH/2002.12. 2002. *Prevención de las infecciones nosocomiales. Guía práctica*. [Internet] 2ª Edición. Disponible en: [www.who.int/csr/resources/publications/drugresist/PISpanish3.pdf](http://www.who.int/csr/resources/publications/drugresist/PISpanish3.pdf) [Acceso 14 de marzo de 2012]

---

Wick EC, Vogel JD, Church JM, Remzi F, Fazio VW. 2009. Surgical site infections in a "high outlier" institution: are colorectal surgeons to blame? *Dis Colon Rectum*,52(3): 374-9.

Wick EC, Gibbs L, Indorf LA, Varma MG, García-Aguilar J. 2008. Implementation of quality measures to reduce surgical site infection in colorectal patients. *Dis Colon Rectum*., 51: 1004-1009.

Wilson AP, Treasure T, Sturridge MF, Grüneberg RN.,1986. A scoring method (ASEPSIS) for postoperative wound infections for use in clinical trials of antibiotic prophylaxis. *Lancet*, 1(8476): 311-313.

Wilson AP, Weavill C, Burridge J, Kelsey MC., 1990. The use of the wound scoring method "ASEPSIS" in postoperative wound surveillance. *J Hosp Infect.*, 16(4): 297-309

Wilson APR, Gibbons C, Reeves BC, et al. 2004. Surgical wound infection as a performance indicator: agreement of common definitions of wound infection in 4773 patients. *BMJ*, 329(7468): 720-724.

Yokoe DS. Classen D., 2008. Improving patient safety through infection control: a new healthcare imperative. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 29: S3-S11.

