

UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS FACULTAD DE CIENCIA DE MEDICINA



Medicina y Cirugía, Psicología, Medicina Preventiva y
Salud Pública e Inmunología y Microbiología Médica

INCIDENCIA DE LA INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO EN CIRUGÍA DE COLON EN UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL DE LA COMUNIDAD DE MADRID.

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR PRESENTADA POR

NECIAL MARCELÍN

BAJO LA DIRECCIÓN DE LOS DOCTORES

Prof. Dr. ÁNGEL GIL DE MIGUEL

DRA. MARÍA DOLORES MARTÍN RÍOS

UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS FACULTAD DE CIENCIA DE MEDICINA

Medicina y Cirugía, Psicología, Medicina Preventiva y Salud
Pública e Inmunología y Microbiología Médica



MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR:

NECIAL Marcelin

Bajo la dirección de los doctores:

Prof. Dr. Ángel Gil De Miguel

Dra. María Dolores Martin Ríos

Agradecimientos

Al honorable Prof. Dr. Ángel Gil De Miguel, Catedrático de Medicina Preventiva y Salud Pública, Director del Máster Oficial en Salud Pública y Epidemiología de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Rey Juan Carlos de Alcorcón de la Comunidad de Madrid, a quien agradezco haberme aceptado en el programa y ser mi director de tesis, por su calor humano, apoyo incondicional, accesibilidad, su consideración y dedicación, y por el interés demostrado en la realización y finalización de esta tesis.

A la estimada Dra. Lola Martín Ríos, mi agradecimiento más sincero. Sin lugar a dudas, este trabajo no hubiera sido posible sin la dedicada y constante ayuda suya, a quien le extiendo, de corazón, mis más sinceros y profundos agradecimientos. Por su distinguido calor humano, su amabilidad y dedicación a mi tesis, mi reconocimiento es incalculable e infinito. Gracias por darme la oportunidad de ser mi codirectora y contar con su apoyo y confianza en la elaboración del trabajo.

A la Dra. Belén Martínez Mondejar, Jefa del Servicio de Medicina Preventiva del Hospital Universitario Severo Ochoa, por haber aceptado la realización de este trabajo, por su ayuda en la recogida de los datos, por facilitarme e introducirme en el manejo de las bases de datos de la vigilancia de infección de sitio quirúrgico relacionados con la cirugía de colon.

Es enorme, incalculable e infinita mi gratitud a la Agencia Española de cooperación internacional para el desarrollo por la oportunidad que me han dado en estos años para la realización y ejecución de este tipo de proyecto.

Gracias al Ministerio de Salud Pública de Haití por su apoyo principalmente a la Sra. Margaret Sanon y Sr Richard Perard Ex Consejeros del Ministro de la Salud Pública de Haití e amigos de por vida.

A todas las personas que, de una manera u otra, han contribuido en la realización y materialización de este trabajo.

Y no puedo pasar por alto y olvidar mi país de origen, Haití, esta es una pequeña muestra del esfuerzo y de sacrificio por alcanzar grandes anhelos, el espíritu luchador y trabajador de este

pequeño pueblo lleno de esperanza y de confianza de que otro mundo es posible y sobre todo su lucha cotidiana por un mejor porvenir.

A mis padres, Anise Pierre y Marcelin Meritus, su esmero esta recompensado

A mi esposa Yaniverlis Chaveco Romero por su ayuda, su amor, paciencia, gracias por estar siempre a mi lado.

A mi hermano, Ing. Agr. Dr. Jean Sagail Marcelin por sus consejos, por estar siempre, por su cariño y ánimo constante para alcanzar cada uno de los objetivos que se pueden lograr en la vida. Mi éxito así como mi triunfo son tuyos.

A mis tías y tíos que me ayudan asesorando siempre desde lejos hacia el camino del éxito, gracias.

A toda mi familia tributo de orgullo y de sacrificio.

A todos, quiero transmitirles mi inmenso reconocimiento.

“Establishment of such healthcare-associated infection surveillance and prevention systems in countries throughout the world should be a priority”

Jarvis WR. Infection, 2003

“En el campo de la investigación el azar no favorece más que a los espíritus preparados”.

Louis Pasteur

“El deber más alto de la medicina es salvar la vida humana amenazada”

Ignacio Felipe Semmelweis

RESUMEN

Introducción

Las infecciones relacionadas con la atención sanitaria (IRAS) constituye un tema candente que preocupa desde hace años a los cirujanos, plantean serios problemas de salud pública por su alta morbilidad, la prolongación de la estancia media hospitalaria e incremento de los gastos sanitarios. Las infecciones del sitio quirúrgico constituyen el segundo grupo más numeroso de infecciones intrahospitalarias, después de las urinarias. En el estudio realizado por Hollenbeak CS, et al. Chest 2000 y Perencevich EN, et al. EID 2003, se calcula que se diagnostican en USA: alrededor de 500.000 casos/ año, con un 2-5% en cirugía limpia extra-abdominal y hasta 20-24 % en cirugía abdominal, representan millones de euros de exceso de coste, y un 60% más posibilidades de estancia en UCI, con una posibilidad de readmisión 5 veces superior a los Infectados. En España según los resultados del estudio sobre prevalencia de la infección relacionada con la atención sanitaria (EPINE) realizado en España durante el periodo comprendido entre 1993 y 1999, la infección de la herida quirúrgica osciló entre el 17% y el 23%, y representó el 40% a 50% de las infecciones hospitalarias específicamente observadas en los servicios quirúrgicos; en la actualización efectuada el año 2003, para el periodo 2000-2003, aproximadamente el 20% de las IRAS se relacionan con una infección quirúrgica. El problema de adquisición de una infección relacionada con la atención sanitaria sigue siendo el principal foco de atención en cualquier hospital de cualquier lugar del mundo, independientemente de que atienda grupos de pacientes adultos o pediátricos. La infección relacionada con la atención sanitaria incide proporcionalmente en el grado de desarrollo de los hospitales, el equipamiento y el uso cada vez más amplio de los antimicrobianos.

En el presente trabajo se aborda la incidencia de la infección del sitio quirúrgico en un hospital de tercer nivel de la comunidad de Madrid, donde se intenta identificar los factores de riesgos más importantes para el desarrollo de un ISQ y su impacto económico y social. Para ello se revisaron historias clínicas de 335 pacientes operados en cirugía electiva y de urgencia de colon de dicho hospital, desde Diciembre 2007

hasta Diciembre 2011.

Material y métodos

Estudio prospectivo de cohortes de los pacientes intervenidos de cirugía de colon desde el 1 de julio de 2007 hasta el 31 de diciembre de 2011.

Se incluyó en el estudio a todos los Pacientes intervenidos de cirugía de colon incluidos en el Sistema de vigilancia de Infecciones Relacionada con la Atención Sanitaria de un Hospital de tercer nivel de la Comunidad de Madrid (CM). En este estudio se incluyen 335 pacientes, el total de pacientes intervenidos por cirugía de colon durante el periodo de estudio, Los pacientes se incluyeron mediante un muestreo no probabilístico de forma consecutiva conforme fueron intervenidos durante el período de estudio. La recogida de datos se realizó de forma activa y sistemática a todos los pacientes que cumplía los criterios de inclusión, mediante dos sistemas de vigilancia epidemiológica: la vigilancia intrahospitalaria y la vigilancia postalta. El hospital de estudio es un hospital de tercer nivel, que consta de 412 camas y que atiende a una población de 187125 habitantes según el censo del 2012.

Resultados

Se estudiaron 335 pacientes, 43,90% fueron hombres y el 56,10% mujeres. La edad media (DE) de la población fue de 67 (15) años. El 94% fueron ingresos nuevos para intervención quirúrgica, 20% fueron reingresos por reintervención o complicación. La mayoría de las intervenciones fueron de cirugía abierta (85,7%) y programadas (70,1%). La duración media (DE) de la cirugía fue 167,8 (76,6) minutos. El 63,6% (n=213) de las intervenciones, tuvieron una duración mayor a 180 minutos. La estancia media (DE) total de hospitalización fue de 18,2 (14) días. 67,2% de la población de estudio se le administró quimioprofilaxis antibiótica. El 23% (n=78) de los pacientes presentaron una ILQ, el año 2011 es el de mayor tasa de *ILQ con 37,2% dentro del total de los infectados*. Los microorganismos más frecuente fueron la Escherichia Coli con un 44,4%, seguido de los Morganella morgagni con un 16,7% y el Pseudomona aeruginosa y el Enterococcus Faecium con un 8,3%. Los factores de riesgos más frecuentes asociados a la IHQ destacados fueron: La duración mayor a 180 minutos, el

grado de contaminación, tipo de cirugía, el índice NNIS, el ASA, tipo de intervención. El coste global fue de 4.027.346,1 euros, el coste global de los pacientes con IHQ 2.508.515,2 es doble de los pacientes sin IHQ. El coste medio por paciente con IHQ fue 19984,6 el doble de los pacientes sin IHQ, el coste máximo por paciente es 94931,6 y un coste mínimo de 1076,4, el coste económico con una estancia mayor de 40 días fue 26 935 525,50 euros mientras el coste medio de los pacientes con una estancia entre 20 y 40 días fue 14 874, 81 Euros y el coste medio por estancia media menor de 20 días fue 9572,70 Euros.

Conclusiones

La incidencia de la IHQ durante los 5 años de estudio de 23,3 %, fue más frecuente en la cirugía convencional que endoscópica así como en las cirugías de urgencias. El microorganismos más frecuente aislados fue E. Coli, seguido por la morganela morgagni. Los factores de riesgos que se asocian más al riesgo de desarrollar una IHQ fueron la duración de la intervención mayor de 180 minutos, el grado de contaminación. El coste global de los pacientes con IHQ fue el doble que en aquellos sin IHQ.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	21
1.1	Generalidades de las IRAS	23
1.1	Epidemiología de las Infecciones Nosocomiales	25
1.2	Definición	27
1.3	Focos de la Infección Nosocomial	29
1.3.1	Fuente o Reservorio de IRAS	29
1.3.2	Mecanismo de Transmisión.....	32
1.3.2.1	Contacto directo.....	32
1.3.2.2	Contacto indirecto	33
1.4	Etiología de las IRAS según la localización de la infección	33
1.4.1	Etiología microbiológica de las infecciones del tracto urinario (ITU)	33
1.4.2	Etiología microbiológica de las infecciones respiratorias	33
1.4.3	Etiología microbiológica de las bacteriemias	35
1.4.4	Microorganismos aislados con mayor frecuencia en cirugía de colon	36
1.5	Impacto de las Infecciones Nosocomiales	36
1.5.1	Morbi-Mortalidad de las IRAS	36
1.5.2	Impacto económico de las infecciones relacionadas con la atención sanitaria.	38
1.6	Estimación del coste de las IRAS	39
1.7	Vigilancia de las Infecciones Relacionadas con la Atención Sanitaria	40
1.7.1	Sistemas de Vigilancia epidemiológica	40
1.7.2	Del National Nosocomial Infection Surveillance System al National Healthcare Network	42
1.7.3	Situación actual de los programas de vigilancia epidemiológica.....	42
1.7.4	Vigilancia Epidemiológica en España y en la Comunidad de Madrid.....	43
1.8	Infección del Sitio Quirúrgico	45
1.8.1	Definición de Infección del Sitio Quirúrgico	45
1.8.2	Definición de Infección de Sitio Quirúrgico según la Localización de la Infección.	48
1.8.3	Factores Contribuyentes en la infección del Sitio Quirúrgico.....	48
1.8.3.1	Cadena Epidemiológica.....	48
1.8.3.2	Bacterias de la Flora Habitual	48
1.8.3.3	Microflora cutánea	48
1.8.3.4	Microflora Intestinal	49
1.8.3.5	Personal quirúrgico.....	50
1.8.3.6	Pacientes	51
1.8.3.7	Medio Ambiente.....	51
1.8.4	Factores de Riesgo de Infección del Sitio Quirúrgico	51
1.8.4.1	Clasificación de los Factores de Riesgo de la ISQ	52
1.8.4.2	Factores por parte del germen	53
1.8.4.3	Factores por parte del enfermo	54
1.8.4.4	Factores inherentes a la intervención	60
1.8.4.5	Factores inherentes a la técnica quirúrgica.....	63
1.8.4.6	Factores inherentes a la hospitalización.....	74
1.8.4.7	Otros factores.....	74
1.8.5	Prevención de la Infección del Sitio Quirúrgico.....	77
1.8.5.1	Medidas preoperatoria.....	78
1.8.5.2	Medidas intraoperatorias.....	84
1.8.5.3	Medidas postoperatorias.....	90

2	OBJETIVOS	99
2.1	Objetivo principal	101
2.2	Objetivos específicos	101
3	MATERIAL Y MÉTODOS	103
3.1	Diseño de estudio	105
3.2	Población de estudio.....	105
3.3	Muestra.....	105
3.4	Fuente y recogida de datos.....	105
3.5	VARIABLES.....	106
3.6	Análisis estadístico.....	115
4	RESULTADOS.....	119
4.1	Descriptivo de la población de estudio.....	121
4.1.1	Datos relacionados con la hospitalización.....	121
4.1.2	Tipo y modo de intervención.....	122
4.1.3	Duración de la cirugía.....	122
4.1.4	Estancia media.....	123
4.1.5	Riesgo quirúrgico de los pacientes según la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA)	125
4.1.6	Grado de contaminación de la cirugía	127
4.1.7	Índice NNIS.....	127
4.1.8	Profilaxis antibiótica.....	128
4.2	Incidencia de infección de herida operatoria	130
4.2.1	Incidencia Global de ILQ	130
4.2.1.1	Incidencia de ILQ Global y por año.....	130
4.2.1.2	Incidencia de ILQ según Riesgo NNIS.....	130
4.2.1.3	Incidencia de ILQ según grado de contaminación.....	131
4.2.1.4	Incidencia de ILQ según profilaxis.....	132
4.2.1.5	Incidencia de ILQ según adecuación de la profilaxis.....	132
4.2.1.6	Incidencia según tipo de intervención y el año de estudio.....	133
4.2.1.7	Incidencia de ILQ según tipo de cirugías y año de estudio.	134
4.2.1.8	Incidencia de ILQ según el tipo de intervención y año de estudio.	135
4.2.1.9	Incidencia de ILQ según motivo de ingreso y año de estudio.....	135
4.2.2	Incidencia de ILQ según localización.....	136
4.2.2.1	Incidencia Global de ILQ según localización	136
4.2.2.2	Incidencia de ILQ según localización y Riesgo NNIS.....	137
4.2.2.3	Incidencia de ILQ según localización y adecuación de profilaxis antibiótica.....	141
4.2.2.4	Incidencia de ILQ según localización y grado de contaminación.....	142
4.2.2.5	Incidencia de ILQ según Tipo de cirugía y la localización.	143
4.2.2.6	Incidencia de ILQ según tipo de intervención y la localización.....	143
4.2.2.7	Incidencia de ILQ según preparación preoperatoria.....	144
4.2.2.8	Incidencia de ILQ según modo de ingreso y la localización.....	144
4.2.2.9	Incidencia de ILQ según tipo de ingreso y localización.....	145
4.2.3	Incidencia Observada, esperada y Razón Estandarizada de Incidencia de ILQ	146
4.3	Microorganismos aislados.....	152
4.3.1	Microorganismos aislados. Datos Globales y por año.....	152
4.3.2	Microorganismos aislados según localización.....	154
4.3.3	Microorganismos aislados según grado de contaminación.	155
4.3.4	Microorganismos aislados según adecuación de la profilaxis.....	156

4.3.5	Microorganismos aislados según adecuación de tipo de intervención.....	157
4.3.6	Microorganismos aislados según la preparación preoperatoria.....	158
4.4	Factores asociados a la infección de herida operatoria.....	159
4.4.1	Análisis Univariante.....	165
4.4.2	Análisis multivariante.....	165
4.5	Estudio de costes.....	167
5	DISCUSIÓN.....	167
5.1	Descriptivo de la población de estudio.....	179
5.1.1	Factores demográficos.....	179
5.1.2	Datos relacionados con la Hospitalización y el tipo de intervención.	181
5.1.2.1.1	Motivo de ingreso.....	181
5.1.2.1.2	Modo de intervención.....	181
5.1.2.1.3	Tipo de intervención.....	183
5.1.2.1.4	La estancia media de hospitalización.....	184
5.1.2.1.5	La duración de la Intervención.....	184
5.1.3	<i>Datos Relativos a la Intervención Quirúrgica.</i>	186
5.1.3.1	La Puntuación ASA (American Society of Anesthesiologists)	186
5.1.3.2	<i>Según el índice de riesgo quirúrgico NNIS</i>	186
5.1.3.3	Profilaxis antibiótica.....	187
5.1.3.4	Grado de contaminación de la cirugía.....	190
5.1.3.5	Preparación prequirúrgica.....	190
5.2	Incidencia de infección del sitio quirúrgico.....	192
5.2.1	Incidencia de la Infección del Sitio Quirúrgico.....	192
5.2.1.1	Incidencia de la Infección del Sitio Quirúrgico.....	192
5.2.1.2	Incidencia de la infección según la localización.....	193
5.2.1.3	<i>Incidencia de la ISQ según la profilaxis Preoperatoria.</i>	193
5.2.1.4	<i>Incidencia de la ILQ según el riesgo NNIS</i>	194
5.2.1.5	<i>Incidencia de la ISQ según el riesgo ASA</i>	195
5.2.1.6	<i>Incidencia de la ILQ y el grado de Contaminación</i>	196
5.2.1.7	<i>Incidencia de La infección quirúrgica y duración de la intervención</i>	197
5.2.1.8	<i>Incidencia de La infección quirúrgica y tipo de intervención</i>	199
5.2.1.9	<i>Incidencia de La infección quirúrgica y tipo de cirugía</i>	199
5.2.2	Estandarización	200
5.3	Microbiología.....	201
5.4	Factores asociados a la ILQ.....	204
5.5	Sexo.....	204
5.5.1	Edad.....	204
5.5.2	EL índice NNIS	205
5.5.3	Tipo de cirugías.....	207
5.5.4	La Clasificación ASA.....	207
5.5.5	Estancia Media.....	209
5.5.6	Tipo de intervención.....	210
5.5.7	Grado de contaminación.....	211
5.5.8	Duración de la intervención.....	212
5.5.9	Quimioprofilaxis antibiótica.....	213
5.6	Modelo Predictivo.....	213
5.7	Coste de las ILQ.....	216
6	CONCLUSIONES.....	221
7	BIBLIOGRAFÍA.....	225

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLAS

Tabla 1. Definición de la infección según la localización de los ISQ.....	47
Tabla 2. Principales factores de riesgos en el desarrollo de las ILQ	52
Tabla 3. Principales factores de riesgos relacionados con el paciente.....	54
Tabla 4. Principales factores de riesgos relacionados con los procedimientos quirúrgicos	60
Tabla 5. Punto de Corte (T) de la duración de la cirugía establecida por el grupo NNIS.....	62
Tabla 6. Tasas de infección del sitio quirúrgico según el grado de contaminación de la herida	64
Tabla 7. Características de los cuatros tipos de cirugías según el riesgo de Infección sin profilaxis Antibiótica.....	65
Tabla 8. Factores de riesgo para el cálculo del Índice de Riesgo NNIS.....	69
Tabla 9. Sistema de Puntuación y Niveles de Riesgo NNIS: 0,1,2,3, de menor a mayor riesgo..	70
Tabla 10. Riesgos de Infección de Sitio Quirúrgico en Función de la Clasificación NNIS	70
Tabla 11. Representación de la diferencia entre la clorhexidina y la povidona	86
Tabla 12. Datos de la hospitalización	121
Tabla 13. Distribución de las cirugías según tipo de intervención y tipo de cirugía.....	121
Tabla 14. Duración de la cirugía según tipo y duración de la intervención.....	122
Tabla 15. Distribución de los pacientes según Riesgo Anestésico.....	126
Tabla 16. Distribución de los pacientes según grado de contaminación de la Cirugía	127
Tabla 17. Distribución de los pacientes según el riesgo de puntuación NNIS	127
Tabla 18. Distribución de los pacientes según la adecuación de la Profilaxis Antibiótica	128
Tabla 19. Distribución de los pacientes según la adecuación de la profilaxis y el tipo de cirugías.....	128
Tabla 20. Distribución de los pacientes según la adecuación de la profilaxis y el tipo de intervención.....	129
Tabla 21. Distribución de la Incidencia de la ILQ por año de seguimiento	130
Tabla 22. Distribución de la localización según riesgo NISS y por año de estudio	131
Tabla 23. Distribución de la localización de ILQ global y por año de estudio	131
Tabla 24. Distribución según la adecuación de la profilaxis y por año de estudio	132
Tabla 25. Distribución de la infección quirúrgica según la adecuación de la profilaxis y por año de estudio.....	133
Tabla 26. Distribución de la infección quirúrgica según la adecuación de la profilaxis	133
Tabla 27. Distribución según el tipo de intervención y por año de estudio	134
Tabla 28. Distribución de las ILQ por año de estudio y el tipo de cirugía.....	134
Tabla 29. Distribución de ILQ según tipo de intervención y por año de estudio.....	135
Tabla 30. Distribución de de ILQ según tipo de intervención y por año de estudio.....	136
Tabla 31. Distribución de la localización de ILQ global y por año de estudio.....	137
Tabla 32. Distribución de La ILQ según el índice NISS y La localización.....	138
Tabla 33. Distribución de ILQ según el índice NISS y localización. Año 2007.....	138
Tabla 34. Distribución de ILQ según el índice NISS y localización. Año 2008.....	139
Tabla 35. Distribución de La ILQ según el índice NISS y localización. Año 2009.....	140
Tabla 36. Distribución La ILQ según el índice NISS y localización. Año 2010.....	140
Tabla 37. Distribución de la ILQ según el índice NNIS y localización. Año 2011.....	141
Tabla 38. Distribución de la localización de ILQ global y la administración de profilaxis	141
Tabla 39. Distribución de la localización según grado de contaminación.....	142
Tabla 40. Distribución ILQ según tipo de intervención y localización.....	143
Tabla 41. Distribución de la localización de ILQ global según tipo de intervención quirúrgica.....	143
Tabla 42. Distribución de localización de ILQ global y según preparación preoperatoria.....	144

Tabla 43 Distribución de la localización de ILQ global y según motivo de ingreso.....	145
Tabla 44: Distribución de la localización según el modo o tipo de ingreso.....	145
Tabla 45: Incidencia observada, esperada y razón estandarizada de incidencia de ILQ comparando los datos del Hospital de estudio con la comunidad de Madrid para el año 2008.....	146
Tabla 46: Índice de riesgo año 2008.....	146
Tabla 47: Incidencia observada, esperada y razón estandarizada de incidencia de ILQ comparando los datos del Hospital de estudio con la comunidad de Madrid para el año 2009.....	148
Tabla 48: Índice de riesgo año 2009.....	148
Tabla 49: Incidencia observada, esperada y razón estandarizada de incidencia de ILQ comparando los datos del Hospital de estudio con la comunidad de Madrid para el año 2010.....	149
Tabla 50: Índice de riesgo del año 2010.....	150
Tabla 51: Incidencia observada, esperada y razón estandarizada de incidencia de ILQ comparando los datos del Hospital de estudio con la comunidad de Madrid para el año 2011.....	151
Tabla 52: Índice de riesgo del año 2011.....	151
Tabla 53: Distribución global de microorganismos en las ILQ.....	153
Tabla 54: Distribución de microorganismos en las ILQ por año de estudio.....	154
Tabla 55: Distribución de microorganismos según localización de ILQ.....	155
Tabla 56: Distribución de microorganismos según grado de contaminación de cirugía	156
Tabla 57: Distribución de microorganismos según adecuación de la profilaxis.....	157
Tabla 58: Distribución de microorganismos según tipo de intervención.....	158
Tabla 59: Distribución de microorganismos según la preparación preoperatoria.....	159
Tabla 60: Análisis de factores relacionados con la infección	160
Tabla 61: Factores de la propia intervención relacionados con la infección.....	162
Tabla 62: Estancia media, duración y edad en relación con la infección.....	163
Tabla 63: Modelo Predictivo 1.....	166
Tabla 64: Modelo Predictivo 2.....	167
Tabla 65: Estimación del coste económico global de las IRAS en base al gasto total incluyendo el porcentaje de cada concepto de coste, el total del coste variable o por procedimientos y por actividad generada.....	168
Tabla 66: Estimación del coste medio de los ingresos de urgencia y el tipo de intervención...169	169
Tabla 67: Estimación del coste medio según la estancia media.....	169
Tabla 68: Coste basado en el cálculo la duración de la intervención quirúrgica y de la quimioprofilaxis.....	171
Tabla 69: Cálculo del coste económico en base al tipo de intervención (Endoscópica y no Endoscópica).....	172
Tabla 70: Estimación del coste medio del grado de contaminación de las intervenciones de Altermeier.....	172
Tabla 71: Cálculo del coste económico en base a la localización las IHQ.....	173

FIGURAS

Figura 1. Representación de la membrana bacteriana.....	34
Figura 2. Composición de la pared de las bacterias.....	35
Figura 3. Representación de los tipos de ILQ.....	46
Figura 4. Representación de la microflora cutánea.....	48
Figura 5. Representación de la microflora intestinal.....	49
Figura 6: Timing of antimicrobial Prophylaxis and the risk of surgical site Infections, results from the trial to reduce antimicrobial prophylaxis errors.....	82
Figura 7: Reducción del riesgo de infección según el tipo de antiséptico usado.....	86
Figuras 8 y 9. - Distribución de la duración según tipo de intervención y de cirugía.....	123
Figura 10.- Estancia media según tipo de cirugía.....	124
Figura 11.- Estancia media según tipo de intervención.....	124
Figura 12.- Estancia media según riesgo anestésico ASA.....	125
Figura 13.- Distribución del tipo de Cirugía según el riesgo según ASA.....	126
Figuras 14 y 15.- Adecuación de la profilaxis antibiótica según el tipo de cirugía e ingreso ...	129
Figura 16.- Duración de la intervención y las ILQ.....	164
Figura 17.- Estancia media y las ILQ.....	165
Figura 18.- Representación del coste medio global de las ILQ y de los no IHQ.....	168
Figura 19.- Representación del coste medio según la estancia media.....	170
Figura 20.- Representación del coste medio según duración de la intervención.....	171
Figura 21.- Cálculo del GRD en función de IHQ.....	173
Figura 22.- Representación del coste medio en relación con el GRD.....	174
Figura 23.- Estimación del GRD en relación con la estancia media.....	175
Figura 24.- Representación del Coste sanitario en relación con la Clasificación ASA.....	175
Figura 25.- Estimación del coste en relación con el Riesgo NNIS.....	176
Figura 26.- Estimación del GRD en relación con la clasificación ASA.....	176

ABREVIATURAS

ASA	Estado Físico del paciente (Sociedad Americana de Anestesiología).
σ (DE)	Media (Desviación Estándar)
HUSO	Hospital Universitario Severo Ochoa
IRAS	Infección Relacionadas con la Atención Sanitaria
ILQ	Infección de localización quirúrgica
IHQ	Infección de Heridas Quirúrgicas
IN	Infección Nosocomial
ISQ	Infección de sitio quirúrgico
NNIS	National nosocomial infection Surveillance system
CM	Comunidad de Madrid
SARM	Estafilococo Aureus resistentes a la meticilina
UCI	Unidad de cuidados intensivos

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Generalidades de las IRAS

Las Infecciones Relacionadas con la Asistencia Sanitaria (IRAS) constituyen un importante problema de salud pública, siendo una prioridad para la Organización Mundial de la Salud (OMS) debido a la frecuencia con que se producen y a la notable repercusión que tienen tanto en la morbilidad como en la mortalidad de los pacientes afectados así como en el incremento de los costes para el sistema sanitario (1, 54,59, 56). Las IRAS agravan la discapacidad funcional y la tensión emocional del paciente y, en algunos casos, ocasionan trastornos discapacitantes que reducen la calidad de vida del paciente. Aumentan la estancia hospitalaria, condicionando muchas veces ingresos de repetición y motivando mayor consumo de recursos diagnósticos y terapéuticos. Con todo, se produce un alargamiento del periodo de incapacidad laboral, con costes personales, familiares y sociales de consideración.

El estudio SENIC (Study on the efficacy of nosocomial infection control) realizado en EE.UU. (1985) demostró que los hospitales podían reducir sus niveles de infección en una tercera parte (32 %),(86,87, 90) si sus programas de prevención y control incluían actividades de vigilancia y actividades de control (10, 15).

El problema de adquisición de una infección relacionada con la atención sanitaria continúa siendo el principal foco de atención en cualquier hospital de cualquier lugar del mundo, independientemente de que atienda grupos de pacientes adultos o pediátricos. Las IRAS inciden proporcionalmente en el grado de desarrollo de los hospitales, el equipamiento y el uso cada vez más amplio de los antimicrobianos, pero además, con repercusión y enfoques diferentes en dependencia del sistema social imperante (16, 32).

Las IRAS son una de las patologías más frecuentes a nivel mundial; cerca de 2 millones de personas las adquieren durante su hospitalización, y de éstas, aproximadamente 90.000 fallecen. Alrededor del 70% de los pacientes con IRAS presentan una infección por un germen resistente a un antibiótico utilizado durante el tratamiento (100, 64, 63, 103). El European Centre for Disease Prevention and Control estima que las IRAS

afectan a uno de cada 20 pacientes hospitalizados, lo cual representa 4,1 millones de pacientes al año en la unión Europea, y calculan que aproximadamente 37.000 muertes son consecuencia directa de dicha infecciones (23, 24, 33, 19). En nuestro entorno, según los datos del Estudio de Prevalencia de infecciones nosocomiales en España (EPINE), (80, 79, 77, 76, 76) en el año 2011 el 6.3% de los pacientes hospitalizados presentaron alguna infección nosocomial. Por su parte, en el Estudio Nacional sobre los efectos Adversos ligados a la hospitalización, realizado en 2005, (ENEAS), las infecciones relacionadas con la atención sanitaria de cualquier tipo representaron el 25.3% de los efectos adversos registrados en el estudio, de los cuales más del 55% se consideraron evitables (77,79, 80).

"Toda herida quirúrgica es susceptible de infectarse". Sin duda alguna la infección de herida operatoria es una de las complicaciones más frecuentes, ocupa el segundo lugar en los estudios de incidencia de IRAS después de las infecciones urinarias y supera las respiratorias y a la sepsis(29). A su vez ocupa el primer lugar en las complicaciones infecciosas post-quirúrgicas, elevando la morbilidad y la mortalidad, y por ende la estancia y los costes hospitalarios. Se han hecho esfuerzos por crear políticas que mejoren la calidad de atención para disminuir al mínimo tal complicación, sin embargo el problema persiste y la infección quirúrgica sigue consumiendo una parte considerable de los recursos para la asistencia de la salud.

Actualmente está cobrando importancia el problema de infecciones relacionadas con la atención sanitaria en las especialidades quirúrgicas. El presente estudio tiene por objeto identificar aspectos de la atención médica como factores de riesgo más significativos que los factores propios del huésped en el desarrollo de IRAS. Así también se pretende identificar cuáles son los gérmenes más frecuentes en las ISQ. También presentar la vigilancia epidemiológica de los casos y eventos de IRAS que se presentaron en un periodo de cinco (5) años, asociada a cirugía de colon en el hospital Universitario Severo Ochoa.

El análisis de los resultados permitirá identificar los factores de riesgo que permitan determinar los pacientes y circunstancias de alto riesgo de adquirir una infección de herida operatoria y orientar con ello el mejor manejo del paciente quirúrgico, disminuyendo en la medida de lo posible las IRAS.

1.2 Epidemiología de las Infecciones Nosocomiales

Las IRAS son aquellas infecciones que tienen relación con prácticas asistenciales en pacientes que están hospitalizados o ambulatorios, pero en contacto con el sistema. Afectan al 5% de los pacientes y comportan una elevada morbimortalidad (49,50) y un mayor coste económico. Los principales tipos de infección relacionada con el sistema sanitario están relacionados con procedimientos invasivos y son la infección respiratoria, la quirúrgica, la urinaria y la bacteriemia de catéter vascular (100, 101, 107). Se ha demostrado que la aplicación de listados de verificación y paquetes de medidas son de utilidad en la prevención de estas infecciones. La vigilancia epidemiológica, entendida como la recopilación de información para emprender una acción, es la base de los programas de control de infección. Estos han evolucionado desde una vigilancia global de la infección nosocomial a una vigilancia dirigida a procesos relacionados con la prevención y a indicadores de infección nosocomial. (94, 73,72, 71) La comparación de estos indicadores puede ser de utilidad en el establecimiento de medidas de prevención (266, 268).

Las infecciones nosocomiales o las adquiridas durante la asistencia sanitaria son la causa más prevenible de eventos adversos graves en pacientes hospitalizados. Ocasionan efectos incalculables en sus vidas, deterioran la imagen de los equipos asistenciales, de los hospitales y del sistema sanitario, y causan un impacto enorme en la economía del país, poniendo a prueba la sostenibilidad de los programas de salud. La publicación en el año 2000 por el Institute of Medicine (IOM): Building a Safe Health System identificó la infección nosocomial como uno de los principales problemas de salud pública y enfatizó la importancia de implantar sistemas de prevención de las infecciones nosocomiales para mejorar la calidad asistencial en los centros sanitarios (106, 4, 7, 108).

La presentación de una infección de sitio quirúrgico es pues una de las causas principales de IRAS, y es definida como aquella infección que se produce a consecuencia de una intervención quirúrgica. En un reciente estudio realizado en 48 hospitales italianos el 5,2% de los pacientes intervenidos (241/4.665) tuvieron una infección de sitio quirúrgico. (92, 91, 90) En Francia la tasa de incidencia global de infección de sitio quirúrgico fue de 1,6% infecciones por 100 pacientes intervenidos y en Bélgica de 1,9% (256, 213, 205).

En un estudio de comparación de la unión europea de las ISQ, Al analizar las tasas de incidencia acumulada se observa que la cirugía colon rectal es la cirugía con mayor tasa en el programa de vigilancia de infecciones nosocomiales a los hospitales catalanes (VINCAT) (100, 99, 97) (18,3%) y en HELICS-ES: (Hospitals in Europe Link for Infection Control through Surveillance) (21,8%) (52, 54, 110,109, 115). Una posible explicación a estas diferencias en las tasas de incidencia acumulada de la cirugía colorectal pudiera ser debida a diferencias en el tipo de las intervenciones quirúrgicas vigiladas según la clasificación ICD-9. A este respecto Konishi llevó a cabo un estudio prospectivo de vigilancia de infección de sitio quirúrgico de las intervenciones colon-rectales realizadas por un mismo cirujano y en un mismo hospital durante cuatro años, en él se analizaron por separado las infecciones superficiales de las cirugías de colon y de recto (217) y se observaron diferencias estadísticamente significativas en las tasas de incidencia acumulada con una mayor tasa en la cirugía rectal (18,0%) que en la de colon (9,4%). Estos hechos apoyan la recomendación de analizar la vigilancia de la cirugía colon-rectal por separado, la de colon y la de recto, como esta instaurado en España, (97, 84, 82) y muchos otros países y más aún cuando se van a realizar comparaciones entre diferentes sistemas.

De acuerdo con lo descrito en otras series, (3) la infección del sitio quirúrgico fue la más frecuente entre las infecciones relacionadas con la atención sanitaria padecidas por la población objeto de estudio, con un 56,8%. (96, 74) Las infecciones urinarias estuvieron en segundo lugar, con un 17,5% (2,9% de incidencia sobre el total de la población de estudio), las infecciones vasculares representaron el 11,5% (1,9% de incidencia), las respiratorias el 7,1% (1,2% de incidencia), mientras que las septicemias fueron el

6,55% de las infecciones relacionadas con la atención sanitaria (1,1% de incidencia) (191).

Horan et al (1,5, 18, 37,38) realizaron un estudio multicéntrico sobre infecciones nosocomiales en pacientes quirúrgicos en los Estados Unidos, (87, 88, 86) durante un periodo de siete años (1986-1992). La infección del sitio quirúrgico fue la infección nosocomial más común (37%) evaluando todos los servicios quirúrgicos en conjunto, pero la distribución de la infección nosocomial variaba según el tipo de intervención. Asimismo concluyen que la frecuencia con que las infecciones nosocomiales contribuyen a la mortalidad de los pacientes depende del tipo de infección nosocomial, pero no del tipo de intervención.

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

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

1.3 Definición

Las infecciones nosocomiales (del latín nosocomium, «hospital») son infecciones adquiridas durante la estancia en un hospital que no estaban presentes ni en el período de incubación ni en el momento del ingreso del paciente (113, 4, 1, 114,117). Las infecciones que ocurren más de 48 h después del ingreso suelen considerarse

nosocomiales. Sin embargo, en la actualidad el concepto de infección relacionada con la asistencia sanitaria ha traspasado claramente el marco del hospital. Los avances tecnológicos, que han facilitado la prolongación de la vida hasta edades muy avanzadas, han conducido a la asistencia sanitaria hacia entornos no estrictamente hospitalarios (208, 289, 269, 227). Los pacientes acuden para el control de sus enfermedades a centros de día, se practican técnicas diagnósticas e intervenciones quirúrgicas de cirugía mayor de forma ambulatoria, se realiza hemodiálisis ambulatoria, efectúan tratamientos endovenosos en el domicilio, o ingresan en centros sociosanitarios para enfermos crónicos o convalecientes en los que se prestan atenciones sanitarias de una cierta complejidad.

En el año 2002, Friedman et al. Describieron que en pacientes de la comunidad es decir, no hospitalizados pero en contacto con el sistema sanitario, como los descritos anteriormente que presentaban una bacteriemia, ésta tenía unos focos y una etiología muy semejante a la de los pacientes ingresados en el hospital, en contraposición a las adquiridas en la comunidad por pacientes estrictamente sin contacto con el sistema sanitario.

En general, estas infecciones están relacionadas con procedimientos asistenciales invasivos: la infección urinaria nosocomial con el cateterismo urinario, la infección quirúrgica con el procedimiento quirúrgico, la infección respiratoria con la ventilación mecánica invasiva y la bacteriemia de catéter con el cateterismo vascular. Todas ellas tienen en común la disrupción de las defensas propias del huésped por un dispositivo o una incisión, permitiendo la invasión por parte de microorganismos que forma parte de la flora habitual del paciente (flora endógena), flora seleccionada por la presión antibiótica selectiva (flora secundariamente endógena), o flora que se halla en el entorno hospitalario inanimado (flora exógena). Sin embargo, no solamente los procedimientos invasivos juegan un papel importante en el desarrollo de infecciones nosocomiales, sino que el papel del huésped es evidentemente muy relevante.

Existen múltiples condiciones del huésped que predisponen a la adquisición de infecciones nosocomiales; por ejemplo, la inmunosupresión, bien sea por fármacos o por la enfermedad de base; otras, como los trastornos de la deglución que acompañan al paciente que ha sufrido un accidente vascular cerebral, situación que comporta un elevado riesgo de infección respiratoria por aspiración, y otras, por ejemplo, relacionadas con la colonización por *Staphylococcus aureus*, frecuente en pacientes con insuficiencia renal crónica, cirrosis hepática o diabetes mellitus, y que suponen un riesgo elevado de infección por dicho microorganismo durante el ingreso hospitalario.

1.4 Focos de la Infección Nosocomial

1.4.1 Fuente o Reservorio de IRAS

El National Healthcare Safety Network (NHSN) (6, 2,3,) programa de referencia de vigilancia de las infecciones nosocomiales en Estados Unidos, incorpora en sus informes acumulados datos microbiológicos que aportan información sobre la frecuencia de los diferentes microorganismos causantes de infección nosocomial en función del foco. Notablemente, la mayor parte de dichas infecciones están ocasionadas por un grupo de microorganismos, entre los cuales destaca *S. aureus*. Sin embargo, la frecuencia relativa de los diferentes microorganismos varía en función del foco (189, 149, 113).

Considerando los focos más habituales, *S. aureus* es la causa más frecuente de infección quirúrgica, mientras que *Escherichia coli* lo es para las infecciones del tracto urinario y estafilococos del grupo coagulasa negativa para la bacteriemia. Disponer de esta información es de notable importancia desde el punto de vista tanto clínico como epidemiológico, especialmente si se tiene en cuenta que la mayor parte de estos microorganismos pueden presentar problemas notables de resistencia antibiótica. Por factores que no están bien esclarecidos, se ha observado en la última década una tendencia a la disminución de la resistencia a la metilina en *S. aureus* y un incremento progresivo de la resistencia antibiótica múltiple en bacilos gramnegativos, especialmente en enterobacterias, en este caso relacionada con la presión selectiva

que ocasiona el uso inadecuado de antibióticos de amplio espectro. Como las tasas de resistencia antibiótica pueden variar notablemente de un país a otro, de una comunidad a otra e incluso entre centros cercanos, es importante disponer de datos locales para establecer estas tendencias.

Teóricamente se establece una diferencia entre reservorio y fuente de infección. El reservorio se define como el lugar en que el agente etiológico se perpetúa durante un periodo de tiempo indefinido. Por su parte, se considera fuente de infección al lugar que permitiendo la supervivencia y reproducción del microorganismo, permite su paso hasta el sujeto susceptible, bien de forma directa o bien indirecta.

En la práctica, se omite esta matización, ya que generalmente reservorio y fuente de infección son dos términos coincidentes. Las fuentes de infección pueden ser animadas (humanas) o inanimadas. Dentro de las primeras se diferencia el hombre enfermo y el portador asintomático. Las infecciones según la procedencia de los microorganismos pueden clasificarse en endógena, exógena y mixta.

✓ **Infección endógena**

En este caso los microorganismos provienen del propio sujeto susceptible, siendo el mismo paciente su fuente de infección. Puede partir de flora oro-faríngea, rectal, del tracto digestivo, de la piel etc. En este caso lo más frecuente es que la flora comensal actúe como patógena ante situaciones especiales como son la presencia de herida quirúrgica o de traqueotomía.

✓ **Infección exógena**

Cuando la fuente de infección es cualquier otra que no sea el mismo paciente. La originan otros enfermos ingresados, el personal sanitario, el ambiente de la sala, etc. Así se originan lo que se conoce como infecciones cruzadas.

✓ **Infección mixta**

La fuente de infección mixta se da cuando ha habido previa colonización del sujeto susceptible por flora propia del hospital. Quizás sea la fuente de infección mixta la de mayor importancia en la producción de IRAS. La probabilidad de que un paciente sea colonizado por un microorganismo tras su ingreso en un hospital depende del agente etiológico, de la localización, de las maniobras aplicadas al paciente y de los factores de susceptibilidad del mismo. Los posibles microorganismos colonizadores dependen del patrón microbiológico del hospital y presentan cierta variabilidad a lo largo de los años. Las maniobras favorecedoras de la colonización pueden ser múltiples y están en constante aumento, debido al gran abanico de posibilidades que los nuevos procedimientos diagnósticos y terapéuticos. Por otra parte, la susceptibilidad a la colonización difiere de unos pacientes a otros en función de factores como la patología de base, la edad, la existencia de flora autóctona comensal que interfiera la colonización por agentes exógenos.

Las principales fuentes de infección provienen de los focos orofaríngeo, intestinal, cutáneo, genitourinario, sangre y fluidos corporales. En cuanto a las *fuentes inanimadas, en los hospitales permiten la supervivencia de gérmenes oportunistas y facilitan su transmisión y en ocasiones pueden actuar como amplificadores numéricos.* Los bacilos gran negativos tienen gran capacidad para sobrevivir y multiplicarse en sitios húmedos. Por ello, nebulizadores, equipos de respiración asistida y de anestesia, humidificadores, contenedores de orina y todo tipo de soluciones, incluso las antisépticas, pueden convertirse en fuentes potenciales de infección relacionada con la atención sanitaria. Se ha demostrado la capacidad de *Pseudomona aeruginosa* para contaminar antisépticos derivados del amonio cuaternario.

Algunos líquidos en ciertas ocasiones permiten el crecimiento de patógenos como *Enterobacter*, *Citrobacter* y *Serratia* pudiendo originar brotes de sepsis. La contaminación del agua y líquidos como los empleados en nutrición parenteral pueden producirse sin presentar signos de turbidez.

1.4.2. Mecanismo de Transmisión

1.4.2.1 Contacto directo

El mecanismo de transmisión es directo fundamentalmente debido al contacto con una zona colonizada del enfermo, personal sanitario o fómites recientemente contaminados.

Los microorganismos que se encuentran en la piel de las manos se pueden diferenciar en dos grupos que son la flora residente y la transeúnte.

- La flora residente está formada por los microorganismos que habitualmente sobreviven y se multiplican en la piel como *S. N epidermidis*, *Streptococcus alfa-hemoliticus*, *micrococcus* y difteroides. Los microorganismos gram positivos son mucho más comunes en la piel que los gram negativos, esta flora residente presenta poca virulencia pero si penetran en el organismo por procedimientos invasivos se convierten en patógenos. Esta flora no se suele eliminar por el lavado pero puede inactivarse si se usan antisépticos, consiguiendo un efecto similar al uso de guantes.
- La flora transeúnte de la piel está formada por microorganismos variados que no son capaces de sobrevivir ni multiplicarse en ella, normalmente sobreviven menos de 24 horas. Estos pueden ser patógenos y a menudo responsables de IRAS como *S. aureus*, *Streptococcus spp*, *E. coli*, *Enterobacter spp*, *Klebsiella*, *Pseudomonas* e incluso *Candida albicans*. Cuanto mayor es la estancia del paciente en el hospital, mayor es el número de bacterias gramnegativas y flora fecal que se añade a su flora residente. Ésta flora se puede eliminar fácilmente por el lavado de manos con agua y jabón, sin necesidad de antisépticos.

El personal sanitario puede que adquiera una gran carga de microorganismos patógenos en las manos debido al uso frecuente de antisépticos que alteren la flora habitual y/o a la exposición frecuente a dichos microorganismos durante su actividad sanitaria. Por estos motivos, uno de los mecanismos principales de transmisión de la

infección nosocomial es por medio de las manos, debido al gran número de contactos que se tienen con pacientes infectados o colonizados, con fuentes ambientales de infección o con otras zonas corporales propias.

1.4.2.2 Contacto indirecto

El contacto indirecto con fómites, sondas, drenajes, catéteres etc, es frecuente.

Con frecuencia la infección hospitalaria se transmite por un mecanismo indirecto a través de fómites que albergan a microorganismos resistentes. En este mecanismo de transmisión se incluyen las sondas urinarias, los catéteres vasculares, los materiales utilizados en manipulaciones respiratorias y la transmisión por diálisis y transfusiones.

1.5 Etiología de las IRAS según la localización de la infección

A partir de los resultados del proyecto SENIC, (193) se conoce la etiología de las Infecciones Nosocomiales en la mayoría de los hospitales, en los países desarrollados. Los agentes infecciosos más frecuentes obtenidos en tal estudio, fueron bacterias aerobias (91%). Los hongos representaron un 6% y las bacterias anaerobias un 2%, virus y parásitos se dieron en un 1%, reconociendo que estos últimos están subnotificados. La distribución de los principales microorganismos, reflejó que el más frecuente es el *E. coli*, seguido de *E. faecalis*, *S. aureus* y *P. aeruginosa*, (7,8) sin diferencias apreciables entre ellos. Vamos a analizar a continuación los microorganismos predominantes según las diversas localizaciones.

1.5.1 Etiología microbiológica de las infecciones del tracto urinario (ITU)

La invasión del aparato urinario sano está restringida a un grupo específico de microorganismos. Dichos “uropatógenos” son capaces de soslayar o minimizar los mecanismos de defensa del huésped mediante la expresión de factores de virulencia. El tipo de microorganismos causante de ITU depende de las circunstancias del paciente y de sus enfermedades de base.

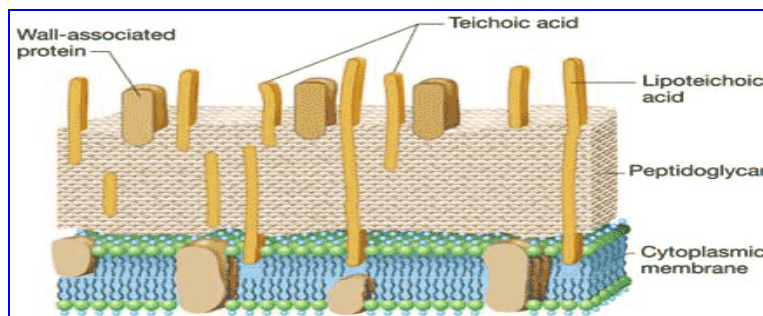


Figura 1. Representación de la membrana bacteriana

En la infección urinaria adquirida en la comunidad, en enfermos sin factores de riesgo específicos o enfermedades de base, se aísla predominantemente *Escherichia coli* (en más del 70% de los casos), seguida de *Klebsiella spp.*, *Proteus mirabilis* y *Enterococcus faecalis*. En los hospitalizados con obstrucción de vías, sometidos a manipulaciones instrumentales y/o con tratamiento antibiótico, desciende el porcentaje de *Escherichia coli* a favor de otras bacterias. En estos casos se detectan con frecuencia *Enterobacter spp.*, *Serratia spp.*, *Morganella morganii*, *Pseudomonas spp.*, *Acinetobacter spp.* y otros microorganismos como levaduras (*Candida albicans* la más frecuente). Las infecciones cruzadas juegan un papel importante en el tipo de flora aislada. Las ITUs en enfermos portadores de sonda vesical, se asocian con mayor frecuencia a Enterobacterias, *Pseudomonas* y especies de *Enterococcus*. Si además de estas circunstancias el enfermo está inmunodeprimido, es posible que la ITU se produzca por otros microorganismos como *Corynebacterium spp.*, *Aeromonas spp.*, *Mycobacterium spp.* U hongos.

1.5.2 Etiología microbiológica de las infecciones respiratorias

La mayoría de las neumonías hospitalarias son bacterianas (alrededor de un 75% de las mismas), aunque están incrementándose las infecciones víricas y fúngicas (4%), sobre todo tras antibioterapia múltiple.

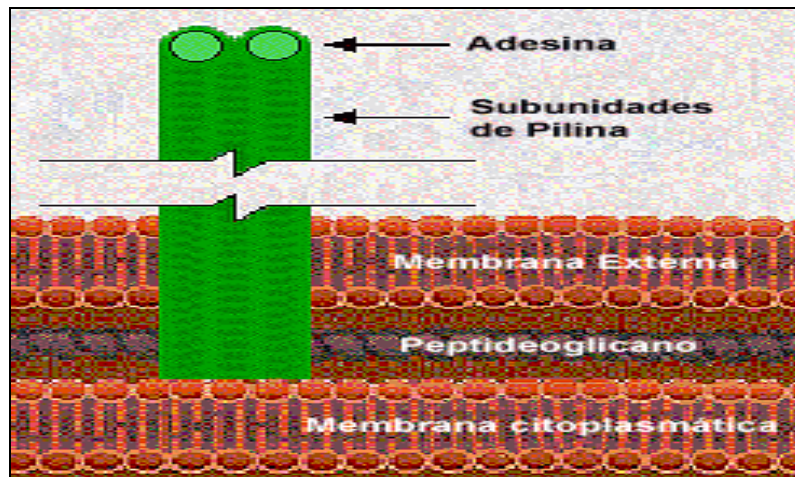


Figura 2. Composición de la pared de las bacterias

Destacan como agentes etiológicos los bacilos gramnegativos no fermentadores (como *Pseudónimas* y *Acinetobacter*), que originan casi el 20% de los casos y las enterobacterias (como *Enterobacter*, *Klebsiella pneumoniae*, *E coli*, *Proteus*, etc.) que originan algo menos del 30% de los casos. Hay que destacar el incremento debido a *S. aureus* (16%), sobre todo *Staphylococcus aureus* meticilín resistente, *S. pneumoniae* y *Haemophilus influenzae* (6%). Las neumonías producidas por *Haemophilus influenzae* tienen lugar tan sólo tras 48 a 96 horas de intubación. En el proyecto EPINE se mantienen estos porcentajes, pero los bacilos Gram negativos originan más del 30% de las neumonías nosocomiales, mientras que las enterobacterias sólo producen el 4-8%.

1.5.3 Etiología microbiológica de las bacteriemias

Los agentes bacterianos más frecuentemente aislados en las bacteriemias son *Estafilococos* coagulasa-negativa, que suponen el 30- 50%, seguidos de *S. aureus* (5-10%), *Enterococos* (4-8%), bacterias no fermentadoras (4-8%), levaduras (2-5%), *Enterobacterias* (1-4%). En el proyecto EPINE obtienen porcentajes similares, salvo en las enterobacterias, que aumentan casi al 10%.

1.5.4 Microorganismos aislados con mayor frecuencia en cirugía de colon

En cuanto a los microorganismos responsables de las IRAS en la cirugía de colon, la mayoría, son: *E. Coli*, *Pseudomonas* y *Acinetobacter etc.* (190, 191, 10,9) En este sentido, es importante que cada servicio conozca las especies de microorganismos prevalentes en un momento y espacio determinados para que el equipo médico pueda pautar un tratamiento antibiótico empírico hasta la obtención del diagnóstico microbiológico.⁽¹⁴⁾

Los microorganismos aislados con mayor frecuencia en algunos servicios de cirugías americanas participantes en un programa de National Nosocomial Infection Surveillance (fueron las siguientes: *Pseudomonas aeruginosa* (el 13% de todos los aislamientos), *Staphylococcus aureus* (12%), *Staphylococcus coagulasa negativa* (10%), *Candida spp.* (10%), *Enterococcus spp.* (9%), *Enterobacter spp.* (8%).

1.6 Impacto de las Infecciones Nosocomiales

1.6.1 Morbi-Mortalidad de las IRAS

Las infecciones nosocomiales ocasionan una elevada mortalidad, prolongan la estancia hospitalaria y aumentan los costes asistenciales. Según datos estimados por el National Nosocomial Infection Surveillance System (NNIS) (275, 274, 244) durante el año 2002 en Estados Unidos se produjeron más de 1,7 millones de infecciones nosocomiales y alrededor de 100.000 muertes anuales por esta causa. Por dicho motivo, (85, 89, 78) las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria se situaron dentro del grupo de las 10 causas más frecuentes de muerte en dicho país. Aunque variable en función de la localización y de la gravedad de la infección nosocomial, el coste directo de estas infecciones estimado recientemente en Estados Unidos se situó en cientos de miles de millones de dólares, sin incluir los costes indirectos producidos por la baja productividad de los pacientes y familiares. (13, 193, 191)

La infección de sitio quirúrgico tiene graves consecuencias, datos publicados en la memoria del Programa de Calidad de Atención Especializada en España estiman que la

mortalidad post-quirúrgica relacionada con la IRAS se encuentra alrededor del 10%. No obstante, Astagneau en su estudio de mortalidad asociada a la infección de sitio quirúrgico en el Norte de Francia, estimó una mortalidad del 2% (232).

Además de un aumento de la mortalidad, la infección de sitio quirúrgico supone un aumento en la estancia hospitalaria post-quirúrgica (221, 204) , en un estudio realizado en Inglaterra por Coello la estancia media de días atribuibles a la infección quirúrgica de colon fue de 9,4 días. En dos estudios españoles se observaron unas estancias hospitalarias medias de 15 y 14 días superiores en los pacientes con infección de sitio Quirúrgico respecto a los que no tuvieron infección, con llevando todo ello en un aumento en los costes sanitarios (141, 143). El estudio de casos y controles realizado por Ríos en 1998 en un centro hospitalario de Barcelona para determinar el coste de la infección de sitio quirúrgico de las apendicetomías y de las colectomías, determinó que la infección de sitio quirúrgico supuso una prolongación en la estancia hospitalaria de 7 días en los pacientes intervenidos de apendicetomía y de 17 días para los pacientes intervenidos de colectomía, con un coste adicional del 300% superior al coste de los pacientes no infectados.

Un estudio más reciente realizado en un centro hospitalario de Valencia, con una tasa de incidencia acumulada de infección de sitio quirúrgico de 9,02%, supuso una prolongación de la estancia hospitalaria en 14 días, y con unos costos sanitarios de 10.232 \$ (6.446,19 euros) por paciente infectado y donde el 37% del costo fue debido a la prolongación de la estancia hospitalaria. Anderson D. en su estudio analizan el coste atribuible a la infección de sitio quirúrgico en 27 centros hospitalarios en los que se detectaron 1.075 infecciones de sitio quirúrgico, lo que Conllevo a un costo atribuible de 11.226.171 dólares, y un costo medio anual por hospital de 313.290 dólares. (78, 14, 16, 206,23)

1.6.2 Impacto económico de las infecciones relacionadas con la atención sanitaria.

Las infecciones relacionadas con la atención sanitaria en los hospitales aumentan los gastos y reducen la calidad de la asistencia sanitaria. Los costos económicos a que conllevan estas infecciones suponen gastos extra y se deben al incremento de la estancia del paciente en el centro, a las pruebas complementarias extraordinarias y a la misma infección. Los pacientes adultos hospitalizados en servicios especializados, que desarrollan una IRAS, permanecen ingresados un tiempo 2,5 veces más largo que los que no se infectan. Además representan un costo en hospitalización tres veces superior. En Inglaterra, (78) en los hospitales del Servicio Nacional de Salud se estimó que las infecciones relacionadas con la atención sanitaria costaban más 1,6 billones de euros al año al sector de sanidad. (28, 22, 207, 208)

Las IRAS en los servicios de cirugías, por todos los motivos anteriores: prolongación significativa la estancia hospitalaria, elevado consumo de antibióticos y una actividad terapéutica también mayor que los no infectados; supone un aumento considerable del costo económico. Resulta complejo estimar el costo (tanto para el complejo hospitalario como para el propio paciente y sus familiares) atribuible a una o varias infecciones relacionadas con la atención sanitaria. Existen pocos estudios al respecto y no se pueden generalizar de un hospital a otros, debido a que cada centro dispone de medios diagnósticos, terapéuticos, etc., de costes dispares.

En España, El hospital cantábrico reporta que el impacto económico de las IRAS en los centros de atención especializada se sitúa entre 9 y 12 millones de euros (82, 89, 61) y que una disminución de una unidad porcentual de la incidencia de dicha infección supondría un ahorro en torno a los 2 millones de euros anuales. (23, 24,77, 69, 79, 81, 82, 84)

En Estados Unidos calcularon el coste de esta en unos 2.100 dólares por infección (63, 58, 36, 33) . Otros estudios, en el año 1985 establecieron el coste medio de la infección en 1.800 dólares, con un máximo de 42.000. (71, 72, 74, 116, 119) Posteriormente el Reino Unido se estimó en 115 millones de libras. Diversos estudios examinaron los costes

atribuibles a septicemias e infecciones del sitio quirúrgico y encontraron que pueden doblar los gastos hospitalarios. Según un estudio realizado en pacientes quirúrgicos, el mayor componente en el incremento del gasto corresponde al alargamiento de la estancia (93% de todo el aumento), seguido del consumo de antibióticos.

En un estudio realizado en Zaragoza con enfermos quirúrgicos, el costo medio por paciente infectado se estimó entre 11.779 y 22.212 pesetas. La variación dependía del método empleado. Dicho coste medio derivaba del aumento de la estancia, del uso de antibióticos y de la petición de diferentes pruebas diagnósticas. Respecto a las septicemias, un análisis realizado por Pittet y col., deducía que cada infección sanguínea añadía 40,000 dólares al coste hospitalario de los supervivientes. Por ello los esfuerzos para prevenir septicemias entre muchos beneficios disminuyen el gasto económico.

1.7 Estimación del coste de las IRAS

En la literatura internacional, la mayoría de trabajos sobre el coste de las IRAS han estudiado poblaciones de hospitales de tercer nivel y han aplicado, como método de cálculo, la prolongación de los días de estancia. Es decir, que son muy escasas aquellas publicaciones que hacen referencia a otros métodos de cálculo del coste económico, como son el cálculo del coste variable, mediante la aplicación de procedimientos diagnósticos y terapéuticos, tal y como algunos autores han aconsejado, por ser un reflejo más real del coste económico (135, 106, 281, 295, 267).

Los costes de la actividad hospitalaria pueden dividirse en fijos y en variables. Los costes fijos son aquellos que no varían en función de los servicios o volumen de actividad desarrollada por el hospital. En cambio, los costes variables dependen de la actividad o de los servicios prestados. El coste que genera las IRAS ha de calcularse de forma marginal, es decir, en función del coste añadido por haberse presentado la IN y que no se ha generado cuando no la ha habido. (90, 87, 28)

En general, hay dos formas de cálculo del coste de la IN a) cálculo de los días de estancia adicionales atribuibles a la IN y b) cálculo de los costes variables (por procedimientos diagnósticos y terapéuticos o coste directos) que se han generado. El primer método es más sencillo de llevar a cabo y, en general, consiste en aplicar el coste de una estancia hospitalaria sobre el número de días de estancia adicionales. El segundo método es considerablemente más complejo, debido a diversas razones, como son la complejidad de la actividad hospitalaria y la escasa evolución de los sistemas de información y de la contabilidad analítica de muchos centros. Los estudios más aproximados probablemente sean aquellos que utilizan técnicas de microcosting, las cuales tratan de obtener un coste real de todos los servicios recibidos ofertados por el centro para aplicarlos posteriormente a todos los servicios recibidos por un determinado paciente. Esta técnica permite un cálculo muy aproximado del coste, tanto a nivel individual como marginal, pero tiene el inconveniente de ser extraordinariamente laboriosa.

1.8 Vigilancia de las Infecciones Relacionadas con la Atención Sanitaria.

1.8.1 Sistemas de Vigilancia epidemiológica

La vigilancia epidemiológica, entendida como información para la acción, constituye un instrumento de vital importancia para identificar, medir y analizar los problemas de salud que afectan a la población y, sobre esta base, tomar decisiones orientadas a promocionar la salud, prevenir la enfermedad o, en su defecto, controlar los problemas que ya se hayan presentado. La vigilancia epidemiológica es un proceso dinámico que comporta la recogida de datos, su análisis, la interpretación de los mismos y la diseminación de resultados que afectan a un problema de salud, con el objetivo de reducir la morbimortalidad que comporta y mejorar la salud. (25, 26, 70, 72).

Los sistemas de vigilancia de las IRAS aportan un valor añadido a las instituciones de salud en el ámbito de la Calidad asistencial, ya que contribuyen notablemente a la mejora de la seguridad de los pacientes, debido a que proporcionan una información

que permite medidas preventivas y evaluar su eficacia. De hecho, el establecimiento de sistemas de vigilancia y control de las infecciones nosocomiales ha demostrado ser un método efectivo en la disminución de las tasas de infección nosocomial, consiguiendo en algunos casos reducirlas en más de un 30% (263, 262, 257).

Es importante destacar que la vigilancia epidemiológica ha constituido la base de los programas de control de la infección. En 1974, los Center for Disease Control (CDC) de Estados Unidos iniciaron el Study of the Efficacy of Nosocomial Infection Control, conocido como SENIC (25,98, 83). Los objetivos del SENIC fueron dimensionar el alcance de las infecciones hospitalarias, evaluar el grado de implantación de los programas de control de infección en los hospitales y establecer si dichos programas conducían a una reducción de las tasas de infección quirúrgica, urinaria (18, 17, 15, 14, 20, 21, 19, 244), neumonía asociada a ventilación mecánica y bacteriemia en los centros con un mayor grado de implantación. El estudio SENIC demostró que los hospitales con programas activos de control de la infección tenían hasta un 30% menos de infecciones hospitalarias que los hospitales que no disponían de estas estructuras. Para conseguir dicha reducción, los programas debían incluir 4 componentes (225, 226, 241, 257): a) programas estructurados de vigilancia epidemiológica e intervenciones dirigidas al control de la infección hospitalaria; b) un mínimo de una enfermera de control de infección por cada 250 camas hospitalarias; c) un epidemiólogo hospitalario con entrenamiento en control de infección, y d) para las infecciones quirúrgicas, un feedback de las tasas de infección quirúrgica a los cirujanos. Llamativamente, los componentes necesarios para la prevención de los 4 tipos principales de infección hospitalaria la quirúrgica, la urinaria, la bacteriemia y la infección del tracto respiratorio», variaban significativamente de una infección a otra, y el único componente común que contribuyó a reducir todos los tipos de infecciones fue la vigilancia epidemiológica. Significativamente, el estudio SENIC demostró la efectividad de los programas de control de la infección establecidos en los hospitales americanos. (21, 29, 75).

1.8.2 Del National Nosocomial Infection Surveillance System al National Healthcare Network

El NNIS (36, 37, 38, 41, 42, 43) fue el primer programa de vigilancia epidemiológica que utilizó una metodología estandarizada, de participación voluntaria y con confidencialidad de los datos. Este sistema se estableció en Estados Unidos en 1970 con 62 hospitales, fue el programa impulsor del estudio SENIC (228, 220) y en la actualidad cuenta con centenares de hospitales que reportan datos regularmente al programa. Los objetivos del programa NNIS fueron (50, 49, 83) : a) describir la epidemiología de las infecciones hospitalarias; b) promover la vigilancia epidemiológica en los hospitales de Estados Unidos, y c) facilitar la comparación de las tasas de infección entre hospitales o benchmarking como herramienta para mejorar la calidad asistencial. La experiencia del programa NNIS ha sido muy positiva, y este programa ha inspirado el modelo de los sistemas de vigilancia que se aplican actualmente en diversos países.

Paralelamente al NNIS, en 1995 se creó el National Surveillance System for Health Care Workers (NaSH), dirigido específicamente a la inmunización y a la prevención de inoculaciones accidentales en el personal sanitario (118). Poco después, en 1999, se constituyó el Diálisis Surveillance Network (DSN), con el objetivo de monitorizar y reducir las tasas de infección en la población de pacientes en hemodiálisis ambulatoria. A principios de la década del 2000, el NHSN integró los 3 sistemas de vigilancia (NNIS, Nash, DSN) en un único sistema capaz tanto de integrar datos relativos a los pacientes hospitalizados o ambulatorios (Patients Safety Component) como relacionados con la seguridad del paciente (Healthcare Worker Safety Component) (29, 31, 30, 99, 98).

1.8.3 Situación actual de los programas de vigilancia epidemiológica

Si inicialmente los programas de vigilancia estaban dirigidos a realizar una «vigilancia global» de las infecciones hospitalarias, se hizo evidente que este objetivo era desproporcionado en relación a los resultados y recursos que requería. A mediados de la década de los noventa se impuso un profundo cambio conceptual en la vigilancia de

las infecciones nosocomiales y se abandonó la vigilancia global por el establecimiento de la «vigilancia por objetivos». La vigilancia por objetivos simplifica la vigilancia de las infecciones nosocomiales y la dirige hacia la ejecución de unos indicadores tanto de procesos como de resultados que permiten conocer con detalle, y con recursos proporcionados a cada institución, la situación de la infección nosocomial en cada centro (203, 202).

En general, estos indicadores de procesos y resultados son comunes en los diferentes programas y permiten establecer tendencias en un mismo hospital, así como establecer comparaciones con hospitales de similares características. (100, 93, 95) Los indicadores de procesos que con mayor frecuencia se utilizan son: a) el consumo anual de gel alcohólico, ajustado por áreas y unidades de hospitalización, que nos ayuda a evaluar las prácticas de higiene de manos en el hospital; b) el cumplimiento adecuado de la profilaxis antibiótica preoperatoria, relacionado con prácticas en la prevención de la infección quirúrgica, y c) el consumo anual de antibióticos, que habitualmente se expresa como dosis definida diaria (DDD) por antibiótico y por área de hospitalización. Sin embargo, cada centro establece los indicadores de procesos más convenientes para su institución. Los indicadores de resultados que se utilizan con mayor frecuencia en la vigilancia de la infección nosocomial son las tasas de infección nosocomial: a) tasa anual de prevalencia de infección nosocomial; b) tasa de bacteriemia de catéter vascular; c) tasa de la infección quirúrgica en procedimientos de elevado impacto por su morbimortalidad o coste, por ejemplo la cirugía de colorrectal y la protésica; d) la tasa de bacteriemia de catéter y la neumonía asociada a ventilación mecánica en las UCI, y e) las tasas de incidencia de microorganismos de especial relevancia epidemiológica, como *S. aureus* resistente a la meticilina o *Clostridium difficile*. Como es el caso de los indicadores de proceso, cada centro puede establecer los indicadores de resultados que de forma más oportuna crea conveniente (128, 139, 116,114).

1.8.4 Vigilancia Epidemiológica en España y en la Comunidad de Madrid

En los años 70 se estableció en los centros hospitalarios españoles una Comisión de Infecciones cuyo objetivo principal es la prevención de las infecciones relacionadas con la atención sanitaria. En la misma época se constituyeron en los grandes centros

hospitalarios los Servicios de Medicina Preventiva y donde una de sus funciones fue la de asignarles las competencias en la vigilancia de las IRAS, la higiene hospitalaria y los programas preventivos (81, 69).

Con la finalidad de agrupar a los profesionales de los Servicios de Medicina Preventiva en 1975 se creó la Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene (SEMPSPH). A finales de la década de los 80, miembros de la SEMPSPH establecieron sistemas multicéntricos para el estudio de la incidencia de infecciones relacionadas con la atención sanitaria y en 1990 la Sociedad instauró el “Estudio de Prevalencia de las Infecciones relacionadas con la atención sanitaria en los Hospitales Españoles” (EPINE) en el cual se incluyen las infecciones de sitio quirúrgico (ISQ). (31,57, 56)

A principios de 1990, promovida por SEMPSPH se instauró el grupo de trabajo EPIHOS para la vigilancia y control de las infecciones en los hospitales españoles y se diseñó un protocolo y una aplicación informática para la recogida de los datos, en el año 1993 el programa pasó a denominarse Programa de Vigilancia y Control de la Infección Nosocomial VICONOS. El programa VICONOS (31) es un sistema prospectivo de vigilancia epidemiológica basado en la incidencia de infección nosocomial y fundamentalmente dirigido a servicios de cirugía y unidades de cuidados intensivos.

En el año 1994 integrantes de la SEMPSPH diseñan el Programa Específico para la Vigilancia de las Infecciones Nosocomiales en España (PREVINE) basado en el estudio de tasas de incidencia, a través de él y con sus datos se participa en la Red Europea de infección de sitio quirúrgico “Hospital in Europe Link for Infection Control Through Surveillance” (HELICS). En el año 2006 mediante un acuerdo entre el Ministerio de Sanidad y Consumo y la SEMPSPH, el Centro Nacional de epidemiología (CNE) se incorpora, como nodo, para asumir la vigilancia de infección de sitio quirúrgico en España mediante la aplicación informática y protocolo europeo de vigilancia de infección de sitio quirúrgico (HELICS). La vigilancia de HELICS en España (HELICS-ES) se realiza voluntariamente por parte de los centros hospitalarios españoles, y su

participación permite comparar sus resultados con los del resto de países europeos participantes en HELICS.

Así mismo diferentes Comunidades Autónomas han diseñado en los últimos años protocolos de vigilancia sobre las IRA integrados en sus planes de calidad o instaurados bajo un marco legislativo y en los que está incluida la vigilancia de infección de sitio quirúrgico.

En la Comunidad de Madrid, ^(55, 53) la Consejería de Sanidad y Consumo mediante la orden 1087/2006 crea el Sistema de Prevención y Vigilancia en materia de Infecciones Hospitalarias, 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 denominado RIHOS (Registro Regional de Infección Hospitalaria de la Comunidad de Madrid) se puso en marcha en el año 2007, iniciándose con la vigilancia de la infección de localización quirúrgica (ILQ) en los hospitales de la Comunidad de Madrid, tanto públicos como privados. Este informe presenta los resultados correspondientes al año 2011, derivados de este sistema de vigilancia.

1.9 Infección del Sitio Quirúrgico

1.9.1 Definición de Infección del Sitio Quirúrgico

Los criterios de Infección del Sitio Quirúrgico ^(81,18, 20) (antes denominada Infección de la Herida Quirúrgica o Lugar Quirúrgico) han variado ampliamente a lo largo del tiempo. Según la definición clásica de Ljungquist se consideraba una herida quirúrgica infectada aquella que desarrollaba una colección de pus. En 1980, ^(39, 44, 41, 40, 1, 103, 102) en el proyecto SENIC (Study on the Efficacy of Nosocomial Infección Control) se definió la infección de la herida quirúrgica en base a los criterios de los CDC para el National Nosocomial Infecciones Surveillance System (NNISS) como sigue ^(283, 286) (Fig.1):

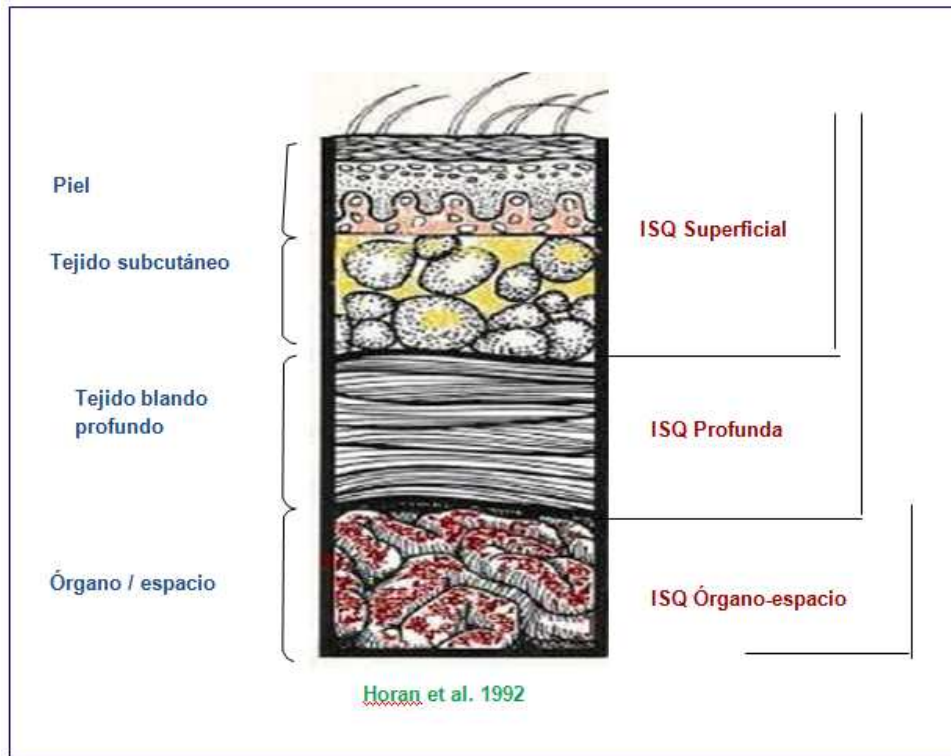


Figura 3. Representación de los tipos de ILQ

1.9.2 Definición de Infección de Sitio Quirúrgico según la Localización de la Infección.

La definición del sitio quirúrgico según localización se resume en la siguiente tabla (tabla 1)

Tabla.1: Definición de infección según la localización de los ISQ

Localización Infección	DEFINICIÓN DE INFECCIÓN DE SITIO QUIRURGICO
INFECCIÓN SUPERFICIAL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aparece durante los 30 días posteriores a la cirugía si no hay implantes, o dentro del primer año si se había colocado alguno. ▪ Afecta sólo a piel o tejido celular subcutáneo. ▪ Cumple al menos uno de los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> - Drenaje purulento. - Cultivo positivo. ▪ Y tiene al menos uno de los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> - Dolor. - Inflamación local. - El cirujano abre deliberadamente la incisión. - Diagnóstico médico de infección superficial.
INFECCIÓN PROFUNDA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aparece antes de los 30 días siguientes a la intervención si no hay implantes, o dentro del primer año si se había colocado alguno. ▪ Afecta a tejidos profundos de la incisión: Fascia y paredes musculares. ▪ Debe cumplir alguno de los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> - Drenaje purulento de la zona profunda de la incisión. - Dehiscencia espontánea o la abre el cirujano cuando el paciente tiene al menos uno de los siguientes signos o síntomas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Fiebre >38°C. ○ Dolor local. ○ Hipersensibilidad al tacto o presión. - Absceso por examen directo de la incisión, en una reintervención, o por estudio histopatológico o radiológico. - Diagnóstico médico de infección profunda.
INFECCIÓN ÓRGANO/ ESPACIO	<p>Aparece en los 30 días siguientes a la intervención, si no ha habido implantes o en el año siguiente si hubo implantes.</p> <p>La infección afecta a cualquier parte de la anatomía distinta de la incisión, abierta o manipulada durante el acto quirúrgico.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Debe hallarse uno de los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> Secreción purulenta en un drenaje colocado en un órgano o espacio. Cultivo positivo en muestras de fluidos o tejidos procedentes de órganos o espacios. Absceso u otra evidencia de infección obtenida por examen directo de la incisión, reintervención o estudio histopatológico o radiológico, que afecte a órgano o espacio. - Diagnóstico médico de infección quirúrgica de órgano- espacio.

1.9.3 Factores Contribuyentes en la infección del Sitio Quirúrgico

1.9.3.1 Cadena Epidemiológica

La gran mayoría de las infecciones del sitio quirúrgico son adquiridas en el momento de la intervención. Por ello, la epidemiología de estas infecciones está fuertemente asociada con los hechos que acontecen dentro del quirófano. Los microorganismos llegan al campo operatorio desde un reservorio presente en el momento de la intervención pero que normalmente no forma parte del ambiente intrínseco del quirófano. De hecho, la mayoría de los microorganismos que penetran en la herida son transmitidos desde algún área del cuerpo del paciente inmediatamente adyacente a la zona quirúrgica, y sólo en ocasiones desde una localización distante de la misma.

1.9.3.2- Bacterias de la Flora Habitual

La clasificación de la herida quirúrgica según su grado de contaminación está basada precisamente en el tipo de flora que se encuentra al abrir las diferentes cavidades u órganos durante la cirugía, ya que es a partir de ellos y en el momento de la cirugía cuando se van a adquirir la mayor parte de las ISQ.

1.9.3.3.- Microflora cutánea

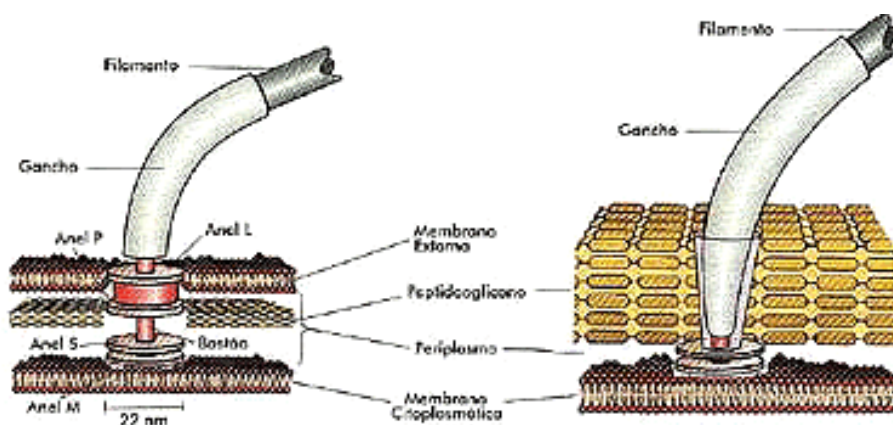


Figura 4. Representación de la microflora cutánea

La flora cutánea comprende bacterias comensales (o residentes), transeúntes así como potencialmente patógenas. Las comensales incluyen bacterias aerobias y anaerobias tales como Propionibacterias (difteroides y coryneformes) y Staphylococcus epidermidis. Este último organismo coagulasa negativo es un patógeno potencial en la cirugía protésica donde particularmente la adquisición nosocomial de formas multirresistentes es un hecho frecuentemente informado. Los organismos transeúntes, que no se encuentran normalmente en la piel, incluyen Staphylococcus aureus (metecilín resistente o no) y coliformes, los cuales poseen un elevado potencial infeccioso. Otros patógenos que pueden contaminar temporalmente la piel incluyen Streptococcus pyogenes, Bacteroides, Clostridia (como esporas) y Candida. Estos microorganismos están particularmente asociados con la contaminación de la piel ocasionada por el afeitado o por una pobre higiene preoperatoria.

1.9.3.4- Microflora Intestinal

El tubo digestivo es una enorme superficie de interacción del individuo con el medio externo, que alberga en su conjunto un número de células microbianas que excede en mucho el número de células del organismo humano.



Figura 5. Representación de la microflora intestinal

El intestino es extremadamente variable en sus condiciones ecológicas, de forma que las interacciones microorganismos-habitat podrían considerarse en cada uno de sus tramos como correspondientes a ecosistemas diferentes. Así, el estómago, debido a su pH ácido

ejerce una función de barrera a la colonización por la mayoría de los microorganismos, no existiendo más de 10³ microorganismos por gramo de pared de estómago que corresponde habitualmente a flora oral y oro faríngea deglutida (*Streptococos*, *Staphylococcus*, *Lactobacillus* o *Peptostreptococcus*). Únicamente ciertas bacterias con sistemas de protección especial como *Helicobacter* podrían considerarse como flora residente del estómago.

El intestino delgado como área de mayor importancia en el proceso digestivo y absortivo tiende a controlar su carga microbiana, ya que los microorganismos podrían limitar el acceso de nutrientes a los enterocitos y competir con el huésped en su aprovechamiento. La cantidad de bacterias va aumentando a medida que se avanza en el intestino delgado, existiendo recuentos de 10⁴-10⁷ bacterias/ml en el íleon. La composición de la flora se aproxima a la colónica, con aparición de entero bacterias, *Enterococcus* y aún en escasa cantidad *Bacteroides*. El intestino grueso constituye el mayor contenedor de microorganismos del cuerpo humano, ya que reúne las condiciones para ser colonizado (relativa deshidratación, baja peristalsis, pH próximo a la normalidad y gran eliminación de moco, con capacidad adhesiva y multiplicativa para las bacterias). La válvula íleocecal es la frontera que delimita el mayor ecosistema microbiano integrado en el hombre. Los recuentos bacterianos en el cólon transversal oscilan entre 10⁷-10⁹ bacterias/ml, alcanzando en el recto la cifra máxima de 10¹¹ bacterias/ml. Se ha estimado que la comunidad microbiana normal del intestino grueso debe contener al menos 500 especies bacterianas diferentes, siendo la mayor parte de ellas anaerobio estricto y entero bacterias anaerobios facultativos.

1.9.3.5- Personal quirúrgico

Las manos de los miembros del equipo quirúrgico son un reservorio potencial para los microorganismos que causan infección quirúrgica, pero la limpieza preoperatoria de las mismas, unida al uso de guantes quirúrgicos minimizan las posibilidades de propagación a partir de este reservorio. Galle et al observaron la misma eficacia entre varias técnicas de

lavado utilizando varios tipos de antisépticos, disminuyendo todos ellos el número de bacterias de las manos entre un 88,6% y un 99,7%. La baja probabilidad de las manos como reservorio fue demostrada en el estudio de Cruse y Foord, donde no se encontraron ISQ postoperatorias tras 141 intervenciones en las que se habían perforado los guantes.

1.9.3.6- Pacientes

La fuente más importante de infección para las ISQ son las diferentes localizaciones corporales del paciente. De hecho la mayoría de estas infecciones son causadas por microorganismos pertenecientes a la flora habitual de la piel y diversas superficies mucosas. Estos reservorios están constituidos por microorganismos de la flora cutánea normal, tracto gastrointestinal, tracto genital femenino y tracto respiratorio superior.

1.9.3.7- Medio Ambiente

El medio ambiente del quirófano se ha visto implicado en raras ocasiones como una fuente de microorganismos que ocasione infecciones del sitio quirúrgico. Se han descrito algunos casos de infección por *Clostridium perfringens*, complicación poco frecuente pero de consecuencias fatales en los sitios quirúrgicos, pero no se ha llegado a una conclusión sobre el reservorio de estos microorganismos, el cual pudiera estar en la flora del paciente, en el material de quirófano mal esterilizado o en el aire acondicionado, todos estos lugares donde se ha podido aislar la bacteria tras los casos de infección.

1.9.4 Factores de Riesgo de Infección del Sitio Quirúrgico

1.9.4.1 Clasificación de los Factores de Riesgo de la ISQ

Se puede considerar la infección quirúrgica como un proceso complejo y dinámico formado por muchos eslabones, en los que intervienen no sólo los factores bacterianos sino también otros muchos ajenos a los gérmenes. El fallo de cualquiera de ellos provocará la aparición clínica de infección.

Un factor de riesgo es una condición en presencia de la cual, la probabilidad de que suceda un evento indeseable es mayor que en su ausencia. Estos factores son múltiples y han sido bien estudiados individualmente durante las décadas de los años 1970 y 1980. El problema clínico que se plantea con los factores de riesgo es su gran cantidad, estimada por Laufman (151) en por lo menos 155. Se está de acuerdo (152,153, 277) en clasificarlos en cinco grandes grupos (tabla 2):

Tabla 2: Principales factores de riesgos en el desarrollo de las ILQ

<p>Bacterianos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número • Virulencia <p>Del paciente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Edad • Obesidad • Infección distante • Enfermedades concomitantes: diabetes, neoplasia, desnutrición, cirrosis, etc. • Anergia o anergia relativa <p>De la intervención</p> <ul style="list-style-type: none"> • Duración de la intervención • Urgencia de la intervención • Quirófano en el que se practica la intervención • Necesidad de transfusiones y cantidad de sangre transfundida <p>De la técnica quirúrgica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cirujano • Falta de asepsia estricta • Hemostasia incorrecta • Isquemia e hipoxia de los tejidos • Presencia de cuerpos extraños • Presencia de espacios muertos • Colocación de drenaje/s <p>De la hospitalización</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estancia pre-operatoria prolongada • Cama caliente • Elevada cantidad de personal visitante • Falta de aislamiento de los enfermos con infecciones • Falta de asepsia al realizar las curas
--

1.9.4.2 Factores por parte del germen

Puede decirse que en toda herida operatoria, a pesar de las medidas de asepsia con que se realiza, hay un grado mayor o menor de contaminación bacteriana. Sin embargo, el número de infecciones de la herida operatoria es relativamente bajo, lo cual hace suponer que, si bien no hay herida sin gérmenes, es necesario que exista un nivel cuantitativo de bacterias determinado en la misma para que se produzca una infección de la herida. En el momento actual este valor cuantitativo es reconocido como el de 10⁵ bacterias por gramo de tejido. Esta cifra marca la línea divisoria entre contaminación e infección. En ocasiones este valor no es absolutamente definitivo, ya que está ligado a varios factores, como es la virulencia del germen que contamina la herida, pudiéndose producir infección de la misma con una cifra inferior a 100.000 gérmenes por gramo de tejido si éstos poseen una elevada virulencia, como en el caso del estreptococo β -hemolítico.

La presencia de colonias bacterianas múltiples con actividad sinérgica o simbiótica puede representar un factor importante sobre la naturaleza y gravedad de la infección. La premisa de que la infección es el resultado desfavorable de la ecuación constituida por la cantidad de gérmenes multiplicada por la virulencia y dividida por la resistencia del huésped, está en plena vigencia. En resumen se puede decir que los dos factores por parte del germen son el número de bacterias y la virulencia. Dentro de ellos, el único sobre el que el cirujano puede influir es el número. Lo puede hacer mediante la aplicación de una técnica aséptica y correcta quirúrgicamente según los principios de Halsted, ya que la multiplicación de los gérmenes será proporcional a las posibilidades de desarrollo in situ. Contra la virulencia de los microorganismos, lo único que puede hacer el cirujano es procurar el mejor estado fisiológico de los tejidos.

1. 9.4 .3 FACTORES POR PARTE DEL ENFERMO

El paciente constituye un factor de riesgo cuando a pesar de una correcta preparación para un procedimiento quirúrgico (154), a pesar de una correcta indicación, a pesar de la realización de una técnica quirúrgica impecable y de un manejo sin complicaciones de la patología a tratar, el éxito de la intervención es puesto en peligro por alteraciones orgánicas o por insuficiencia de órganos vitales.

Por parte del enfermo hay una serie de factores locales y generales, así como ciertas situaciones clínicas, que pueden facilitar por diversos mecanismos el desarrollo de la infección de la herida operatoria (Tabla 3).

Tabla 3: Principales factores de riesgos relacionados con el paciente.

<p>Condiciones del paciente</p> <ul style="list-style-type: none">• Edad avanzada• Obesidad• Catabolismo• Hipoproteinemia• Falta de respuesta inmunológica preoperatoria: anergia o anergia relativa <p>Enfermedades pre-existentes o concomitantes</p> <ul style="list-style-type: none">• Infecciones distantes (pulmonares, urinarias, de tejidos blandos, etc.)• Enfermedades crónicas subyacentes (cardíacas, renales, pulmonares o metabólicas)• Neoplasia• Diabetes• Shock o hemorragia importante• Tabaquismo• Abuso de drogas o medicamentos <p>Medicaciones previas o concomitantes</p> <ul style="list-style-type: none">• Quimioterapia• Radioterapia• Inmunosupresión• Corticoides• Nutrición parenteral prolongada• Anti-H2• Anticoagulantes <p>Tipo de herida</p> <ul style="list-style-type: none">• Quemadura• Heridas múltiples• Traumatismos múltiples

✓ **Edad**

Ya hace más de 30 años que el llamado estudio ultravioleta (155) demostró una clara relación edad/infección (285). En él, el grupo de enfermos de 15 a 24 años tuvo un 4,7% de infecciones, mientras que el grupo de 65-74 años alcanzó el 10,7%. En el estudio de Cruse y Foord (156) se observó que en el grupo de edad de 1 a 20 años se presentó el menor índice de infecciones y que dicho índice aumenta haciéndose más significativo a partir de los 66 años. Teniendo como base hallazgos de múltiples estudios, la edad es un factor de riesgo bien establecido para el desarrollo de la ISQ

✓ **Obesidad**

La pobreza del riego vascular en el tejido adiposo y el mayor espesor del espacio muerto en el tejido celular subcutáneo de la herida operatoria pueden explicar la frecuencia de infecciones de herida que se producen en los pacientes obesos. Se ha demostrado ser claramente un factor de riesgo determinante para el desarrollo de la ISQ. Nyström encontraron un incremento significativo de la tasa de infección quirúrgica cuando la grasa subcutánea subyacente a la herida era de 3,5 cm o más. Se han postulado varias razones para justificar esta mayor susceptibilidad de los pacientes obesos a las ISQ (273, 271) siendo una de ellas que el tejido adiposo recibe tanto un menor volumen como un menor flujo de sangre por unidad de peso que el tejido magro. Esta avascularidad relativa puede hacer al tejido adiposo más susceptible a la infección. Las dificultades técnicas de manejo del tejido adiposo estarán asociadas con intervenciones más largas y quizás con mayor trauma en la pared abdominal. Asimismo puede ser muy difícil el obliterar espacios muertos en una pared abdominal gruesa.

✓ **Infección distante**

La presencia de gérmenes patógenos en el enfermo puede contribuir al desarrollo de infección de la herida operatoria. Estas infecciones ocurren en el tracto urinario y el respiratorio con mayor frecuencia, aunque puede tratarse de infecciones

gastrointestinales, cutáneas o de una septicemia. La relación entre infección distante y la infección de la herida puede explicarse por varios motivos: baja resistencia generalizada del huésped a los procesos infecciosos, la propia infección distante puede disminuir la resistencia del enfermo a una infección posterior de la herida, o bien, puede ser el resultado de una autocontaminación de la zona quirúrgica.

Las infecciones en otras zonas corporales diferentes a la del sitio quirúrgico representan un riesgo significativo para el desarrollo de éstas últimas. Estos hechos han podido ser demostrados en el estudio del NRC, donde la presencia de una infección distante incrementaba la tasa de ISQ en 2,7 veces. Para Velasco este parámetro es un factor de riesgo predictivo de ISQ entre pacientes con cáncer (OR=3.76, IC95%=1.76-8.03). Asimismo, Simchen también han encontrado que la infección distante es un factor de riesgo significativo para la ISQ. En el estudio de Garibaldi, la presencia de infección distante se asoció significativamente con un incremento de la tasa de infección en un análisis univariante. En el amplio estudio de Edwards, (157) en un 54,9% de los casos, las bacterias que se aislaron en la herida operatoria infectada habían sido aisladas antes en el cultivo de una infección remota y distante a la herida operatoria. La simple presencia de gérmenes patógenos en la piel del paciente antes de la intervención puede provocar la infección de la herida. Así, en el trabajo de Davidson y cols. (158), los pacientes que no tenían gérmenes patógenos en la piel se infectaron en un 12,8%, mientras que los portadores desarrollaron infección en el 18,3%.

✓ **Traumatismos distantes**

Los traumatismos distantes de la herida operatoria parece que favorecen el desarrollo de infección de aquélla. Conolly y cols. (159) Demostraron en conejos que el traumatismo distante hace la herida más susceptible a la infección, quizá debido a la reducción del flujo sanguíneo secundario a cambios en el volumen sanguíneo o a ambos.

✓ **Enfermedades concomitantes**

Enfermedades como la diabetes, alcoholismo, anemia, cirrosis, uremia, neoplasias, etc., y estados clínicos como la desnutrición, elevan la frecuencia de infecciones de la herida operatoria.

Las enfermedades crónicas debilitantes pueden ser un factor de riesgo para las ISQ, ya que suelen disminuir las defensas del huésped. Durante muchos años la Diabetes se ha considerado un factor de riesgo importante para el desarrollo de las ISQ, pero no hay estudios que hayan comprobado que se trate de un factor significativo. El estudio de Cruse y Foord aporta elevadas tasas de ISQ en pacientes con diabetes, basándose en un análisis univariante de sus datos. Sin embargo, cuando se controlan otros factores de riesgo tales como la edad, no existen diferencias significativas entre pacientes diabéticos y no diabéticos. De este modo, Mishriki tampoco encontraron en su estudio relación entre diabetes e infección. Sin embargo, en el trabajo Dierssen sobre los factores de riesgo asociados al desarrollo de infección de herida quirúrgica en un Servicio de Cirugía General, tras el ajuste con análisis multivariante, la diabetes multiplica por 2,5 veces el riesgo de infección. Los enfermos diabéticos presentan alteraciones escleróticas de los pequeños vasos. Además, estos enfermos tienen deficiencias de la función de los neutrófilos. En algunos estudios experimentales la hiperglucemia por sí sola condujo a la reducción de la fagocitosis y a la disminución de la diapédesis y de la capacidad de los leucocitos polimorfonucleares para la destrucción intracelular de las bacterias (160, 161).

Tradicionalmente Las Neoplasias han sido consideradas como factor de riesgo para la ISQ. El cáncer se relaciona con frecuencia con defectos de la inmunidad humoral y celular, y la inmunosupresión es una consecuencia frecuente de los tratamientos de las enfermedades neoplásicas. Hay estudios prospectivos bien diseñados en diferentes países que sin embargo no han podido encontrar una relación significativa entre el cáncer y este tipo de infección. Por el momento, se puede concluir que el cáncer no es un factor de riesgo, aunque ciertos tipos de neoplasias como las óseas o hepáticas

asociadas a defectos inmunológicos conocidos, pueden estar asociados significativamente con la infección quirúrgica.

El alcoholismo causa fenómenos de alteración de los mecanismos inmunitarios. Hay anomalías de la movilización y transporte de los neutrófilos hasta los focos de infección. Por otra parte, se produce una disminución de la actividad del complemento (162).

La desnutrición eleva la frecuencia de infección al haber trastornos de las defensas del huésped por deficiencia de proteínas. En el estudio de Cruse y Foord (156), la desnutrición fue uno de los factores principales en el desarrollo de infecciones de la herida. Windsor y Hill (163) han comprobado cómo los pacientes sometidos a cirugía con depleción proteica (pérdida media del 39% de las proteínas) tuvieron un postoperatorio con más complicaciones sépticas mayores y mayor duración de la estancia en el hospital. Cifras de albúmina sérica por debajo de 3 g%, se acompañan de un incremento de las infecciones postoperatorias. Pettigrew y cols (164), entre otros, han comprobado cómo los pacientes con cifras de albúmina inferiores a 29 g/l desarrollaron complicaciones postoperatorias en el 60% frente al 22% en los enfermos con valores normales ($p < 0,05$). Por otra parte, la desnutrición puede favorecer los mecanismos de translocación bacteriana a nivel de la mucosa intestinal y aumentar así las posibilidades de infección (166).

Otro problema asociado a la desnutrición es la presencia de cifras altas de hierro en sangre. La transferrina se satura de hierro, y al permanecer éste disponible para las bacterias, facilita el desarrollo y crecimiento de las mismas y, como consecuencia, la persistencia de la infección (165).

Las quemaduras provocan la alteración de la función de los neutrófilos, especialmente el quimiotactismo, del complemento, del catabolismo, de las inmunoglobulinas y de la inmunidad debida a células (160, 167,169).

En los pacientes sometidos a tratamiento con esteroides suprarrenales se ha observado una disminución de las defensas del huésped, como consecuencia de los esteroides suministrados. Experimentalmente se ha demostrado que los esteroides alteran la función de los neutrófilos y la eliminación de bacterias por el sistema reticuloendotelial (170, 171).

Los pacientes sometidos a quimioterapia e irradiación presentan una disminución de la producción de neutrófilos y linfocitos. Asimismo, los pacientes que reciben grandes dosis de antibióticos están predispuestos al desarrollo de infecciones por tener las defensas disminuidas.

La infección postoperatoria es más frecuente en los pacientes con lesiones de su sistema inmunitario celular y la presencia de anergia preoperatoria, como ya se demostró en el estudio de MacLean y cols (172), se acompaña de un incremento significativo de las complicaciones sépticas en el período postoperatorio. En muchos estudios se comprueban que los pacientes inmunocompetentes desarrollaban complicaciones sépticas mayores en el 4,9%, frente al 10,1% en los relativamente anérgicos y el 16,9% en los anérgicos ($p < 0,0001$). Cuando consideramos conjuntamente las complicaciones sépticas mayores y las menores, se pasó del 13,9% en los inmunocompetentes al 21,6% en los anérgicos ($p < 0,05$).

Otros estados clínicos que favorecen la aparición de infección de la herida son las hepatopatías ya que cualquier lesión hepática, por pequeña que sea, modifica y altera la síntesis de proteínas (173). Las complicaciones de la herida y el retraso de la

cicatrización son más frecuentes en caso de uremia y acidosis renal. Y, por último, las hemopatías como la leucemia, agranulocitosis o la neutropenia facilitan el desarrollo de infecciones en el paciente sometido a cirugía.

1. 9. 4.4 FACTORES INHERENTES A LA INTERVENCIÓN

Los principales factores inherentes a la intervención, que pueden favorecer el desarrollo de la infección de la herida, se exponen en la tabla 4.

Tabla 4: Principales factores de riesgos relacionados con los procedimientos quirúrgicos.

<p>Medioambientales</p> <ul style="list-style-type: none">• Urgencia• Humedad y calor• Higiene deficiente <p>Preparación cutánea e intestinal</p> <ul style="list-style-type: none">• Momento y técnica de la depilación• Desinfección cutánea• Preparación intestinal• Régimen antibiótico <p>Operación</p> <ul style="list-style-type: none">• Tipo de operación• Duración de la operación• Vía de acceso• Momento del día que se realice la operación• Estación del año• Implante de prótesis• Colocación de catéteres• Transfusiones y unidades de sangre requeridas <p>Técnica quirúrgica</p> <ul style="list-style-type: none">• Disección extensa• Hemostasia defectuosa• Abuso del electrocauterio• Material de sutura traumático• Contaminación• Duración y extensión de la isquemia.

✓ **Duración de la intervención**

Las intervenciones de gran duración tienen un porcentaje más alto de infecciones de la herida operatoria. Esta relación fue claramente demostrada ya en el estudio de Howard y cols (155), encontrando que, en las intervenciones de duración menor de 30 min, el índice de infecciones es del 3,6%, mientras que en las de duración superior a 6 horas el porcentaje de infecciones es del 18%. Davidson y cols. Obtuvieron el 9,8% de infecciones de herida en las intervenciones de 1 hora o menos de duración, y el 19,8% en las de duración superior a 60 min. Kaiser y cols (174). Estudiaron este factor en cirugía colorrectal electiva, y pudo comprobar que, a partir de las tres horas de duración de la intervención, se incrementaban las infecciones. Coppa y Eng en un estudio similar (175), establecieron que las infecciones se incrementaban cuando la operación duraba más de 215 minutos.

La duración de la intervención quirúrgica es un factor de riesgo bien establecido para una infección del sitio quirúrgico posterior. Ya en el estudio de Cruse y Foord, se sugiere una asociación entre la duración de la cirugía y la tasa de infección postoperatoria. En el estudio SENIC de los CDC, se encontró que una intervención que durara más de 2 horas era uno de los cuatro factores de riesgo que permanecían significativos cuando aplicaron técnicas de regresión logística múltiple. En el desarrollo y aplicación de los índices de riesgo para los NNIS, Culver encontraron que el percentil 75 de la distribución de la duración de la cirugía para cada procedimiento era un predictor de la infección más fiable que la utilización del punto de corte de 2 horas empleado para todos los procedimientos quirúrgicos en el índice SENIC (tabla 5). Estudios prospectivos como los de Christou, Metha o Garibaldi, también demuestran una relación significativa entre la duración de la intervención y la ISQ.

Tabla 5. Punto de Corte (T) de la duración de la cirugía establecida por el grupo NNIS.

	Tiempo
Apendicetomía	1 hora
Cirugías de páncreas, hígado o vía biliar	4 horas
Colecistectomía	2 horas
Cirugía de colon	3 horas
Cirugía gástrica	3 horas
Cirugía de ID	3 horas
Laparotomía	2 horas

✓ **Quirófano donde se realiza la intervención**

Es importante realizar cada tipo de cirugía en quirófanos determinados con el fin de evitar que se lleven a cabo operaciones limpias o potencialmente contaminadas en quirófanos en los que frecuentemente se realizan intervenciones contaminadas o sucias. Este hecho es todavía más importante en los quirófanos de urgencias (155).

✓ **Factores de riesgo relacionados con la estación del año**

La información disponible de las tasas de ISQ (176) por estaciones del año es muy limitada. El estudio del NRC no encontró asociación entre el mes de intervención y la tasa de infección. Sin embargo, Metha observaron una elevación de las tasas de infección en las intervenciones realizadas en los meses de invierno en Nueva Delhi y Alexander obtuvieron la incidencia más baja de infección durante los meses de invierno y la más alta durante los meses de verano en Cincinnati (USA).

✓ **Momento del día en que se realiza la intervención**

Los escasos estudios que han investigado el efecto de éste parámetro sobre la ISQ son contradictorios. En el trabajo del NRC se encontró que las tasas de infección se iban incrementando a medida que iba pasando el día, desde la mañana hasta media noche.

Sin embargo, Cruse y Foord comunicaron unas tasas más elevadas en los horarios de mañana y de madrugada. Por tanto, no ha podido demostrarse que el momento del día en que se ha realizado la intervención sea un factor de riesgo para el desarrollo de las ISQ.

1.9.4.5 FACTORES INHERENTES A LA TÉCNICA QUIRÚRGICA

Los principios de Halsted (manejo suave de los tejidos, hemostasia cuidadosa, buen riego sanguíneo, ausencia de cuerpos extraños, asepsia estricta, suturas sin tensión y obliteración de los espacios muertos, así como la aproximación cuidadosa de los labios de la herida) deben ser respetados cuidadosamente por el cirujano.

✓ Cirujano

Las posibilidades de infección generalmente son menores cuando las intervenciones son realizadas por cirujanos con experiencia que en las efectuadas por cirujanos en formación. El cirujano puede cometer errores debido a la realización de valoraciones incorrectas, toma de decisiones equivocadas, ejecución de técnicas incorrectamente, falta de experiencia o escaso entrenamiento. El cirujano puede ser considerado como un factor de riesgo y, de hecho, la tasa de infecciones en cirujanos inexpertos puede ser cuatro veces superior que la de cirujanos con experiencia.

✓ Depilación preoperatoria

Los datos de los estudios que analizan el efecto del rasurado preoperatorio con hojilla frente a otras técnicas depilatorias indican que cuando el rasurado se realiza con más de 12 horas de antelación a la intervención, es un factor de riesgo para el desarrollo de infección del sitio quirúrgico. Cruse y Foord encontraron que las tasas de ISQ en heridas limpias tras afeitarse con hojilla fue del 2,5%, siendo 1,4% tras afeitarse con maquinilla eléctrica, y 0,9% en pacientes que no habían sido depilados. Alexander compararon en un estudio prospectivo la diferencia de infecciones entre los pacientes que habían sido

depilados con hojilla o con pinzas y encontraron que esta fue mayor en las realizadas con hojilla ($p < 0,06$). Mishriki encontraron relación significativa con esta variable sólo en el grupo de heridas clasificadas como contaminadas. Metha utilizaron métodos de análisis multivariante para investigar la relación entre el rasurado y la ISQ. La tasa de infección fue del 4,9% cuando el campo quirúrgico había sido afeitado en las dos horas previas a la intervención, y 12,4% cuando se había hecho más de 12 horas antes del acto quirúrgico ($p < 0,01$).

✓ **Asepsia estricta**

La realización de las intervenciones sin la más estricta asepsia es causa de un enorme desarrollo de infecciones de la herida operatoria. Es necesario reconocer que la gran eficacia demostrada por la profilaxis antibiótica en la prevención de las infecciones postoperatorias, ha dado lugar a que en ocasiones, tanto el cirujano como los miembros del equipo quirúrgico o bien el anestesista, hayan dejado de respetar algunas de las reglas convencionales de la asepsia. Sin embargo, tanto por el tipo de pacientes que son sometidos actualmente a la cirugía, como por la agresividad de la misma, es cada vez más necesario volver a las normas más estrictas de la asepsia.

✓ **Tipo de cirugía**

El riesgo de desarrollar una ISQ postoperatoria se ve afectado por el grado de contaminación microbiana del sitio operatorio (tabla 6).

Tabla. 6: Tasas de ILQ según el grado de contaminación de la herida

	Limpia	Limpia Contaminada	Contaminada	Sucia
Cruse y Foord (1980)	1,5%	7,7%	15,2%	40%
National Research Council (1964)	3,3%	7,4%	16,4%	28,6%
Culver et al. (1991)	2,1%	3,3%	6,4%	7,1%

El National Research Council (NRC) (151, 155) elaboró un sistema de clasificación del sitio quirúrgico según el grado de contaminación, en el seno de un estudio sobre los efectos de la irradiación ultravioleta de los quirófanos en la ISQ. El esquema de la clasificación modificado de su versión original es el que sigue (tabla 7):

Tabla 7. Características de los cuatro tipos de cirugías según el riesgo de Infección sin profilaxis antibiótica.

Tipos de cirugía, Riesgo de ISQ y Pautas de Antibióticos		
Tipo de cirugías	RIESGO DE ISQ SIN PROFILAXIS	MODO DE ACTUACIÓN
LIMPIA	1-2%	No requiere profilaxis antibiótica peroperatoria excepto inmunocomprometidos, implantes, mayor de 65 años, ó NNIS >2
LIMPIA-CONTAMINADA	2-4%	Quimioprofilaxis peroperatoria
CONTAMINADA	7-10%	Quimioprofilaxis peroperatoria
SUCIA	10-40%	Tratamiento antibiótico

Intervenciones Limpias

Son aquellas heridas no traumáticas en las que no se atraviesan tejidos infectados, se produce escaso trauma tisular, la técnica aséptica es correcta y no se abre la luz digestiva, urinaria o respiratoria ni la cavidad orofaríngea. Las heridas limpias son las que se efectúan electivamente, su cierre es primario y no drenan. Si es necesario, deben ser drenadas con drenajes cerrados.

Intervenciones limpias-contaminadas

Incluyen aquellas intervenciones en las que se penetra en el tubo digestivo, vías respiratorias o génitourinarias bajo condiciones controladas y sin derrame significativo de su contenido; también se incluyen las intervenciones donde se ha producido una transgresión leve de la técnica aséptica. Específicamente, las operaciones que implican el tracto biliar, apéndice, vagina y orofaringe están incluidos dentro de esta categoría, siempre que no exista infección biliar ni urinaria. Asimismo comprende intervenciones limpias donde se haya dejado un drenaje mecánico abierto.

Intervenciones contaminadas

Son aquellas en las que se producen fallos importantes de las normas de asepsia o hay penetración en vísceras huecas con escape de contenido; asimismo sitios quirúrgicos a través de los cuales se invade el tracto génitourinario con orina infectada, o tractos biliares con bilis infectada. También se consideran contaminadas las heridas traumáticas recientes con un tiempo de evolución menor a seis horas.

Intervenciones sucias

Son las realizadas sobre heridas traumáticas con cuerpos extraños, tejidos desvitalizados, o con más de seis horas de evolución, así como las que afectan a tejidos infectados con colecciones purulentas o vísceras perforadas.

✓ **Índice de NNIS**

Los resultados clínicos han sido en los últimos años una forma de medir y mejorar la calidad de los cuidados médicos. Al utilizar las infecciones del sitio quirúrgico como un indicador de calidad, nos encontramos con un inconveniente ya que las tasas brutas no

ajustan diferencias entre los distintos tipos de pacientes que son intervenidos, entre los diferentes cirujanos o entre distintos hospitales (232, 220, 141, 8, 5, 17,18).

Con el esquema de clasificación de las heridas quirúrgicas del NRC se intentó determinar el riesgo de las infecciones resultantes basándose en el grado de contaminación microbiana del sitio quirúrgico. Sin embargo, este esquema no tiene en cuenta la susceptibilidad del paciente a la infección, que es resultado de las condiciones subyacentes del huésped (el riesgo intrínseco del paciente a la infección). Por tanto, hasta que no se elaborara un sistema índice que tomara en consideración todos los factores determinantes que afectan al riesgo de infección, incluyendo los diferentes grupos de pacientes y sus riesgos intrínsecos así como las condiciones de la herida, las comparaciones de las tasas de infección individuales por cirujanos dentro de un mismo hospital, o las comparaciones de las tasas entre hospitales podrían ser engañosas.

✓ **INDICE SENIC**

Los CDC desarrollaron en 1985, como parte del proyecto SENIC un sistema de índices de riesgo que supuso una mejora sobre el sistema de clasificación tradicional del sitio quirúrgico. Mediante la exposición de múltiples variables a un modelo de análisis de regresión logística, estos autores encontraron cuatro factores de riesgo que podían predecir el 90% de de las infecciones del sitio quirúrgico en la base de datos del estudio multicéntrico SENIC (18,38):

- a) Intervenciones que interesaban el abdomen
- b) Intervenciones que duraran más de dos horas
- c) Intervenciones clasificadas como contaminadas o sucias, y
- d) Pacientes con más de tres diagnósticos al alta.

La presencia de cada factor de riesgo suma un punto al índice SENIC, de modo que cada intervención puede ser puntuada de 0 a 4 (procedimientos de bajo a elevado riesgo).

El índice de riesgo SENIC predecía el doble el riesgo de ISQ para todos los pacientes quirúrgicos que la clasificación tradicional de las heridas quirúrgicas.

A pesar de la mejora de la reforma sobre el esquema tradicional de clasificación de la herida, se apreciaron ciertas limitaciones en el índice SENIC. En primer lugar, este índice estratificaba la duración de la intervención en una variable dicotómica, es decir, menor o mayor de dos horas. Es conocido que la dificultad técnica de las intervenciones varía según el proceso; por ejemplo, un bypass aortocoronario llevará más tiempo operatorio que una simple reparación de hernia; por tanto, el punto de corte apropiado por encima del cual se considere excesivo la duración de una intervención variará dependiendo de la complejidad de la cirugía. En segundo lugar, el índice SENIC requiere el número de diagnósticos al alta, información que sólo se puede obtener retrospectivamente, después de que el paciente haya salido del hospital. Su utilización sería por tanto problemática en los programas del control de la infección que se lleven a cabo para la vigilancia prospectiva del sitio quirúrgico

Para solucionar las limitaciones del índice SENIC, el NNIS de los CDC, efectuó modificaciones en el mismo, de modo que el índice de riesgo se calculara sólo en base a datos fácilmente obtenibles en el momento de la cirugía. En el índice de riesgo NNIS, cada intervención es puntuada por la presencia o ausencia de tres factores de riesgo:

- a) Pacientes que tengan una puntuación de 3, 4 ó 5 de la valoración preoperatoria de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA)
- b) Operaciones clasificadas como contaminadas o sucias,
- c) Operaciones que duren más de T horas, donde T depende del proceso quirúrgico que se realice.

En el índice NNIS, la puntuación ASA viene a ser la variable más próxima al riesgo intrínseco del paciente y es más fácil de obtener que el diagnóstico postalta utilizado por el índice SENIC. El punto de corte T para cada tipo de procedimiento se deriva de la base de datos del NNIS, y se escogió el percentil 75 de la distribución de las duraciones de las

cirugías para cada procedimiento. A diferencia del índice de riesgo SENIC, donde el factor duración de la intervención se fijaba en más de dos horas, el punto de corte del NNIS para las intervenciones de excesiva duración es variable y corresponde a cada tipo de proceso quirúrgico.

Tabla 8: Factores de riesgo para el cálculo del Índice de Riesgo NNIS

Factor de Riesgo	Código	Literal
Grado de contaminación de la herida según Altemeier	1	Herida Limpia.
	2	Herida Limpia - Contaminada.
	3	Herida Contaminada.
	4	Herida Sucia o Infeccionada.
Estado físico del paciente ASA	1	Paciente normalmente sano.
	2	Paciente con enfermedad sistémica leve.
	3	Paciente con enfermedad sistémica grave no incapacitante.
	4	Paciente con enfermedad sistémica grave incapacitante que supone una amenaza constante para la vida.
	5	Paciente moribundo que no se espera que sobreviva 24 horas, con o sin intervención quirúrgica.
Duración de la intervención quirúrgica	Percentil 75 de la duración (NNIS)	

El índice de riesgo NNIS por tanto oscila desde 0 (proceso de bajo riesgo) a 3 (proceso de alto riesgo). Cuando se aplicó al Sistema de Vigilancia de los Pacientes Quirúrgicos del NNIS, este índice de riesgo NNIS predecía mejor la probabilidad de infectarse que la clasificación tradicional de las heridas quirúrgicas sola.

Tabla 9: Sistema de Puntuación y Niveles de Riesgo NNIS: 0,1,2,3, de menor a mayor riesgo

Variables para estratificación	Índice de riesgo	Puntuación
Clasificación del estado físico ASA	> 2	1
Duración de la intervención	> percentil 75 de NNIS	1
Clasificación de la herida	> 2	1

El NNIS creó un punto de referencia de tasas de infección, utilizando los datos de 2376 ISQ informadas a la Sección de Vigilancia Quirúrgica del NNIS. Estos puntos de referencia de tasas se estratificaron por tipo de proceso quirúrgico y por índice de riesgo. De este modo los hospitales o los cirujanos pudieran comparar sus tasas de ISQ de una categoría de riesgo en el punto de referencia de las tasas de los NNIS.

Tabla 10. Riesgos de Infección de Sitio Quirúrgico en Función de la Clasificación NNIS.

Riesgo de Infección NNIS	
0 Punto	1,5%
1 Punto	2,9%
2 Punto	6,8%
3 Punto	13%

✓ Reintervenciones

Intervenir a través de una cicatriz reciente parece predisponer a un mayor riesgo de infección. Las heridas de los sitios quirúrgicos pueden estar marcadas por el crecimiento sustancial de cantidades de tejido cicatrizal. Reintervenir en estas localizaciones puede tener como resultado un sangrado difuso durante o después de la intervención, conduciendo a la formación de hematomas persistentes y a la consiguiente infección.

✓ **Hemostasia**

En las intervenciones en las cuales no se ha efectuado una hemostasia cuidadosa, la presencia de hierro férrico en la herida altera, como hemos visto, las defensas del huésped. Por otra parte, la acumulación de sangre o suero entre los diferentes planos da como resultado la formación de hematomas, seromas y espacios muertos que dificultan la cicatrización y favorecen la infección al ofrecer un medio de cultivo muy favorable para los microorganismos.

✓ **Transfusiones**

Algunos estudios han sugerido una asociación entre las transfusiones sanguíneas e infección en pacientes quirúrgicos. Ford encontró en un estudio retrospectivo de 14 años sobre intervenciones de cáncer colónico, que las transfusiones sanguíneas, sobre todo la de concentrados de hematíes tras las intervenciones (240), eran un factor de riesgo independiente para las ISQ. Sin embargo, Braga comunica haber hallado una relación significativa tras análisis de regresión logística múltiple entre la transfusión e infección, sólo cuando la cantidad transfundida era mayor de 1000 ml. Para Larrea la combinación de los factores desnutrición y transfusión peroperatoria es la que produce un aumento significativo de las complicaciones infecciosas tras la cirugía. Una explicación posible para esta asociación entre transfusión e infección podría ser que la transfusión conlleva a una inmunosupresión significativa, incluyendo inhibición de la fagocitosis y quimiotaxis, bloqueo del receptor Fc, y una variedad de efectos sobre la inmunidad celular.

Cada vez se le da más importancia a este factor. Se ha demostrado que la realización de transfusiones sanguíneas durante el acto operatorio, se acompaña de una situación de inmunosupresión postoperatoria que puede explicar el incremento de las infecciones en estos pacientes incluso cuando se transfunde una mínima cantidad de sangre (177, 178) . Por ello, se tiende en el momento actual a limitar al máximo las necesidades de transfundir durante la intervención quirúrgica.

✓ **Isquemia e hipoxia de la herida**

Se ha demostrado experimentalmente que la isquemia y la hipoxia de la zona de la herida operatoria favorecen el desarrollo de bacterias en la misma, produciéndose infección. La pérdida de sangre da lugar a un incremento de la susceptibilidad a las infecciones. La hipoxia regional debida al bajo flujo sanguíneo como consecuencia de una pérdida de sangre, es el mediador primario que pone en marcha la cascada de eventos que desemboca en la inmunodepresión (179).

✓ **Cuerpos extraños**

Los clásicos trabajos de Eleck y Conen (183) demostraron experimentalmente que los cuerpos extraños en la herida favorecen el desarrollo de infección, incluso con un número de gérmenes mucho menor que el necesario en condiciones normales para que la infección se produzca.

✓ **Espacios muertos**

Se ha demostrado experimentalmente que los espacios muertos pueden facilitar la instalación de microorganismos y su desarrollo en la herida operatoria al perderse rápidamente las sustancias inmunes que llegan al líquido del espacio muerto, y además por- que se dificulta el paso de fármacos y antimicrobianos a causa de los coágulos.

✓ **Drenajes**

Son muchos los autores que han investigado el riesgo inherente de la colocación de un drenaje durante la cirugía para el posterior desarrollo de infecciones del sitio quirúrgico y, aunque algunos de estos estudios son contradictorios, el conjunto de datos disponibles indica que los drenajes son en la mayoría de las circunstancias un factor de riesgo para la ISQ. Claeson comunicaron que los drenajes abdominales en una muestra de cirugía colorrectal electiva estaban relacionados con la contaminación, pero no con la infección de la herida. Simchen en el estudio israelí sobre infecciones quirúrgicas en intervenciones de hernia concluyen que los drenajes incrementan el riesgo de infección en todos los

hospitales participantes y en todas las categorías de pacientes. Por ello, los drenajes no deberían ser utilizados de rutina en cirugía, sino sólo cuando tengan una indicación clara y específica. Estos serán cerrados y con succión, y no deben colocarse a través de la herida incisional operatoria.

En principio, es innecesario dejar drenajes en las heridas ya que su presencia favorece el desarrollo de infección. Sin embargo, en determinadas situaciones es necesario dejarlos para permitir la salida de sangre, suero, pus o secreciones. Pero deben establecerse muy bien las indicaciones. Son aceptadas las siguientes:

1. Drenaje de los abscesos.
2. Exteriorización de sangre, exudados y material extraño.
3. Anticiparse a las filtraciones (por ejemplo, el lecho de la vesícula biliar o el páncreas).
4. Después de traumatismos graves con lesiones extensas de los tejidos y desbridamiento incompleto en el que no se han podido extraer todos los cuerpos extraños.
5. Para permitir la adherencia precoz de las superficies de las heridas.
6. Obviar la infección.
7. Establecer un drenaje en la vecindad de la sutura poco segura de una visera hueca
8. Si se deja un drenaje, debe ser cerrado y debe retirarlo lo más rápidamente posible.

✓ **Catéter central**

Asensio en su trabajo sobre factores de riesgo y modelo predictivo de la infección de la herida quirúrgica identificaron la presencia de vía central como un factor asociado independiente al riesgo de infección. Para ellos, la presencia de una vía central mide indirectamente la complejidad del estado general del paciente, y este factor estaría en el polo de la susceptibilidad intrínseca del paciente.

✓ **Tejidos necróticos**

Su presencia aumenta las posibilidades de infección al dificultar la llegada de los factores celulares y humorales de la inflamación. Por otra parte, los tejidos necrosados son un excelente caldo de cultivo para las diferentes bacterias y de manera muy especial, para los microorganismos anaerobios.

1.9.4.6 Factores Inherentes a la Hospitalización

La propia hospitalización puede influir en el desarrollo de infecciones postoperatorias en los pacientes quirúrgicos. Los factores más importantes son:

✓ **Prolongación de la estancia hospitalaria preoperatoria**

Cruse y Foord (156) observaron que cuando la hospitalización preoperatoria era de 1 día, el índice de infecciones fue del 1%; cuando era de 1 semana, el índice subía al 2%, y al 4,3% si era superior a 2 semanas. Este riesgo se incrementa de manera importante cuando el paciente está ingresado en unidades de pacientes críticos. Así, Northey (181) comprobó que todos los enfermos ingresados en la unidad de cuidados intensivos, estaban colonizados por bacterias antes de las dos semanas de su ingreso

✓ **Cama Caliente**

La ocupación permanente al 100% de las camas hospitalarias sin dar tiempo a la limpieza y desinfección de las habitaciones, fenómeno conocido como hoted, facilita la aparición de las infecciones postoperatorias.

1.9.4.7 Otros factores

Además de los citados, hay varios aspectos de la hospitalización que pueden influir en el desarrollo de la infección de la herida operatoria como son la falta de aislamiento de los enfermos infecciosos, las salas con elevado un número de enfermos y la entrada de personal visitante en gran cantidad. Finalmente, la falta de asepsia por parte del personal

de enfermería al realizar las curas y los posibles defectos de esterilización del material quirúrgico y de todo aquel material que estará en contacto con la herida operatoria, puede contribuir al desarrollo de una infección postoperatoria.

Paralelamente a esta clasificación general en cinco grandes grupos, han sido desarrolladas otras clasificaciones más complejas o más sencillas de factores de riesgo. En este sentido, Laufman (155) incluye los factores de riesgo dentro de lo que él denomina las cinco «D» del control de la infección quirúrgica: «Discipline, defense mechanisms, drugs, design and devices». Dentro de lo que califica como disciplina, incluye entre otros, los siguientes aspectos: Técnica quirúrgica, el tipo de operación y su duración. En los mecanismos de defensa incluye el tipo de paciente (edad, mecanismos inmunitarios, sitio anatómico de la operación, desnutrición, obesidad y anemia), el tipo de operación (implantación de cuerpos extraños como mallas, prótesis, etc., y trasplante de órganos), las drogas con efectos inmunosupresores, y los aspectos relativos a la bacteria (tipo, número y virulencia).

Geroulanos (182) clasifica los factores de riesgo en tres grandes grupos: Factores relacionados con el paciente (estado del enfermo, enfermedades concomitantes o preexistentes, terapia previa o medicación concomitante y tipo de herida); factores relacionados con el procedimiento quirúrgico (factores ambientales, preparación de la piel o del intestino, tipo de operación, duración, vía de acceso, implantación de cuerpos extraños, colocación de catéteres y administración o no de sangre, y técnica quirúrgica), y factores relacionados con el propio cirujano tanto en la fase preoperatoria como en la intraoperatoria (pérdida de la disciplina, pérdida o ruptura de la asepsia, pérdida notoria de sangre, uso excesivo del cauterio, etc.) o la postoperatoria.

Reconocida, pues, la posible relación entre múltiples factores de riesgo y el desarrollo de infecciones postoperatorias, lo realmente importante desde un punto de vista clínico es conocer cuáles de estos factores son realmente importantes en el sentido de su verdadero efecto potencial en el desarrollo de estas infecciones.

Hasta el comienzo de la década de los años 80, se consideraba que el tipo de cirugía (limpia, potencialmente contaminada, contaminada o sucia) era el factor de riesgo más importante, debido a la contaminación bacteriana que se producía durante la intervención. En 1982, Shapiro y cols (183). Fueron los primeros en utilizar un análisis de regresión logística para identificar factores de riesgo de desarrollo de infecciones de la herida operatoria en cirugía abdominal y en histerectomía vaginal, poniendo de relieve la importancia de la duración de la operación. Utilizando un análisis estadístico similar, Nichols y cols (184). establecieron la importancia de la edad avanzada, las transfusiones sanguíneas y el número de órganos lesionados en pacientes con traumatismo abdominal.

Sin embargo, en 1985, Haley y cols (185). Fueron los primeros en publicar la importancia de añadir al tipo de cirugía la presencia de otros factores de riesgo individuales de cada paciente. Así, en un estudio de más de 58.000 pacientes quirúrgicos se demostró la importancia de cuatro factores: la realización de cirugía abdominal, la duración de la intervención más de dos horas, la realización de cirugía contaminada o sucia y la presencia de tres o más diagnósticos en el paciente. Esto es lo que se ha llamado índice SENIC (Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control) (186). Utilizando estos factores, se encontraron que los índices de infección de la herida operatoria oscilaban entre el 1,1% y el 15,8% en cirugía limpia; entre el 0,6% y el 17,7% en cirugía potencialmente contaminada; entre el 4,5% y el 23,9% en cirugía contaminada (cirugía de colon) y en cirugía sucia entre el 6,7% y el 27,4%. Quizás el gran valor de estos datos, es que vinieron a cuestionar definitivamente las cifras convencionales aceptadas previamente en EE.UU., especialmente en la cirugía limpia en la cual se aceptaba desde los estudios de Peter Cruse (187), que no debía ser superior al 2% en ninguna circunstancia.

1.9.5 Prevención de la Infección del 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. Florence Nightingal en 1854 durante la guerra de Crimea (entre Inglaterra y Rusia) pudo darse cuenta que las condiciones en que encontraban los hospitales no respondían a las necesidades crecientes de los heridos de guerra, no contaban con las mínimas condiciones de higiene y mucho menos con el personal capacitado para la atención de heridos y enfermos. Creía que era necesario un entorno saludable para aplicar unos adecuados cuidados de enfermería. Olliver, a mediados del siglo XIX, probó la eficacia de varios antisépticos descritos originariamente por Pringle y aconsejó el uso estricto de ropas limpias por parte de los cirujanos y del paciente, la limpieza de las manos de los cirujanos, el instrumental y las habitaciones. Joseph Lister instauró la antisepsia como medida de prevención de las infecciones y el principio de profilaxis como uno de los objetivos principales en la práctica quirúrgica. El uso de guantes quirúrgicos como medidas de protección y prevención de la infección durante las intervenciones fue introducido por Joseph C. Bloodgood.

En la actualidad se espera que todo tipo de intervenciones sea seguido por una baja incidencia de infección, particularmente en la cirugía limpia y electiva, estando bien establecidos los rituales de antisepsia previos a las intervenciones. No hay duda de que la utilización de la profilaxis antibiótica ha cambiado significativamente la práctica quirúrgica. De igual forma, debe reconocerse la importancia de factores intrínsecos como la adecuada nutrición preoperatoria y el estado de las defensas inmunes del paciente. Asimismo, la vigilancia sistemática ha descubierto muchos factores ambientales que pueden favorecer el desarrollo de infección, como por ejemplo el reconocimiento de que una estancia preoperatoria prolongada puede permitir la adquisición de organismos hospitalarios resistentes (243).

La mayoría de las infecciones del sitio quirúrgico son originadas por bacterias que entran en el quirófano en el momento de la intervención. Los patógenos causales provienen del micro-flora endógeno del paciente, del ambiente del quirófano, o de los microorganismos de la flora habitual del equipo quirúrgico. Dado que los acontecimientos críticos que inician el proceso que conduce a la infección tienen lugar pre o intraoperatoriamente, la gran mayoría de estas medidas de control serán aplicadas antes o durante la intervención, aunque algunas se apliquen tras la intervención, como los cuidados postoperatorios de la herida y las medidas terapéuticas intervencionistas.

1.9.5.1 Medidas preoperatoria

✓ Duración de la estancia preoperatoria

Ha sido bien establecido que un periodo de hospitalización de larga duración previo a la cirugía constituye un factor de riesgo para el desarrollo de infecciones del sitio quirúrgico. Uno de los mecanismos por el cual se ve incrementado este riesgo es la colonización con patógenos nosocomiales desde que el paciente ingresa en el hospital. Debido a ello, una medida importante de prevención es la disminución de las estancias preoperatorias. Lo ideal en las intervenciones electivas sería ingresar al paciente la misma mañana de la intervención, o el día anterior a la misma (198).

✓ Factores del huésped y enfermedades subyacentes

Los factores del huésped determinan la susceptibilidad intrínseca de los pacientes a la infección (155, 136). No obstante, la mayoría de estos factores no son objeto de modificación. Por ejemplo, la edad avanzada es una variable que no puede ser modificada. Los pacientes con enfermedades subyacentes deberían ser tratados antes de la cirugía con el propósito de eliminar o modificar los efectos de las mismas que pudieran incrementar el riesgo de infección quirúrgica. Dado que las infecciones en otros lugares diferentes al de la intervención están fuertemente asociadas con las infecciones

postoperatorias de herida, es muy importante que sean tratadas o si es posible erradicadas antes de la intervención (17).

La diabetes y malnutrición han sido implicadas durante mucho tiempo como factores de riesgo de la infección, a pesar de la ausencia de datos que avalen esta asociación. Aunque estas enfermedades no han sido establecidas por consenso como factores de riesgo para las ISQ, la diabetes debería ser controlada y la malnutrición tratada antes de la cirugía, dado que estas condiciones pueden tener otros efectos adversos sobre los pacientes, tales como desequilibrios hidroelectrolíticos o una pobre irrigación de la herida. La obesidad es un factor de riesgo bien establecido para las infecciones postoperatorias, pero es muy difícil corregirla antes de la intervención, ya que son pocos los pacientes que tendrían éxito en adelgazar antes de ser intervenidos.

✓ **Esteroides**

Aunque se sabe que los esteroides poseen un efecto inmunosupresor sobre la inmunidad humoral, no hay estudios que muestren un incremento significativo de las tasas de infección del sitio quirúrgico en pacientes tratados con esteroides. Por tanto, no hay evidencias de que los corticoides deban ser suspendidos antes.

✓ **Ducha preoperatoria con soluciones antisépticas**

Los baños o duchas preoperatorias con productos antimicrobianos han sido defendidos como una medida preoperatoria cuyo propósito es el reducir la colonización cutánea de bacterias que puedan contaminar el sitio quirúrgico. Cruse y Foord (155, 137, 138) comunicaron que la tasa de infección para las heridas limpias fue de 2,3% en los pacientes que no se ducharon antes de la intervención, 2,1% para los que se ducharon con jabón, y 1,3% para los que se ducharon con un preparado de hexacloropheno. En un estudio multicéntrico prospectivo, randomizado, y doble ciego con placebo controlado en seis países europeos, Rotter et al no encontraron diferencias en las tasas de infección del sitio quirúrgico entre los pacientes que se bañaron dos veces antes de la intervención con un

detergente que contenía clorhexidina, con respecto a aquellos pacientes que se bañaron con el mismo detergente sin clorhexidina (122, 123).

✓ **Depilación preoperatoria**

Los cirujanos prefieren eliminar el pelo del campo quirúrgico para que no contamine el sitio operatorio durante la cirugía (243, 123, 262). Tradicionalmente los pacientes son depilados antes de la cirugía por razones estéticas y para permitir que los cambios de los vendajes sean más fáciles de llevar a cabo. El rasurado con hojilla puede dañar las capas profundas de la piel ocasionando sangrado o exudados que actuarían como un medio para el crecimiento bacteriano endógeno. Por ello es conveniente efectuar la depilación bien con maquinilla eléctrica o aplicando una crema depilatoria. Si el método utilizado es la hojilla, el paciente debería ser afeitado justo antes de la intervención. Cuando se rasura la noche antes, o en intervalos más largos previos a la intervención, el riesgo de ISQ parece ser más alto que cuando se rasura justo antes de la intervención. (51)

✓ **Profilaxis antibiótica**

El desarrollo de la cirugía tuvo desde sus orígenes tres grandes amenazas: la hemorragia, el dolor y la infección. Para las dos primeras se encontraron soluciones aceptables, pero no tanto frente a las infecciones, aunque es muy cierto que en el momento actual se han reducido notablemente. En la etapa previa a la asepsia, preconizada desde mediados del siglo XIX por Semmelweis (1851), y a la antisepsia puesta en marcha poco después por Lister (1867), las infecciones afectaban al 80% a 90% de los intervenidos, para reducirla con estas medidas al 30% a 35% y aún más con la aparición de los antibióticos (140, 230, 120) y el inicio de la profilaxis quirúrgica, hasta alcanzar una tasa global inferior al 10%.

El descubrimiento de la penicilina llevó a su utilización en la prevención de las infecciones quirúrgicas, tanto sola como posteriormente asociada a la estreptomycin, en estudios no aleatorizados, sin lograr demostrar que fuera mejor que un placebo, aunque hay que decir que generalmente se administraban en la sala de recuperación. Algunos médicos de la época atribuyeron a este empleo la aparición de resistencia entre los estafilococos.

(61,62, 67) En las décadas de 1950 y 1960 se continuó la investigación sobre la aplicación de antibióticos en profilaxis, pero fueron muchos los errores cometidos, y así, a la falta de aleatorización y al inapropiado momento de aplicación ya descritos, se asoció el que los estudios no eran "ciegos", la elección y la dosis del antibiótico no eran correctas y su administración prolongada, y por añadido no se desarrollaban de forma prospectiva, estandarizada ni con adecuada muestra (259, 245, 242, 230).

En 1961 Burke publicó un decisivo trabajo, basado en un modelo experimental de infección de piel provocada por *Staphylococcus aureus* sensible a la penicilina, con el cual demostraba la relación directa y proporcionada entre el momento de aplicación del antibiótico y la eficacia profiláctica. En su investigación era evidente la significativa reducción de la infección cuando el antimicrobiano se administraba poco antes o a la vez que el inóculo bacteriano. Los retrasos de tres a cuatro horas produjeron lesiones indistinguibles en aspecto e histología de aquellas en que no se hizo ninguna profilaxis (237, 145, 133, 101).

Un antibiótico efectivo contra bacterias aerobias y anaerobias puede prevenir la infección postoperatoria si las concentraciones tisulares y sericas son elevadas en el momento en que el riesgo de infección es mayor, es decir, durante la intervención quirúrgica e inmediatamente después de la misma, siendo superior que un antibiótico que posea sólo un estrecho espectro de actividad restringido a anaerobios.

La quimioprofilaxis preoperatoria se utiliza cuando la tasa de ISQ para un procedimiento en particular está por encima del 5%, o si una infección puede verse asociada a graves consecuencias (como la cirugía de implantes protésicos), así como si el paciente se encuentra bajo condiciones de inmunosupresión. De acuerdo con estos principios, la profilaxis quirúrgica debería estar indicada en la cirugía limpia-contaminada o contaminada no estándolo para la mayoría de la cirugía limpia ni en los sitios quirúrgicos sucios o infectados, ya que para estos últimos, el uso de antibióticos sería terapéutico y no profiláctico.

Las siguientes recomendaciones se derivan de los principios de profilaxis: 1.- La administración de los antibióticos debería realizarse 30 minutos antes o dentro de las dos horas previas al comienzo del proceso quirúrgico (si es posible, durante el periodo de inducción de la anestesia), para que existan unas concentraciones de antibiótico adecuadas en el tejido en el momento más probable que ocurra la contaminación (tan pronto como se efectúa la incisión).

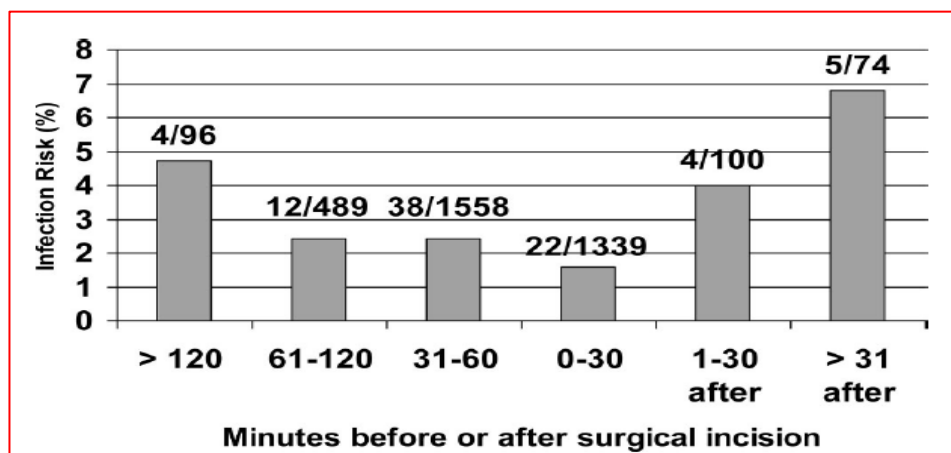


Figura 6: Timing of antimicrobial Prophylaxis and the risk of surgical site Infections, results from the trial to reduce antimicrobial prophylaxis errors.

Steinberg JP, et al. Ann Surg 2009; 250:10-16, en su estudio confirma la idoneidad de administrar la profilaxis antibiótica según las recomendaciones actuales (antes de 60 minutos de la incisión):

1. La administración en los 30 minutos previos podría mejorar la eficacia de esta medida preventiva de la infección quirúrgica (145, 133)
2. La ruta intravenosa es la ruta de elección. Todas las cefalosporinas podrían ser administradas en un periodo de 5 minutos, todos los aminoglucósidos, clindamicina y metronidazol, de 20 a 30 minutos, y la vancomicina de 30 a 60 minutos.

3. La dosis administrada debería ser elevada (dosis única), independientemente de la función renal.
4. Si el proceso quirúrgico dura más de lo esperado, o las pérdidas sanguíneas son importantes (más de un litro), es aconsejable administrar una segunda dosis de antibiótico. La segunda dosis debería ser administrada en un intervalo no mayor de dos veces la vida media del fármaco utilizado.
5. En la mayoría de los procedimientos quirúrgicos donde se recomienda quimioprofilaxis, hay un acuerdo general acerca de los beneficios de la utilización de cefalosporinas de primera o segunda generación con vidas medias prolongadas (p. ej. cefazolina, cefonicid, cefotetan) Las cefalosporinas de tercera generación no deberían ser utilizadas de rutina en profilaxis quirúrgica.
6. Es necesario revisar la prevalencia de los tipos de microorganismos responsables de la infección del sitio quirúrgico, así como sus patrones de sensibilidad, controlando la incidencia de las infecciones por MRSA.
7. La información epidemiológica acerca de las tasas y tipos de infección del sitio quirúrgico ha de ser recogida y analizada periódicamente Basados en estos datos, algunos procedimientos con tasas de infección cercanas al nivel del 5% podrían beneficiarse de la quimioprofilaxis en algunos hospitales.
8. Hay situaciones en las que el consenso sobre profilaxis antibiótica recomendado no debería utilizarse o debiera ser modificado y adaptado a cada situación individual (p.ej, alergia a los fármacos recomendados o historia de recambio valvular cardíaco).

Basándose en estas recomendaciones y principios generales, los grupos de consenso de los diferentes países y en la mayoría de los casos los comités de infecciones hospitalarias de los hospitales de nivel terciario han desarrollado sus propios protocolos de quimioprofilaxis quirúrgica (104, 145, 218, 259, 132, 133) para cada tipo de intervención, conjuntamente con los cirujanos, de forma que sirvan de guía de actuación ante cada tipo de proceso, Krepel et al (239) realizaron un estudio de doce años de duración sobre la

sensibilidad a varios antibióticos de los microorganismos aislados en abdómenes infectados, y constataron que la flora intestinal no se ve afectada por las terapias cortas de antibióticos y que los antibióticos antiguos son los más apropiados como agentes terapéuticos de primera línea para las infecciones ocasionadas por la flora intestinal normal.

✓ **Profilaxis en los procesos quirúrgicos limpios**

Hasta 1990 no se aconsejaba la utilización de profilaxis antibiótica operatoria en cirugía limpia, ya que no se disponía de datos que avalaran su empleo. Platt et al publicaron los resultados de un estudio randomizado, doble-ciego, placebo y controlado sobre más de 600 pacientes sometidos a herniorrafia. Utilizaron cefonicid en dosis única y se probó que fue efectiva para reducir las infecciones postquirúrgicas de un 4,2% en el grupo placebo a un 2,3% en el grupo control. Asimismo, Lewis et al realizaron un estudio randomizado, doble ciego, sobre 775 pacientes con cirugía limpia administrándoles 2 mg de cefotaxima previa a la intervención y encontraron que los pacientes que habían recibido antibiótico tuvieron un 70% menos de infecciones. Los beneficios fueron más claros para los pacientes de bajo riesgo que para los de alto riesgo quirúrgico (215).

Probablemente se necesitan más estudios que demuestren la efectividad de la profilaxis antibiótica en la cirugía limpia y sus beneficios frente a los elevados costes que supondría el aplicar quimioprofilaxis en cualquier tipo de intervención (245).

1.9.5.2 Medidas intraoperatorias

✓ **Soluciones antisépticas cutáneas en el lugar de la incisión**

El sitio quirúrgico inicialmente se prepara limpiándolo con el objeto de eliminar las bacterias superficiales y los materiales orgánicos, y posteriormente mediante la

aplicación de un preparado antimicrobiano que reduzca la flora cutánea profunda. La descontaminación de la piel en el lugar de la incisión ha sido practicada desde que Lister en 1864 introdujo la aplicación del ácido carbólico para eliminar los microorganismos cutáneos antes de la intervención. Actualmente los agentes más frecuentemente utilizados incluyen compuestos yodados, clorhexidina gluconato y preparaciones de hexacloropheno (229, 253).

Los mejores compuestos parecen ser aquellos que contienen tanto clorhexidina (250) como los yodados, ya que poseen un amplio espectro de actividad antimicrobiana y eliminan rápidamente los microorganismos cutáneos, siendo estos los preparados utilizados actualmente para desinfectar la piel en el área operatoria. Estas preparaciones reducen el reservorio de microorganismos cutáneos en un 80-95%, nivel lo suficientemente bajo para casi eliminar las infecciones ocasionadas por la flora cutánea (66,59, 54).

Sin embargo, la utilización prologada y repetida de estas soluciones antisépticas, afecta a este bajo nivel de equilibrio mediante la liberación de organismos desde las capas más profundas de la piel, los cuales no pueden ser alcanzados por la acción de los antisépticos (123, 122).

Según un estudio realizado en 2010 por Darouiche RO et al, la desinfección de la piel con solución alcohólica de clorhexidina al 2% reduce el riesgo global de infección quirúrgica en cirugía limpia-contaminada respecto a la povidona iodada acuosa al 10%, sobre todo por una mayor eficacia para la prevención de las infecciones superficiales.

Tabla 11: Representación de la diferencia entre la clorhexidina y la povidona

Table 2. Proportion of Patients with Surgical-Site Infection, According to Type of Infection (Intention-to-Treat Population).

Type of Infection	Chlorhexidine–Alcohol (N=409) <i>no. (%)</i>	Povidone–Iodine (N=440) <i>no. (%)</i>	Relative Risk (95% CI)*	P Value†
Any surgical-site infection	39 (9.5)	71 (16.1)	0.59 (0.41–0.85)	0.004
Superficial incisional infection	17 (4.2)	38 (8.6)	0.48 (0.28–0.84)	0.008
Deep incisional infection	4 (1.0)	13 (3.0)	0.33 (0.11–1.01)	0.05
Organ-space infection	18 (4.4)	20 (4.5)	0.97 (0.52–1.80)	>0.99
Sepsis from surgical-site infection	11 (2.7)	19 (4.3)	0.62 (0.30–1.29)	0.26

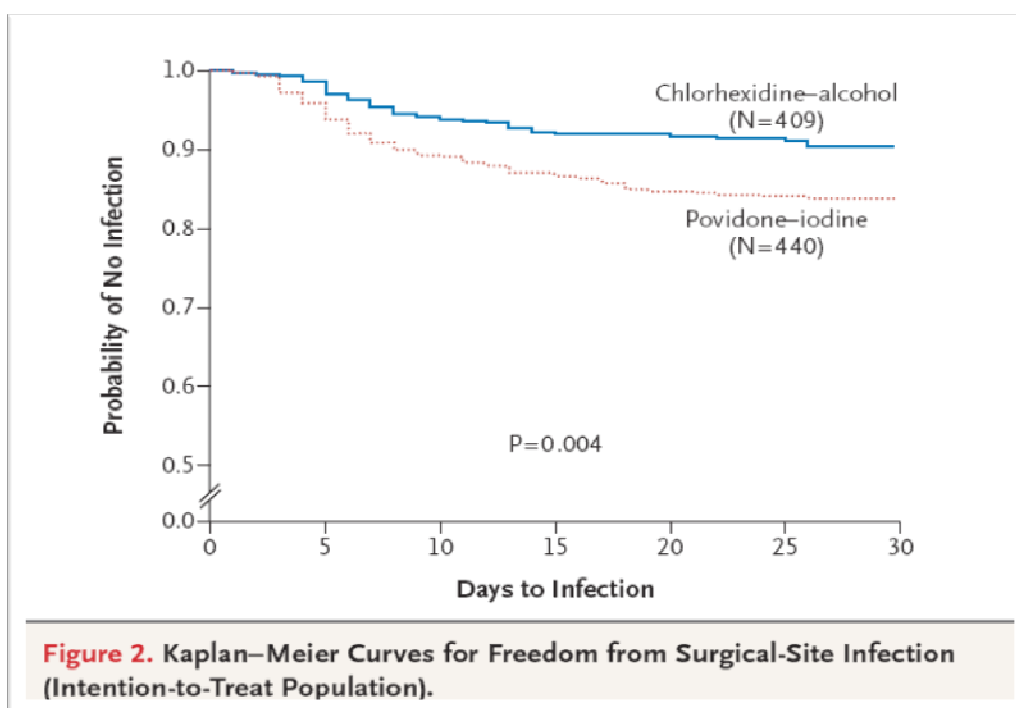


Figura 7: Reducción del riesgo de infección según el tipo de antiséptico usado.

Aunque existen datos microbiológicos que confirman que estos preparados cutáneos preoperatorios reducen la cantidad de colonización cutánea, no hay ensayos que

demuestren que su empleo de lugar a una reducción del número de infecciones del sitio quirúrgico. A pesar de esto, la preparación del sitio quirúrgico continúa siendo recomendada y realizada de rutina.

✓ Paños quirúrgicos

Los paños quirúrgicos se utilizan como barrera para prevenir que los microorganismos externos al área operatoria penetren en la herida (134, 261, 243). Se ha demostrado que los microorganismos atraviesan fácilmente los tejidos de algodón, material con el que con frecuencia se confeccionan los paños y ropas quirúrgicas, proceso que se ve acelerado cuando las telas se humedecen. Existen materiales que resisten la penetración de organismos estando o no humedecidos (197). Sin embargo, hay pocos datos sobre el efecto de materiales impermeables con respecto a los permeables en la tasa de las infecciones postoperatorias. Actualmente la impermeabilidad de las ropas quirúrgicas puede ser más importante para la protección del equipo quirúrgico frente a la exposición a la sangre, que para proteger a los pacientes de las infecciones quirúrgicas.

Además de los paños utilizados simplemente para cubrir la piel, hay cobertores de plástico adhesivo que se aplican a la piel en el sitio de la incisión. La incisión se realiza a través del cobertor, de modo que la piel queda cubierta justo hasta el mismo margen de la incisión. Teóricamente, un paño quirúrgico como éste debería disminuir el número de microorganismos de la piel que penetran en la herida. Sin embargo, Lilly et al no encontraron diferencias en el número de microorganismos en las heridas que habían sido cubiertas con paños adhesivos que en las que no se habían aplicado. Asimismo, Cordtz et al en un estudio prospectivo randomizado, no pudieron demostrar una relación entre la utilización de los cobertores plásticos adhesivos y las tasas de ISQ. Por tanto, no hay datos que avalen la recomendación del uso rutinario de este tipo de paños o toallas quirúrgicos.

✓ **Técnica quirúrgica**

La práctica de una buena técnica quirúrgica durante la intervención parece ser un factor importante para la prevención de las infecciones, lo cual es responsabilidad de los cirujanos. Estas medidas incluyen la utilización de barreras antisépticas (guantes, mascarillas, batas), adecuada hemostasia para prevenir la formación de hematomas y seromas, desbridamiento adecuado y resección de tejidos muertos y desvitalizados y cuerpos extraños, tracción suave de los tejidos así como cierre de la herida sin tensión. Una buena técnica también incluye un adecuado uso de los drenajes (142).

Ninguno de estos elementos de técnicas quirúrgicas tradicionales ha sido estudiado de forma prospectiva en cirugía contaminada, donde la infección de la herida está directamente relacionada con el número y patogenicidad de organismos endógenos introducidos en la herida. El impacto de un programa control basado en la vigilancia postoperatoria de las infecciones, con información "retroactiva" de las tasas de infección a los cirujanos depende, al menos en parte, de los cambios en la técnica operatoria y aséptica hecha por el cirujano cuando es alertado de su nivel en la tasa de infección de herida en sus pacientes. (54, 52)

✓ **Suturas**

La función de las técnicas de cierre es mantener los bordes de la herida juntos hasta que se complete la cicatrización. Una vez que la cicatrización finaliza, las suturas ya no tienen importancia, pero si se utiliza una sutura absorbible, entonces su integridad puede persistir hasta que la tensión de fuerza de la herida haya alcanzado un nivel adecuado (143, 208, 178, 230). Sin embargo, las suturas son cuerpos extraños que pueden potenciar la infección, particularmente en presencia de contaminación, y tienen un efecto necrotizante si se aplican con tensión, añadiendo otra vez un riesgo para la infección. Su utilización para el cierre de espacios muertos probablemente no está garantizada. El efecto "cuerpo extraño" de las suturas puede ser minimizado por la utilización de monofilamentos no absorbibles que poseen una elevada fuerza de tensión,

así como por técnicas que utilizan la menor cantidad de material posible sin un diámetro elevado innecesario de sutura (suturas finas continuas). Los materiales de sutura naturales, particularmente el grupo de los catgut absorbibles, poseen una reacción tisular prolongada y junto con los tejidos desvitalizados o isquémicos, predisponen a la infección de la herida con un inóculo mucho más bajo. El efecto irritativo del catgut en tejidos es casi equiparable con aquellos materiales naturales pero también llamados suturas no absorbibles, tales como la seda, lino o algodón. Estos son biodegradables y al mismo tiempo que potencian la infección, irritan los tejidos y poseen una fuerza de tensión reducida. Los abscesos de sutura observados en la piel tras la utilización de la seda reflejan estos hechos. La utilización de suturas metálicas o grapas está ampliamente extendida y se ha relacionado con bajas tasas de infección de la herida.

✓ **Duración de la intervención**

Cada operación debería ser realizada tan rápido como sea posible, dentro de unos límites de seguridad. Existe una importante asociación como hemos comentado anteriormente entre la duración de la intervención y las infecciones quirúrgicas postoperatorias (228,222, 147).

✓ **Inserción de drenajes**

Hay varias razones técnicas para utilizar drenajes tras los procesos quirúrgicos, pero en realidad tienen un valor poco probado. Es una práctica clásica de las enseñanzas quirúrgicas el minimizar los espacios muertos. Esto se puede conseguir con el cierre por planos anatómicos, pero el incremento del número de suturas introduce más cuerpos extraños y por tanto más riesgo de desvascularización del tejido y de potenciar la infección. Como alternativa, un drenaje puede ayudar a reducir espacios muertos y prevenir las colecciones sanguíneas, exudados u otros fluidos corporales que actúen como medio de cultivo (229, 130, 251, 137). Sin embargo, no existen evidencias concluyentes de que los drenajes ocasionen o prevengan las infecciones del sitio quirúrgico postoperatorias. La decisión de drenar o no una herida, debería estar basada

en los principios aceptados para la utilización de drenajes quirúrgicos que son: utilización tras cirugía mediastínica para prevenir taponamientos, tras cirugía torácica para prevenir derrames pleurales o neumotórax, y en el manejo de los abscesos profundos que de otro modo no podrían haber sido drenados y no deben utilizarse rutinariamente como medida de prevención de la infección (255, 251).

Hay estudios que sugieren que la utilización de drenajes cerrados con succión conlleva un menor riesgo de infección. Sin embargo, Van der Linden et al, encontraron que el drenaje con succión no era mejor que el de gravedad con respecto a las tasas de infección, y que el drenaje con succión perjudicaba más que mejoraba la evacuación de líquido peritoneal. Cruse y Foord comunicaron unas tasas más elevadas de infección cuando los drenajes se sacaban a través de la herida incisional que cuando se hacía por otro lugar distante a la de la intervención. (65,66).

1.9.5.3 Medidas postoperatorias

✓ Vendajes

El vendaje ideal no existe, pero se han realizado en ellos avances notables durante los últimos 20-30 años. Todavía no hay una respuesta clara a si los vendajes son necesarios tras un cierre primario de una herida, pero no hay duda de que el ambiente de humedad que proporciona un vendaje adecuado mejora la formación del tejido de epitelización y granulación (293, 223, 216, 137). Una herida que se mantiene abierta y se deja secar, desarrolla un coágulo que resiste secundariamente a la infección, aunque la formación de la costra puede retrasar la epitelización durante unas pocas horas o días. Los vendajes son igualmente importantes para la curación de las heridas por segunda intención mientras tengan dehiscencias, heridas infectadas o úlceras cutáneas crónicas. Hay una gran variedad de vendajes disponibles, sobre los cuales hay pocos ensayos clínicos aceptables que demuestren alguna ventaja clara de los unos sobre los otros, por lo que los cirujanos los utilizan según su experiencia. El empleo de vendajes impregnados en antisépticos tampoco confiere ventajas claras.

✓ **Preparación del equipo quirúrgico**

Los factores más importantes para prevenir la extensión de la infección por el personal del quirófano son la ética y la buena praxis (249, 250, 244). El equipo quirúrgico al completo (desde el personal de limpieza a los cirujanos de plantilla) deberían seguir las guías estandarizadas, aunque no siempre comprobadas científicamente, para la prevención de la infección en el quirófano (174).

✓ **Lavado prequirúrgico**

El lavado de manos quirúrgico pretende reducir el número de microorganismos de las manos del cirujano así como disminuir la contaminación del sitio operatorio a través de rupturas reconocidas o ignoradas en los guantes. Esto se logra utilizando preparados de soluciones antisépticas para el lavado de manos definidas por la FDA define como "preparado antimicrobiano no irritativo que reduce significativamente el número de microorganismos de la piel sana (229). No hay estudios epidemiológicos prospectivos randomizados y controlados que comparen las tasas de ISQ postoperatorio cuando se utilizan diferentes detergentes antisépticos en el lavado de manos, o cuando las manos se lavan durante distintos periodos de tiempo. Los únicos datos disponibles en los cuales basar la selección de los detergentes antisépticos y ayudar a determinar una duración adecuada para el lavado quirúrgico provienen de estudios microbiológicos. Según estos trabajos, la solución detergente de clorhexidina gluconato es el mejor preparado antiséptico cuando se compara con soluciones que contienen iodóforos o hexaclorofeno; sin embargo no se ha comprobado que la utilización de uno u otro disminuya o aumente las tasas de infección. (64, 68, 34).

La duración del lavado más ampliamente utilizada es de 10 minutos, aunque hay dos estudios microbiológicos que indican que un lavado quirúrgico de manos durante 5 minutos es tan efectivo para eliminar la flora como el de 10 minutos. Además, los lavados demasiado prolongados pueden causar dermatitis, lo que se asocia con recuentos bacterianos más elevados en la piel de las manos con guantes.

✓ **Dispositivos de barrera**

Estudios experimentales que utilizan partículas traza, sugieren que los microorganismos pueden ser desprendidos del pelo, piel expuesta y membranas mucosas del personal de quirófano y la flora del paciente contigua o distante al sitio quirúrgico puede lograr acceder al sitio quirúrgico a través de contacto indirecto. La utilización de mascarillas, gorros y batas por el personal del quirófano pretende reducir esta contaminación potencial desde el personal del quirófano. A pesar de las razones teóricas consistentes basadas en estos estudios experimentales, no hay estudios clínicos que hayan probado que el uso de este tipo de métodos de barrera conduzca a reducir las tasas de infección del sitio quirúrgico (107, 226).

✓ **Mascarillas**

La mayoría de los estudios realizados sobre mascarillas quirúrgicas son microbiológicos y con partículas marcadas. De ellos se pueden extraer las siguientes conclusiones (190, 219, 199):

- a) Las mascarillas varían en su eficacia de filtrado.
- b) Todas las mascarillas filtran eficazmente las partículas de más de 3,3 de diámetro, pero hay variaciones para partículas más pequeñas.
- c) La utilización prolongada y la humidificación de las mascarillas más eficientes no disminuye su capacidad de filtro
- d) La ineficacia de filtración se debe probablemente más por el diseño que a los materiales de que están hechas.
- e) Las mascarillas de tejido de algodón son más eficaces que aquellas realizadas con materiales sintéticos.
- f) Los estudios realizados con partículas traza indican que aquellas partículas que llevan microorganismos probablemente no atraviesan la máscara, pero fallan por el extremo inferior de la misma.
- g) Reduciendo la cantidad de conversación y utilizando la mascarilla detrás de una solapa puede reducir el número de microorganismos que alcancen la herida.

Sin embargo, Tunevall no encontró diferencias en el número de ISQ entre pacientes intervenidos por cirujanos que llevaban mascarilla o que no la llevaban. Asimismo, Orr no observó incremento de la tasa de infecciones cuando no se utilizaron mascarillas en un equipo durante seis meses. Estos estudios cuestionan la importancia de las mascarillas quirúrgicas como una medida de control (199, 220, 244, 181, 211, 148).

El papel más importante de la mascarilla sería, en resumen, la protección de la cara y mucosas de los miembros del equipo quirúrgico de la contaminación con sangre del paciente; por ello las mascarillas también deben ser impermeables a la sangre y otros fluidos.

✓ **Vestimenta quirúrgica**

La efectividad de las batas como barrera para las bacterias y fluidos corporales se ve afectada por la composición y porosidad del material de que están hechas. Hay poca evidencia de la asociación entre el tipo de ropa utilizada por el equipo quirúrgico y las tasas de infección postoperatoria. Parece claro que los microorganismos de la ropa y de la piel del equipo quirúrgico pueden traspasar rápidamente los materiales de las batas quirúrgicas, y más rápidamente cuando están húmedas. En las áreas de las batas de mayor contacto como las mangas y áreas abdominales, la presión mecánica por contacto puede facilitar la penetración microbiana, lo que ha llevado al reforzamiento de estas áreas. Moylan et al encontraron unas tasas de infección más bajas cuando se utilizaban batas quirúrgicas hechas de material impermeable, mientras que Garibaldi et al no observaron diferencias entre las tasas de infección cuando se utilizaban batas de algodón o batas impermeables.

Se necesitan más estudios para determinar la relación entre diferentes grados de permeabilidad y las tasas de infección para así poder establecer cuáles son los materiales más adecuados en la fabricación de las batas quirúrgicas. Por tanto, la utilización de batas para prevenir la contaminación quirúrgica e infección es lógica, aunque su valor no haya sido probado en estudios clínicos. Al igual que ocurre con las mascarillas, uno de los

papeles más importantes de las batas quirúrgicas sería la protección del equipo quirúrgico de la contaminación con sangre y otros fluidos (229, 145, 206).

✓ **Gorros**

La utilización de gorros es rutinaria en el quirófano, y si se emplean correctamente prevendrán la caída de pelo y escamas cutáneas dentro de los sitios quirúrgicos. Éstos sólo serán eficaces siempre que cubran todo el pelo de la cabeza y el vello facial. Con la excepción de la descripción de unos pocos brotes donde se identificó al pelo como reservorio, hay escasas evidencias de que el pelo sea un reservorio importante para la contaminación del sitio quirúrgico o que los gorros sean eficaces para prevenir esta contaminación (149, 261).

✓ **Calzas**

El empleo de calzas se ha estandarizado en la práctica de los quirófanos, pero no hay datos científicos que justifiquen su utilización. Los microorganismos del suelo de los hospitales nunca se han asociado con las infecciones nosocomiales. Por ello la causa más importante para su utilización es prevenir a los miembros del equipo quirúrgico de la contaminación por sangre y otros fluidos (227).

✓ **Guantes**

Los guantes fueron diseñados en un principio para proteger las manos del personal quirúrgico cuando se utilizaban antisépticos tóxicos. Ahora forman parte del ritual aséptico, aunque no está claro que el daño intraoperatorio en los guantes se relacione directamente con las infecciones postoperatorias (157, 243, 137, 129). Es lógico que en cirugía protésica la contaminación desde los guantes se considere importante y que deba ser evitada una ruptura de la técnica al ponerse los guantes o el daño intraoperatorio de los mismos. De igual modo, durante la cirugía en pacientes con enfermedades transmisibles se debe tener gran cuidado para evitar daño en los guantes y traumas en el

cirujano. De hecho, los guantes se agujerean entre un 11,5% y un 53% de las intervenciones. Esta incidencia podría ser disminuida mediante una técnica escrupulosa de "no touch", pero es difícil mantenerla en la práctica. Pittet (174) et al recomiendan el rápido cambio de guantes tras una punción accidental, a pesar de que se hayan hecho observaciones conflictivas relativas a la relación entre la punción de los guantes y la infección de herida postoperatoria. El doble guante se recomienda para las intervenciones de artroplastia total de articulaciones, así como al realizar intervenciones en pacientes positivos para el VIH o virus de la hepatitis B o C.

✓ **Control ambiental**

Por lo general, la etiología de las infecciones multifactorial. La importancia de los factores ambientales en el origen de las infecciones quirúrgicas postoperatorias es difícil de valorar en estudios prospectivos, ya que los factores de riesgo del paciente asociados a la infección son predominantes en el desarrollo de la misma. Por tanto, excepto en algunos casos de cirugía limpia que se asocia por sí misma a bajas tasas de ISQ, el papel de los factores ambientales es difícil de evaluar.

✓ **Control del personal**

La actividad del personal del quirófano, incluyendo el hablar y los movimientos, es responsable del incremento de los contajes aéreos bacterianos. Estos microorganismos están normalmente vehiculizados por partículas de polvo, por escamas desprendidas desde áreas descubiertas de la piel del personal, o por las secreciones respiratorias generadas en una conversación, sedimentándose rápidamente, pero pueden contaminar los sitios quirúrgicos localizados a cortas distancias de la fuente de microorganismos. Dada la relación entre el número de personas y el contaje aéreo de bacterias, un método para reducir la contaminación aérea sería el control del número de personas permitidas en el quirófano y su actividad, así como el cierre de las puertas del quirófano para controlar las

salidas y las entradas, o limitación de los movimientos y conversaciones innecesarias en el quirófano (220, 244).

✓ **Control de los sistemas de ventilación**

Los quirófanos modernos estandarizados están virtualmente libres de partículas mayores de 0,5 µm (incluidas bacterias) cuando no hay personas en la estancia. La actividad del personal del quirófano es la principal fuente de bacterias aéreas que se originan principalmente de la piel de las personas presentes en la habitación. El número de bacterias dependerá del número de personas presentes, de su nivel de actividad y de su implicación con las prácticas del control de la infección. La limitación del número de personas en el quirófano, de la conversación excesiva y del número de veces que se abrían las puertas del quirófano se asoció con una disminución de la tasa de ISQ en cirugía ortopédica protésica (111, 224, 247,248).

✓ **Limpieza y esterilización**

La limpieza del quirófano puede ser resumida en dos puntos fundamentales: el fregado de los suelos con una solución desinfectante adecuada después de cada caso y limpieza de todas las superficies del equipo con un desinfectante específico (ej: 70% de alcohol y una sustancia activa). La limpieza de las paredes debería realizarse si ha ocurrido una contaminación directa, así como de rutina una vez a la semana. La esterilización por vapor del instrumental manual limpio cuando se realiza a una temperatura y presión correcta, es la técnica más barata y que menos tiempo consume. La esterilización con óxido de etileno debe ser realizada sólo en el instrumental limpio sensible a la esterilización con vapor, aunque la penetración del gas en los dispositivos tunelizados es limitado y la eficacia del proceso de esterilización debe ser controlado pudiendo además ser peligroso para el personal que maneja el material (127).

Los procesos de limpieza o esterilización inadecuados ocasionalmente han sido responsables de las infecciones postoperatorias, y la prevención dependerá de un adecuado control de calidad.

En resumen, hemos entrado en una era de la cirugía donde la infección postoperatoria está en un nivel mínimo, particularmente tras la cirugía limpia y electiva. Este logro es en gran parte mérito de la cirugía pionera que ha llevado a los modernos quirófanos actuales. También es preciso recordar que, de momento, se deben mantener en vigor los rituales pre e intraoperatorios tradicionales hasta que existan evidencias claras de que pueden ser abandonados (mascarillas, etc.). De igual modo, se debe continuar perfeccionando la técnica quirúrgica y no confiar en la profilaxis como única medida de prevención mediante el incremento del uso de antibióticos de amplio espectro. Asimismo, debería continuar el interés por los avances en el conocimiento de la fisiología tisular y perfusión, las defensas del huésped, la nutrición, y la invasión bacteriana.

Existen muchas recomendaciones en la literatura para llevar a cabo actuaciones que prevengan las infecciones de sitio quirúrgico; sin embargo, hay sólo siete tipos de medidas basadas en estudios epidemiológicos sobre este problema:

1. Reducir al mínimo la estancia hospitalaria preoperatoria.
2. Disminución de peso en los pacientes obesos.
3. Erradicar infecciones remotas.
4. Depilado mediante cremas depilatorias, maquinillas eléctricas o rasuradas con hojilla, pero este último justo antes de la intervención.
5. Reducir al mínimo la duración de la cirugía.
6. Utilizar adecuadamente la quimioprofilaxis preoperatoria
7. Instituir un programa de vigilancia prospectivo de la infección del sitio quirúrgico con información de las tasas de infección para cada cirujano

El resto de las recomendaciones están basadas en estudios incompletos, estudios microbiológicos sin soporte epidemiológico, basados en la teoría o la tradición.

2. OBJETIVOS

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Determinar la incidencia de infección del sitio quirúrgico en pacientes intervenidos de cirugía de colon en un Hospital Universitario de Tercer Nivel.

2.2 Objetivos específicos

1. Estudiar los principales factores asociados a la infección del sitio quirúrgico de los pacientes intervenidos de cirugía de colon.
2. Identificar los gérmenes más frecuentemente aislados en las infecciones del sitio quirúrgico de los pacientes intervenidos cirugía de colon.
3. Evaluar el impacto económico de las infecciones de las infecciones del sitio quirúrgico de los pacientes intervenidos de cirugía de colon.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3 MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 DISEÑO

Estudio prospectivo de cohortes de los pacientes intervenidos de cirugía de colon desde el 1 de julio de 2007 hasta el 31 de diciembre de 2011.

3.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO

Pacientes intervenidos de cirugía de colon incluidos en el Sistema de vigilancia de Infecciones Relacionada con la Atención Sanitaria de un Hospital de tercer nivel de la Comunidad de Madrid (CM).

El hospital de estudio es un hospital de tercer nivel, que consta de 412 camas y que atiende a una población de 187125 habitantes según el censo del 2012.

3.3 MUESTRA

✓ Tamaño muestral

En este estudio se incluyen 335 pacientes, el total de pacientes intervenidos por cirugía de colon durante el periodo de estudio

✓ Método de muestreo

Los pacientes se incluyeron mediante un muestreo no probabilístico de forma consecutiva conforme fueron intervenidos durante el período de estudio.

3.4 FUENTE Y RECOGIDA DE DATOS

La recogida de datos se realizó de forma activa y sistemática a todos los pacientes que cumplía los criterios de inclusión.

- Vigilancia intrahospitalaria

Se realizó seguimiento y control periódico (cada 24 o 48 horas) de todos los pacientes ingresados e intervenidos de cirugía de colon que cumplían con los criterios de inclusión. El Servicio de Medicina Preventiva, responsable de la Vigilancia y Control de las Infecciones Hospitalarias, recogía los datos de los pacientes intervenidos hasta el momento del alta hospitalaria. La información se obtuvo a partir de la historia clínica del paciente, de los cultivos microbiológicos y de la información directa proporcionada por el personal médico y de enfermería que atendía al paciente.

- ***Vigilancia postalta***

Una vez producida el alta hospitalaria del paciente se revisó si a los 30 días siguientes a la intervención el paciente había ingresado por algún motivo relacionado con la infección.

Para medir la aparición de infección del sitio quirúrgico se siguieron los criterios definidos por el Centers for Disease Control (CDC). De cada paciente se recogieron hasta 3 infecciones.

Para la recogida de datos se elaboró una ficha (Anexo 1) en la que se recogen todas las variables descritas en el apartado “Variables”.

3.5 VARIABLES

3.5.1 Variable dependiente

Infección del Sitio quirúrgico: Infección localizada o sistémica producida por un agente infeccioso o sus toxinas que cumpla alguna de las siguientes opciones (60):

✓ **Infección Superficial de la Incisión**

Aquella que se produce en los 30 días siguientes a la intervención. Afecta sólo piel y tejido celular subcutáneo en el lugar de la incisión. Debe hallarse uno de los siguientes criterios:

- Drenaje purulento de la incisión superficial.

- Aislamiento de un microorganismo en el cultivo de un líquido o tejido procedente de la incisión superficial a partir de una muestra obtenida de forma aséptica.
- Al menos uno de los siguientes síntomas de infección:
 - Dolor o hipersensibilidad al tacto o presión.
 - Inflamación (calor, tumefacción, eritema).
 - La incisión superficial es abierta deliberadamente por el cirujano, a menos que el cultivo sea negativo.
 - Diagnóstico médico de infección superficial de la incisión.

✓ **Infección Profunda de la Incisión:**

Aquella que se produce en los 30 días siguientes a la intervención si no se ha colocado ningún implante o prótesis, o dentro del primer año si se había colocado alguno. La infección está relacionada con el procedimiento quirúrgico y afecta a los tejidos blandos profundos de la incisión (fascia y paredes musculares). Debe hallarse alguno de los siguientes criterios:

- Drenaje purulento de la zona profunda de la incisión, pero no de los componentes de órganos o espacios del lugar quirúrgico.
- Dehiscencia espontánea de la incisión profunda o que es abierta deliberadamente por el cirujano cuando el paciente tiene al menos uno de los siguientes signos o síntomas, a no ser que el cultivo sea negativo:
 - Fiebre mayor de 38°C.
 - Dolor localizado.
 - Hipersensibilidad al tacto o tirantez.
- Hallazgo de un absceso u otra evidencia de infección que afecte a la incisión profunda, durante un examen directo, una re intervención, o mediante examen radiológico o histopatológico.
- Diagnóstico médico de infección profunda de la incisión.

✓ **Infección de Órgano o Espacio:**

Aquella que involucra cualquier parte de la anatomía (ej.: órganos o espacios) diferente a la incisión, abiertos o manipulados durante el procedimiento quirúrgico. Se han asignado localizaciones específicas para las infecciones de los sitios quirúrgicos de órgano/espacio para poder identificar el lugar de la infección. La infección se produce dentro de los 30 días siguientes después del proceso quirúrgico si no se ha dejado ningún implante o en el plazo de un año si se ha dejado algún implante y la infección parece estar relacionada con el proceso quirúrgico e involucra cualquier parte de la anatomía distinta a la incisión, y que haya sido abierta o manipulada durante el proceso quirúrgico. Además se debe encontrar al menos uno de los siguientes criterios:

- Drenaje purulento a partir de un tubo de drenaje que se coloca en un órgano o espacio a través de una incisión (si el área que rodea la salida del drenaje se infecta, no se considera una ISQ, sino que se considera como una infección de la piel o tejidos blandos).
- Aislamiento de organismos de un cultivo obtenido asépticamente de fluidos o tejidos del órgano o espacio.
- Absceso u otra evidencia de infección que involucren al órgano o espacio, hallado por examen directo, durante una re intervención, o mediante examen histológico o radiológico.
- Diagnóstico de infección de órgano o espacio por un cirujano ó médico

3.5.2 Variables independientes

3.5.2.1 Variables Demográficas

- Sexo: mujer (0), hombre (1)
- Edad: calculada a partir de la fecha de nacimiento (día/mes/año) y la fecha de intervención quirúrgica (día/mes/año).

3.5.2.2 Variables de la hospitalización

- Fecha de ingreso (día/mes/año)

- Modo de ingreso:
 - Ingreso nuevo
 - Reingreso para reintervención
 - Reingreso por complicación
 - Reingreso por enfermedad crónica
- Tipo de ingreso:
 - Programado
 - Urgente
- Procedencia:
 - Admisión
 - Hospital de día
 - Observación/urgencias
 - Traslado desde otro hospital
 - Consultas externas
- Fecha de alta: (día/mes/año)
- Tipo de alta:
 - Domicilio (curación o mejoría)
 - Traslado a otro hospital
 - Alta voluntaria
 - Exitus
 - Fuga

3.5.2.3 Variables relacionadas con la cirugía:

- Reintervención: Si, No
- Causa Reintervención:
 - Otras
 - Sangrado
 - Infección
 - Trastornos funcionales postquirúrgicos

- Tratamiento (2º de dos tiempos).
- Quirófano: en el que se realiza la cirugía
- Fecha de la intervención: (día/mes/año)
- Hora de comienzo: hora de incisión quirúrgica (hora: minutos)
- Hora de fin: hora de cierre de herida quirúrgica (hora: minutos)
- Duración:
 - Duración de la cirugía a registrar en minutos
 - A su vez esta variable se trabajó como variable cualitativa categorizando en una duración mayor a 180 minutos según el punto de corte utilizado en la cirugía de colon y que se corresponde con el percentil 75 (61). (Tabla IV).
- Fecha último seguimiento: fecha de la última evaluación del paciente o de su historia en busca de infección (día/mes/año)
- Fecha fin de vigilancia: fecha en que finaliza la vigilancia del procedimiento quirúrgico (día/mes/año)
- Tipo intervención:
 - Programada
 - Urgente
- Cirugía endoscópica: Si, No
- ASA intervención: En la modificación del índice de riesgo de infección quirúrgica SENIC, el número de diagnósticos al alta fue sustituido por la puntuación preoperatoria del estado físico del paciente de la Sociedad de Anestesiólogos Americanos (ASA), con el fin de introducir una variable que midiera la susceptibilidad intrínseca del paciente a la infección. Esta es una clasificación numérica, reproducible y estandarizada, que se utiliza de forma rutinaria para estratificar la severidad de la enfermedad de los pacientes que van a ser sometidos a una intervención quirúrgica. Para categorizar a los pacientes en una puntuación ASA son tomados en consideración una variedad de factores del huésped que se relacionan directamente con el riesgo intrínseco del paciente a la infección, incluida la edad, el estado nutricional y la presencia de enfermedades sistémicas (62,63):

- Riesgo Anestésico ASA I:
 - Estado de salud: Excelente sin enfermedades sistémicas
 - Limitaciones de actividad: Ninguna.
 - Riesgo de muerte: No
 - Excluidas: Personas de edades extremas
- Riesgo Anestésico ASA II:
 - Estado de salud: Enfermedad no vital de un sistema pero bajo control.
 - Limitaciones de actividad: Ninguna.
 - Riesgo de muerte: No
- Riesgo Anestésico ASA III:
 - Estado de salud: Enfermedad importante de un sistema o de varios Sistemas pero bajo control.
 - Limitaciones de actividad: Presente pero no incapacitante.
 - Riesgo de muerte: No inmediato peligro.
- Riesgo Anestésico ASA IV:
 - Limitaciones de actividad: Incapacitada
 - Estado de salud: Precario pero con al menos una enfermedad severa con mal control o estado terminal.
 - Riesgo de muerte: Posible.
- Riesgo Anestésico ASA V:
 - Estado de salud: Muy malo o moribundo.
 - Limitaciones de actividad: Incapacitada
 - Riesgo de muerte: Inminente
- Grado contaminación:
 - Limpia: intervención quirúrgica en la que no se aprecia inflamación, no se penetra en el tracto respiratorio, digestivo, genitourinario o cavidad orofaríngea, ni se accede a tejidos infectados. Se trata de cirugía electiva, cerrada de forma primaria y, en caso necesario, drenada con un sistema

cerrado. Las heridas operatorias incisionales a consecuencia de traumatismo sin penetración se incluyen en esta categoría si se cumplen los criterios (80).

- Limpia-Contaminada: intervención quirúrgica en la que se penetra en vías respiratorias, sistema digestivo o genitourinario bajo condiciones controladas y sin contaminación inusual. Específicamente, las intervenciones de tracto biliar, apéndice, vagina y orofaringe se pueden incluir en esta categoría, siempre que no haya infección ni alteración importante de la técnica quirúrgica.
- Contaminada: heridas abiertas accidentales recientes (menos de 4 horas), operaciones con alteración importante de la técnica estéril o con salida importante de contenido del tracto gastrointestinal, incisiones en las que se encuentra inflamación aguda no purulenta e intervenciones en las que se penetra el tracto genitourinario con orina infectada o tracto biliar con bilis infectada.
- Sucia: heridas traumáticas no recientes con tejido desvitalizado, cuerpos extraños o contaminación fecal. Las intervenciones que presentan infección clínica o víscera perforada entran en esta categoría.
- Preparación quirúrgica: sí, no.
 - Lavados oro faríngeos con digluconato de clorhexidina: Sí, No, No consta
 - Ducha con jabón el día de la cirugía:
 - i. Solución jabonosa de clorhexidina
 - ii. Solución jabonosa de povidona iodada
 - iii. No consta
 - iv. Otro jabón
 - Preparación de la piel:
 - i. Clorhexidina

- ii. Iodóforos
 - iii. No consta
- Eliminación del vello:
 - i. No eliminación del vello estando indicada
 - ii. Rasuradora
 - iii. Cortadora
 - iv. No consta
 - v. No procede.
- Preparación del colon (solución evacuante, solución de Bohm, etc. Excepto enemas): Si, No, No consta, No procede
- Glucemia: 1ª glucosa de la mañana en el primer día postcirugía
- Temperatura: medición de temperatura perioperatoria
- Profilaxis antibiótica: administración perioperatoria de antibióticos con el fin de evitar infecciones. Se recogieron los siguientes aspectos de la misma:
 - No indicada/Paciente en tratamiento antimicrobiano: casos en los cuáles la profilaxis no estaba indicada porque el paciente ya estaba en tratamiento antibiótico, bien sea porque el grado de contaminación de la cirugía sea “sucia”, o por otra causa
 - No indicada/No administrada: profilaxis antibiótica no indicada y no administrada
 - No Indicada/Administrada: se administró terapia antibiótica con fines profilácticos para un procedimiento para el que no está indicado realizar profilaxis
 - Indicada/No administrada: profilaxis antibiótica indicada según el protocolo establecido en el hospital y no se administra
 - Indicada/Administrada/Adecuada: profilaxis antibiótica indicada y pautada según el protocolo establecido en el hospital
 - Indicada/Administrada/Inadecuada: profilaxis antibiótica indicada y pautada, pero no se ajustaba al protocolo establecido en el hospital.

- Causas de inadecuación: (sólo si profilaxis antibiótica es “Indicada/Administrada/Inadecuada”):
 - i. Duración inadecuada: Si, No
 - ii. Inadecuada por inicio: Si, No
 - iii. Elección del antibiótico inadecuado: Si, No

3.5.2.4 Variables relacionadas con la infección

- Localización infecciosa:
 - ILQ superficial
 - ILQ profunda
 - Organo-espacio.
- Fecha de infección: 1ª fecha en la que se detecta la infección de localización quirúrgica (día/mes/año)
- Modo de detección:
 - Intrahospitalario
 - Consultas externas hospitalarias
 - Consulta de atención primaria
 - Reingreso del paciente
 - Llamada telefónica
 - Visita a domicilio.
- Fecha de cultivo de exudados/abscesos/heridas: (día/mes/año)
- Cultivo exudados/abscesos/heridas:
 - Positivo
 - Negativo
 - No practicado
 - Desconocido
- Microorganismos: recoger hasta 3 microorganismos responsables de la infección según

3.6 ANÁLISIS DE DATOS

✓ *Incidencia de Infección del Sitio Quirúrgico*

La tasa de Infección del Sitio o Lugar Quirúrgico (ILQ) por 100 procedimientos quirúrgicos se calculó dividiendo el número de ILQ por el número de procedimientos quirúrgicos y multiplicando el resultado por 100.

La tasa de ILQ se calculó de forma independiente para los diferentes tipos de procedimientos quirúrgicos y se estratificó según el Índice de Riesgo del NHSN. Además se calculó la tasa de ILQ estandarizada utilizando la estandarización indirecta.

El índice de riesgo del National Healthcare Safety Network (NHSN) , del CDC NHSN clasifica a los pacientes quirúrgicos en categorías basándose en la presencia de 3 factores de riesgo principales:

- Riesgo anestésico-quirúrgico según la evaluación ASA (American Society of Anesthesiology) del paciente. Si la valoración ASA es ≥ 3 , se asigna al paciente 1 punto.
- Clasificación de la cirugía según grado de contaminación: limpia, limpia-contaminada, contaminada y sucia. Si se trata de cirugía contaminada o sucia, se asigna 1 punto.
- Duración de la cirugía >percentil 75 del tiempo estimado para esa cirugía: 1 punto

El índice de riesgo NHSN se calcula de la siguiente manera (Anexo I)(61,47,48):

- Índice 0: ninguno de los anteriores factores de riesgo presentes
- Índice 1: 1 factor de riesgo presente
- Índice 2: 2 factores de riesgo presentes
- Índice 3: 3 factores de riesgo presentes

1.1.1 Análisis univariado.

Las variables cualitativas se presentan con su distribución de frecuencias Las variables cuantitativas se resumen en su media, desviación estándar (DE), e intervalo de confianza al

95%. En todos los casos se comprobó la distribución de la variable frente a los modelos teóricos.

Se evaluó la asociación entre variables cualitativas con el test de χ^2 o prueba exacta de Fisher, en el caso de que el número de ocurrencias esperadas fuera inferior a cinco en más de un 25% de las asociaciones exploradas. En el caso de variables ordinales se contrastó la hipótesis de tendencia ordinal de proporciones. Se estimó el RR junto a su intervalo de confianza al 95% según el método de Cornfield.

Adicionalmente, se analizó la relación de las variables cuantitativas con cada una de las variables independientes (previamente transformadas en variables categóricas), mediante los tests de la *t* de Student (en comparaciones de una variable con dos categorías) o el equivalente no paramétrico *U* de Mann-Whitney en caso de distribuciones no normales y test de comparación de medianas y/o el análisis de la variancia (ANOVA) o el equivalente no paramétrico Kruskal-Wallis en caso de distribuciones no normales y test de comparación de medianas. Mediante esta última técnica se evaluaron las diferencias de medias debido al efecto individual o principal, de cada factor y/o al efecto de sus interacciones. En todos los casos se comprobó la distribución de la variable frente a los modelos teóricos, y se contrastó la hipótesis de homogeneidad de variancias.

1.1.2 Análisis multivariado

Para estudiar la asociación de los posibles factores relacionados con la infección se llevó a cabo un modelo **predictivo** de regresión logística. Se incluyó en el modelo máximo de partida todas aquellas variables que en análisis crudo el resultado de la *p* del contraste fue inferior a 0,15. Se presentan los *odds ratios* (OR) ajustados junto a sus intervalos de confianza al 95%.

La calibración del modelo se realizó mediante la prueba de bondad de ajuste de *Hosmer-Lemeshow* y la discriminación a partir de las curvas *ROC* sobre las probabilidades predichas por el modelo.

En todos los contrastes de hipótesis se rechazó la hipótesis nula con un error de tipo I o error α menor a 0.05. El paquete informático que se utilizó para el análisis fue el SPSS para Windows Versión 15.0.

4. RESULTADOS

4 RESULTADOS

4.1 DESCRIPTIVO DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO

4.1.1 Datos relacionados con la hospitalización

Durante el período de recogida de datos se realizaron un total de 335 intervenciones quirúrgicas que cumplían los criterios de inclusión en el estudio. De estos pacientes, el 43,90% fueron **hombres** y el 56,10% **mujeres**. La **edad media (DE)** de la población fue de 67 (15) años. El 94% de los pacientes fueron ingresos nuevos para intervención quirúrgica de proceso del que se iba a intervenir por primera vez, solo un 20% fueron reingresos por reintervención o complicación. Un 65,1% de los ingresos se realizaron con carácter programado (tabla 12).

Tabla 12. Datos de la hospitalización

VARIABLES	N (%)	
Modo de Ingreso		
• Nuevo	315	(94)
• Re intervención o complicación	20	(6)
• Reingreso por enfermedad Crónica	0	(0)
• Cirugía mayor ambulatoria	0	(0)
Tipo de Ingreso		
• Programada	218	(65,1)
• Urgente	117	(34,9)

4.1.2 Tipo y modo de intervención

En cuanto al tipo y modo de intervención, se puede observar (tabla 13) que la mayoría de las intervenciones fueron de cirugía abierta (85,7%) y programadas (70,1%). A su vez, de las cirugías abiertas, el 65,9% (n=189) fueron cirugías programadas.

Tabla 13. Distribución de las cirugías según tipo de intervención y tipo de cirugía

VARIABLES	N (%)	
Tipo de Intervención		
• Endoscópica	48	(14,3)
• No endoscópica	287	(85,7)
Modo de Intervención		
• Programada	235	(70,1)
• Urgente	100	(29,9)

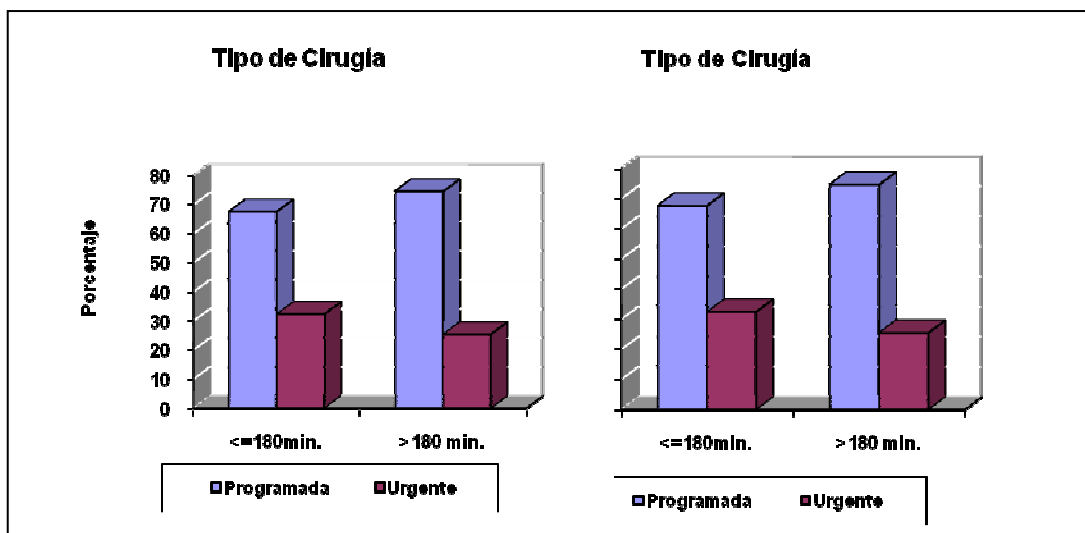
4.1.3 Duración de la cirugía

La duración media (Desviación Estándar) de la cirugía fue de 167,8 (76,6) minutos, no encontrando diferencias en cuanto a la misma según tipo de intervención así como tipo de cirugía (tabla 14).

Tabla 14. Duración de la cirugía según tipo y duración de la intervención

Variables	\bar{x} (DE)	p
Tipo de Intervención		
• Programada	171,48 (71,7)	0,188
• Urgente	159,43 (86,8)	
Tipo de Cirugía		
• Endoscópica	165,83 (56,9)	0,842
• Convencional	168,22 (79,5)	

El 63,6% (n=213) de las intervenciones, tuvieron una duración mayor a 180 minutos, punto de corte utilizado en la cirugía de colon y que se corresponde con el percentil 75 (61). Al estudiar la variable de forma categorizada según el tipo de intervención y cirugía (Figura 8 y 9), no encontramos diferencias para el tipo de intervención ($p=0,179$) y para tipo de cirugía ($p=0,146$), tal como mostraba el análisis de la duración en su forma cuantitativa.



Figuras 8 y 9. Distribución de la duración según tipo de intervención y de cirugía

4.1.4 Estancia media

La **estancia media (DE)** total de hospitalización fue de 18,2 (14) días, siendo menor como muestran las Figuras 10 y 11 para los pacientes que estuvieron sometidos a cirugía endoscópica, 12,4 (10,7) días frente a 19,2 (14,7) de la cirugía no endoscópica ($p<0,0001$) y mayor en los pacientes que ingresan de forma urgente, 21,7 (15) días que en los de cirugía programada con 16,7 (13,6) días endoscópica ($p=0,006$).

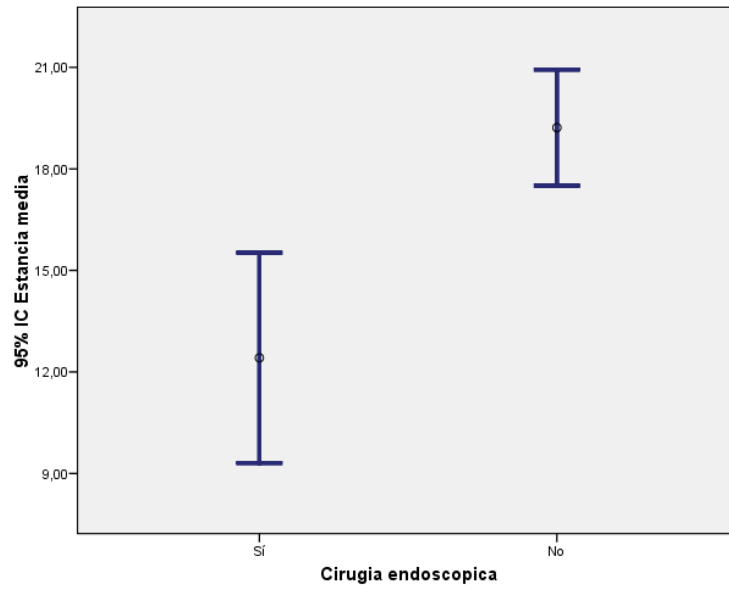


Figura 10. Estancia media según tipo de cirugía

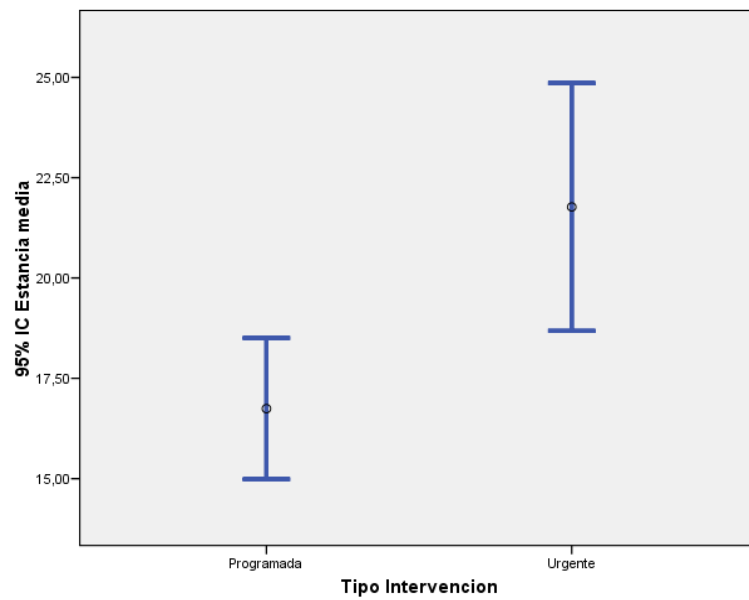


Figura 11. Estancia media según tipo de intervención

Como vemos en la figura 12, a medida que aumenta el riesgo según la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología, aumenta la estancia media de los pacientes.

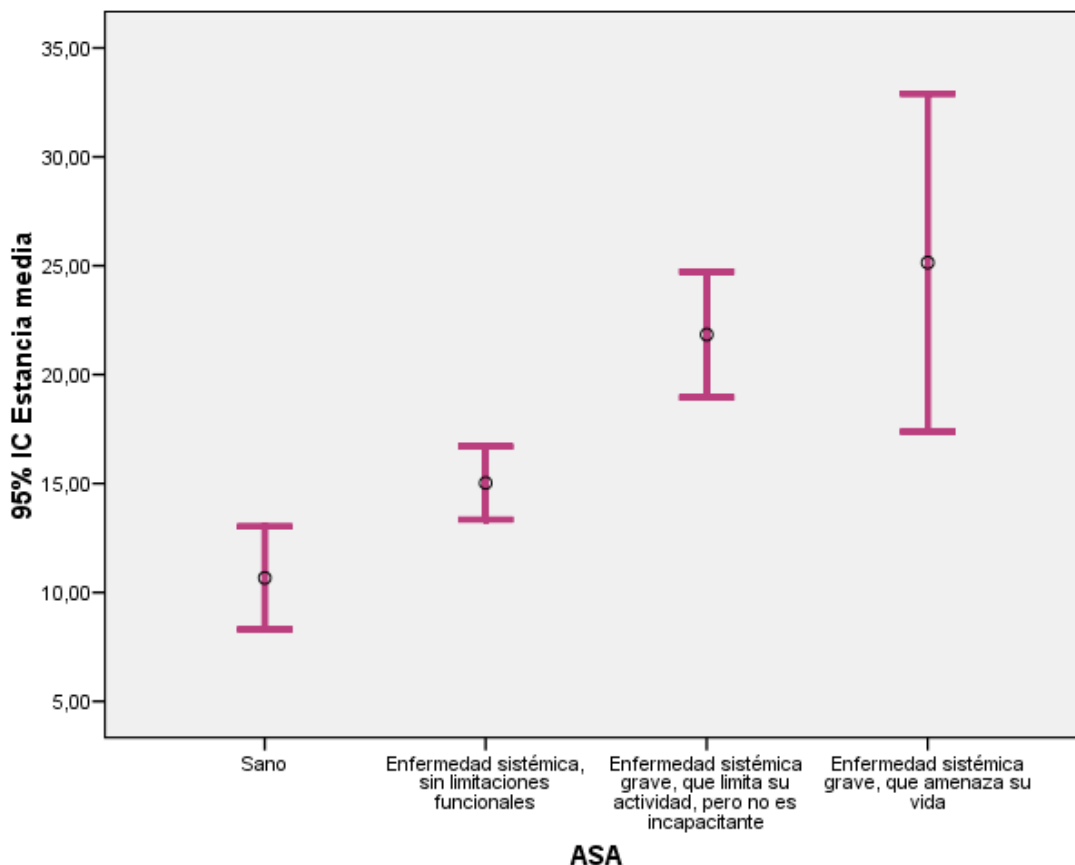


Figura 12. Estancia media según riesgo anestésico ASA

4.1.5 Riesgo quirúrgico de los pacientes según la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA)

El riesgo quirúrgico de los pacientes según **ASA** se refleja en la (tabla 15). Más del 52,8% de los pacientes que acudieron para ser intervenidos presentaron enfermedades sistémicas sin limitaciones funcionales, el 39% presentaron enfermedad sistémica grave, que limitaba

su actividad, no incapacitante, y 6,3% presentaron enfermedad sistémica grave, que amenazaba su vida. Sólo un 1,8% presentaba una alteración local o una patología general leve.

Tabla 15: Distribución de los pacientes según Riesgo Anestésico

ASA	N(%)
1- Sano	6 (1,8)
2- Enfermedad sistémica, sin limitaciones funcionales	177 (52,8)
3- Enf. sistémica grave, que limita su actividad, pero no incapacitante"	131 (39,1)
4-Enfermedad sistémica grave, que amenaza su vida"	21 (6,3)
5- Paciente moribundo (supervivencia < 24 h)"	0 (0)

Como vemos en la Figura 13, los pacientes con mayor ASA (riesgo quirúrgico según la sociedad americana anestésica) tienen menos intervenciones quirúrgicas endoscópicas.

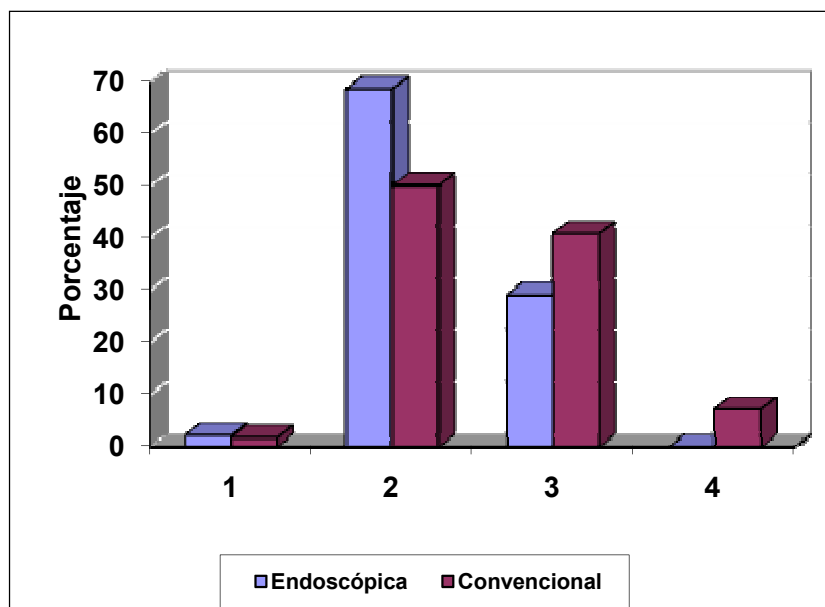


Figura 13. Distribución del tipo de Cirugía según el riesgo según ASA

4.1.6 Grado de contaminación de la cirugía

La distribución de las intervenciones según su **grado de contaminación** se resume en la tabla 16 en la que vemos que el 68,4% de las intervenciones fueron contaminadas.

Tabla 16. Distribución de los pacientes según grado de contaminación de la Cirugía

Grado de contaminación de la cirugía	N (%)
• Cirugía Limpia	0 (0)
• Cirugía Limpia-contaminada	12 (3,6)
• Cirugía contaminada	229 (68,4)
• Cirugía sucia e infectada	94 (28,1)

4.1.7 Índice NNIS

En relación con el riesgo de infección del sitio quirúrgico valorado según el **índice NNIS** observamos que la mayoría de los casos de infecciones estudiadas fueron del grupo 1 y 2 de esta clasificación como se refleja en la tabla 17.

Tabla 17. Distribución de los pacientes según el riesgo de puntuación NNIS.

PUNTUACIÓN NNIS	N (%)
0	5 (1,5)
1	120 (35,8)
2	153 (45,7)
3	57 (17)

4.1.8 Profilaxis antibiótica

Al 67,2% de la población de estudio se le administró **quimioprofilaxis preoperatoria**, no administrándose en el 6,6% cuando estaba indicada, según el protocolo del Hospital de estudio (tabla 18).

Tabla 18: Distribución de los pacientes según la adecuación de la Profilaxis Antibiótica

Profilaxis Antibiótica Preoperatoria	N (%)
1 - No procede	0 (0)
2 - Administración de profilaxis	225 (67, 2)
3 - Tratamiento	84 (25, 1)
4 - No, estando indicada	22 (6, 6)

En cuanto a la adecuación de la profilaxis antibiótica y el tipo de cirugía (tabla 19), se puede apreciar que en el 93,4% de la cirugía convencional la profilaxis antibiótica fue correcta así como en el 95,8 % de la cirugía endoscópica, mientras que la quimioprofilaxis fue inadecuada en el 6,6% de la cirugía convencional así fue incorrecta en el 4,2% de la cirugía endoscópica con ingreso. En los 22 pacientes en los que no se administraron Antibióticos de forma profiláctica, la mayoría de las cirugías fueron cirugía Convencional.

Tabla 19: Distribución de los pacientes según la adecuación de la profilaxis y el tipo de cirugías.

Profilaxis Antibiótica	Endoscópica (%)	Convencional (%)
Adecuada	46 (95,8)	267 (93,4)
Inadecuada	2 (4,2)	20 (6,6)

Se ha evaluado la adecuación de la profilaxis antibiótica según el tipo de intervención, (urgente o programada) pudiéndose apreciar que en el 94.5% de las intervenciones programadas la profilaxis antibiótica fue correcta así como en el 91 % de las urgentes, mientras que la quimioprofilaxis fue inadecuada en el 9 % de las urgentes e incorrecta en el 5,5% de las programadas.

Tabla 20: Distribución de los pacientes según la adecuación de la profilaxis y el tipo de intervención.

Profilaxis Antibiótica	Urgente N (%)	Programada N (%)
Adecuada	91 (9)	222 (94, 5)
Inadecuada	9 (9)	13 (5,5)

En 22 pacientes en los que no se administró Antibióticos de forma profiláctica, la mayoría de las cirugías fueron Convencional (90%).

En las siguientes Figuras se resume la adecuación de la profilaxis antibiótica según el tipo de cirugía e ingreso.

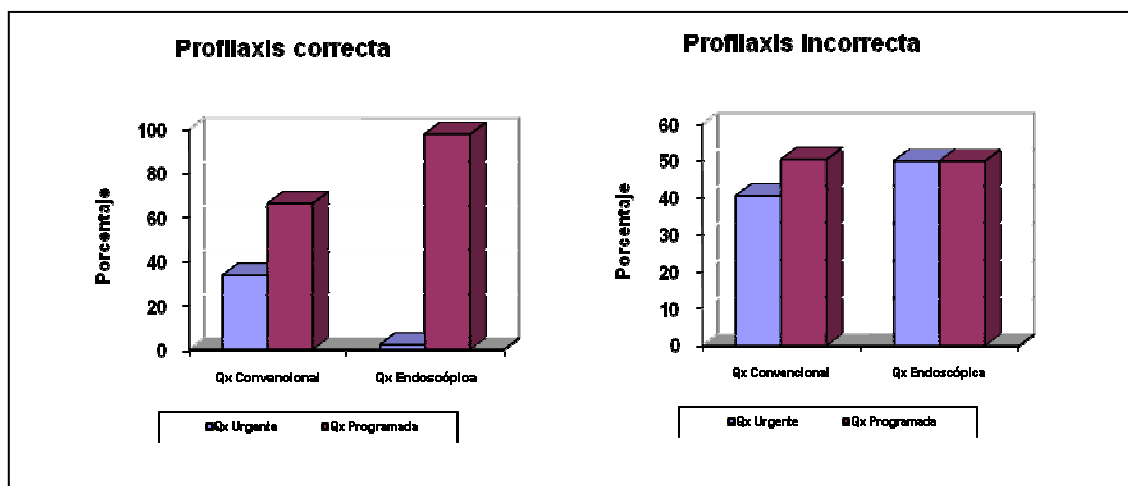


Figura. 14 y 15. Adecuación de la profilaxis antibiótica según el tipo de cirugía e ingreso.

4.2 Incidencia de infección de herida operatoria.

4.2.1 Incidencia Global de ILQ

4.2.1.1 Incidencia de ILQ Global y por año

El 23% (n=78) de los pacientes intervenidos en el periodo de estudio (2007 a 2011), presentaron una **ILQ**. La distribución de la incidencia de ILQ según año, se resume en la tabla 21, en la que observamos que el año 2011 es el de mayor tasa de *ILQ con 37,2% dentro del total de los infectados*. Se observa así una tendencia al aumento progresivo que veníamos observando en los últimos años.

Tabla 21: Distribución de la Incidencia de la ILQ por año de seguimiento.

Año	N	Nº de ILQ	Porcentaje ILQ
2007	34	9	11,5
2008	45	12	15,4
2009	49	12	15,4
2010	99	16	20,5
2011	108	29	37,2
Global	335	78	23,0

4.2.1.2 Incidencia de ILQ según Riesgo NNIS

Se han estudiado de manera comparativa por años las infecciones quirúrgicas por la **clasificación de NHSN**, se pueden apreciar que los años 2010 y 2011 son los que presentan una mayor incidencia de **riesgo NNIS** como puede observar en la tabla 22.

Tabla 22. Distribución de la localización según riesgo NISS y por año de estudio.

Año	NHSN		
	1 N(%)	2 N(%)	3 N(%)
2007	3 (33,3)	5 (55,6)	1 (11,1)
2008	4 (33,3)	5 (41,7)	3 (25)
2009	3 (25)	3 (25)	6 (50)
2010	6 (37,4)	7 (43,8)	3 (18,8)
2011	9 (31)	15(51,7)	5 (17,2)
Global	25 (100)	35 (100)	18 100

4.2.1.3 Incidencia de ILQ según grado de contaminación

Se han estudiado de manera comparativa por años las infecciones quirúrgicas por el grado de contaminación se pueden comprobar en la tabla 23 que la mayoría de las infecciones fueron contaminada y limpia-contaminada.

Tabla 23. Distribución de la localización de ILQ global y por año de estudio.

Año		Limpia contaminada	Contaminada	Sucia
		N (%)	N (%)	N (%)
2007	34	1 (2,9)	5 (14,7)	3 (8,8)
2008	45	5 (11,1)	3 (6,7)	4 (8,9)
2009	49	4 (8,2)	4 (8,2)	4 (8,2)
2010	99	4 (4)	9 (9,1)	4 (4)
2011	108	13 (12)	9 (8,3)	7 (6,5)
Global	335	26 (33)	30 (39)	22 (28)

4.2.1.4 Incidencia de ILQ según profilaxis

Se han estudiado de manera comparativa por años de estudios las infecciones quirúrgicas y la adecuación de la profilaxis antibiótica, se pueden ver que el porcentaje de profilaxis incorrecta se aprecia en el año 2010 con un 7.1% seguido por el año 2007 con un 17,6%, como se refleja en la tabla 24.

Tabla 24. Distribución según la adecuación de la profilaxis y por año de estudio.

Año	Nº Cirugías	Adecuada	Inadecuada
2007	34	28 (82,4)	6 (17,6)
2008	45	43 (95.6)	2 (4,4)
2009	49	46 (93.9)	3 (6.1)
2010	99	92 (92.9)	7 (7.1)
2011	108	104 (96.3)	4 (3.7)
Global	335	313 (93.4)	22 (6.6)

4.2.1.5 Incidencia de ILQ según adecuación de la profilaxis

Hemos evaluado de igual manera la ILQ según la adecuación de la profilaxis antibiótica y por año de estudio, se puede ver en la tabla 25 que la mayor tasa de infección se encuentra en el año 2007 con 22,2 % de ILQ con profilaxis inadecuada y 3.7% en 2011.

Tabla 25. Distribución de la infección quirúrgica según la adecuación de la profilaxis y por año de estudio.

Año	Nº Cirugías	Adecuada	Inadecuada
2007	9	2 (22,2)	7 (77,8)
2008	12	-	12 (100)
2009	12	-	12 (100)
2010	16	2 (12,5)	14 (87,5)
2011	29	-	29 (100)
Global	335	4 (3,7)	74 (76,3)

Se ha estudiado la adecuación de la profilaxis antibiótica y la infección de sitio quirúrgico como se puede apreciar en la tabla 26, donde se aprecia que solo 18,2% de los casos con profilaxis inadecuada contraeron ILQ y el 23,6% con profilaxis adecuada tuvieron ILQ.

Tabla 26. Distribución de la infección quirúrgica según la adecuación de la profilaxis.

Infección	Profilaxis Inadecuada	Profilaxis Adecuada
Si	4 (18,2)	74 (23,6)
No	18 (81,8)	239 (76,4)

4.2.1.6 Incidencia según tipo de intervención y el año de estudio

Se han estudiado de manera comparativa por años el tipo de cirugía y año de estudio y se puede ver que la mayoría de las cirugías fueron Convencional y un pequeño porcentaje fue Endoscópica.

También se observa que la mayoría de las cirugías se realizaron en el año 2011 seguido del año 2010.

Tabla 27. Distribución según el tipo de intervención y por año de estudio.

Año	Nº Cirugías	Endoscópica	Convencional
2007	34	3 (8,8)	31 (91,2)
2008	45	5 (11,1)	40 (88,9)
2009	49	5 (10,2)	44 (89,8)
2010	99	21 (21,3)	78 (78,8)
2011	108	14 (13)	94 (87)
Global	335	46 (14,3)	287 (85,7)

4.2.1.7 Incidencia de ILQ según tipo de cirugías y año de estudio.

Se analizaron de manera comparativa por años las infecciones quirúrgicas por y el tipo de cirugía, se pueden ver que la mayoría de las ILQ ocurren en el año 2011 y en el 2010 coincidiendo con las intervenciones convencionales como se puede ver en la tabla 28.

Tabla 28. Distribución de las ILQ por año de estudio y el tipo de cirugías.

Año	Nº Cirugías	Endoscópica	Convencional
2007	9	2 (22,2)	7 (77,8)
2008	12	1 (8,3)	11 (91,7)
2009	12	-	12 (100)
2010	16	1 (6,3)	15 (93,8)
2011	29	1 (3,49)	28 (96,6)
Global	78	5	73

4.2.1.8 Incidencia de ILQ según el tipo de intervención y año de estudio.

Hemos evaluado de manera comparativa por años y el motivo de ingreso, se pueden ver que la mayoría de los ingresos fueron programados como se puede observar en la siguiente tabla 29.

Tabla 29. Distribución de ILQ según tipo de intervención y por año de estudio.

Año	Nº Cirugías	Urgente	Programada
2007	34	8 (22,2)	26 (77,8)
2008	45	14 (41,7)	31 (58,3)
2009	49	17 (66,7)	32 (33,3)
2010	99	31 (56,3)	68 (43,8)
2011	108	30 (34,5)	78 (65,5)
Global	335	100 (29,9)	235 (70,1)

4.2.1.9 Incidencia de ILQ según motivo de ingreso y año de estudio.

Se han estudiado de manera comparativa por años las infecciones quirúrgicas por y el motivo de ingreso, se pueden ver que la mayoría de las ILQ ocurren en los ingresos programados como se pueden apreciar en la tabla 30.

Tabla 30. Distribución de la ILQ según motivo de ingreso y año de estudio.

Año	Nº Cirugías	Urgente	Programada
2007	9	2 (22,2)	7 (77,8)
2008	12	5 (41,7)	7 (58,3)
2009	12	8 (66,7)	4 (33,3)
2010	16	9 (56,3)	7 (43,8)
2011	29	10 (34,5)	19 (65,5)
Global	78	34	48

4.2.2 Incidencia de ILQ según localización

4.2.2.1 Incidencia Global de ILQ según localización

Del total de los pacientes del estudio, 78 desarrollaron una ILQ siendo la localización de la misma la que se detalla en la tabla 31, en la que observamos que la localización más frecuente es la infección herida **profunda** con un 39 % de los casos (n=30) seguida de las **superficiales** con 33% (n=26) y en menor frecuencia las de **órgano/espacio** (28%) (n=22).

Se ha comparado la distribución de la localización de la infección quirúrgica por año (Tabla 31), observamos que en 2007 la mayoría de las infecciones quirúrgicas estudiadas fueron infecciones profundas con un 14,7% mientras que en 2008 y 2011 la gran mayoría de las ILQ fueron superficiales con 11,1% y 12% respectivamente como puede apreciarse en la siguiente tabla 31.

Tabla 31. Distribución de la localización de la ILQ global y por año de estudio.

Año	Nº cirugías	Superficial N (%)	Profunda N (%)	Órgano/espacio N (%)
2007	34	1 (2,9)	5 (14,7)	3 (8,8)
2008	45	5 (11,1)	3 (6,7)	4 (8,9)
2009	49	4 (8,2)	4 (8,2)	4 (8,2)
2010	99	3 (4)	9 (9,1)	4 (4)
2011	108	13 (12)	9 (8,3)	7 (6,5)
Global	335	26 (33)	30 (39)	22 (28)

4.2.2.2 Incidencia de ILQ según localización y Riesgo NNIS

Al estudiar la **localización de las infecciones quirúrgicas** según la **clasificación NNIS** apreciamos en la tabla 32 que la mayoría de los pacientes del grupo dos (2) de la **clasificación de NNIS 36(24,2 %)** tienen mayor riesgo de contraer una infección de localización **superficial ó Profunda con 9,2% y 8.5%** respectivamente y solo **9(5,9%) órgano/espacio**.

La mayoría de las infecciones de los pacientes **11(9,2%)** del primer grupo de NNIS fueron **profundas y 8(6,7%)** fueron **superficiales y 6(5%)** fueron **órgano/espacio**.

Se han estudiado también las infecciones de los pacientes del tercer (3) grupo de NNIS donde puede ver que el mayor porcentaje de las infecciones fueron **órgano/espacio**

Tabla. 32. Distribución de La ILQ según el índice NNIS y La localización.

IR*	Nº Cirugía	Nº ILQ	Incidencia ILQ N (%)	Superficial N (%)	Profunda N (%)	Órgano/espacio N (%)
0	5	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
1	120	25	25 (20,8)	8 (6,7)	11 (9,2)	6 (5)
2	153	36	36 (24,2)	14 (9,2)	13 (8,5)	9 (5,9)
3	57	17	17 (29,8)	4 (7)	6 (10,5)	7 (12,3)
Total	335	78	78 (23,3)	26 (7,8)	30 (9)	22 (6,6)

*IR: Índice de Riesgo

Se evaluó la **localización de las infecciones** y la **clasificación de NNIS** por el año 2007 observamos las Localizaciones profundas y órgano-espacios fueron más frecuentes en los pacientes del grupo dos (2) de NNIS 3(20%) y 1(6,7 %) como se refleja en la tabla 33.

En la mayoría de Los pacientes del primer grupo de la clasificación de NNIS **2 (25%)** las infecciones fueron **órgano/espacio** en 2007.

Tabla 33. Distribución de la ILQ según el índice NNIS y localización. Año 2007

IR*	Nº Cirugía	Nº ILQ	Incidencia ILQ N (%)	Superficial N (%)	Profunda N (%)	Órgano/espacio N (%)
0	1	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
1	8	3	3 (37,6)	0 (0)	1 (12,6)	2 (25)
2	15	5	5 (33,4)	1 (6,7)	3 (20)	1 (6,7)
3	10	1	1 (10)	0 (0)	1 (10)	0 (0)
Total	34 (100)	9	9 (26,5)	1 (2,9)	5 (14,7)	3 (8,8)

*IR: Índice de Riesgo

Al igual que en 2008 se han estudiado las **Localizaciones de las infecciones** según el **índice NNIS** donde se puede ver que en la gran mayoría de los pacientes del primer grupo el mayor porcentaje de las infecciones fueron superficiales con **3 (14,3%)**.

En cuanto a los pacientes **dos y tres de NNIS** la mayoría de las infecciones **2 (11,1%) y 3 (50%)** fueron de localizaciones **profundas y órgano/espacio** respectivamente.

Tabla 34. Distribución de la ILQ según el índice NNIS y localización. Año 2008

IR*	Nº Cirugía	Nº ILQ	Incidencia ILQ N (%)	Superficial N (%)	Profunda N (%)	Órgano/espacio N (%)
0	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
1	21	17 (81)	4 (19,1)	3 (14,3)	1 (4,8)	0 (0)
2	18	13 (72,2)	5 (27,8)	2 (11,1)	2 (11,1)	1 (5,6)
3	6	3 (50)	3 (50)	0 (0)	0 (0)	3 (50)
Total	45	33 (73,3)	11 (26,7)	5 (11,1)	3 (6,7)	4 (8,9)

*IR: Índice de Riesgo

En la siguiente tabla 35 mostramos el comportamiento de las **localizaciones** de las infecciones quirúrgicas según la **clasificación NNIS** para el **año 2009** donde puede apreciar los pacientes del grupo tres presentaron más infecciones de localizaciones profundas y superficiales con **3(25%) y 2(16,7)**.

En cuanto a los pacientes del grupo dos la mayoría de las ILQ fueron **superficiales 2(16,7%)**. Mientras las infecciones del primer grupo de NNIS fueron **órgano/espacio**.

Tabla. 35. Distribución de La ILQ según el índice NNIS y localización. Año 2009

IR*	Nº Cirugía	Nº ILQ	Incidencia ILQ N (%)	Superficial N (%)	Profunda N (%)	Órgano/espacio N (%)
0	0	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
1	14	3	3 (21,4)	0 (0)	1 (7,1)	2 (14,3)
2	23	3	3 (13)	2 (8,7)	0 (0)	1 (4,3)
3	12	6	6 (50)	2 (16,7)	3 (25)	1 (8,3)
Total	49	12 (14,5)	12 (14,5)	4 (8,2)	4 (8,2)	4 (8,2)

Se estudió las localizaciones de las infecciones para el año 2010 donde se puede observar en la siguiente tabla 36 que las ILQ de localización profunda se ven más en los pacientes del **grupo 1 de NNIS con 5(13,5%)** y los pacientes del grupo tres (3) de NNIS presentaron mas **ILQ superficiales y profundas 2(16,7%) y 3(25%)** respectivamente.

En relación con los pacientes del **grupo dos (2) de NNIS** se observa que la mayoría de las infecciones fueron superficiales con podemos ver en la siguiente tabla 36.

Tabla. 36: Distribución de la ILQ según el índice NNIS y localización. Año 2010

IR*	Nº Cirugía	Nº ILQ	Incidencia ILQ N (%)	Superficial N (%)	Profunda N (%)	Órgano/espacio N (%)
0	0	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
1	37	6	6 (16,2)	1 (2,7)	5 (13,5)	0 (0)
2	48	7	7 (14,6)	2 (4,2)	3 (6,3)	2 (4,2)
3	14	3	3 (21,4)	0 (0)	1 (7,1)	2 (14,2)
Total	99	16 (16,2)	16 (16,2)	3 (3)	9 (9,1)	4 (4)

Se ha estudiado también las **ILQ según su localización** y la **clasificación de NNIS** donde podemos apreciar que en 2011 las ILQ de **Localización superficiales y profunda** se ven más en los pacientes del grupo (2) dos de NNIS como viene reflejado en la tabla 37.

Tabla. 37: Distribución de la ILQ según el índice NNIS y localización. Año 2011

IR*	Nº Cirugía	Nº ILQ	Incidencia ILQ N (%)	Superficial N (%)	Profunda N (%)
0	4	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
1	40	9 (22,5)	4 (10)	3 (7,5)	2 (5)
2	49	16 (32,7)	7 (14,3)	5 (10,2)	4 (8,2)
3	15	4 (26,7)	2 (13,3)	1 (6,7)	1 (6,7)
Total	108	29 (26,8)	13 (12)	9 (8,3)	7 (6,5)

4.2.2.3 Incidencia de ILQ según localización y adecuación de profilaxis antibiótica

En relación con la **localización** de las ILQ, valorado según la **administración de Quimioprofilaxis** observamos que los pacientes a los que se les administraba profilaxis tenían más riesgo de contraer una ILQ de localización profunda y superficial con 9,3% y 8% respectivamente.

Tabla 38. Distribución de la localización de ILQ global y la administración de profilaxis.

Profilaxis	Nº	Superficial N (%)	Profunda N (%)	Órgano.Espacio N (%)
Adecuada	313	25 (8)	29 (9,3)	20 (6,4)
Inadecuada	22	1 (4,5)	1 (4,5)	2 (9,1)
Global	335	26 (33)	30 (39)	22 (28)

4.2.2.4 Incidencia de ILQ según localización y grado de contaminación

Se han evaluado la clasificación de las infecciones quirúrgicas según la **clasificación de los procedimientos quirúrgicos según su grado de contaminación y la localización de la ILQ**. Al estudiar la **localización y grado de contaminación** se puede ver en la tabla 39.

Las ILQ profundas fueron la mayoría asociada a cirugía Contaminada y sucia respectivamente. En cuanto a las ILQ **Superficiales**, la mayor porcentaje se asociaba a cirugía contaminada y sucia de igual manera así como las ILQ de **localización órgano-espacio**.

Tabla 39. Distribución de la localización según grado de contaminación

Localización de la infección	Limpia contaminada	contaminada	Sucia	Total
Nº ILQ (%)	10	183	63	256
Superficial (%)	1 (3,7)	18 (66,7)	8 (29,6)	27
Profunda (%)	0 (0)	18 (60)	12 (40)	30
Organo-Cavitario (%)	1 (4,5)	10 (45,5)	11 (50)	22
Global	12	229	94	335

4.2.2.5 Incidencia de ILQ según Tipo de cirugía y la localización.

Al evaluar la **localización** de las infecciones quirúrgicas según el **tipo de cirugía** observamos que **la mayor porcentaje** de las infecciones de las cirugías convencionales fueron de localización profunda con un 29(10,1%) seguida por las superficiales con 25 (8,7%) con se puede ver en la siguiente tabla 40.

Mientras que en las **cirugías endoscópicas** la mayoría de las infecciones fueron de **localización órgano/espacio** con un 3(6,3%).

Tabla 40. Distribución ILQ según tipo de cirugía y localización

Tipo de Cirugía	Nº cirugía	Superficial N (%)	Profunda N (%)	Órgano.Espacio N (%)
Endoscópica	48	1 (2,1)	1 (2,1)	3 (6,3)
Convencional	287	25 (8,7)	29 (10,1)	19 (6,6)
Global	335	26 (7,8)	30 (9)	22 (6,6)

4.2.2.6 Incidencia de ILQ según tipo de intervención y la localización

Al comparar la **localización de las ILQ** según el **tipo de intervención** observamos que las infecciones del sitio quirúrgico de los pacientes intervenidos programados fueron 22(9,4%) profunda, 13(5,5%) y solo un 11(11%) órgano/espacio respectivamente como se muestra en la siguiente tabla 41.

En relación a las **cirugías Urgente** la gran mayoría de las infecciones fueron **superficiales** con 13(13%) seguida por las **órgano/espacio** 22(6,6%).

Tabla 41. Distribución de la localización de ILQ global según tipo de intervención quirúrgica.

Tipo de Intervención	Nº cirugía	Superficial N (%)	Profunda N (%)	Órgano.Espacio N (%)
Programada	235	13 (5,5)	22 (9,4)	11 (4,7)
Urgente	100	13 (13)	8 (8)	11 (11)
Global	335	26 (7,8)	30 (9)	22 (6,6)

4.2.2.7 Incidencia de ILQ según preparación preoperatoria

Hemos analizado la **preparación preoperatoria** según la **localización** de las infecciones quirúrgicas se puede ver en la siguiente tabla que las ILQ de los pacientes que no llevaron preparación preoperatoria fueron la mayoría **órgano/espacio** seguida de las **ILQ profunda** con 15(10,3%) y 13(9%) respectivamente. En cuanto a los pacientes que llevaron **preparación preoperatoria** podemos apreciar la gran mayoría de las infecciones fueron profundas y superficiales con 17(8,9%) y 15(7,9%) como puede verse en la tabla 42.

Tabla 42. Distribución de localización de ILQ global y según preparación preoperatoria.

Preparación preoperatoria	Nº cirugía	Superficial N (%)	Profunda N (%)	Órgano.Espacio N (%)
Si	190	15 (7,9)	17 (8,9)	7 (3,7)
No	145	11 (7,6)	13 (9)	15 (10,3)
Global	335	26 (7,8)	30 (9)	22 (6,6)

4.2.2.8 Incidencia de ILQ según modo de ingreso y la localización

Se ha comparado la **localización** de las infecciones quirúrgicas con respecto al **motivo de ingreso** donde se puede observar que las ILQ de los pacientes ingresados de manera **urgente** la mayoría fueron superficiales y profundas con 13(11,1%) y 11(9,4%).

En relación a las infecciones en los pacientes ingresados de manera **programados** el gran porcentaje fueron profunda seguida de las superficiales con un 19(8,7) y 13(6%) como podemos ver en la tabla 43.

Tabla 43. Distribución de la localización de ILQ global y según motivo de ingreso

Motivo de ingreso	Nº cirugía	Superficial N (%)	Profunda N (%)	Órgano.Espacio N (%)
Urgente	117	13 (11,1)	11 (9,4)	10 (8,5)
Programado	218	13 (6)	19 (8,7)	12 (5,5)
Global	335	26 (33)	30 (39)	22 (28)

4.2.2.9 Incidencia de ILQ según tipo de ingreso y localización

Se han estudiado la **localización** evaluada según el **tipo de ingreso** observamos que la mayor porcentaje de las infecciones en los pacientes de ingresado nuevo fueron profunda y superficiales con un 27(8,6%) y 24(7,6%) respectivamente como se puede observar en la siguiente tabla. En relación a los pacientes **re intervenidos** la mayoría de las ILQ fueron profunda seguida de las órgano/espacio.

Tabla 44. Distribución de la localización según el modo o tipo de ingreso

Tipo de ingreso	Nº cirugía	Superficial N (%)	Profunda N (%)	Órgano.Espacio N (%)
Nuevo	315	24 (7,6)	27 (8,6)	20 (6,3)
Re intervención	20	2 (100)	3 (15)	2 (10)
Enfermedades crónicas	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)
CMA*	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Global	335	26 (7,6)	30 (9)	22 (6,6)

CMA*: Cirugía Mayor Ambulatoria

4.2.3 Incidencia Observada, esperada y Razón Estandarizada de Incidencia de ILQ

Al comparar los datos de la incidencia de los procedimientos quirúrgicos de colon en el hospital de estudio con los datos de la Comunidad de Madrid en relación al año 2008 se puede comprobar que la incidencia de ILQ se encuentra por encima de lo esperado, ya que, en la mayoría de los grupos de NNIS es superior a los datos reportados de la comunidad de Madrid, que han sido tomados como estándar. En la tabla 45, se presentan la incidencia de ILQ esperada para la cirugía de colon vigilado en 2008, junto a la razón estandarizada de la incidencia, utilizando como estándar las tasas publicadas por la comunidad de Madrid en 2008.

Tabla 45. Incidencia observada, esperada y razón estandarizada de incidencia de ILQ comparando los datos del Hospital de estudio con la CM para el año 2008.

Comunidad de Madrid	Riesgo	Nº INTERVENCIONES	Nº INFECCIONES	OBSERVADO
	0	233	11	4,72
	1	405	52	12,84
	2	537	83	15,46
	3	110	21	19,09
	Total	1285	167	13,00
Hospital de estudio	Riesgo	Nº INTERVENCIONES	Nº INFECCIONES	ESPERADO
	0	0	0	0,0
	1	9	4	1,16
	2	27	7	4,17
	3	9	1	1,72
	Total	45	12	5,85

Tabla 46. Índice de riesgo año 2008

RIESGO	REI	IC 95%
0	-	-
1	3,46	0,07 -6,85
2	1,68	0,43 – 2,92
3	0,58	-0,56 – 1,72
Total	2,05	0,89 – 3,21

Se han estudiado también de manera comparativa los datos de la incidencia de las intervenciones quirúrgicas de colon en el hospital de estudio con los datos de la Comunidad de Madrid en relación al año 2009 se puede observarse que la tasa de incidencia de ILQ se encuentra por encima de lo esperado, ya que, en la mayoría de los grupos de NNIS es superior a los datos reportados de la comunidad de Madrid, que han sido tomados como estándar. En la tabla 47, se presentan la incidencia de ILQ esperada para la cirugía de colon vigilado en 2009, junto a la razón estandarizada de la incidencia, utilizando como estándar las tasas publicadas por la comunidad de Madrid en 2009.

Tabla 47. Incidencia observada, esperada y razón estandarizada de incidencia de ILQ comparando los datos del Hospital de estudio con la CM para el año 2009.

Comunidad de Madrid	Riesgo	Nº INTERVENCIONES	Nº INFECCIONES	OBSERVADO
	0	309	26	8,41
	1	879	105	11,95
	2	849	150	17,67
	3	274	55	20,07
	Total	2311	336	14,54
Hospital Severo Ochoa	Riesgo	Nº INTERVENCIONES	Nº INFECCIONES	ESPERADO
	0	0	0	0,00
	1	8	3	0,95
	2	26	9	4,59
	3	15	0	3,01
	Total	49	12	7,12

Tabla 48. Índice de riesgo año 2009

RIESGO	REI	IC 95%
0	-	-
1	3,14	-0,41-6,69
2	1,96	0,68-3,24
3	0,00	0,00-0,00
Total	1,68	0,73-2,64

Se ha comparado los datos de la incidencia de los procedimientos quirúrgicos de colon en el hospital de estudio con los datos de la Comunidad de Madrid en relación al año 2010 se ha comprobado que la incidencia de ILQ se encuentra por encima de lo esperado, ya que,

en la mayoría de los grupos de NNIS es superior a los datos reportados de la comunidad de Madrid, que han sido tomados como estándar.

En la tabla 49, se presentan la incidencia de ILQ esperada para la cirugía de colon vigilado en 2010, junto a la razón estandarizada de la incidencia, utilizando como estándar las tasas publicadas por la comunidad de Madrid en 2010.

Tabla 49. Incidencia observada, esperada y razón estandarizada de incidencia de ILQ comparando los datos del Hospital de estudio con la CM para el año 2010.

Comunidad de Madrid	Riesgo	Nº INTERVENCIONES	Nº INFECCIONES	OBSERVADO
	0	314	33	10,51
	1	816	130	15,93
	2	787	133	16,90
	3	253	56	22,13
	Total	2170	352	16,22
Hospital Severo Ochoa	Riesgo	Nº INTERVENCIONES	Nº INFECCIONES	ESPERADO
	0	0	0	0,00
	1	19	4	3,03
	2	51	9	8,62
	3	29	3	6,42
	Total	99	16	16,06

Tabla 50. Índice de riesgo del año 2010

RIESGO	REI	IC 95%
0	-	-
1	1,32	0,03-2,62
2	1,04	0,36-1,73
3	0,47	-0,06-1,00
Total	1,00	0,51-1,48

Hemos comparado también los datos de la tasa de incidencia de los procedimientos quirúrgicos de colon en el hospital de estudio con los datos de la Comunidad de Madrid con respecto a los datos del año 2011 se puede comprobar que la incidencia de infección de sitio quirúrgico se ve por encima de lo esperado, ya que, en la mayoría de los grupos de NNIS es superior a los datos reportados de la comunidad de Madrid, que han sido tomados como estándar. En la tabla 51, se presentan la incidencia de ILQ esperada para la cirugía de colon vigilado en 2011, junto a la razón estandarizada de la incidencia, utilizando como estándar las tasas publicadas por la comunidad de Madrid en 2011.

Tabla 51. Incidencia observada, esperada y razón estandarizada de incidencia de ILQ comparando los datos del Hospital de estudio con la CM para el año 2011.

Comunidad de Madrid	Riesgo	Nº INTERVENCIONES	Nº INFECCIONES	OBSERVADO
	0	446	40	8,97
	1	853	125	14,65
	2	885	150	16,95
	3	278	61	21,94
	Total	2462	376	15,27
Hospital Severo Ochoa	Riesgo	Nº INTERVENCIONES	Nº INFECCIONES	ESPERADO
	0	3	-	0,27
	1	21	5	3,08
	2	52	14	8,81
	3	32	10	7,02
	Total	108	29	16,49

Tabla 52. Índice de riesgo del año 2011.

RIESGO	REI	IC 95%
0	0,00	0,00
1	1,62	0,20-3,05
2	1,59	0,76-2,42
3	1,42	0,54-2,31
Total	1,76	1,12-2,40

4.3 *Microorganismos aislados*

4.3.1 Microorganismos aislados. Datos Globales y por año

En el 74.4% (n=58) de los pacientes con ILQ, se solicitó **cultivo** de los cuales resultó positivo el 60,3% (n= 35), negativo el 10% (n=6) y con resultado desconocido en el 29,3% (n= 17).

Los principales microorganismos aislados como agentes causales de ILQ se recogen en la tabla tabla 53, siendo el más frecuente la **Escherichia Coli** con un 44,4%, seguido de los **Morganella morgagni** con un 16,7% y el **Pseudomona aeruginosa y el Enterococcus Faecium** con un 8,3% respectivamente como se puede apreciar en la tabla 30. En cuanto a los demás microorganismos tiene un porcentaje menor con 5,6% para las **Aeromonas Hidrófilas** y 2,8% para los demás microorganismos como podemos ver en la tabla 53.

Tabla 53. Distribución global de microorganismos.

Microorganismo	N (%)	
<i>Escherichia coli</i>	16	(44,4)
<i>Morganella morgagni</i>	6	(16,7)
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	3	(8,3)
<i>Enterococcus faecium</i>	3	(8,3)
<i>Aeromonas hidrofílas</i>	2	(5,6)
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	(2,8)
<i>Enterococcus faecalis</i>	1	(2,8)
<i>Bacteroides</i>	1	(2,8)
<i>Candida spp</i>	1	(2,8)
<i>Klebsiella pneumonia</i>	1	(2,8)
<i>Proteus mirabilis</i>	1	(2,8)
Otros	4	(11,2)
Total	40	(100%)

Se ha evaluado de igual manera la distribución de los **microorganismos** por año observamos que **el mayor porcentaje de microorganismos** se ve en 2011 con 17(42,5%) donde la **Escherichia Coli** fue la más frecuente con 8(47,05%) seguido de los **Morganella Morgagni** con 5(29,4%).

En Relación al año 2010 fue el segundo año con mayor incidencia de **microorganismos** con 9(22,5%) donde la **Escherichia Coli** fue el microorganismo con mayor porcentaje con 3(33,3%). En cuanto al año 2008 fue el tercer año con mayor porcentaje con 6(15%) siendo

la **Escherichia coli** el microorganismo más frecuente. Mientras en los años 2007 y 2009 fueron los años donde se registraron el menor porcentaje de microorganismos con 4(10%) como se puede ver en la Tabla 54.

Tabla 54. Distribución de microorganismos en las ILQ por año de estudio

Microorganismo	2007	2008	2009	2010	2011
	N	N	N	N	N
<i>Escherichia coli</i>	2	2	1	3	8
<i>Morganella morganii</i>	0	0	0	1	5
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0	0	1	1	1
<i>Enterococcus faecium</i>	0	0	0	1	2
<i>Aeromonas hydrophila</i>	0	0	0	1	1
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	0	0	0	0
<i>Enterococcus faecalis</i>	0	1	0	0	0
<i>Bacteroides</i>	0	0	0	1	0
<i>Candida spp</i>	0	0	1	0	0
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	0	0	0	0
<i>Proteus mirabilis</i>	0	0	0	1	0
Otros	0	3	1	0	0
Total	4	6	4	9	17

4.3.2 Microorganismos aislados según localización

Se han estudiado la **distribución de los microorganismos** según **localización de la ILQ** como se puede apreciar en la Tabla 55 donde se resume y destaca en la ILQ superficial el **Escherichia coli** es el más frecuente con 6(23,1%) seguida de la **Morganella morganii** con

3(11,5%), en la ILQ profunda se muestra como el más frecuente la **Escherichia Coli con 5(16,7)** y la **Pseudomona aeruginosa y la Morganella morgagni con 3(10)** mientras en el **órgano/espacio** sigue siendo el más frecuente la **Escherichia Coli con 5(22,7%)**.

Tabla 55. Distribución de microorganismos según localización de ILQ

Microorganismos	Superficial (N)	Profunda (N)	Órgano/espacio (N)
<i>Aeromonas hidrófilas</i>	0	2	0
<i>Bacteroides</i>	0	0	1
<i>Cantidad spp</i>	0	0	1
<i>Enterococcus faecalis</i>	0	0	1
<i>Escherichia coli</i>	6	5	5
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	0	0	1
<i>Morganella morgagni</i>	3	3	0
<i>Proteus mirabilis</i>	0	1	0
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	0	3	0
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	1	0
<i>Otros</i>	1	3	3

4.3.3 Microorganismos aislados según grado de contaminación.

La distribución de los **microorganismos** según **el grado de contaminación** se resume en la tabla Tabla 56 donde destaca en las cirugías contaminadas la mayor incidencia de microorganismos donde la *Morganella morgagni* como el más frecuente, en las cirugías infectadas el más frecuente se encontró la *Escherichia Coli*.

Tabla 56. Distribución de microorganismos según grado de contaminación de cirugía.

Microorganismos	Limpia/contaminada (N)	Contaminada (N)	Sucia (N)
<i>Aeromonas hidrofílas</i>	0	1	1
<i>Bacteroides</i>	0	0	1
<i>Cantidad spp</i>	0	0	1
<i>Enterococcus faecalis</i>	0	1	0
<i>Escherichia coli</i>	0	11	5
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	0	0	1
<i>Morganella morgagni</i>	0	6	0
<i>Proteus mirabilis</i>	0	0	1
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	0	0	2
<i>Otros</i>	0	4	4

4.3.4 Microorganismos aislados según adecuación de la profilaxis

Se ha evaluado los **microorganismos** por la adecuación de la profilaxis, observamos que **el mayor porcentaje de microorganismos** se registró en las intervenciones donde la profilaxis fue adecuada y siendo menor en las cirugías donde la profilaxis fue inadecuada.

Tabla 57. Distribución de microorganismos según adecuación de la profilaxis

Microorganismos	Adecuada (N)	Inadecuada (N)
<i>Aeromonas hidrófilas</i>	2	0
<i>Bacteroides</i>	1	0
<i>Cantidad spp</i>	1	0
<i>Enterococcus faecalis</i>	1	0
<i>Escherichia coli</i>	15	1
<i>Klebsiella pneumonia</i>	1	0
<i>Morganella morgagni</i>	6	0
<i>Proteus mirabilis</i>	1	0
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	0	1
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	0
<i>Otros</i>	5	0

4.3.5 Microorganismos aislados según adecuación de tipo de intervención

Se han evaluado la distribución de los **microorganismos** según el tipo de intervención como se refleja en la tabla LIII, donde podemos ver que **el mayor porcentaje de microorganismos** se vio en las intervenciones urgentes mientras se puede apreciar en las cirugías programadas el porcentaje fue menor.

Tabla 58. Distribución de microorganismos según tipo de intervención.

Microorganismos	Urgente (N)	Programada (N)
<i>Aeromonas hidrófilas</i>	2	0
<i>Bacteroides</i>	1	0
<i>Cantidad spp</i>	0	1
<i>Enterococcus faecalis</i>	1	0
<i>Escherichia coli</i>	12	4
<i>Klebsiella pneumonia</i>	1	0
<i>Morganella morgagni</i>	6	0
<i>Proteus mirabilis</i>	1	0
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	2	1
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	0
<i>Otros</i>	2	5

4.3.6 Microorganismos aislados según la preparación preoperatoria

Hemos estudiado la distribución de los **microorganismos** según la preparación preoperatoria, observamos que **el mayor porcentaje de microorganismos** se encontró en las intervenciones que no llevaban preparaciones previas. Mientras las cirugías que llevaban preparaciones preoperatoria tenían una menor incidencia de microorganismos como se puede ver en la siguiente tabla 59.

Tabla 59. Distribución de microorganismos según la preparación preoperatoria.

Microorganismos	Realizada (N)	No Realizada (N)
<i>Aeromonas hidrófilas</i>	2	0
<i>Bacteroides</i>	0	1
<i>Cantidad spp</i>	0	1
<i>Enterococcus faecalis</i>	1	0
<i>Escherichia coli</i>	9	7
<i>Klebsiella pneumonia</i>	0	1
<i>Morganella morgagni</i>	3	3
<i>Proteus mirabilis</i>	1	0
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	1	2
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	0
<i>Otros</i>	2	5

4.4 Factores asociados a la infección de herida operatoria.

4.4.1 Análisis Univariante

Se ha evaluado de forma univariante los factores que influyen en la ocurrencia de las infecciones de Herida Quirúrgica (IHQ). Como se puede observar en la siguiente tabla 60 no hubo diferencias en la incidencia de las infecciones de sitio Quirúrgico con el respecto al sexo.

Tabla 60. Análisis de factores relacionados con la infección

VARIABLES	Infección	No Infección	RR	IC 95%	p
	N (%)	N (%)			
Sexo					
Hombre	50 (26,6)	138 (73,4)	1		0,105
Mujer	28 (19,0)	119 (81,0)	1,39	0,9 – 2,1	
ASA					
1	2 (33,3)	4 (66,7)	1		0,371
2	40 (22,6)	137 (77,4)	1,47	0,4 – 4,7	0,622
3	34 (26)	97 (74)	1,28	0,3 – 4,1	0,653
4	2 (9,5)	19 (90,5)	3,50	0,6 – 18,8	0,204
Tipo de Ingreso					
Urgente	44 (20,2)	174 (79,8)	1		0,070
Programada	34 (29,1)	83 (70,9)	1,43	0,9 – 1	
Modo de Ingreso					
Nuevo ingreso	71 (22,5)	244 (77,5)	1		0,200
Reintervención o complicación	7 (35)	13 (65)	0,5	0,3 – 1,2	
Reingreso por enf. Crónica	0 (0)	0 (0)			
Cirugía mayor ambulatoria	0 (0)	0 (0)			

También se han estudiado de forma univariada el efecto del riesgo quirúrgico de los pacientes, valorado por el sistema de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) sobre la ocurrencia de las infecciones de Herida quirúrgica como se refleja en la tabla 61. Como

se se aprecia no hubo diferencias en la incidencia de infección según el grupo de ASA que pertenece.

Así mismo se han evaluado de forma univariante el efecto del tipo de ingreso sobre las infecciones de herida quirúrgica donde se observa que no hubo diferencias estadísticamente significativas al estudiar la incidencia de infección según el cirujano como se apreciarse en la tabla 61.

Se ha evaluado de forma estratificada el efecto del modo de ingreso sobre la ocurrencia de infección de herida quirúrgica según cada una de las formas de ingreso. No Hubo diferencias en la incidencia de infección de sitio quirúrgico.

Como otro factor de riesgo se han estudiado el efecto de tipo de cirugía en la ocurrencia de infección de sitio quirúrgico se puede observar que hubo una diferencia significativa donde las intervenciones no endoscópica tienen 2,44 veces más riesgo de infección de herida con respecto a las endoscópica con una $p=0,023$.

Siguiendo los factores de riesgo que pudieran contribuir en la incidencia de infección de herida quirúrgica se ha evaluado también el tipo de intervención donde se observa que hubo una diferencia estadísticamente significativa, donde se aprecia que las intervenciones de urgencia tienen un 1.64 veces más riesgo de infección quirúrgica que las intervenciones programadas con una $p=0.014$.

Como otro factor de riesgo que pudiera influir en la infección del sitio quirúrgico se ha evaluado el efecto de la adecuación de la profilaxis antibiótica sobre la ocurrencia de la infección quirúrgica. Se puede observarse que no encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar la adecuación de la profilaxis y la incidencia de infección de herida quirúrgica.

Tabla 61. Factores de la propia intervención relacionados con la infección

Variables	Infección	No Infección	RR	IC 95%	p
	N (%)	N (%)			
Tipo de cirugía					0.023
1 - Endoscópica	5 (10.4)	43 (89.6)	1	1	
2 - No endoscópica	73 (25.4)	214 (74.6)	2.44	1,04-5,7	
Tipo de Intervención					0.014
Programada	46 (19.6)	189 (80.4)	1		
Urgente	32 (32)	68 (68)	1,64	1,11-2,40	
Grado de contaminación					0.009
Contaminada	45 (19.7)	184 (80.3)	1		
Sucia/infectada	31 (33)	63 (67)	1,69	1,5-2,48	
Profilaxis Antibiótica					
Correcta	4 (18.3)	18 (81.7)	1		
Incorrecta	74 (23.6)	239 (76.4)	0.76	0.31-1.90	0.558
Duración cirugía					
< 180	35 (%)	82 (%)	1		
>180	41 (%)	165 (%)	1.57	1,07-2,31	0.021
Riesgo NISS					
0	0 (0)	0 (0)			
1	25 (20)	100(80)	1		
2	18 (31.6)	39(68.4)	0,337	0,561-0,66	0.09
3	35 (22.9)	118(77.1)	2,89	0,93-0,93	0,66

También se han evaluado como pudiera influir el grado de contaminación sobre la presentación de infección de herida quirúrgica, se puede apreciar que hubo diferencia estadísticamente significativa donde se puede ver que las cirugías sucias se infectan un 1.69 veces más que las cirugías contaminadas con una $p=0,009$.

Siguiendo los factores de riesgo que pudieran contribuir en la aparición de la infección quirúrgica se ha evaluado el efecto del **índice NNIS donde** no se encontraron diferencias estadísticamente significativas a comparar los diferentes grupos.

Así mismo se ha evaluado de forma univariante el efecto de la duración de la intervención sobre la presentación de infección de sitio quirúrgico donde se observa que hubo diferencias estadísticamente significativa donde las intervenciones que duran más de 180 tienen 1.57 veces más riesgo de contraer una infección de herida quirúrgica con una $P=0.021$.

Como otro factor de riesgo se ha estudiado como pudiera influir la estancia media en la aparición de infección de herida quirúrgica donde no se encontraron diferencias significativas.

También se ha evaluado el efecto de la duración de las intervenciones en la presentación de infección de herida quirúrgica se puede apreciar que no hubo diferencias.

Se han evaluado de forma univariante el efecto de la edad en la ocurrencia de infección de herida quirúrgica se observó que no hubo diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 62. Estancia media, duración y edad en relación con la infección

Variables	Infeción	No Infeción	Dif medias	IC 95%	p
	\bar{X} (DE)	\bar{X} (DE)			
Estancia media	27 (18)	15 (11)	11	8,43-15	<0,0001
Duración	188 (94)	161 (69)	27	7,4-46	0,020
Edad	66,4(13)	66,1(14,7)	0,22	-3,43-3,88	0,903

Se ha evaluado de forma univariante la relación entre la adecuación de la quimioprofilaxis y ILQ como se puede apreciar en la siguiente figura donde se aprecia que hay una diferencia clara entre las cirugías que hubieron una correcta profilaxis antibiótica y las que la tuvieron de contraer una ISQ 16,7 (13,6) (p=0,020).

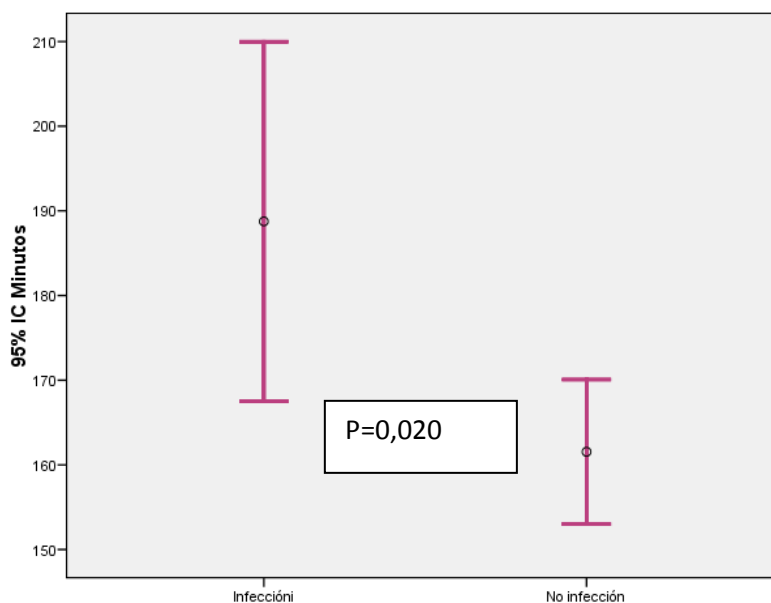


Figura 16. Duración de la intervención y las ILQ

Hemos estudiado de igual manera la relación de la estancia media hospitalaria y la incidencia de la ocurrencia de ILQ como se puede ver en la siguiente figura donde observamos que hubo diferencia estadísticamente significativa entre los que tuvieron una mayor estancia media con respecto a los de estancia menor con ($P < 0,0001$)

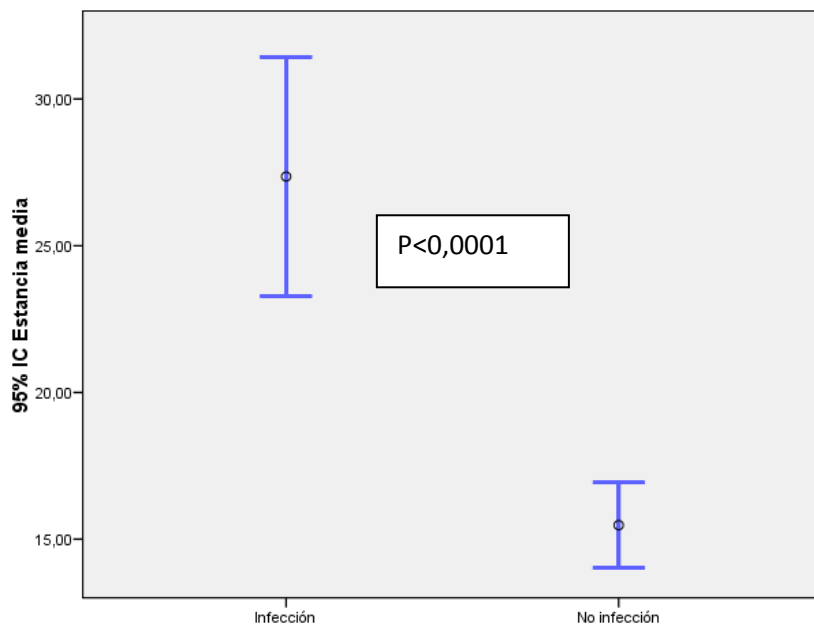


Figura 17. Estancia media y las ILQ.

4.4.2 Análisis multivariante

Se han construido un modelo predictivo de regresión logística, en cuyo modelo máximo de partida se incluyeron las variables clínicamente relevante y que tuvieron en el modelo univariado una p estadísticamente significativa menor que 0.05.

Las variables del modelo máximo de partida fueron: variable independiente cirugía endoscópica, tipo de intervención, grado de contaminación y duración de la intervención y como variable dependiente la presencia o no de infección del sitio quirúrgico.

El modelo resultante, recogido en la tabla 63 muestra que las principales variables relacionadas con la ILQ en nuestros pacientes de estudio fueron duración y grado de contaminación, es decir, presentaron casi dos veces más riesgo los que tenían una cirugía sucia frente a la contaminada y dos veces más riesgo cuando la cirugía fue superior a 180 minutos de duración.

Tabla 63. Modelo Predictivo 1

Variables	B	RR	IC 95%	p
Grado de contaminación	0,651	1,92	1,13 – 3,23	0,015
Duración > 180	0,755	2,12	1,23 – 3,66	0,006

Los resultados del test de bondad de ajuste mediante la prueba de *Hosmer- Lemeshow* mostraron una adecuada calibración del modelo ($p=0,310$), es decir, no encontramos diferencias entre el modelo observado en nuestra muestra frente a lo esperado.

El poder de clasificación adecuado del modelo, estimado mediante curvas ROC a partir de las probabilidades predichas, fue del 61% (IC 95% 54% - 68%).

En la tabla 64 se presenta otro modelo que incluye la variable cirugía endoscópica que si bien no es estadísticamente significativa es próxima a la significación y es una variable clínicamente relevante.

Tabla 64. Modelo Predictivo 2

Variabes	B	RR	IC 95%	p
Cirugía endoscópica	0,876	2,401	0,902-6.391	0.08
Grado de contaminación	0,671	1,956	1,956-1.129	0,017
Duración > 180	0,614	1.847	1.847-1.091	0,022

Los resultados del test de bondad de ajuste mediante la prueba de *Hosmer- Lemeshow* mostraron una adecuada calibración del modelo ($p=0,344$), es decir, no encontramos diferencias entre el modelo observado en nuestra muestra frente a lo esperado.

El poder de clasificación adecuado del modelo, estimado mediante curvas ROC a partir de las probabilidades predichas, fue del 63% (IC 95% 56% - 69%).

4.5 Estudio de costes

Hemos estimado el coste económico global de las IRAS en base al gasto total incluyendo el porcentaje de cada concepto de coste, el total del coste variable o por procedimientos comparando los pacientes que contrajeron IHQ y los que no lo tuvieron. Como se puede observar en la tabla 65, el coste global de las 335 pacientes intervenidos del colon es de 4.027.346,1 euros, el coste global de los pacientes con IHQ es 2.508.515,2 es doble de los paciente sin IHQ. El coste medio por paciente con IHQ fue 19984,6 el doble de los pacientes sin IHQ, el coste máximo por paciente es 94931,6 y un coste mínimo de 1076,4.

Tabla 65: Estimación del coste económico global de las IRAS en base al gasto total incluyendo el porcentaje de cada concepto de coste, el total del coste variable o por procedimientos y por actividad generada.

Concepto	Coste global (n=331) €	Infectados (n=76) €	No infectados (n=255) €
Coste global	4027346,1	1518830,8	250515,2
Coste medio	12167,2	19984,6	9837,3
Coste mínimo	1076,4	1076,4	2851,6
Coste máximo	94931,6	94931,6	36651,8

En la figura 18 se muestra el coste medio de los pacientes según si tuvieron o IHQ o no. Como se puede apreciar el coste medio es el doble en el grupo con IHQ ($p \leq 0.0001$).

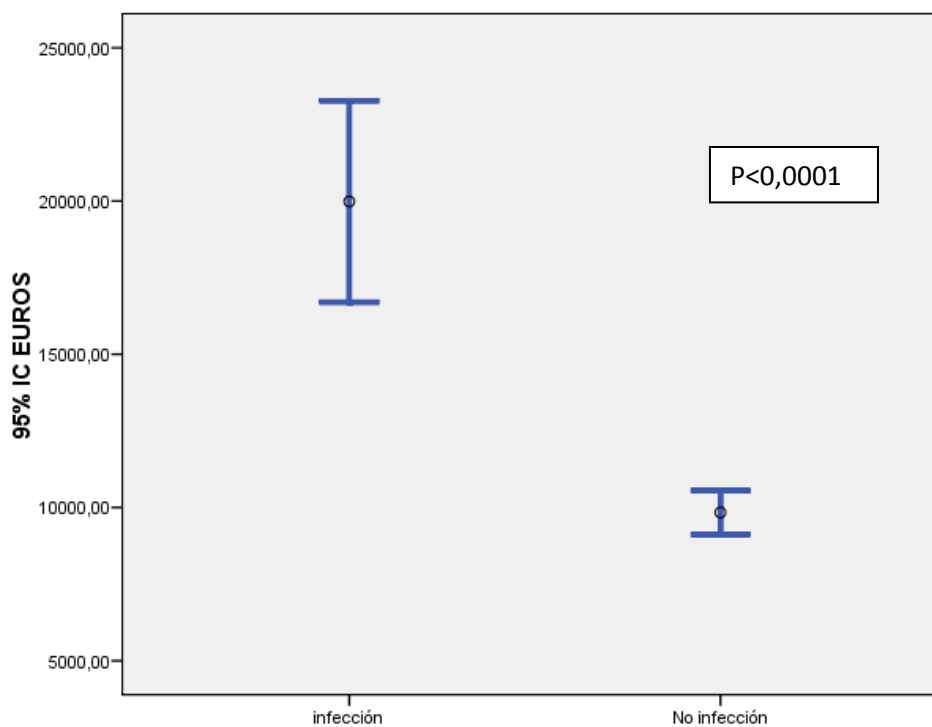


Figura 18. Representación del coste medio global de las ILQ y de los NO IHQ.

Se ha estudiado el coste económico según el tipo de intervención quirúrgica y el modo de ingreso, como viene reflejado en la siguiente tabla 66 se puede ver que las intervenciones de urgencias cuestan más así como los ingresos de urgencias cuestan más como se puede apreciarse en la tabla 66.

Tabla 66: Estimación del coste medio de ingresos urgentes y tipo de intervención.

Variables	Coste global (n=331) €	Infectados (n=76) €	No infectados (n=255) €
Tipo de intervención			
Programado	11648,550	19874,9873	9591,3804
Urgente	13418,4060	20056,1133	10527,3994
Tipo de ingreso			
Programado	11355,4365	19928,6819	9150,3856
Urgente	13712,4244	20025,2957	11286,5678

Hemos comparado el coste económico según la estancia media de los pacientes, como se puede observar a mayor prolongación de la estancia más gasto sanitario, El coste medio de los pacientes con una estancia mayor de 40 días fue 26 935 525,50 euros mientras el coste medio de los pacientes con una estancia entre 20 y 40 días fue 14 874, 81 Euros y el coste medio por estancia media menor de 20 días fue 9572,70 Euros aproximadamente. El coste de los pacientes con más de 40 días de estancia casi triplica el gasto de los pacientes que tenían menos de 20 días como se refleja en la tabla 67.

Tabla 67: Estimación del coste medio según la estancia media.

Estancia media	Total (n) €
Menor de 20 días	9572,77
Entre 20 y 40 días	14874,8152
Mas 40 días	269355255

Se ha estudiado de igual manera la relación entre el coste económico y la estancia media y como se puede apreciar en la figura 19, a medida que aumenta los días de estancia aumenta el coste sanitario ($p \leq 0.0001$).

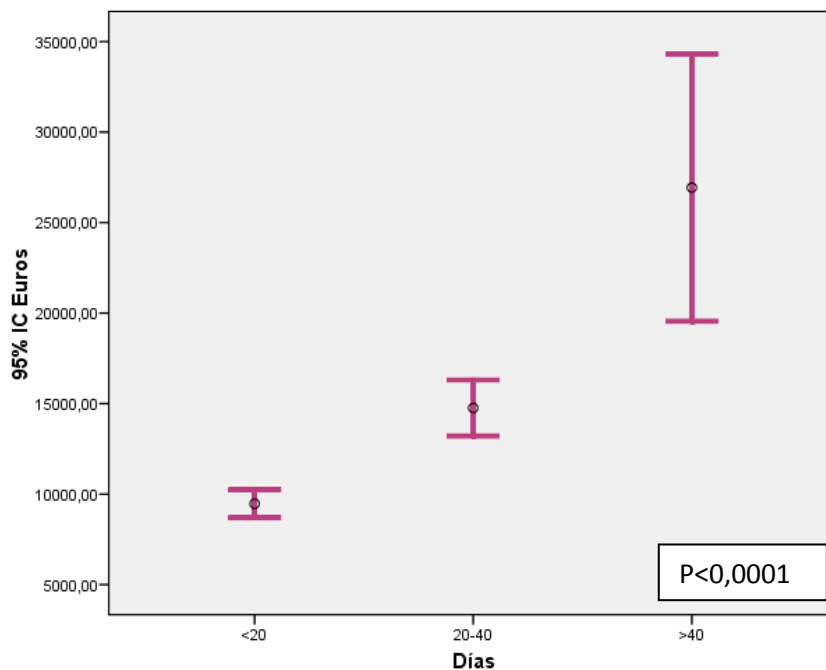


Figura 19. Representación del coste medio según la estancia media.

En la tabla 68 se representa los distintos costes según la duración de la intervención y de la adecuación de la quimioprofilaxis antibiótica, como se puede apreciar el coste de las intervenciones que superan 180 minutos fue 15 221,50 Euros y de 10 384,30 Euros de los menores de 180 minutos, ($P \leq 0,0001$), como se puede ver el coste de las intervenciones que duran más de 180 minutos es muy superior a las que duran menos. Las intervenciones que llevan profilaxis cuestan 12 934,40 Euros frente a los que no llevan profilaxis con un coste de 12 117, 80 ($P \geq 0,72$) donde se observa que no había diferencia de coste.

Tabla 68: Coste basado en el cálculo la duración de la intervención quirúrgica y de la quimioprofilaxis.

Variables	Coste global (n=331) €	Infectados (n=76) €	No infectados (n=255) €
Duración de la intervención			
Mayor 180	15 221,50	22 101,10	17976,60
Menor 180	10384,30	12 268,70	8 642,50
Profilaxis			
Correcta	12 934,40	28937,70	10 110,40
Incorrecta	12 117,80	19616,70	9817,80

Se ha representado en esta grafica le relación entre el coste medio de las intervenciones según la duración, como se puede ver, a mayor duración mayor coste ($P \leq 0.001$)

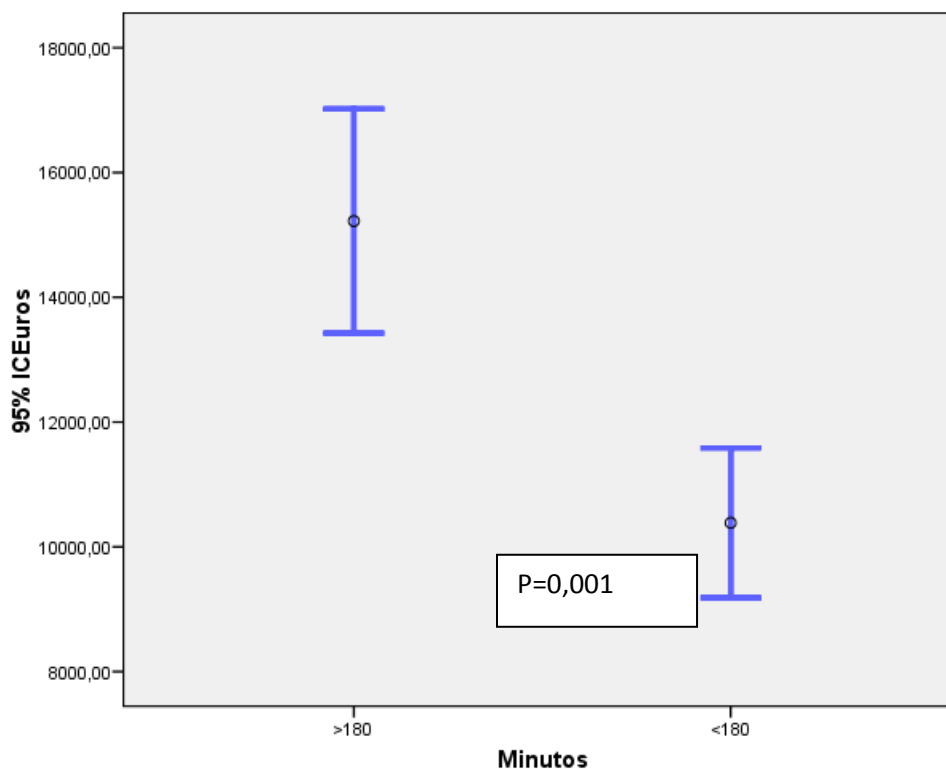


Figura 20. Representación del coste medio según duración de la intervención.

Hemos analizado de manera comparativa entre el coste sanitario según el tipo de intervención (endoscópica y convencional), se puede apreciar el coste medio de las intervenciones endoscópica fue 12816,20 Euros y contra 8340,80 Euros para las intervenciones convencionales ($P \leq 0.003$), también se destaca en la misma tabla 69 que las intervenciones endoscópica con IHQ cuestan más con 20 278,80 Euros contra 15 807,20 Euros para las convencionales con infecciones de Herida quirúrgica ($P \leq 0.002$).

Tabla 69: Cálculo del coste económico en base al tipo de intervención (Endoscópica y no Endoscópica)

Variables	Coste global (n=331) €	Infectados (n=76) €	No infectados (n=255) €
Duración de la intervención			
Endoscópica	12 816,20	20 278,80	10316,90
Convencional	8340,80	15807,020	7472,60

Se han estudiado de manera comparativa el coste económico en relación al grado de contaminación de las intervenciones donde se puede apreciar que el coste de las intervenciones sucias fue de 26 807,0 Euros, las contaminadas 10 614, 90 Euros y las limpia contaminadas 13 470,60 Euros ($P \leq 0.0001$). Como se observa el coste medio de las intervenciones sucias es casi el triple de la contaminada.

Tabla 70: Estimación del coste medio del grado de contaminación de las intervenciones de Altermeier.

Variables	Coste global (n=331) €	Infectados (n=76) €	No infectados (n=255) €
Duración de la intervención			
Limpia/contaminada	13 470,60	25186	10 803,29
Contaminada	10 611,90	15 917,16	9364,30
Sucia	15 780,50	26807,40	11 077,60

Se ha analizado el coste sanitario de las IHQ en relación a su localización, en la tabla 71 se figura en detalle la relación del coste entre las distintas localizaciones y como se puede observar el coste medio de IHQ de órgano-espacio fue de 26 497,40 Euros frente a 18592,80 Euros para las profundas y 14 170,60 Euros las IHQ superficiales ($P \leq 0,007$).

Tabla 71 Cálculo del coste económico en base a la localización las IHQ

Localizaciones de las IHQ	Total (€)
Superficiales	14 170,60
Profundas	18 592,80
Órgano-espacio	26 457,40

Hemos estudiado la relación del GRD con el coste económico donde se puede ver que en las infecciones de la Herida el GRD es mayor como se refleja en la siguiente figura.

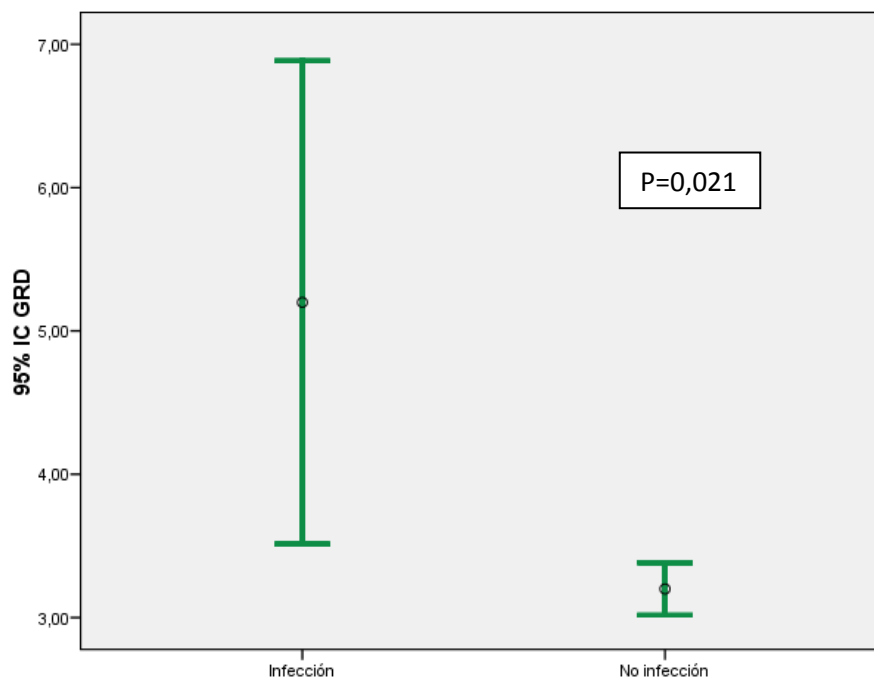


Figura 21. Cálculo del GRD en función de IHQ.

En la siguiente figura 22 se han comparado la relación del GRD en función del coste sanitario donde se puede apreciar que a mayor GRD mayor coste sanitario.

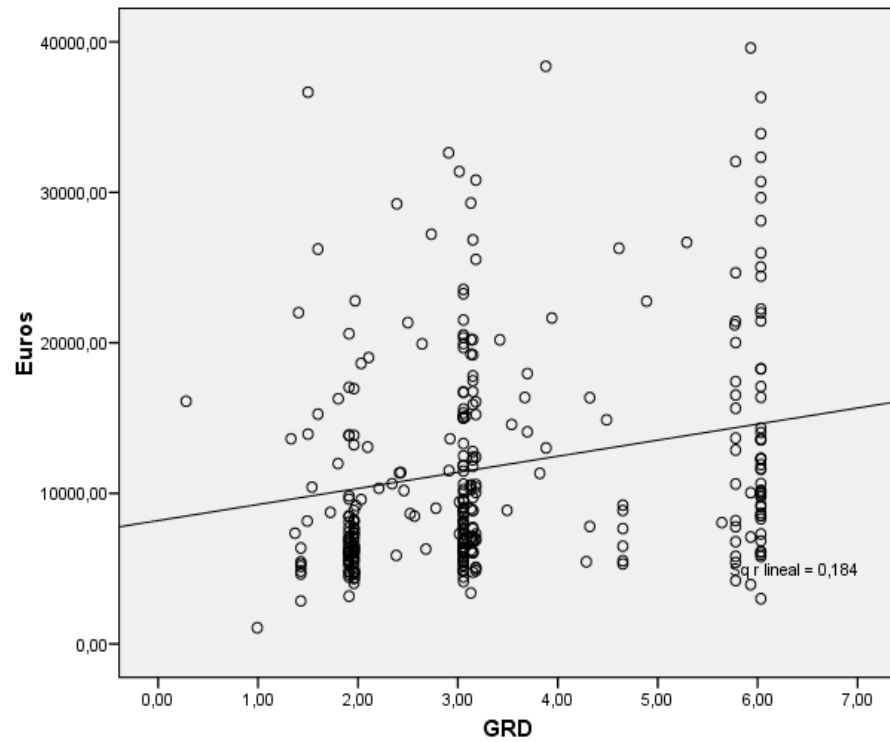


Figura 22. Representación del coste medio en relación con el GRD.

Se ha estudiado la relación entre el GRD y la estancia media, como se puede observar en la figura 23 la a medida que aumente la estancia media hospitalaria aumenta el peso del GRD ($P \leq 0.0001$).

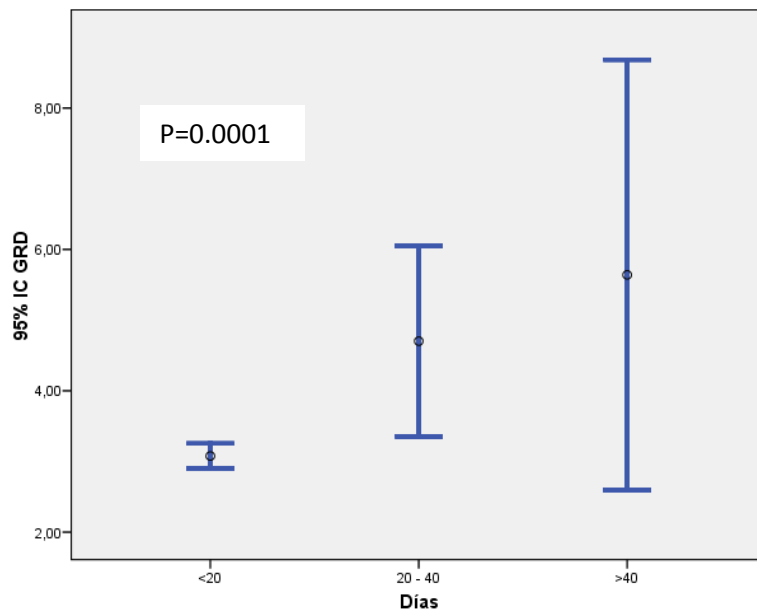


Figura 23. Estimación del GRD en relación con la estancia media.

En la siguiente figura vemos como el coste económico incrementa a medida que aumenta la clasificación ASA (P=0.003).

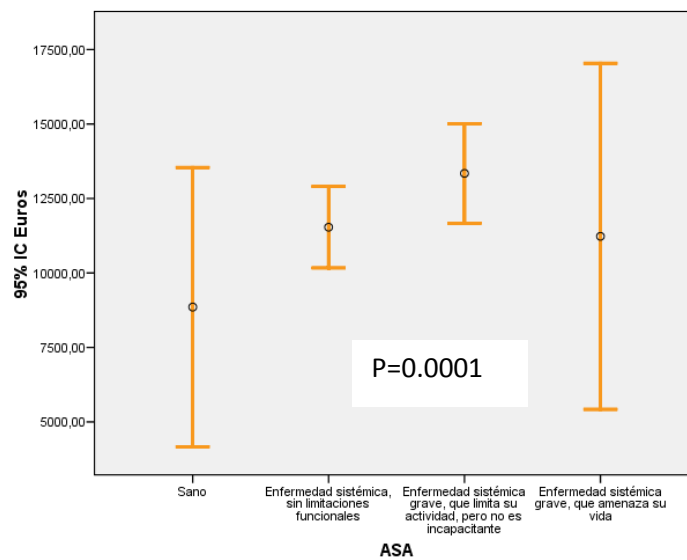


Figura 24. Representación del Coste sanitario en relación con la Clasificación ASA.

Hemos calculado el coste sanitario en relación con el índice NNIS con se puede apreciar en la siguiente a mayor índice de NNIS mayor coste económico.

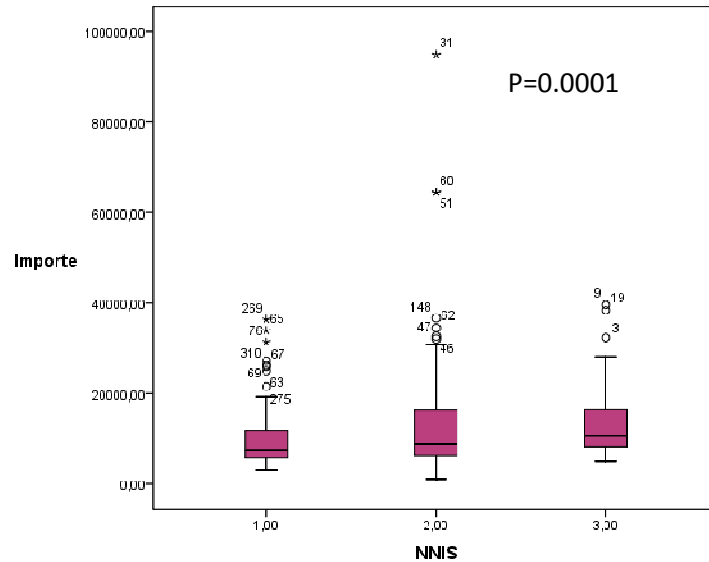


Figura 25. Estimación del coste en relación con el Riesgo NNIS.

Se ha estudiado el peso del GRD en función de la clasificación ASA donde se ve que a medida que aumenta el ASA aumenta el coste sanitario (P=0,0001).

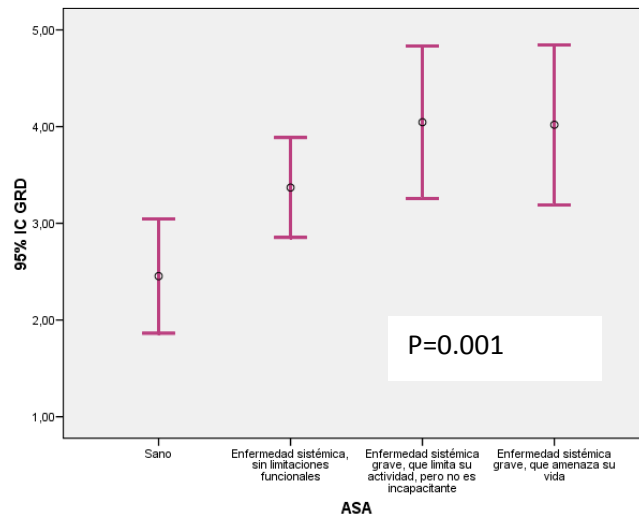


Fig. 26: Estimación del GRD en relación con la clasificación ASA.

5. DISCUSIÓN

5 DISCUSIÓN

5.1 DESCRIPTIVO DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO

5.1.1 Factores demográficos

✓ Edad

La edad media (DE) de la población estudiada fue de 67(15) años, media que se aproxima a los 54,1 (20,8) años del estudio de Dierssen et al. Se trata de una población adulta, donde sólo se ha incluido intervenciones de colon.

La edad avanzada ha sido asociada con un aumento del riesgo de infección del lugar quirúrgico en distintos estudios (Kaye, 2005). Dierssen et al evidenciaron en su estudio encontró una relación significativa de la ILQ con la edad superior al 65 años (Dierssen, 1996) y Mishriki et al a partir de los 55 años (Mishriki, 1990) Kaye KS y Cols. Realizaron un trabajo de cohorte multicentrico prospectivo, en un total de 11 hospitales, que incluía 144.485 pacientes quirúrgicos, (246, 146,) registrándose 1 684 casos de ILQ (1,2%). El análisis estadística mostró una relación significativa entre la edad y el riesgo de ILQ ($p=0.006$), que se incrementada un 1,1% por año entre los 17 y los 65 años de edad ($p=0,002$).

La asociación entre la edad y el riesgo de ILQ parece multifactorial y puede deberse a los cambios fisiológicos del envejecimiento, comorbilidades, déficits nutricionales y hospitalizaciones prolongados entre otros. Como señalamos anteriormente la edad media de los pacientes de nuestro estudio fue 67 años, se evaluó el riesgo de ILQ según la edad de

los pacientes y estratificada. A diferencia de los estudios referidos, en nuestro trabajo no hubo diferencias estadísticamente significativas.

✓ **Sexo**

El sexo ha sido rechazado por consenso como factor de riesgo para la ISQ, en nuestra población no hubo diferencias significativas entre ambos sexos, donde el 43,90% fueron hombres y el 56,10 % mujeres.

Algunos investigadores como Bibby (270, 110, 259), han encontrado que las tasas de infección postoperatorias en los hombres son superiores a la de las mujeres, y Nicolle en un análisis de regresión logística condicional para elaborar un modelo de pacientes de riesgo en una población de ancianos, el sexo varón estaba en cuarto lugar. Para estos últimos autores, la relación podría estar reflejando únicamente una mayor susceptibilidad a la enfermedad debida a la edad y a la expectativa de vida más corta de los hombres con respecto a las mujeres en estas edades. Bremmelgaard han descrito la misma relación para pacientes de un departamento de Cirugía General, en un estudio sobre la vigilancia de la ISQ e identificación de factores de riesgo en Departamentos de Cirugía General. Del mismo modo, en nuestro estudio no hubo diferencias en el número de intervenciones efectuadas entre hombres y mujeres. (13)

En este estudio el sexo masculino fue el que más se intervino quirúrgicamente pero no constituye un factor de riesgo a infección de herida operatoria, ya que no se evidenció mayor diferencia entre tasa de infección de herida operatoria entre sexo masculino y femenino.

5.1.2 Datos relacionados con la Hospitalización y el tipo de intervención.

5.1.2.1 Motivo de ingreso

El ingreso de urgencias podría ser un factor de riesgo para la ILQ debido a que el paciente suele ingresar con alguna infección presente, anemia, pérdida de peso. etc. Cuando requiere de una cirugía urgente, el paciente no suele tener hecha la preparación pre quirúrgica adecuada y otras normas del sistema de Vigilancia de IRAS, a la vez que el equipo quirúrgico no siempre es el más especializado. En nuestro estudio 94 % de los pacientes fueron ingresos nuevos y 65,1% fueron programados y solo un 34,9% fueron urgentes.

Distintos autores han intentado demostrar dicha asociación sin lograrlo. Garibaldi et al. No encontraron relación entre el ingreso urgente y la ILQ tras análisis multivariante de su muestra y Dieressen en su estudio de los factores de riesgos de ILQ sobre 619 pacientes quirúrgicos, encontraron un RR de ILQ cercano a 3 en pacientes intervenidos de urgencias, pero sin ser significativos en el análisis de regresión logística (IC 95%: 0,9-9,6). En nuestro estudio encontramos un RR de ILQ de 1,64 en las intervenciones de urgencias lo que concuerda con el estudio de Dieressen (246, 272, 243).

5.1.2.2 Modo de intervención

El modo de intervención analizado en este estudio coinciden con las de otros servicios de Cirugía General y Digestivo de diversos hospitales españoles, donde en conjunto las intervenciones urgente sobre colón representan el 26,6% de las operaciones realizadas (en el estudio sobre infección de la herida quirúrgica de Asensio Vega (103) , en el Hospital Ramón y Cajal de Madrid, o el 28,9,1% de un estudio multicéntrico en servicios de Cirugía General y Digestivo de hospitales españoles), tasa algo similar al 29,9% de nuestro estudio. El 64,4% de las intervenciones fueron realizadas de programadas, cifra algo inferior a la encontrada en nuestro estudios 70,1%.

Algunos autores han demostrado mayor riesgo de ILQ en cirugía de urgencia. En un estudio, Gil-Egea (211, 212) et al. Obtuvieron una tasa de infección del 5,1% para la cirugía de urgencia, frente al 2,9% para la cirugía electiva. Igualmente Ata et al, analizar el riesgo de ILQ en la cirugía colorrectal, encontraron 1,29 veces más riesgo de ILQ en la cirugía urgente (OR 1,29, IC 95% 1,1-1,5. P 0,01).

En nuestro estudio la mayoría de los pacientes ingresaron de forma programada (n= 235, 70,1%). Sólo 100 pacientes (29,9%) ingresaron y fueron intervenidos de urgencia. No se observó asociación entre la cirugía urgente y el riesgo de ILQ

5.1.2.3 Tipo de intervención

La cirugía laparoscópica conlleva importantes interrelaciones con la infección quirúrgica: se ha sugerido que la respuesta a la infección está mejor preservada y las técnicas laparoscópicas se han aplicado en el tratamiento de infecciones intraabdominales. Sin embargo, no ha existido un especial interés en el medio quirúrgico por la investigación de estos aspectos de la cirugía laparoscópica

Impacto de la cirugía laparoscópica en la respuesta inmunitaria

La agresión que representa una intervención quirúrgica determina una serie de alteraciones de la respuesta inflamatoria y de la función inmunitaria en el huésped, que están directamente relacionadas con la importancia de la lesión. La inmunosupresión producida tras un traumatismo se relaciona con un incremento en la incidencia de complicaciones sépticas. La primera evidencia ampliamente aceptada es que la CL se acompaña de una menor respuesta inflamatoria, evaluada mediante diversos marcadores (IL-6; PCR), y que se interpreta como consecuencia de una menor "cantidad de herida" entendida como una menor lesión tisular respecto a la cirugía abierta. Es de suponer que esta menor agresión conlleva una menor inmunosupresión, y dos revisiones recientes han evaluado ampliamente este tema. El efecto de la CL se ha analizado sobre diferentes componentes del sistema inmunitario (linfocitos T [test de hipersensibilidad retardada,

DTH]) sistema mononuclear fagocítico y neutrófilos (ácido hipoclorico, PMN elastasa y anión superóxido) comprobando una mayor alteración tras la cirugía abierta respecto a la laparoscópica. Todo ello confirma la mejor integridad global del sistema inmunitario tras la CL respecto a la cirugía abierta (294, 224).

En nuestro estudio la mayoría de las intervenciones fueron cirugías abiertas 287 (85,7) y solo un 48 pacientes fueron intervenidas por cirugías endoscópicas. El análisis de diferentes series clínicas de procedimientos laparoscópicos demuestra una menor incidencia de infecciones intraabdominales o de la herida respecto a la cirugía abierta. Este hecho ha sido observado en la aplicación de la CL en cirugía colon, Faust y Reichel (1995) en 21 casos de cirugía Laparoscópica de colon observaron 2 casos de infección de herida quirúrgica con 9,50% de tasas de infección, Lacy et al (1995) en 25 cirugías de colon laparoscópica observaron 2 casos (8%) de ILQ frente del 16% por laparotomía, Wisner et al (1995) en 150 cirugías de colon encontró 5 casos de ILQ con 3,50%, Franklin et al (1996) en 191 intervenciones laparoscópicas hubo 2 ILQ con un 1,10% así como Szincz et al (1996) en 138 intervenciones endoscópicas con 6 casos de ILQ con un 4,30% Smadja et al (1999) en 54 cirugías de colon laparoscópica encuentro 2 casos de ILQ con un 3,70% y Schlachta et al (1999) en 178 intervenciones endoscópicas tuvo 6 ILQ 3,40% Seriser (1999) en 65 intervenciones tuvo un 1 caso por un 1,50% de tasa de infección. Nuestros datos coinciden con los encontrados en la literatura científica donde en la CL la tasa de ISQ fue de un 10,5% mientras tanto tenemos una tasa de de 25,4% de ISQ (149):

5.1.2.4 La estancia media de hospitalización

En nuestro trabajo fue de **18,2 (14)** días, cifra elevada si se compara con la de otros hospitales españoles (13,8). En el proyecto EPINE (Estudio de Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales en los Hospitales Españoles), **las estancias medias** en los servicios quirúrgicos en pacientes sin infección nosocomial oscila entre 12,9 y 13,9 días, cifra que contrasta con la de nuestra serie, si además se tiene en cuenta que en los estudios de prevalencia se produce una sobrerrepresentación de los enfermos de estancia más

prolongada, por lo que **las estancias medias** suelen ser mayores que las utilizadas en gestión hospitalaria. Dierssen et al describen así mismo en su serie una estancia media hospitalaria de $13,6 \pm 11,6$ días.

Si comparamos nuestros datos con los de la Comunidad de Madrid según el estudio INCLIMEC, podemos observar que nuestra estancia media es muy inferior estancia media (DE) sin infección de herida quirúrgica de 13 (14) días, Estancia media con infección de herida quirúrgica de 41 (39) días, Estancia media con infección superficial de herida quirúrgica de 31(22) días, Estancia media con infección profunda de herida quirúrgica de 36 (29) días, Estancia media con infección quirúrgica de órgano/espacio de 52 (43) días.

La **estancia media postoperatoria** de los pacientes con ISQ (23,4 días) es muy superior a la de los pacientes que no padecieron infección (8,6 días); este hecho viene a reforzar la idea de que la ISQ tiene como consecuencia un aumento en la morbilidad de los pacientes, un incremento de la estancia hospitalaria, y por consiguiente importantes repercusiones en los costes sanitarios. Bremmelgaard obtuvieron (116) en su estudio una estancia media postoperatoria de los pacientes con ISQ 20,5 días mayor que la de los pacientes no infectados y Cainzos et al obtuvieron una duración media de la estancia postoperatoria de 10,9 (9,7) días para los pacientes sin infección y de 22,1(17,9) días para los pacientes con complicaciones ($p < 0,001$). En el estudio de Velasco E. se encontró una estancia media de 22 días, lo que aumenta 3 veces el riesgo de ISQ.

5.1.2.5 La duración de la Intervención

En la elaboración del índice de riesgo SENIC, HALEY encontraron que la duración de la cirugía mayor de tres 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 180 minutos para discriminar la población con mayor riesgo de infección. Posteriormente se planteó la posibilidad de que el riesgo de ILQ en dichas intervenciones mayores de 180 minutos pudiera estar relacionado con la complejidad de la cirugía o con una duración inusual de esta. Emori et al. Modificaron el factor tiempo quirúrgico en el

índice de riesgo NNIS, estableciendo una tabla de tiempo quirúrgico para cada procedimiento que permitiera evaluar con mayor precisión el peso de esta variable, estableciéndose como factor de riesgo cuando una intervención superaba el percentil 75 de duración(Tiempo T) específicamente para ese proceso (Culver 1991) (141, 137,136).

En múltiples ocasiones ha podido ser demostrado que el riesgo de padecer una ISQ es proporcional a la **duración de la intervención**. En los dos estudios prospectivos de 5 y 10 años de duración de Cruse y Ford, (44, 11, 9) se encontró un incremento de las infecciones quirúrgicas con los procesos más largos, doblándose con cada hora de duración. Los casos que duraban una hora o menos tuvieron una tasa de infección del 1,3%, mientras que aquellos que duraban 3 horas o más tuvieron una tasa cercana al 4%. En el trabajo de Garibaldi el análisis de regresión logística paso a paso reveló que las intervenciones que duraban más de tres horas se asociaban a un mayor número de infecciones, siendo estos resultados aún más notables, dado que el tipo de herida y la contaminación bacteriana intraoperatoria fueron asimismo factores predictivos de infección. Estos y otros estudios han influido indudablemente sobre la práctica actual de repetir la dosis de antibiótico profiláctico en las intervenciones cuya duración exceda más de dos o tres horas. En nuestro estudio la duración media de la cirugía fue de 167,8(76,6) minutos, no encontrando diferencias en cuanto a la misma según tipo de intervención así como tipo de cirugía(P=0,188 y P=0,842).

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

Distintos estudios han identificado el tiempo quirúrgico como un variable independiente asociada con el riesgo de ILQ (Wick, 2009. Culver, 1991, Campbell, 2008. Culver, 1973, Iñigo: 2006, Garibaldi: 1991) aunque otros no lo han podido hacer (Smith: 2004, Tang: 2001), en los trabajos de Velasco y Al. en una análisis multivariante demostró como la duración de la intervención electiva de colon que dura más de 5 horas es un factor

independiente para el desarrollo de la ISQ, también Adriana Cristina de Oliveira y Al demostró lo mismo, así como P. Vazquez-Aragon. (22, 35, 136, 137).

5.1.3 Datos Relativos a la Intervención Quirúrgica.

5.1.3.1 La Puntuación ASA (American Society of Anesthesiologists)

Al modificar el índice de riesgo SENIC, Horan y Cols. (Horan, 1992) sustituyeron el número de diagnósticos al alta por la **puntuación ASA (American Society of Anesthesiologists)** sobre el estado preoperatorio de los pacientes (Keats, 1987), pasando a ser uno de los tres componentes del índice de riesgo NNIS y quedando como medida de riesgo intrínseco del paciente a la infección (12, 27, 35).

En nuestro estudio hubo un 1.8% de pacientes ASA I, 52.8%, ASA II, 39.1% ASA III y 6.3% ASA IV datos muy similares a los del estudio de P. Vazquez-Aragon sobre factores de riesgos de ISQ donde demostró que una ASA superior a 2 aumenta el riesgo por 1,76 de contraer una ISQ, también Yoshiki Okita y AL. Encontró una relación significativa entre el riesgo ASA y la ISQ así como Pastor et al. Obtuvieron un 1 % de ASA I, 59 %, ASA II, 38% ASA III, 2% ASA IV y demostraron mayor riesgo de ILQ cuanto mayor puntuación ASA presentada el paciente (P 0,00031), también Manjunath Haridas y al donde hallaron un 4% de ASA I, 8,23% de ASA II, 13,54% de ASA III, 19,55% de ASA IV, 33,33% ASA V. (37, 38, 83)

5.1.3.2 Según el índice de riesgo quirúrgico NNIS

El desarrollo de estos índices ha sido gradual, el primero fue la Clasificación del NRC (The National Research Council), después surgió el índice empleado en The Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control (SENIC) y (231, 228, 243, 229) finalmente, el índice utilizado en **National Nosocomial Infections Surveillance (índice del NNIS)** los dos últimos desarrollado por los Centros de Control de Enfermedades de Atlanta (CDC) en Estados Unidos. El índice del NNIS ha sido el más usado debido a que se ha observado asociación significativa entre los factores que incluye y el desarrollo de ISQ, además de su fácil aplicación en los programas de vigilancia nacional. Si bien en diversas cirugías el índice NNIS (75, 30, 17, 22) ha mostrado poder predictivo para el desarrollo de ISQ.

En nuestro estudio el 1,5 % de los pacientes no tenían ningún factor de riesgo, el 35 % tenían por lo menos un factor de riesgo de los tres componen el Índice de riesgo NHSN, el 45,7% de los pacientes intervenidos tenían 2 factores de riesgos de los tres que componen el índice NNIS y el 17 % tenían los tres factores; estas proporciones coinciden con los datos presentados por la comunidad de Madrid en el año 2010 donde tuvieron 14% con índice de NNIS, 37% con al menos un factor de riesgo, 35% con dos o más factores de riesgos y el 11% con tres factores de riesgo de NNIS. En el año 2011 tuvieron cifras prácticamente similares, sobre un total de 2556 cirugías de colon tuvieron 17% sin ningún factor de riesgo de NNIS, un 33% de los pacientes tenían por lo menos un factor de riesgo, el 34% de los intervenidos tenían dos factor de riesgos y 10% tenían tres factores de riesgos. También Manjunath Haridas et Al. analizaon un total de 6 218 pacientes donde obtuvieron 3,95% sin ningún factor de riesgo de NNIS, 8,17% con un factor de riesgo de NNIS, 22,08 con 2 factores de riesgo de NNIS, 37,23 % con tres(3) factores de riesgos de NNIS, datos que acercan a nuestros datos.

5.1.3.3 Profilaxis antibiótica

La profilaxis antibiótica es una medida de eficacia demostrada para disminuir la frecuencia de las infecciones bacterianas posquirúrgicas tan importante como el control de la aplicación de la profilaxis es el control de la no administración cuando está indicada y de los errores de utilización de ésta, que pueden derivarse de su elección incorrecta (indicación del antibiótico administrado), del momento de administración y la duración. La profilaxis quirúrgica adecuada, y en especial su administración durante los 60 min previos a la incisión quirúrgica, es uno de los objetivos propuestos por diversas organizaciones, como los Centres for Medicare and Medicaid Services y los CDC (235, 236), así como la Organización Mundial de la Salud en su iniciativa« La cirugía segura salva vidas», en el marco de su Alianza Mundial para la Seguridad del Paciente. (48, 49, 46) La efectividad de la profilaxis antibiótica en la prevención de la ISQ fue demostrada en 1981 por Baum et al. al comparar pacientes sometidos a cirugía colorrectal con o sin profilaxis antibiótica y observar la

disminución significativa de la ISQ en el primer grupo. Distintos trabajos han confirmado estos hallazgos (Wieck, 1997, Zgonis, 2004, O'Neill, 2011, Doyon, 1989). (280)

La cirugía colorrectal se acompaña de un riesgo significativo de infección bacteriana postoperatoria. La fuente de esta infección es la flora bacteriana intestinal endógena, aerobia y anaerobia. Actualmente se considera obligatorio practicar la profilaxis antibiótica en la resección quirúrgica colorrectal. De acuerdo con los datos suministrados por la literatura, la cirugía colorrectal sin profilaxis antibiótica perioperatoria se complica por infección de la herida en 30 a 50% de los pacientes, abscesos abdominales en 4 a 11% de los enfermos, (43, 39, 35) y septicemia en un 4 a 30% de los intervenidos quirúrgicamente según los estudios de Burdon, D.W. World J. Surg. (United States, May 1982); y Keighley, M.R. World J. Surg. (United States, May 1982).

Además de emplear una técnica quirúrgica adecuada y satisfacer todas las reglas de asepsia y antisepsia, debido al gran número de bacterias presentes en el colon, tanto aerobias como anaerobias, el mejor procedimiento para reducir esta elevada frecuencia de infección postquirúrgica es practicar un tratamiento perioperatorio con antibióticos de amplio espectro para combatir la contaminación bacteriana y reducir las complicaciones sépticas. La administración preoperatoria y el empleo perioperatorio a corto plazo, constituye una profilaxis sistémica apropiada en la resección de colon. Incluso no es necesario continuar la profilaxis durante 24 horas, (108, 133, 138, 104) y mucho menos durante varios días. Una prolongación en el empleo de agentes sistémicos profilácticos durante períodos de tiempo innecesariamente largos determina riesgos de desarrollo de cepas resistentes.

En nuestro estudio, el 67,2% de los pacientes en los que estaba indicada la profilaxis antibiótica la recibieron, y el 25,1% la recibieron como tratamiento que hace que el 93,3% la recibieron, los estudios encontrados en la literatura hallan una cifra global de adecuación entre el 25 y el 42%, muy por debajo de nuestro estudio, incluso el trabajo de Takahashi et al, en el que un 83,8% de las profilaxis eran adecuadas en todos los aspectos estudiados pero cabe descartar que solo 6,6% no la recibieron cifra inferior a la de Azzam et al, que

encontraban un 16,26%, y Lallemand et al, con un 9%, aunque superior a la de Hermsen et al con un 2,5%. Está ampliamente demostrado en la literatura científica que su utilización tras el cierre de la incisión quirúrgica es innecesaria y no reporta ningún beneficio (222, 216, 205). Es más, la prolongación de la profilaxis antibiótica se ha asociado con la emergencia de resistencias Bacterianas.

El momento adecuado para la administración de la profilaxis antibiótica es importante, ya que deben garantizarse concentraciones bactericidas en sueros y tejidos cuando se realiza la incisión y mantenerse durante toda la intervención. Por tanto, se administrara una nueva dosis de antibiótico (Parrilla, 2010) cuando la intervención quirúrgica sea mayor de tres o cuatro horas y se estén usando antibióticos con vida media corta y la intervención dure más de la semivida del antibiótico (Scher, 1997) cuando existan pérdidas hemáticas rápidas o abundantes (mayores de 1500ml) que impliquen una inadecuada concentración en sangre de los agentes profilácticos (Mangram, 1999). No hay consenso firme en relación a cuanto y en qué casos se debe realizar la redosificación. De hecho, en el metanálisis realizado por Nelson et al. Se concluye que la dosificación adicional puede incrementar el riesgo de microorganismos resistentes y de colitis por *Clostridium* difíciles. Sería necesario realizar nuevos ensayos para aclarar si es necesario o no la redosificación antibiótica en las intervenciones largas o con pérdidas hemáticas importantes y conocer los efectos adversos a largo plazo y el riesgo de colitis pseudomembranosa por *Clostridium* difíciles.

Los pacientes de nuestra muestra no demostraron redosificación antibiótica. Lo que sí ha demostrado que disminuye la ISQ con nivel de evidencia A es la administración del antibiótico profiláctico de 30 a 60 minutos antes de la incisión quirúrgica. Stone et al. Demostraron una disminución de la tasa de ISQ en 400 pacientes intervenidos de forma programada por cirugía gástrica, biliar y cólica, asociada a la profilaxis antibiótica una hora antes de la incisión quirúrgica.

5.1.3.4 Grado de contaminación de la cirugía

En la evaluación de las cirugías por grado de contaminación según los trabajos de Cluver 1991, Neumayer 2007, Kaye 2005, y de acuerdo a la clasificación del Centro de Control de Enfermedades de Estados Unidos (CDC) (223, 241) se agruparon a los pacientes por tipo de herida, observando que la distribución que se presentó en este estudio fue de la siguiente manera: se observó que en el grupo de estudio hay predominio de cirugías contaminadas (68,4%) sobre las heridas sucias o infectadas (28,1%), no se presentaron casos de cirugías limpias, datos que se aproximan a las de otros trabajos sobre cirugía de características similares a las nuestras, donde estos porcentajes son el 61,1% y 38,9% respectivamente de Walz y cols. También Manjunath Haridas et AL. encontraron una tasa de ISQ de 2,27% en cirugía limpia, 9,17% en cirugía limpia-contaminada, 11,40% en cirugía contaminada, 20% en cirugía sucia (239, 101, 260, 252).

5.1.3.5 Preparación prequirúrgica

La preparación prequirúrgica del enfermo es un conjunto de medidas que se vienen practicando de forma rutinaria siguiendo los protocolos establecidos en las normas de cada hospital. Las distintas medidas incluyen la ducha o baño de los pacientes con jabón antiséptico y la preparación de la piel de éste con solución antiséptica con el fin de reducir al mínimo posible la cantidad de bacterias residentes y transitorias, y así disminuir el riesgo de contaminación infección de la herida. Es comparable al lavado de manos por parte del equipo quirúrgico (244, 250, 253).

En nuestro estudio Sólo consta una preparación adecuada en aproximadamente la mitad de los pacientes estudiados; posiblemente esta cifra sería mayor si se hubiera registrado correctamente este procedimiento en la historia clínica. La mayoría de los estudios publicados se centran en la profilaxis antibiótica, habiéndose investigado poco el cumplimiento de los protocolos de preparación prequirúrgica del paciente, tan sólo hemos encontrado dos trabajos que lo evalúan, ambos realizados en Italia, en dichos estudios se observó que aún continúa utilizándose en gran medida el rasurado con cuchillas, especialmente en pacientes de sexo masculino. En el trabajo de Castella et al , en el 75% de

los casos se rasuraba al paciente antes de la cirugía. En ese mismo estudio, el paciente recibía una ducha antes de la intervención en el 78% de los casos, (44, 45) aunque sólo utilizaban una solución antiséptica en el 20%. El trabajo de Pan et al encontró que sólo en el 41% de las intervenciones analizadas la piel del paciente se preparaba con solución antiséptica aplicada en círculos concéntricos del centro a la periferia.

La preparación prequirúrgica se realizó de forma adecuada en el 56,7% de nuestros pacientes. En el 43,3% de pacientes restantes no se pudo objetivar la realización de la misma y no sabemos si no se hizo realmente o no fue documentada. La inadecuación fue alta tanto en el incumplimiento de la ducha con jabón antiséptico como en los enjuagues orales. Estos resultados ofrecen poco margen de mejora y fueron casi similares que los de la comunidad de Madrid si los comparamos con los del estudio de incidencia del año 2009 realizado por el grupo INCLIMECC en Madrid (Diaz-Agero-Perez, 2011). En dicho estudio, el porcentaje de pacientes correctamente preparados fue solo del 35,4%, mientras que el 3,4% no llegaron preparados a la cirugía, el 0,9% fueron incorrectamente preparados y el 60,3% de los casos no consta la preparación recibida. Podemos ver una gran diferencia en los porcentajes de adecuación de la preparación entre nuestros pacientes y este estudio del INCLIMECC de la Comunidad de Madrid.

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

5.2 INCIDENCIA DE INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO

5.2.1 Incidencia de la Infección del Sitio Quirúrgico

5.2.1.1 Incidencia de la Infección del Sitio Quirúrgico

La infección del sitio quirúrgico es la infección hospitalaria más frecuente, según la literatura internacional. Constituye una importante causa de morbilidad y es determinante a la hora de evaluar la calidad de la atención médica.

En el presente estudio se encontró que la incidencia de infección del sitio quirúrgico en pacientes operados por cirugía de colon en el servicio de cirugía general entre el año 2007 hasta el año 2011 fue de 23%. Al estudiar por año las tasas de infección encontramos que en los años 2007, 2008, 2009, 2010 y 2011 las tasas de ISQ fueron 9%, 12%, 12%, 16% y 29% respectivamente. (77, 79, 76, 57) Al comparar la tasa de infección de nuestro estudio con la reportada en la literatura internacional nuestros datos son casi similares. En el estudio de Velasco E et Al. en un seguimiento de 236 pacientes de cirugía de colon durante 2 años obtuvieron una tasa de incidencia de 22,4%. Robert L Smith et Al. Encontraron una tasa de 25,6% en un estudio de incidencia de ISQ en cirugía de colon, Adriana Cristina de Oliviera et Al. Hallaron una tasa de ILQ de 24,5%, Yoshiki Okita en un estudio de 195 pacientes intervenidos de cirugía de colon encontró una tasa de ISQ de 19,5%, manjunath haridas et Al. en un estudio de 6 218 encontraron una tasa de ISQ de 16,1% (280, 283, 247, 229) . También si comparamos nuestros datos con los de la comunidad de Madrid según los informes RHIOS, se encontró dentro de rangos similares, informan una tasa de infección del sitio operatorio en cirugía de colon para los años 2008, 2009, 2010, 2011 unas tasas 13,5%, 14,04%, 16,14%, y 15,30% respectivamente, mientras que si comparamos nuestros datos con los de otros estudios podemos observar datos similares, Walz y cols. Realizaron un estudio en pacientes sometidos a cirugía de colon, las tasas de infección fueron de 20.0% y de 25.4%, respectivamente).

5.2.1.2 Incidencia de la infección según la localización

La clasificación de la infección del sitio quirúrgico 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 insicionales), infección profunda e infección órgano-espacio. En nuestro estudio entramos que el 33% de las ILQ fueron superficiales, 39% fueron profundas y 28 % fueron de órgano-espacio si comparamos estos datos con los de la comunidad de Catalunya según el estudio VINCAT la incidencia de ISQ según su profundidad fue 44% superficial, 21% profunda y 35% órgano-espacio. La incidencia de ISQ para el año 2011 según el informe de vigilancia de las infecciones relacionadas con la atención sanitaria en la comunidad de Madrid (informe 2011) las tasas fueron según su profundidad ha sido la siguiente: 31% **incisionales superficiales**, 25% **incisionales profundas** y 26,8 % **órgano-espacio** y un 16,2% no clasificadas. También hemos comparado con los de otros estudiado como el de Yoshiki Okita et AL. que obtuvieron 83,6% de ILQ superficiales, 7,3% profundo, 9% de órgano-espacio. Comparando estos resultados con las series publicadas hasta ahora en cirugía de colon se objetiva menor incidencia de infecciones de órgano-espacio y similar incidencia de infecciones incisionales profundas y superficiales (283, 286, 211, 265).

5.2.1.3 Incidencia de la ISQ según la profilaxis Preoperatoria.

En 1964 Bernard y Cole aportaron los primeros resultados de utilización profiláctica de antibióticos en un estudio prospectivo, con distribución aleatoria y controlada con grupo placebo en cirugía gastrointestinal. Estos autores empleaban tres dosis de antibiótico por vía intramuscular, antes, durante y poco después de la intervención. En los 66 enfermos tratados sólo se desarrolló infección en el 8%, comparado con el 27% en los 79 que recibieron el placebo (70, 75, 22, 17).

Los años 1970 permitieron conocer mejor la flora gastroentérica y a la vez se inicia una nueva forma de profilaxis con la aplicación local, intraluminal, de antibióticos, intentando reducir la carga bacteriana contenida en el tubo digestivo (196, 188, 145).

La profilaxis quirúrgica iba siendo aceptada progresivamente por todos. En 1983, Guglielmo y cols, a partir de un análisis de 150 trabajos, concluyeron que en más del 80% de los casos se observó un claro beneficio cuando se comparó la administración de antibióticos con la de un placebo o con la no administración (42, 44, 48).

En la actualidad sería imposible no aceptar que uno de los más grandes avances experimentados por la cirugía ha sido la utilización de la profilaxis antibiótica, hecho que se confirma por la total aceptación por parte de los especialistas en cirugía, que ha tenido su apoyo en la creación de organizaciones como la *Surgical Infection Society* (EE.UU., 1980), el Comité Nacional de Infección Quirúrgica (España, 1986) o la *Surgical Infection Society of Europe* (1987). En nuestro trabajo la mayoría de los pacientes recibieron profilaxis antibiótica y la profilaxis quirúrgica fue inadecuada en un pequeño porcentaje dentro de este mismo hubo un 5,7 % de ISQ.

5.2.1.4 Incidencia de la ILQ según el riesgo NNIS

Al analizar las tasas de infección según el **índice de riesgo NNIS**, estas se van incrementando a medida que aumentan los niveles de dicho índice, de acuerdo con lo ya descrito por Culver. De igual modo, Ronveaux en los resultados de la red de vigilancia belga de la infección del sitio quirúrgico obtuvieron una buena correlación entre el índice NNIS y la predicción de infección. Las tasas obtenidas en nuestro trabajo para cada una de las categorías de riesgo NNIS son bastante más elevadas que las de sus autores (7,5%, 10,4% y 5,4% respectivamente para los grados 1, 2 y 3 de Culver, pero hay que tener en cuenta que estos investigadores valoraban todo tipo de especialidades quirúrgicas y nosotros sólo Cirugía colon (cirugía ésta con más número de intervenciones contaminadas y sucias en proporción que si se toma en conjunto a todos los servicios quirúrgicos). Si comparamos nuestros datos con los de la Comunidad de Madrid para el año 2008 podemos observarse que los datos son bastante similares 4,6%, 6,64%, 1,68% según el informe RHIOS de la Comunidad y 6%, 11% y 6,66% por nuestra parte. Barrasa- Villar realizaron un estudio retrospectivo para determinar el riesgo intrínseco de infección

quirúrgica según el índice NNIS, obteniendo unas tasas de infección del 3,3%, 5,6%, 10,8% y 0% para cada uno de los cuatro niveles; estos autores concluyen que el índice de riesgo NNIS es el mejor indicador del riesgo intrínseco de los pacientes que la clasificación tradicional de los tipos de cirugía por sí sola. Es llamativa la diferencia entre las tasas de infección de los grados tres del índice NNIS, en los tres estudios comparados: del 13% de Culver et al se pasa al 5,4% de nuestros datos o al 0% de Barrasa-Villar et al; este fenómeno probablemente es debido al escaso número de intervenciones clasificadas en ese estrato en los últimas muestras (57 pacientes en nuestra población y 15 en el de Barrasa-Villar), frente a los 641 estudios por Culver et al, (44, 43, 5) lo que nos lleva a pensar que aunque la capacidad predictiva global del índice es buena, es poco comparable en series de mediano tamaño, sobre todo en los estratos con pocos individuos.

También hemos comparado nuestros datos con los del estudio de Manjunath Haridas et Al. donde observaron una tasa 8,17% para el NNIS 1, 22,08% para el NNIS 2, 37,37% para el NNIS 3. Datos que son prácticamente similares a los de nuestros estudios.

5.2.1.5 Incidencia de la ISQ según el riesgo ASA

En el proyecto SENIC de los estados unidos, fueron analizados los factores de riesgos potenciales utilizando técnicas de regresión logística múltiples. El estudio realizado sobre 58 498 pacientes en 338 hospitales, identificó cuatro factores de riesgo de ISQ, uno de dichos factores de riesgo es la presencia de enfermedades asociadas. El índice de riesgo SENIC ha sido validado y fue posteriormente modificado por sus creadores y reemplazándose el número de diagnósticos al alta por el baremo de estado preoperatorio de la American Society of Anesthesiologists (ASA). En otro estudio, se halló que una puntuación ASA III o IV tiene un poder predictivo independiente de ISQ, con un odds ratio de 4,2 comparado con ASA I o II (intervalo de confianza de 2,8-6,4) (nivel de evidencia IA).

Otros estudios en pacientes intervenidos por patologías de colon (Dumaine, 2007) han demostrado la asociación de la puntuación ASA con el riesgo de Sufrir ILQ, P Vazquez-Aragon et Al. Encontraron que el ASA multiplica por 2 el riesgo de ISQ; así como los estudios

de Geraldi (2006), de Classon. Manjunath Haridas et Al. Hallaron una 4% ASA I, 8,23% ASA II, 13,54% ASA III, 19,55% ASA IV, 33,33% ASA V. (12, 195, 193, 111, 102, 100)

Culver et al. Observaron una tasa de ILQ 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%. En nuestro estudio observamos que la infección aumenta con los factores de comorbilidades, con 0,6% para los pacientes del grupo 0, 11,9% para los del grupo II y 10,1% para los del III y 36% del grupo IV lo que concuerda con los datos de la literatura internacional.

5.2.1.6 Incidencia de la ILQ y el grado de Contaminación

El grado de contaminación de la herida es un factor de notable importancia. Son muchos los autores que evalúan la influencia del grado de contaminación de la cirugía en la incidencia de infección quirúrgica. Garibaldi et al. (205, 248, 252, 260) Descubrieron que la contaminación intraoperatoria incrementaba el riesgo de infección del sitio quirúrgico, aún después de ajustar la influencia de otras variables por análisis de regresión logística (OR: 3, IC 95%:2-4,6). A pesar de esta asociación, observaron que esta información tenía una utilidad clínica limitada, ya que el valor predictivo de los cultivos intraoperatorios positivos fue bajo (32%), la tasa de cultivos falsos positivos fue elevada(86%)y la concordancia entre los organismos aislados del sitio intraoperatorio y el organismo causante de la infección era pequeña(41%).

Otros estudios han demostrado que la clasificación del National Research Council sería un producto moderadamente fiable del riesgo de infección, dada la existencia de otras variables que también influyen como factores intrínsecos o la técnica quirúrgica Sawyer, 1991, Haley, 1985). Dierssen et al. (246) 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 ($p=0,044$). Manjunath Haridas et Al. obtuvieron en su estudio sobre factores predictivos para el desarrollo de ISQ que el grado de contaminación de la cirugía se asocia al desarrollo de una ILQ, donde hallaron una 2,27

% para cirugía limpia, 9,17% cirugía limpia-contaminada, 11,40% contaminada y 19,14% cirugía infectada o sucia.

Siguiendo la clasificación National Research de los procedimientos quirúrgicos en limpia, limpia-contaminada, contaminada, y sucia, evaluamos la influencia del grado de contaminación de la cirugía del colon en la ISQ. La tendencia en las tasas de infección del sitio quirúrgico según nivel de contaminación de la herida fue 19,7 % para las cirugías contaminada, 33% para las intervenciones infectadas o sucias. Nuestra tasa de ISQ en la cirugía contaminada entra dentro de los límites generalmente aceptados para este tipo de cirugía; no obstante, es llamativa la gran diferencia obtenida en nuestro trabajo entre las tasas de infección de la cirugía contaminada y la infectada, cifras casi idénticas en series españolas recientes de Cirugía General como la de Dierssen y la de Asensio han obtenido respectivamente cifras del 20% y del 28%. Lo que demuestre que nuestros datos entran dentro de los descritos por los autores.

5.2.1.7 Incidencia de La infección quirúrgica y duración de la intervención

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

Distintos estudios han identificado el tiempo quirúrgico como un variable independiente asociada con el riesgo de ILQ (Wick, 2009. Culver, 1991, Campbell, 2008. Culver, 1973, Íñigo: 2006, Garibaldi: 1991, Velasco E: 2010, Adriana Cristina de Oliveira 2001, P. Vazquez Aragon 1998, Toshimitsu Araki 2010, Manjunath heridas 2011, Classon 2006, Geraldi 1991) aunque otros no lo han podido hacer (Smith: 2004, Tang: 2001). (146, 147, 188, 149, 44)

En la elaboración del índice de riesgo SENIC, HALEY et al. encontraron que la duración de la cirugía mayor de 3 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 180 minutos para discriminar la población con mayor riesgo de infección. Posteriormente se planteó la posibilidad de que el riesgo de ILQ en dichas intervenciones

mayores de 180 minutos pudiera estar relacionado con la complejidad de la cirugía o con una duración inusual de esta. Emori modificaron el factor tiempo quirúrgico en el índice de riesgo NNIS, estableciendo una tabla de tiempo quirúrgico para cada procedimiento que permitiera evaluar con mayor precisión el peso de esta variable, estableciéndose como factor de riesgo cuando una intervención superaba el percentil 75 de duración (Tiempo T) específicamente para ese proceso (Culver 1991.)

Atendiendo a la duración de las intervenciones quirúrgicas de las intervenciones de cirugías de colon, el tiempo T establecido por el CDC es de 180 minutos para la cirugía de colon. Los tiempos quirúrgicos de nuestro estudio fueron de 180 minutos. La tasa de infección para los procedimientos que duraron más de 180 minutos fue superior a las que duraban menos 180. Con un porcentaje de 11% de ISQ de los que duraban más de 180 minutos y 12 % de los duraban menos de 180 minutos, pero hay que descartar que las intervenciones que duraban menos 180 minutos fueron casi el doble de los que duraban más de este tiempo.

La duración de la intervención es uno de los riesgos más bien documentados. Se supone que un mayor tiempo de intervención causa un aumento de la contaminación bacteriana en la herida, una mayor presencia de material desvitalizado, una supresión de los sistemas de defensa por pérdidas sanguíneas o duración de la anestesia la fatiga del equipo con una probabilidad elevada de alteraciones en los procedimientos quirúrgicos y una reducción de la eficacia de la profilaxis antibiótica en algunas operaciones. Una larga duración operatoria es indicador de la complejidad de la intervención y de la habilidad del cirujano. Culver ha señalado que el grado de contaminación de la herida y la duración de la operación deben considerarse como dos indicadores indirectos de la calidad asistencial. Un cirujano con un tiempo de intervención superior al percentil 75 del usual para aquella intervención puede tener una tasa de infección muy baja, sin embargo estará sometiendo a sus pacientes a un elevado riesgo de infección. Por otro lado, debe señalarse que una elevada velocidad operatoria asociada a una mala técnica no es el método más adecuado para reducir el riesgo de infección (Strachan, 1995).

5.2.1.8 Incidencia de La infección quirúrgica y tipo de intervención

En el momento actual no hay un acuerdo sobre si las intervenciones de **urgencia** son un factor de riesgo claro para la ISQ. Para el grupo de Consenso de la Vigilancia de la ISQ este tipo de intervenciones sólo representan ser un factor *probable o posible* de infección. Gil-Egea en un estudio sobre cirugía limpia describió una tasa de infección del 5,1% para la cirugía de urgencia, frente al 2,9% de la cirugía electiva. Sin embargo, Garibaldi no encontraron relación entre esta variable y la ISQ tras el análisis multivariante de su muestra. Dierssen encontraron en su estudio de factores de riesgo asociados a la ISQ, tras el análisis de regresión logística múltiple, que el ingreso urgente representaba un riesgo ajustado de ISQ próximo a 3, aunque no significativo (IC 95%:0,9-9,6). En nuestro estudio las tasas de ISQ en las cirugías programadas fueron muy superior a las de urgencias, **13,7% en las programadas y 9,6% en las cirugías de urgencias**, sin embargo cabe descartar que el mayor parte de las intervenciones fueron programadas

5.2.1.9 Incidencia de La infección quirúrgica y tipo de cirugía

Se han reportado varias ventajas para las intervenciones laparoscópicas cuando se las compara con la cirugía abierta. Estas incluyen una estadía hospitalaria más corta, recuperación más rápida y una baja tasa de infección del sitio quirúrgico (ISQ). No obstante, desvíos y factores de confusión asociados con los estudios observacionales pueden haber contribuido a las diferencias observadas en esos resultados. Por ejemplo, como ha sido señalado por Richards y col, la falta de seguimiento post egreso puede generar una subestimación muy importante de las tasas de ISQ en pacientes que fueron sometidos a procedimientos laparoscópicos porque dejan el hospital más temprano que aquellos que fueron sometidos a cirugía abierta. Un análisis reciente de 8 estudios prospectivos y aleatorizados en los que se comparan la cirugía abierta y la laparoscópica puso de manifiesto una significativa reducción de ISQ tras la cirugía colónica laparoscópica (OR = 2,6; $p < 0,003$), y más recientemente un estudio realizado en Santiago de Chile sobre cirugía colónica abierta y laparoscópica reveló una tasa de infección alta en las abierta con

respecto a CL, 11,3%) versus 400/1.781 (22,5%) para la cirugía colónica ($P < 0,0001$). En nuestro estudio también entramos una tasa de infección más alta en las cirugías abiertas, **21,8%** para las cirugías abiertas **y 1,5%** para las cirugías laparoscópicas. (294)

5.2.2 Estandarización

Al comparar los datos de la incidencia de los procedimientos quirúrgicos de colon en el hospital de estudio con los datos de la Comunidad de Madrid en relación al año 2008 se puede comprobar que la incidencia de ILQ se encuentra por encima de lo esperado, ya que, en la mayoría de los grupos de NNIS es superior a los datos reportados de la comunidad de Madrid, que han sido tomados como estándar.

En nuestro trabajo presentamos la incidencia de ILQ esperada para la cirugía de colon vigilado en 2008, junto a la razón estandarizada de la incidencia, utilizando como estándar las tasas publicadas por la comunidad de Madrid en 2008.

Se han estudiado también de manera Al comparativa los datos de la incidencia de las intervenciones quirúrgicas de colon en el hospital de estudio con los datos de la Comunidad de Madrid en relación al año 2009 se puede observarse que la tasa de incidencia de ILQ se encuentra por encima de lo esperado, ya que, en la mayoría de los grupos de NNIS es superior a los datos reportados de la comunidad de Madrid, que han sido tomados como estándar.

Así se ha comparado los datos de la incidencia de los procedimientos quirúrgicos de colon en el hospital de estudio con los datos de la Comunidad de Madrid en relación a los años 2010 y 2011 se ha comprobado que la incidencia de ILQ se encuentra por encima de lo esperado, ya que, en la mayoría de los grupos de NNIS es superior a los datos reportados de la comunidad de Madrid, que han sido tomados como estándar. En nuestro estudio presentamos la incidencia de ILQ esperada para la cirugía de colon vigilado en 2010 y 2011, junto a la razón estandarizada de la incidencia, utilizando como estándar las tasas publicadas por la comunidad de Madrid en 2010.

5.3 MICROBIOLOGÍA

El diagnóstico de ISQ se efectuó en el 39,7% % de los casos sólo por **criterios clínicos**, mientras que en el 60,3% restante se hizo tanto por criterios clínicos como **microbiológicos**. Por tanto, observamos que no en todas las ocasiones se realizó toma de muestra para el cultivo microbiológico; en la mayoría de los casos fue debido a que la infección se diagnosticó tras el alta del paciente y no hubo remisión de muestra desde policlínica al Servicio de Microbiología, a veces por estar la infección resuelta o en vías de ello. No obstante, consideramos que desde el punto de vista microbiológico la cifra de cultivos obtenida es satisfactoria, habiéndose conseguido en estos últimos años un aumento de la recogida de muestras para su cultivo. (292, 261, 254, 233)

El microorganismo más frecuentemente aislado fue el *E. coli* **44,4%**, a la cabeza de un gran predominio de Enterobacterias, hecho que se corresponde con la flora bacteriana del tipo de cirugía realizada, colónica. **El 16,7% %** de las bacterias fue **morganella morgagni**, mientras que sólo se aislaron un **8,3%** de **pseudomona aeruginosa** y **enterococcus faecium** y **5,6%** de **aeromonas hidrófilas**, como podemos observarse la mayoría de los microorganismos aislados fueron gramnegativos y enterobacterias que corresponde a la flora del intestinal. El resto de microorganismos fueron Gram positivos, de los cuales los primeros aislados fueron *Enterococcus spp*, estafilococos aerus los cuales también pertenecen a la flora intestinal; el 2,8% restante se debió al aislamiento de *Cándida spp*. De este modo, la etiología de la infección se relacionó con el grado de contaminación de la cirugía, aislándose predominantemente gramnegativos y enterobacterias. El hecho de que la *E. coli* y los gramnegativos y enterobacterias sean los mayoritariamente aislados en la cirugía de colon se corresponde con lo ya descrito por la mayoría de los autores, debido una vez más a la flora predominante en la zona intervenida, en este caso la flora colónica (26, 17) . Cuando comparamos los aislamientos obtenidos en nuestro estudio con los de otras series de Cirugía General, comprobamos que nuestros datos se aproximan a los de autores como Dierssen, quienes obtienen un 56% d gérmenes gramnegativos. (212, 209, 218, 217)

Schaberg describen las tendencias en la etiología microbiana de las infecciones nosocomiales utilizando como fuentes de datos el sistema de vigilancia NNIS (112, 107) y datos de un hospital universitario terciario durante un periodo de diez años: para las ISQ de todos los tipos de especialidades quirúrgicas predominan los microorganismos Gramnegativos y enterobacterias, estando en primer lugar el *E.Coli*, seguido de los enterococcus y de los estafilococos coagulasa negativos.

Pensamos que el hecho de que en nuestra serie ninguno de los estafilococos aislados presentaron resistencia a la meticilina, ha sido debido al escaso número de estafilococos aislados, ya que el Servicio de Cirugía General de nuestro hospital ha sufrido en varias ocasiones algunos episodios de infección nosocomial por esta bacteria, sin localización en el sitio quirúrgico. El problema de las resistencias de los microorganismos causantes de las infecciones quirúrgicas, particularmente en la cirugía compleja, está presente principalmente en los pacientes debilitados. El desarrollo de combinaciones de inhibidores y nuevos agentes antimicrobianos así como la modificación de compuestos ya existentes, han proporcionado alguna solución al problema. Sin embargo, existen otros factores que facilitan la aparición y la extensión de las resistencias microbianas, como son los cuidados posquirúrgicos inadecuados y el lavado de manos incorrecto en las curas de los pacientes, fallo en el aislamiento de pacientes colonizados o infectados con organismos resistentes, o el mantener la quimioprofilaxis perioperatoria más allá del tiempo adecuado, utilizando antibióticos de amplio espectro y seleccionando de este modo microorganismos multirresistentes . (198, 201, 194, 192)

Hemos encontrado en nuestro trabajo un número importante de microorganismos aislados anaerobios lo que concuerda con lo publicados en la literatura; ya que se trata del estudio de infecciones principalmente de cirugía abdominal. Los microorganismos anaerobios que predominan en la micro flora endógena humana son una causa frecuente de infecciones clínicas intraabdominales y en tejidos blandos en pacientes quirúrgicos. La naturaleza poli microbiana de los patógenos de las infecciones que siguen a las contaminaciones gastrointestinales ha sido publicadas en varios trabajos. La media de especies aisladas de

los sitios infectados varía desde 2,5 a 5, con una media de 1,4 a 2 especies aerobias y 2,4 a 3 especies anaerobias por infección. Di Rosa describe en un estudio sobre las infecciones anaerobias en las infecciones postquirúrgicas que en el 33% de los casos los cultivos fueron mixtos para aerobios y anaerobios y el 4% sólo lo constituían aerobios, siendo las especies más frecuentes *Bacteroides* y *Clostridia*. Varios grupos de microorganismos anaerobios como *Bacteroides fragilis*, *Prevotella* o *Porphyromonas* han desarrollado mecanismos de resistencia a agentes b-lactámicos, debido mayoritariamente a la producción de blactamasas (150, 148, 131)

Son varios los autores que han intentado hallar una correlación entre tomas de muestras intraoperatorias del sitio quirúrgico y el desarrollo posterior de ISQ. TwumDanso realizaron en un estudio prospectivo dos tomas intraoperatorias de los pacientes: una de la víscera abierta o de peritoneo, y otra de la herida en profundidad, después de un cierre parcial; en la correlación entre los resultados de estas muestras y la aparición posterior de infección, obtuvieron un valor predictivo positivo del 68% y un valor predictivo negativo del 54%, siendo el riesgo de infección significativamente más elevado cuando las tomas parietales eran positivas que cuando lo eran las viscerales. De igual modo Grant et al (86) han estudiado la bacteriología del sitio quirúrgico como un indicador de las complicaciones infecciosas postoperatorias en la cirugía electiva colorectal; el 82% de los cultivos de las heridas infectadas tuvieron al menos un organismo idéntico a los cultivos intraoperatorios obtenidos. Dado que no hay un consenso establecido sobre la utilidad real de este tipo de tomas intraoperatorias que predigan el desarrollo ulterior de infección, en nuestro estudio nos hemos limitado a establecer una vigilancia de la misma consiguiendo con ella, como discutiremos a continuación, una disminución de las tasas de infección a lo largo del periodo de tiempo analizado.

5.4 FACTORES ASOCIADOS A LA ILQ

5.4.1 EL SEXO

El **sexo** ha sido rechazado por consenso como factor de riesgo para la ISQ, en nuestra población el hecho de ser mujer o Varón no ha sido resultado ser un factor protector para el desarrollo de una ISQ, aun cuando se ajusta por otros factores de riesgo que podrían estar interaccionando en esta relación con un riesgo relativo RR= 1,39 y P= 0,105. Algunos investigadores como Bibby han encontrado que las tasas de infección postoperatorias en los hombres son superiores a la de las mujeres, y Nicolle en un análisis de regresión logística condicional para elaborar un modelo de pacientes de riesgo en una población de ancianos, el sexo varón entraba en cuarto lugar. Para estos últimos autores, la relación podría estar reflejando únicamente una mayor susceptibilidad a la enfermedad debida a la edad y a la expectativa de vida más corta de los hombres con respecto a las mujeres en estas edades. Bremmelgaard han descrito la misma relación para pacientes de un departamento de Cirugía General, en un estudio sobre la vigilancia de la ISQ e identificación de factores de riesgo en Departamentos de Cirugía General (214, 211, 210)

5.4.2 La edad

La **edad** avanzada no ha resultado ser tampoco un factor de riesgo para contraer ISQ , como ya ha sido descrito en múltiples trabajos, un factor de riesgo de infección quirúrgica. No hay normas estandarizadas para la categorización de esta variable, siendo realizada según se adecúe a las características de la población de estudio de cada autor. Nosotros hemos seguido uno de los criterios del ICD-10 de la OMS para dividir a los pacientes según la edad, pero agrupando la categoría de 15-30 años en una sola, ya que al tratarse de un Servicio de Cirugía General de adultos, el grupo de menores de 30 años estaba constituido únicamente por un escaso número intervenciones de urgencia que hacía difícil su comparación con otros grupos edad. Además, así como está bien establecido que dentro de un mismo grupo de pacientes mayores a medida que aumenta la edad se incrementa el

riesgo de infección, cuando se estudia esta relación en población pediátrica, ésta no aparece. (278, 277, 273, 269)

El grupo de Consenso sobre la Vigilancia de la ISQ establece que la edad avanzada es un factor de riesgo *definitivo* para el desarrollo de infección, pero no delimita a partir de qué grupo de edad. Dierssen obtienen en su trabajo una relación significativa de la infección con edades superiores a 65 años y Mishriki a partir de los 55 años, con lo que nuestros datos quedan en una posición algo superior a la de los diferentes autores.

5.4.3 EL índice NNIS

Haley de los CDC fueron los primeros en publicar sobre la importancia de identificar individualmente a **los pacientes de alto riesgo para las infecciones quirúrgicas (Índice NNIS)** en cada una de las categorías tradicionales de los procedimientos quirúrgicos, desarrollando un modelo de predicción o índice SENIC que contenía cuatro factores de riesgo, y clasificando a los pacientes en tres grupos de riesgo: alto, medio y bajo. La tasa de infección para la cirugía limpia era del 2,9%, variando dentro de este grupo desde el 1,1% en los pacientes de bajo riesgo de infección al 15,8% en los pacientes de alto riesgo. Más recientemente los investigadores de los CDC han publicado un nuevo índice de riesgo para el desarrollo de infección quirúrgica (**índice NNIS**), el cual utiliza tres parámetros que pueden ser recogidos durante el ingreso del paciente y no al alta de los mismos, como ocurría con el **índice SENIC**. Este índice mostró una tasa de infección en los procesos quirúrgicos limpios cerca del doble para cada uno de los tres factores de riesgo presentes: 1,8% de infección quirúrgica si no había ningún factor de riesgo y 13,6% si estaban presentes los tres. Otros autores han propuesto el desarrollo de índices de riesgo más específicos dentro de las respectivas categorías de procedimientos quirúrgicos. Richet han elaborado un índice de riesgo que va de 0 a 5 puntos encontrando que las tasas de infección se incrementaban en paralelo con el índice de riesgo. Otros autores como Christou han sugerido que factores como el estatus nutricional de los pacientes debería ser incluido en algunos índices. (46, 44, 265, 243, 236)

Cuando analizamos el riesgo relativo de infección quirúrgica para cada una de sus categorías podemos observar que se mantiene la tendencia descrita de aumento del riesgo relativo crudo de infección para cada nivel; no obstante, al realizar el análisis multivariante ajustando por diferentes factores de confusión, no resulta ser un factor de riesgo independiente para la ISQ de nuestra población. En las series de Asensio Vegas y Dierssen o Garibaldi, tras análisis multivariante existe una relación significativa entre la producción de ISQ y el grado de contaminación de la herida, pero en todos los casos hallaron la incidencia de infección uniendo las heridas contaminadas y sucias, teniendo como referencia las limpias y limpias contaminadas en su conjunto. Por el contrario, en otros trabajos sobre factores de riesgo de la ISQ como el de Mishriki esta variable no se asocia significativamente a la infección.

Al calcular el **riesgo relativo crudo de infección quirúrgica del índice NNIS** de nuestra población, cada grado del mismo aumenta el riesgo de infección con respecto al grado 0; el grado 1 multiplica por 1 el riesgo, el grado 2 por 2,97 y el grado 3 por 2,89, lo cual sugiere que podría ser un buen predictor de ISQ. Esta variable fue analizada conjuntamente con los demás factores de riesgo de infección cuando fueron ajustados en el análisis multivariante por las diferentes variables de confusión y ha dejado de tener relación con las ISQ; esto fue debido a que el índice NNIS está formado por tres de los factores de riesgo más determinantes de infección (ASA, percentil T75 del tiempo de intervención y clasificación de la herida), y el hecho de introducirlo a él mismo en dicho análisis conllevaría una atenuación del riesgo asociado a dicho índice, al tener que ajustarlo por los mismos factores por los que está formado. (1, 5, 238, 260)

Uno de los principales motivos de la creación del índice NNIS fue el 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, e incorporando la influencia del riesgo de los pacientes en el análisis de los datos., Al igual que en el trabajo de Culver , resultan unas gráficas en sentido ascendente (se incrementa la proporción de infecciones cuando va aumentando el índice de riesgo);

En la bibliografía revisada no hemos encontrado desde su descripción, en 1991, muchos artículos que hagan mención a la utilización del índice de riesgo NNIS como instrumento de predicción de infección quirúrgica, aunque por los resultados obtenidos en algunos de ellos y por nosotros mismos, podemos concluir que este índice se presenta como buen indicador de riesgo de padecer una infección quirúrgica, ya que considera tanto factores de riesgo intrínsecos como extrínsecos de la infección;

5.4.4 Tipo de cirugías

Cuando analizamos el riesgo relativo de infección quirúrgica **según el tipo de cirugía (Laparoscópica y convencional)** observamos que se mantiene la tendencia descrita por la mayoría de la literatura internacional como nacional de que la cirugía Laparoscópica es un factor protector para las ISQ y la cirugía convencional aumenta el riesgo de infección del lugar quirúrgico (RR=2,44 IC95%=1,04-5,7 p=0,0023) ; ⁽²⁹⁴⁾ también al realizar el análisis multivariante ajustando por diferentes factores de confusión resulta ser un factor de riesgo independiente para la ISQ de nuestra población. En las series de Asensio Vegas y Dierssen o Garibaldi, tras análisis multivariante existe una relación significativa entre la producción de ISQ y la cirugía convencional.

No obstante debemos analizar estos datos con mucho cautela ya que las cirugías laparoscópica de colon en muchos centros suelen ser pacientes muy bien seleccionados, que no presentan muchos factores de riesgo, pacientes prácticamente del grupo 1 de la clasificación ASA, la mayoría de las veces son pacientes sin enfermedades preexistentes. También la cirugía laparoscópica en colon suele ser menos agresiva, son pacientes casi en el 90 % no mayor de los 70 años.

5.4.5 La Clasificación ASA

Horan al modificar el índice de riesgo SENIC, sustituyeron el número de diagnósticos al alta por la **puntuación ASA** de la Sociedad Americana de Anestesiólogos sobre el estado preoperatorio de los pacientes, pasando a ser uno de los tres componentes del índice de

riesgo NNIS, y quedando dentro de éste como medida del riesgo intrínseco del paciente a la infección. Para estos autores, la tasa de ISQ entre los pacientes con ASA de I ó II fue del 1,9%, mientras que entre los de ASA III, IV ó V fue de 4,3%. Garibaldi confirmaron el valor predictivo independiente de la puntuación ASA en otro estudio prospectivo encontrando una OR=4,2 (IC95%=2,8-6,4) para los pacientes con ASA de III a V, comparándolos con los de ASA I ó II; (259, 248, 247, 228) Barrasa-Villar encontraron que la estratificación por puntuación ASA era tan buena predictora del riesgo de infección como la clasificación tradicional del NRC. En nuestro estudio el riesgo de ILQ aumenta casi 2 veces a pasar del grupo 1 del ASA al 2 multiplica por 1,47 el riesgo, el grupo 2 por con respecto al 3 por 1,28 y el grupo 4 al 3 multiplica casi 4 veces el riesgo de contraer una infección quirúrgica, lo cual sugiere que podría ser un buen predictor de ISQ (41, 41,40).

En el análisis univariante llevado a cabo en nuestro trabajo, el riesgo relativo de ISQ va aumentando a medida que aumenta la clasificación ASA; no obstante, al ajustar por los diferentes factores de riesgo, esta relación desaparece, probablemente debido a que se está ajustando por factores intermediarios entre la infección y la propia variable a analizar. Esto mismo ocurre en el trabajo de Dierssen al valorar los riesgos relativos de los diferentes niveles de la clasificación ASA: la relación con la infección es significativa para los niveles de ASA III y IV, (110, 109, 103, 115) pero se pierde al ajustar por los diferentes factores de confusión. Sawyer manifiestan en una revisión sobre las ISQ, que todavía quedan por evaluar otros patrones de medición del estado fisiológico del paciente más comprensibles, tales como el APACHE II ó III (Acute Physiologic Assessment and Chronic Health Evaluation). Garibaldi Confirmaron el valor predictivo independiente de la pacientes con ASA de III a V en comparación con los ASA I o II. En el trabajo de Dierssen et al. Que valora los riesgos relativos de los diferentes niveles de la clasificación ASA, la relación con la infección era significativa para los niveles de ASA III y IV pero se perdía al ajustar por los diferentes factores de confusión.

En el estudio prospectivo de Tang Que estudiaron 2,089 pacientes con resecciones colorectales abiertas, también se demostró dicha asociación con **(OR=1,9 IC 95% 1,1-3,2, P**

0,05). El **riesgo quirúrgico ASA** es mayor de 1 en el 58,6% de los pacientes. Esto significa que uno de cada dos pacientes tiene una enfermedad sistémica con o sin afectación orgánica o del pronóstico vital. Sin embargo, sólo el 38,9% de los pacientes presentaban más de un diagnóstico antes de ser intervenidos, lo que hace suponer que la valoración del riesgo quirúrgico por el sistema ASA es mejor predictor de infección quirúrgica que el número de diagnósticos del paciente al alta, por lo que ha sustituido a éste en el índice de riesgo del NNIS.

5.4.6 Estancia Media

Aunque algunos estudios como el de Garibaldi no han podido relacionar, tras análisis de regresión logística, su relación con la ISQ, la **estancia media hospitalaria** prolongada está considerada por muchos autores, así como por el grupo de Consenso para la Vigilancia de la ISQ (208) como un factor *definitivo* para el desarrollo de este tipo de infección. La causa de esta asociación se atribuye a que los pacientes ingresados en un hospital, al menos aquellos en los que se realiza maniobras cruentas, sufren colonización por microorganismos nosocomiales, algunos de ellos multirresistentes. (120, 121)

Desafortunadamente, no todos los hospitales cuentan con los mismos criterios a la hora de establecer la programación de los ingresos de los pacientes quirúrgicos; por lo general hay una tendencia a disminuir las estancias hospitalarias y en algunos centros las pruebas y analíticas preoperatorias son realizadas ambulatoriamente, siendo ingresado el paciente entre 24 y 48 horas antes de la intervención. En otros hospitales, como es nuestro caso, las estancias preoperatorias se acortan, pues el paciente ingresa 24-48 horas antes de la operación en las cirugías programadas. Por ello, cuando intentamos categorizar esta variable de acuerdo con la de otros autores nos encontramos con que existía una gran variabilidad según fuera la estancia media de cada hospital.

Mishriki al igual que Barber establecieron su punto de corte en tres días, encontrando significación estadística con el riesgo de infección en aquellos pacientes con estancias más prolongadas; en el grupo de Asensio Vegas ocurre lo mismo, pero los niveles los

establecen en 24 horas, 5 días y >5 días (tomando como referencia el nivel de 5 días); Garibaldi la dividen en 3 días, 4-7 días, 8-14 días y 15 días, (222, 214, 211, 210) no encontrando relación significativa, como ya hemos comentado anteriormente; por último, Velasco encontraron en una muestra de pacientes neoplásicos que la estancia preoperatoria mayor a 22 días era una variable independiente para el riesgo de infección. En nuestro estudio en el análisis univariante encontramos relación entre las tasas de ISQ y la prolongación de la estancia preoperatoria (IC 95%=8,43-15 p=0,0001), pero al ajustar esta variable por posibles factores de confusión no había relación. La interpretación de estos datos debe ser realizada con precaución, ya que este factor de riesgo no tiene valor por sí mismo en el caso de que los pacientes con cirugía programada que son la mayoría ingresen simplemente en las 24-48 horas, y no son objeto de ninguna prueba invasiva diagnóstica o terapéutica que pudiera modificar su flora microbiana, o disminuir sus defensas inmunitarias, hecho que ocurre en la mayoría de los pacientes de nuestra población. Así como hay trabajos que han intentado relacionar la flora de los pacientes en el momento de la intervención con los resultados microbiológicos de la infección posterior, sería necesario llevar a cabo estudios que relacionaran la duración de la estancia preoperatoria de los pacientes con la colonización hospitalaria de los mismos y los microorganismos que crecen en los cultivos de las heridas quirúrgicas, para de este modo poder establecer el alcance directo de este factor de riesgo.

5.4.7 Tipo de intervención

En el momento actual no hay un acuerdo sobre si las **intervenciones de urgencia** son un factor de riesgo claro para la ISQ. Para el grupo de Consenso de la Vigilancia de la ISQ este tipo de intervenciones sólo representan ser un factor *probable o posible* de infección. Gil-Egea en un estudio sobre cirugía limpia describió una tasa de infección del 5,1% para la cirugía de urgencia, frente al 2,9% de la cirugía electiva. (207, 204, 206, 190, 143) Sin embargo, Garibaldi no encontraron relación entre esta variable y la ISQ tras el análisis multivariante de su muestra. Dierssen encontraron en su estudio de factores de riesgo asociados a la ISQ, tras el análisis de regresión logística múltiple, que el ingreso urgente representaba un

riesgo ajustado de ISQ próximo a 3, aunque no significativo (IC 95%:0,9-9,6). En nuestro caso la cirugía urgente fue un factor de riesgo independiente para la ISQ con un riesgo de 1,64 veces mayor de desarrollar una ISQ frente a las cirugías programadas (IC 95% 1,11-2,40 P 0,0014), (193, 191, 149, 146) pero cuando se ajustó por el análisis multivariante cuando por las diferentes variables de confusión en el análisis multivariante no hubo relación con la ILQ. En teoría no hay razón para que una intervención de urgencia represente un mayor riesgo de infección para el paciente, si se realiza según las normas quirúrgicas regladas, pero es lógico que en la práctica se pueda descuidar algunas de estas normas, por otro lado difíciles de controlar en un sistema de vigilancia de infección nosocomial, sumado al hecho de que los equipos quirúrgicos de guardia no son los de mayor experiencia. (136, 137, 132, 124, 125)

5.4.8 Grado de contaminación

Al analizar el grado de contaminación se aprecia que a medida que aumenta el grado de contaminación de los procedimientos quirúrgicos aumenta el riesgo de infección del Sitio quirúrgico (**RR= 1,69 IC 95% 1,5-2,48 P 0,009**), lo que coincide con los datos publicados en los demás estudios revisados. A sí mismo, Tang et al. Demostraron que esta clasificación quirúrgica era un factor de riesgo independiente para el desarrollo de la la infección y que, las intervenciones contaminadas presentaban 3,8 veces más infección de sitio quirúrgico que las limpias-contaminada (**IC 95%1,6- 2,4 p=0,001**). No obstante, hay que ser cautos a la hora de comparar esta variable entre diferentes series ya que podrían existir distintos criterios de clasificación. Cardo, determinaron la fiabilidad con la que las enfermeras clasificaban los procedimientos quirúrgicos según el grado de contaminación en el mismo quirófano, comparándola posteriormente con la de un médico asistente a la intervención. La fidelidad de la clasificación hecha por las enfermeras fue del 88%. Los resultados se aproximaron cuando las heridas quirúrgicas fueron clasificadas en dos categorías (limpia y limpia-contaminada versus contaminada-sucia). Nichols opina que el sistema tradicional de clasificación de las heridas en cuatro categorías depende de la naturaleza y de la extensión de la contaminación peroperatoria, (140, 1, 44, 139) más que del riesgo individual de

cada paciente y que los diferentes niveles se pueden solapar, por lo que quizás sería más efectivo el sistema simplificado anteriormente expuesto (dos categorías). Sin embargo, pensamos que al estar los cuatro niveles bien definidos y estandarizados desde hace más de 30 años, la clasificación no conlleva mayor problema siempre que sea realizada tras la intervención, ya que durante la misma se pueden encontrar hallazgos o realizar maniobras que hagan que de un grado previo se pueda pasar.

5.4.9 Duración de la intervención

En múltiples ocasiones ha podido ser demostrado que el riesgo de padecer una ISQ es proporcional a **la duración de la intervención**. En los dos estudios prospectivos de 5 y 10 años de duración de Cruse y Foord, se encontró un incremento de las infecciones quirúrgicas con los procesos más largos, doblándose con cada hora de duración. Los casos que duraban más de 3 hora tuvieron una tasa de infección más alta que los que duraban menos. En el trabajo de Garibaldi el análisis de regresión logística paso a paso reveló que las intervenciones que duraban más de tres horas se asociaban a un mayor número de infecciones, siendo estos resultados aún más notables, dado que el tipo de herida y la contaminación bacteriana intraoperatoria fueron asimismo factores predictivos de infección.

En nuestro caso, el riesgo relativo crudo de infección se va incrementando con la duración de la **intervención, las cirugías** que duran más de 180 minutos tenían 1,57 veces más riesgo de contraer una ILQ (**RR= 1, 57 IC 95% 1,07-2,31 P 0,021**), también al ajustar estos datos por otras variables confusoras en el análisis multivariante observamos es significativa. Haley encontraron que una duración mayor de dos horas era un factor de riesgo independiente de infección con un coeficiente de regresión de 1,04, y como tal fue incluido en dicho índice; sin embargo no está claro en estos estudios con qué frecuencia una duración prolongada de la operación era secundaria a la complejidad inherente al caso, o a una prolongación inusual del tiempo de realización de la misma. Por ello, Emori, una de las modificaciones que realizaron al índice de riesgo SENIC ^(117, 119, 126) en el desarrollo del índice NNIS fue la del factor tiempo: consideraron que una intervención tenía una duración

excesiva cuando pasaba del percentil 75 de duración calculado específicamente para ese proceso. En el análisis univariado de nuestro estudio hemos objetivado un incremento de ILQ significativo cuando la cirugía es superior al percentil 75 del tiempo quirúrgico (p 0,021) (1, 46)

5.4.10 Quimioprofilaxis antibiótica

En un principio, tras el análisis univariante de nuestros datos, se observa que el realizar una **quimioprofilaxis** adecuada ejerce de factor protector para el desarrollo de infección(**RR= 1,31 IC 95% 0,31-1,90 P= 0,5**), ; sin embargo, cuando en el análisis multivariante se barajan otros factores de riesgo extrínsecos e intrínsecos del paciente que recibe esta quimioprofilaxis, desaparece este efecto protector, no siendo la quimioprofilaxis incorrecta (por exceso en nuestro caso) un factor de riesgo independiente de infección (287, 276) . Este hecho se explica fácilmente, ya que el administrar un mayor número de antibióticos y/o más tiempo del aconsejado, conducirá a una mayor protección del paciente de padecer un proceso infeccioso; no obstante, pensamos que esto último no sería un criterio válido para continuar con esta mala praxis por parte de nuestros cirujanos. Los antibióticos deben ser utilizados con cautela en los pacientes hospitalizados, y más si se trata de establecer una profilaxis de la ISQ, ya que de otro modo se estarán seleccionando especies bacterianas multirresistentes que harán más difícil el control de las infecciones nosocomiales, y por otro lado se estará ejerciendo un efecto nocivo sobre el paciente teniendo en cuenta los posibles efectos secundarios e interacciones farmacológicas, sin entrar a considerar entre otras desventajas, el gasto adicional que supone el empleo injustificado de fármacos en los hospitales

5.5 MODELO PREDICTIVO

Basándonos en la consideración simultánea de un conjunto de factores, uno de los objetivos del estudio era conseguir un modelo predictivo del riesgo de infección. De las diez variables asociadas a la ISQ en el análisis multivariante, sólo tres permanecieron en el modelo final: Tipo de cirugía, duración de la intervención y grado de contaminación. Desde

los estudios de Haley y el desarrollo del índice de riesgo de infección SENIC, (282, 6, 20, 17) son muchos los autores que han intentado elaborar a partir de análisis de regresión logística, modelos de predicción de infección quirúrgica. Bibby describieron, basándose en un modelo matemático, (110) siete factores directamente relacionados con el desarrollo de infecciones quirúrgicas: edad, sexo, estancia preoperatoria prolongada, tipo de cirugía, drenajes, número de camas ocupadas en la planta y enfermedad subyacente. Bremmelgaard analizaron de forma independiente los factores de riesgo (130, 129) que podían presentarse tras intervenciones de cirugía general de un mismo hospital, encontrando para cada una de estas dos clases de cirugías modelos con factores de riesgo comunes y factores diferentes (116). Dependiendo del tipo de pacientes estudiados (pediátricos, ancianos, o neoplásicos) se describen modelos de predicción diferentes, donde suelen coincidir factores de riesgo bien demostrados como son el tipo de cirugía, la edad o la duración de la intervención, pero existiendo en cada uno de ellos factores diferenciadores. Incluso si comparamos estudios realizados en servicios quirúrgicos similares como los de Asensio-Vegas y Dierssen, (103, 105, 146) hay factores que diferencian ambos modelos: edad, clasificación quirúrgica, tiempo de intervención, grado de contaminación, frente a edad, clasificación quirúrgica, tiempo de intervención, diabetes mellitus e ingreso urgente (en el límite de la significación) de los últimos.

Se ha elaborado un modelo predictivo de regresión logística, en cuyo modelo máximo de partida se incluyeron las variables clínicamente relevante y que tuvieron en el modelo univariado una p estadísticamente significativa menor que 0.05.

Las variables del modelo máximo de partida fueron: variable independiente cirugía endoscópica, tipo de intervención, grado de contaminación y duración de la intervención y como variable dependiente la presencia o no de infección del sitio quirúrgico.

El modelo resultante, muestra que las principales variables relacionadas con la ILQ en nuestros pacientes de estudio fueron duración y grado de contaminación, es decir, presentaron casi dos veces más riesgo los que tenían una cirugía sucia frente a la

contaminada y dos veces más riesgo cuando la cirugía fue superior a 180 minutos de duración.

Los resultados del test de bondad de ajuste mediante la prueba de *Hosmer- Lemeshow* mostraron una adecuada calibración del modelo ($p=0,310$), es decir, no encontramos diferencias entre el modelo observado en nuestra muestra frente a lo esperado.

El poder de clasificación adecuado del modelo, estimado mediante curvas ROC a partir de las probabilidades predichas, fue del 61% (IC 95% 54% - 68%).

Los resultados del test de bondad de ajuste mediante la prueba de *Hosmer- Lemeshow* mostraron una adecuada calibración del modelo ($p=0,344$), es decir, no encontramos diferencias entre el modelo observado en nuestra muestra frente a lo esperado.

El poder de clasificación adecuado del modelo, estimado mediante curvas ROC a partir de las probabilidades predichas, fue del 63% (IC 95% 56% - 69%). Nuestros datos coinciden con los de otros estudios similares (P. Vazquez- Aragon et Al. en 2002, Classon et AL. a los años 2003, Geraldí et Al. en 1991, Velasco et Al. en 2001) encontrando en su modelo predictivo que la duración de la intervención en cirugía por encima de los 180 minutos aumenta el riesgo de IHQ así como el grado de contaminación (279, 285, 8, 4, 3, 75,76, 74, 77)

Es muy difícil llegar a encontrar un modelo general para hacer más eficiente la vigilancia de la infección en todos los tipos de cirugía, tratándose más bien de modelos particulares y para muestras muy específicas de pacientes. Además, la multicausalidad de la infección hace difícil imputar a determinados factores la responsabilidad del suceso. Es imposible establecer una vigilancia que controle todos y cada uno de los factores que puedan estar involucrados en la infección, como es el caso de la preparación del paciente, la esterilización del material o la técnica quirúrgica; incluso determinadas variables de fácil medida como el estado nutricional del paciente son a veces, como ha ocurrido en el presente trabajo, difíciles de obtener (288, 278). Este es el principal motivo de la baja sensibilidad y poder predictivo positivo de la mayoría de los modelos publicados. Otro inconveniente de los modelos predictivos es que sólo pueden ser utilizados directamente

en la población representada por los pacientes sobre los que se ha llevado a cabo el estudio, y su utilización en otras circunstancias requeriría una validación externa del modelo. Por todo ello, consideramos que lo más conveniente es establecer una vigilancia activa sobre todos los pacientes intervenidos (264, 265), haciendo especial hincapié sobre los pacientes con algún factor de riesgo de infección demostrado. Una vez determinados los factores que influyen en la aparición de ISQ en nuestro medio, sería interesante valorar en posteriores trabajos la repercusión que tiene la información al equipo quirúrgico, de los resultados de este tipo de estudios sobre las tasas de ISQ.

5.6 COSTE DE LAS ILQ

La aparición de infección nosocomial en el postoperatorio representa un problema de importancia. Además de ser una variable que puede comprometer los resultados de la intervención quirúrgica, favorece la posibilidad de otras complicaciones y en todos los casos, aumenta la estancia hospitalaria, el empleo de antimicrobianos y los costes derivados de ella.

Son numerosos los trabajos publicados, realizados tanto en hospitales americanos como europeos y que han estudiados el coste económico que representa las IRAS. Las consecuencias económicas de las IRAS pueden calcularse en base a la suma del coste de todos los procedimientos y recursos aplicados a las intervenciones, recursos aplicados en el manejo de las IRAS y son imputables a la infección, es decir, que no hubieron sido utilizados en caso de no haberse producido las IRAS. Se hace evidente, pues, que para este cálculo se han considerado los costes variables, los costes fijos hospitalarios (salarios, costes estructurales) (295, 281)

En la literatura hay publicados diferentes trabajos, en donde se ha demostrado que las IRAS ocasiona una prolongación de la estancia hospitalaria, con el consiguiente incremento del coste económico. Sin embargo y, a diferencia de nuestro estudio, estos trabajos en UCI y en otras ocasiones los estudios han sido multicéntricos o con un diseño retrospectivo.

En España, los escasos trabajos publicados, en su mayoría, han estudiado el coste económico de la IN únicamente mediante el cálculo de la prolongación de la estancia hospitalaria. Ha habido unos trabajos desarrollados enteramente en UCI; como el de Garrido y Cols y el de Díaz y Cols, en donde la prolongación de la estancia hospitalaria en pacientes con IRAS fue de 16 y 4,3 días, respectivamente, más recientemente, Rollo y Cols, estudiaron el coste de la infección del catéter en pacientes ingresados en UCI y observaron que hubo un exceso de 19 días de ingreso debidos a las IRAS, lo que supuso una cifra de 3,124 Euros por cada episodios de infección. Otros autores han estudiados el coste de las IRAS en una población concreta, como Medina y Cols que observó una prolongación de 4,7 días en pacientes con ITU ingresados en un servicio de cirugía general de un hospital de tercer nivel que osciló entre 7,3-14,3 días, según la localizaciones de la IN y Fernández M y cols, que observaron, en pacientes intervenidos de hipertrofia benigna de próstata con IRAS, una prolongación de estancia de 3 días. (267, 234, 135,134)

Es decir, que la gran mayoría de estudios realizados, tanto a nivel internacional como nacional, únicamente han tenido en cuenta, para el cálculo del coste económico de las IRAS, la prolongación de la estancia hospitalaria.

Por tanto, la comparación de nuestras cifras con la de otros autores es difícil, debido a diversas razones. En primer lugar por la metodología utilizada, tanto en la recogida de los episodios(las estimaciones del coste hechas a partir de estudios de prevalencia pueden llegar a ser el doble que las realizadas a partir de estudios de incidencia, como por la naturaleza del estudio(prospectivo retrospectivo)o, incluso por la selección de los grupos(apareados o no apareados).En segundo lugar, por el tipo de IN estudiado, pues según la localización de la IN el impacto económico será diferente (en general la IHQ de la NN ocasionan un mayor impacto económico que por ejemplo una ITU).En tercer lugar, por el tipo de hospital y/ o de población estudiada. Probablemente el coste de una IN en una población de un hospital grande difiera de la de un hospital como el nuestro, por la diferente complejidad entre ambos centros. Todo ello se traduce a una gran variabilidad a la hora de hacer comparaciones.

En cuanto a los costes variables o por procedimientos, es decir, en cuanto al consumo de recursos que la IHQ ha generado directamente, también se observó un incremento significativo en aquellos pacientes con IHQ, con respecto a los que la tuvieron. Estas diferencias, como era de esperar, se han observado en la estancia media, aquellas exploraciones necesarias para el diagnóstico de la propia IHQ, como las pruebas de radiología (incluida la ecografía abdominal), la tomografía computarizada (TC) y las determinaciones del laboratorio convencional y de microbiología, además de aquellas necesarias para su tratamiento o control, como el consumo de farmacias. Así el coste global de las IRAS fue 4.027.346,10 Euros, el coste variables global de los pacientes infectados fueron 1.518.830,80 Euros mientras que el coste variable Global de los no infectados fue de 2.508.515,20 Euros. (216,113, 124)

El coste medio global por paciente con IRAS fue 12.167,20 Euros, el coste medio de los infectados fue 19.984,60 Euros mientras que el coste variables de los no infectados fue 9.837,30 Euros, también hemos calculado el coste económico según el tipo de intervención quirúrgica y el modo de ingreso mediante el cálculo de los costes variables encontrándose que el coste sanitario medio de las intervenciones urgente fue de 13.418,40 Euros en contra de las 11.648,50 Euros para las programadas. El coste medio de las intervenciones urgentes que se han infectado fue 20.056,10 Euros mientras fue de 10.527,40 Euros, y el coste de las programadas infectadas fue 19.874 Euros y las no infectadas fueron 9.591,40 Euros. Es decir que hubo un coste medio añadido por paciente con IRAS de 9.529 Euros para las intervenciones urgentes.

El coste medio de la estancia media por encima de los 40 días significo 26.935.525,50 Euros, contra 14.874, 8 Euros entre 20 y 40 días y 9.572,70 Euros por las estancias por debajo de los 20 días. El coste medio según la duración de la intervención fue 15.221, 50 Euros por las mayores de 180 minutos y contra 10.384,30 Euros por las están por debajo de 180 minutos. Estos datos coinciden con los otros autores como el trabajo de Valls J. En nuestro estudio el coste medio de las intervenciones endoscópica fue 12.818,20 Euros mientras el coste de las convencionales fue 8.340,80 Euros. E s decir, que hubo diferencias

importantes en cuanto al impacto de coste de la duración de la intervención y del tipo de intervención. (282, 226)

El coste medio en relación al grado de contaminación hubo muchísimas diferencias de coste, el coste medio de las intervenciones infectadas fue 26.807 Euros contra 13.470,60 para las limpia-contaminadas y 10.614 Euros las contaminadas. Para los tres tipos de grado de contaminación analizadas los resultados sobre costes variables difirieron. También el coste económico en cuanto a la localización de la IHQ, el coste medio de la infección órgano-espacio significo 26.457 40 euros, el coste de las profundas fue de 18 592.80 Euros y el coste de las superficiales fue 14.170, 60 Euros. El coste de las órgano- espacio es triple de las superficiales.

Los únicos trabajos publicados en España hasta la actualidad y que han calculado el coste de la IN mediante dos métodos de cálculo (prolongación de la estancia y costes variables o por procedimientos) son los de Peña y cols y el de Moris de la Tassa J y cols. El primero se realizó en un hospital terciario y estimo el coste de tres IN (IHQ, ITU y neumonía). El cálculo del coste variable aplicó a las localizaciones donde se apreciaba que las órgano-espacio costó casi doble de las superficiales. (102, 100, 109)

En nuestra opinión, este trabajo proporciona una estimación del impacto económico de la IN en un hospital de tercer nivel, si bien, no podemos extrapolar nuestros resultados a otros centros, por la gran variabilidad existente, tanto entre los propios hospitales, como entre las diferentes poblaciones atendidas, se hace evidente la necesidad de implantar mecanismos de vigilancia y control de la IN, es decir, métodos de prevención de la IN, que indudablemente repercutirán en la calidad asistencial, en el bienestar del paciente y, sin duda, significaran, a la larga, un importante ahorro en los recursos de nuestro sistema sanitario.

6. CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

1. Se ha observado que la incidencia global de infecciones de herida quirúrgica fue de 23% y la mayor tasa de infecciones se aprecia en el año 2011, así como se aprecia una menor tasa de infección en la intervención laparoscópica.
2. En cuanto a los factores de riesgo asociado a las ISQ se puede ver que la duración de la intervención que está por encima del percentil 75 constituye un factor determinante en el desarrollo de un ISQ, también se observa que el grado de contaminación se asocia al desarrollo de ISQ así como el índice de NISS y de la clasificación ASA.
3. Después del análisis univariado y tras construir los modelos de regresión identificamos como factor de riesgo entre todas las variables evaluadas y tras ajustar la posible confusión e interacción entre las diferentes covariables con un modelo de regresión logística que la duración de la intervención quirúrgica por encima de los 180 minutos, el grado de contaminación, el tipo de cirugía son los factores que influyen más en el desarrollo de infección del sitio quirúrgico.
4. Se puede ver que la quimioprofilaxis preoperatoria fue adecuada en la mayoría de las intervenciones.
5. Dentro de los principales microorganismos aislados como agentes causales de ILQ el más frecuente la *Escherichia Coli* seguido de los *Morganella morgagni*, el *Pseudomona aeruginosa* y el *Enterococcus Faecium*
6. Podemos observar que el coste económico global de las IRAS en base al gasto total incluyendo el porcentaje de cada concepto de coste, el total del coste variable o por procedimientos comparando los pacientes que contrajeron IHQ y los que no lo tuvieron fue 4 027 346,1 euros, el coste global de los pacientes con IHQ fue 2 508 515,2 que representa el doble de los paciente sin IHQ. El coste medio por paciente

con IHQ fue 19984,6 el doble de los pacientes sin IHQ, el coste máximo por paciente es 94931,6 euros y un coste mínimo de 1 076,4 euros.

7. Hemos analizado el peso del GRD en función de la presencia de IHQ o no, y se pudo apreciar que el peso del GRD fue 3 veces mayor en los Pacientes con IHQ, así mismo analizábamos el GRD en función del índice el ASA y la estancia media, se encontró que el peso del GRD aumenta a medida que aumenta el riesgo ASA así como por cada uno de los parámetros de la prolongación de la estancia.

7. BIBLIOGRAFÍA

7. BIBLIOGRAFÍAS

1. Horan TC, White JW, Jarvis WR, Emori TG, Culver DH, Munn VP, et al. Nosocomial infection surveillance, 1984. *MMWR CDC Surveill Summ.* 1986;35(1):17SS-29SS. PubMed PMID: 3086701.
2. Eickhoff TC. Nosocomial infections--1981. *J Antimicrob Chemother.* 1982 Jan;9 Suppl A:87-92. PubMed PMID: 7076614.
3. Eickhoff TC. Nosocomial infections. *N Engl J Med.* 1982 Jun 24;306(25):1545-6. PubMed PMID: 6952068.
4. Fabbro-Peray P, Sotto A, Defez C, Cazaban M, Molinari L, Pinede M, et al. Mortality attributable to nosocomial infection: a cohort of patients with and without nosocomial infection in a French university hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2007 Mar;28(3):265-72. PubMed PMID: 17326016.
5. Horan TC, Arnold KE, Rebmann CA, Fridkin SK. Network approach for prevention of healthcare-associated infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2011 Nov;32(11):1143-4. PubMed PMID: 22011548.
6. Haley RW, Tenney JH, Lindsey JO, 2nd, Garner JS, Bennett JV. How frequent are outbreaks of nosocomial infection in community hospitals? *Infect Control.* 1985 Jun;6(6):233-6. PubMed PMID: 3848422.
7. Eickhoff TC, Brachman PW, Bennett JV, Brown JF. Surveillance of nosocomial infections in community hospitals. I. Surveillance methods, effectiveness, and initial results. *J Infect Dis.* 1969 Sep;120(3):305-17. PubMed PMID: 5822613.
8. Delgado-Rodriguez M, Gomez-Ortega A, Sillero-Arenas M, Llorca J. Epidemiology of surgical-site infections diagnosed after hospital discharge: a prospective cohort study. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2001 Jan;22(1):24-30. PubMed PMID: 11198018.
9. Bueno-Cavanillas A, Delgado-Rodriguez M, Lopez-Luque A, Schaffino-Cano S, Galvez-Vargas R. Influence of nosocomial infection on mortality rate in an intensive care unit. *Crit Care Med.* 1994 Jan;22(1):55-60. PubMed PMID: 8124975.
10. Delgado-Rodriguez M, Gomez-Ortega A, Sillero-Arenas M, Martinez-Gallego G, Medina-Cuadros M, Llorca J. Efficacy of surveillance in nosocomial infection control in a surgical service. *Am J Infect Control.* 2001 Oct;29(5):289-94. PubMed PMID: 11584253.
11. Camporesi EM, Greeley WJ et al. Chapter 9 Anesthesia. Pages 148-163 (page 156). IN: Sabiston DC Jr. *Textbook of Surgery* 14 edition. W.B. Saunders Company. 1991.
12. Owens WD, Felts JA, Spitznagel EL Jr. ASA physical status classifications: A study of consistency of ratings. *Anesthesiology.* 1978; 49: 239-243.

13. Delgado-Rodriguez M, Gomez-Ortega A, Llorca J, Lecuona M, Dierssen T, Sillero-Arenas M, et al. Nosocomial infection, indices of intrinsic infection risk, and in-hospital mortality in general surgery. *J Hosp Infect.* 1999 Mar;41(3):203-11. PubMed PMID: 10204122.
14. Vazquez-Aragon P, Lizan-Garcia M, Cascales-Sanchez P, Villar-Canovas MT, Garcia-Olmo D. Nosocomial infection and related risk factors in a general surgery service: a prospective study. *J Infect.* 2003 Jan;46(1):17-22. PubMed PMID: 12504604.
15. Archibald LK. Gram-negative, hospital-acquired infections: a growing problem. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2004 Oct;25(10):809-11. PubMed PMID: 15518020.
16. Eickhoff TC. Nosocomial infections. *Am J Epidemiol.* 1975 Feb;101(2):93-7. PubMed PMID: 1124755.
17. Haley RW, Morgan WM, Culver DH, White JW, Emori TG, Mosser J, et al. Update from the SENIC project. Hospital infection control: recent progress and opportunities under prospective payment. *Am J Infect Control.* 1985 Jun;13(3):97-108. PubMed PMID: 3849273.
18. Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. 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.* 2008 Jun;36(5):309-32. PubMed PMID: 18538699.
19. Garcia-Martin M, Lardelli-Claret P, Jimenez-Moleon JJ, Bueno-Cavanillas A, Luna-del-Castillo JD, Galvez-Vargas R. Proportion of hospital deaths potentially attributable to nosocomial infection. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2001 Nov;22(11):708-14. PubMed PMID: 11842992.
20. Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Emori TG, Munn VP, et al. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. *Am J Epidemiol.* 1985 Feb;121(2):182-205. PubMed PMID: 4014115.
21. Eickhoff TC. Nosocomial infections--a 1980 view: progress, priorities and prognosis. *Am J Med.* 1981 Feb;70(2):381-8. PubMed PMID: 7468621.
22. Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Emori TG. The nationwide nosocomial infection rate. A new need for vital statistics. *Am J Epidemiol.* 1985 Feb;121(2):159-67. PubMed PMID: 4014113.
23. Rodriguez-Rumayor G, Fernandez Perez C, Delgado Garcia A, Carrasco Asenjo M, Andradas Aragonés E, de Juan Garcia S, et al. [Relationship between nosocomial infection and hospital mortality. Multicenter study]. *Med Clin (Barc).* 1993 Jan 9;100(1):9-13. PubMed PMID: 8429707. Relacion de la infeccion nosocomial con la mortalidad hospitalaria. Estudio multicentrico.
24. Barrasa Villar JI, Goto Lazaro MA, Aspiroz Sancho C, Vidal Peracho C. [The annual incidence and mortality associated with hospital infections of the lower respiratory tract in a regional hospital]. *Rev Clin Esp.* 1994 Apr;194(4):282-7.

25. Sawyer RG, Pruett TL. Wound infections. *Surg Clin North Am.* 1994 Jun;74(3):519-36. PubMed PMID: 8197528.
26. Murray PR. Manual approaches to rapid microbiology results. *Diagn Microbiol Infect Dis.* 1985 Nov;3(6 Suppl):9S-14S. PubMed PMID: 3905236.
27. Barrasa Villar JI. [Multiple nosocomial infections: more of the same]. *Med Clin (Barc).* 1996 Jun 8;107(2):53-5. PubMed PMID: 8753895. Infecciones nosocomiales multiples: mas de lo mismo.
28. Ibrahim EH, Ward S, Sherman G, Kollef MH. A comparative analysis of patients with early-onset vs late-onset nosocomial pneumonia in the ICU setting. *Chest.* 2000 May;117(5):1434-42. PubMed PMID: 10807834.
29. Jackson MM, McPherson DC. Infection control: keeping current. *Nurse Educ.* 1986 Jul-Aug;11(4):38-40. PubMed PMID: 3016615.
30. Barrasa Villar JI, Gomez Lopez LI. [Annual incidence and control of nosocomial infections in a county hospital]. *Med Clin (Barc).* 1994 Apr 30;102(16):601-5. PubMed PMID: 8208034. Incidencia anual y control de las infecciones intrahospitalarias en un hospital comarcal.
31. Jodra VM, Diaz-Agero Perez C, Sainz de Los Terreros Soler L, Saa Requejo CM, Dacosta Ballesteros D, Quality Control Indicator Working G. Results of the Spanish national nosocomial infection surveillance network (VICONOS) for surgery patients from January 1997 through December 2003. *Am J Infect Control.* 2006 Apr;34(3):134-41. PubMed PMID: 16630977.
32. Astagneau P. [Epidemiology of nosocomial infections]. *Rev Prat.* 1998 Sep 15;48(14):1525-9. PubMed PMID: 9814046. Epidemiologie des infections nosocomiales.
33. Astagneau P, Brucker G. [Costs of cross infections]. *Rev Infirm.* 1999 Apr(48):37-42. PubMed PMID: 10532080. Cout des infections nosocomiales.
34. Astagneau P, L'Heriteau F. Surveillance of surgical-site infections: impact on quality of care and reporting dilemmas. *Curr Opin Infect Dis.* 2010 Aug;23(4):306-10. PubMed PMID: 20485163.
35. Haley RW. Surveillance by objective: a new priority-directed approach to the control of nosocomial infections. The National Foundation for Infectious Diseases lecture. *Am J Infect Control.* 1985 Apr;13(2):78-89. PubMed PMID: 3846430.
36. Wenzel RP. Nosocomial infections, diagnosis-related groups, and study on the efficacy of nosocomial infection control. Economic implications for hospitals under the prospective payment system. *Am J Med.* 1985 Jun 28;78(6B):3-7. PubMed PMID: 3925777.
37. Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Am J Infect Control.* 1992 Oct;20(5):271-4. PubMed PMID: 1332552.

38. Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1992 Oct;13(10):606-8. PubMed PMID: 1334988.
39. Wenzel RP. Preoperative prophylactic antibiotics: brief historical note. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1993 Mar;14(3):121. PubMed PMID: 8478524.
40. Platt R, Polk BF, Murdock B, Rosner B. Mortality associated with nosocomial urinary-tract infection. *N Engl J Med.* 1982 Sep 9;307(11):637-42. PubMed PMID: 7110215.
41. Haley RW, Culver DH, Morgan WM, White JW, Emori TG, Hooton TM. Identifying patients at high risk of surgical wound infection. A simple multivariate index of patient susceptibility and wound contamination. *Am J Epidemiol.* 1985 Feb;121(2):206-15. PubMed PMID: 4014116.
42. Horan TC, Emori TG. Definitions of key terms used in the NNIS System. *Am J Infect Control.* 1997 Apr;25(2):112-6. PubMed PMID: 9113287.
43. Horan TC, Culver DH, Gaynes RP, Jarvis WR, Edwards JR, Reid CR. Nosocomial infections in surgical patients in the United States, January 1986-June 1992. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1993 Feb;14(2):73-80. PubMed PMID: 8440883.
44. Barrasa Villar JI, Domingo Cuevas I, Vizmanos Sevilla F. [Use of the NNIS index for determining the intrinsic risk of surgical infection]. *Med Clin (Barc).* 1996 Dec 7;107(20):767-71. PubMed PMID: 9019603. Utilizacion del indice NNIS para determinar el riesgo intrinseco de infeccion quirurgica.
45. Horan TC, Lee TB. Surveillance: into the next millennium. *Am J Infect Control.* 1997 Apr;25(2):73-6. PubMed PMID: 9113281.
46. Wenzel RP. Preoperative antibiotic prophylaxis. *N Engl J Med.* 1992 Jan 30;326(5):337-9. PubMed PMID: 1728738.
47. Platt R. Antibiotic prophylaxis in surgery. *Rev Infect Dis.* 1984 Nov-Dec;6 Suppl 4:S880-6. PubMed PMID: 6395278.
48. Platt R. Antibiotic prophylaxis in clean surgery: does it work? Should it be used if it does? *New Horiz.* 1998 May;6(2 Suppl):S53-7. PubMed PMID: 9654312.
49. CDC. The National Healthcare Safety Network (NHSN) Manual. (2009) Patient Safety Component Protocol. Division of Healthcare Quality Promotion. Disponible en: <http://WWW.cdc.gov/nhsn/library.html#psc>. Accedido el 30 de abril de 2012.
50. CDC. The National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 Through June 2004. (2004) *American Journal of Infection Control.* 32: 470-485.
51. Guideline for the prevention of Healthcare-associated Pneumonia (2004). Centers for Disease Control and Prevention . healthcare Infection Control practices Advisory Committee. Atlanta. CDC.

52. Informe Sobre Infeccion Hospitalaria. (1994) Subdireccion general de servicios de salud y evacuacion de tecnologias Sanitarias. Med Clin (BArc), 102:20-24
53. Infecciones Quirurgicas. (2006) Guias Clinicas de la asociacion espagnola de Cirujanos. Aran Ediciones.
54. WHO/CDS/CSR/EPH. (2002). Prevencion de las infecciones Nosocomiales. Guia Practica. Segunda Edicion Disponible en : WWW.Who.int/csr/resources/publicaciones/drugresist/PISpanish3.pdf. Accedido el 28 de Mayo del 2012.
55. Protocolo del Sistema de Vigilancia y Control de la Infeccion Nosocomial (RIHOS) (2007) Direccion General de Salud Publica y Alimentacion. Instituto de Salud Publica Comunidad de Madrid. Madrid.
56. Promocion de la Calidad. Guia de Buenas practicas Comunidad de Madrid. En: Prevencion y Control de la Infeccion Nosocomial. Consejeria de Sanidad y Consumo, 2007. P. 144-45.
57. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud 2007. Ministerio de Sanidad y Politica Social. Disponible en: WWW.msps.es. Accedido el 28 de marzo del 2012.
58. Institute for Healthcare Improvement. Getting started kit: prevent Surgical Site Infections. How to Guide. Disponible en: WWW.ihl.org/ihl/Topics/PatientSafety/surgicalSiteInfections. Accedido el 24 de Noviembre 2011.
59. OMS. (1977) Manual of Mortality analysis: A Manual on methods of analysis of national mortality statistics for public health purposes. Ginebra.
60. ORDEN 1087/2006, de 25 de mayo, de la consejeria de Sanidad y Consumo, por la que se crea el sistema de Vigilancia y Control de la Infeccion Hospitalaria en la Comunidad de Madrid. BOCM # 133.
61. OMS. (2008) Clasificacion International de Enfermedades, Novena revision. Modificacion Clinica. CIE-9-MC. Sexta Edicion. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid.
62. A FrameWork For National Surveillance of Hospital acquired Infection in Scotland recommendations on the advisory group on infections sub-group on surveillance of antimicrobial resistance and hospital acquired infections Executive Summary: (Citado 14 de Febrero 200); Disponible en :[http://WWW.sehd.scot.nhs.uk/publication/finalframe workfinal.pdf](http://WWW.sehd.scot.nhs.uk/publication/finalframe%20workfinal.pdf).
63. FHASTAFF Brief: Public Reporting of Hospital Infection Data June 2004.(Citado octubre 2008). Disponible en: FHA.org/protected/Infectionstaff/briefing.doc.
64. Surveillance des Infections du Site Operatoire Resultats nationaux 2001-2003. institut scientifique de sante Publique. IPH/EPS Reports # 2005-2010 (Citado 20 de octubre 2008) Disponible en : <http://www.IPH.fgov.be/ih/download/nsh-report-iso-2001-2003-pdf>

65. Accord de partenariat entre les centres cclin et L'institut de veille Sanitaire. Raisin 2004 version finale 25/03/2004. pag 1-8 (Citado 18 de abril 2008). Disponible en: http://www.invs.sante.fr/dirv/raisin/accord_raisin_2004.pdf.
66. Institut Scientifique de Sante Publique . SantePublique et Surveillance des Infections liees aux soins (NSIH) Belgica. (Citado 18 de junio 2009). Disponible en : <http://www.IPH.fgov.Be/nsih>.
67. Comisión Clínica de Infecciones de Hospital La Paz "Guía para la prevención y control de la infección Hospital" 8ª ed.Madrid 1994.
68. Application WebISO RAisin. Institut de la veille sanitaire. Francia (Citado 18 de junio 2009). Webpub. Chu. rennes. fr-cclin-iso.
69. Diario de sesiones del congreso de los diputados . Comision de Sanidad y consumo No 351 29 de septiembre 2009. 8-10.
70. Comités de Infecciones y Medicamentos y Farmacia del Hospital Universitario de Canarias: "Protocolo de Quimioprofilaxis Quirúrgica ". La Laguna, 1990.
71. Epidemiology of nosocomial Bloodstream Infections in Belgium, 1992-1996. Eur J Clin Infect Dis 1998, 17:695-700.
72. National Nosocomial Infections Study Report. Annual Summary 1976. Atlanta, Georgia. Center for disease Control. public Health service. Department of Health. Education and Welfare 1978, 20.
73. National Academy of Sciences-National Research Council. Postoperative Wound Infections: the influence of ultraviolet irradiations of the operating room and of various other factors. Ann Surg 1964; 160 (suppl.2): 1-192.
74. National Committee for Clinical Laboratory Standars. Performance standars for antimicrobial susceptibility testing: fifth informational supplement. Villanova, Pa: NCCLS, 1994 (documento no M100-S5).
75. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS). System report, data summary from january 1992 through June 2004, issued October 2004. Am J Infect Control 2004; 32:470-485.
76. Prevalencia de las infecciones en los Hospitales españoles. Estudio EPINE. Resultados de los estudios de 2004, 2005, 2006, 2007, y evoluci'on 1990-2007:18 años (Citado 17 Abril 2008). Disponibles en: http://WWW.sempsp.com/sempsp/attachments/135_nota_web_EPINE1990_2007.pdf.
77. EPINE 2009. Estudio de prevalencia de las infecciones nosocomiales. Año 2009, Sociedad Española de Medicina Preventiva y Salud Publica. Edición 20. (citado 03 mayo 2010). Disponible en : http://www.vhebron.net/preventiva/epine/ninforme_epine_2009_españa.pdf.

78. The third prevalence survey of healthcare associated infections in acute hospitals 2006. England summary of preliminary results. 27 february 2007. (citado 17 de Abril 2008). Disponible en: http://www.his.org.uk/_db/_documents/Summary_of_preliminary_results_for_England.pdf.
79. Estudio Nacional de Vigilancia de Infección nosocomial en servicios de medicina Intensiva ENVIN-HELICS Informe 2008. Informe Grupo de trabajo de enfermedades infecciosas de la sociedad española de medicina intensiva crítica y unidades coronarias(SEMICYUC). (citado 22 junio 2009) Disponible en :<http://hws.vhebron.net/envin.helics/help/ENVIN-CI%20Informe%202008.pdf>.
80. EPINE 2007. Estudio de prevalencia de las infecciones nosocomiales. Año 2007. Sociedad Española de Medicina y Salud Pública. Edición 18. (citado 23 junio 2008). Disponible en: http://neo.vhebron.net/ac/preventiva/epine/5_informe_EPINE_2007_españa.pdf.
81. Ministerio de Sanidad y Consumo. Programa de Calidad Atención Especializada Memoria 1996. (citado 10 mayo 2008): Disponible en : <http://www.ingresa.msc.es/estadEstudios/documPublica/memorias/nosocomial.htm>.
82. Ministerio de Sanidad y Consumo. Estadísticas. (citado 20 abril 2008). Disponible en: <http://.msc.es/estadestudios/estadisticas/estHospilInternado/inforAnual/tabEst2006.htm>.
83. Centers for disease Control and prevention. Updated guidelines for evaluating public health surveillance systems: recommendations from the guidelines working group. MMWR 2001; 50:1-35.
84. estadística de establecimientos sanitarios con regimen de internado (indicadores hospitalarios) Año 2007 Agencia de Calidad del sistema Nacional de Salud Instituto de Información Sanitaria. (citado 25 septiembre 2008). Disponible en: http://www.msps.es/estadEstudios/estadísticas/docs/EESCRI_2007.pdf
85. Public health focus: Surveillance, prevención and control of nosocomial infection. MMWR; Weekly. October 23, 1992; 41(42); 783-787.
86. Hospital-acquired infections New-York State-2008. New York State Department of Health may 1, 2009 Version 2.0. (citado 22 abril 2008). Disponible en: http://.health.state.ny.us/statistics/facilities/hospital/hospital_acquired_infections/208/docs/hospital-acquired_infection.pdf.
87. Hospital Acquired Infections(HAIs) in south Carolina 2009-HIDA Hospital Acquired Infections(HAI) Public Reports. (citado 15 abril 2008). Disponible en: <http://www.scdhec.gov/health/disease/hai/reports.htm>.
88. The society for healthcare Epidemiology for America (SHEA). Essentials of public reporting of healthcare-associated Infections: A tool Kit. Prepared by the Healthcare-associated Infections Working group of the Joint public policy committee, (citado 12 de febrero 2009). Disponible en: http://www.shea-online.org/assets/files/Essentials_of_public_reporting_tool_kit.pdf.
89. Committee of Reduce Infections Death. Laws requiring Public Reporting of infection rates. (citado 20 abril 2009). Disponible en: <http://www.hospitalinfection.org/legislation.shtml>.

90. Surgical Site Infection. SSI Statistical report 2004. March 2006. Hospital Europe link for infection control through surveillance(HELICS): (citado 20 abril 2009). Disponible en: <http://helics.univ-lyon1.fr/documents/HELIC%20Stat%20Report%202004%20Final%20Version%20180406.pdf>.
91. Hospital In Europe link for Infection Control through Surveillance: HELICS (citado 6 marzo 2008). Disponible en: <http://helics.univ.lyon1.fr/helicshome.htm>.
92. Decisión no 2119/98/CE del parlamento europeo y del consejo de 24 de septiembre de 1998 por la que se crea una red de vigilancia epidemiologica y de control de las enfermedades transmisibles en la comunidad. Diario Oficial no L 268 de 03/10/1998 pag. 0001.0007.
93. Vigilancia de las Infecciones nosocomiales en los Hospitales de Catalunya. (citado 6 de marzo 2008). Disponible en: <http://www.10.gencat.net/catsalut/Vincat/es>.
94. Proposición de Ley presentada por el grupo parlamentario Popular en el congreso sobre medidas para la prevención de las enfermedades nosocomiales. Boletín Oficial de las cortes Generales, no 181, (7 de Abril del 2009); 21-22.
95. Diario oficial de la Unión Europea. Recomendaciones del Consejo de 9 de junio de 2009 sobre la seguridad de los pacientes, en particular la prevención y lucha contra las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria. (2009/C151/01). (citado 26 mayo 2010). Disponible en: http://ec.europa.eu/health/patient_safety/docs/council_2009_es.pdf.
96. Ministerio de salud de Argentina SALUD PUBLICA Resolución 1715/2007. Apruebanse las normas de Vigilancia y Control de las enfermedades o Eventos de Notificación Obligatoria, las que se incorporan al programa Nacional de Calidad de la Atención Médica. (citado 16 abril 2009). Disponible en: <http://.hsph.harvard.edu/population/aids/argentina.stis.07.doc>.
97. Ministerio de Sanidad y consumo. Instituto de Salud Carlos III. Centro nacional de Epidemiología. Resultados de la Vigilancia de Infección Nosocomial en España, año 2008. según los protocolos del programa HELICS:
98. Norma Oficial Mexicana NOM-026-SSA2-1998, para la vigilancia epidemiologica, prevención y control de las infecciones nosocomiales (citado 16 abril 2009). Disponible en: <http://www.facmed.unam.mx/sss/026ssa28.doc>.
99. Consell Assessor en Infeccions nosocomials de Catalunya. Diari oficial de la Generalitat de Catalunya. DOGC núm 4515-22/11/2005.
100. Programa de Vigilancia de las infecciones nosocomiales de los hospitales de Catalunya. Programa VINCAT. Informe 2008. Generalitat de Catalunya. Departament de Salut. Disponible en: <http://www20.gencat.cat/doc/canalsalut/minisite/VINCAT/documents/manuals/Arxius/Informe-2008.pdf>.
98. Surgical Site Infection surveillance protocol and resource pack scottish surveillance of healthcare associated infection programme 4th edition July 2006. (citado 26 abril 2008). Disponible en : <http://.hps.scot.nhs.uk/haiics/sshaip/guidelinedetail.aspx>.

99. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data Summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. A report from the NNIS System Division of Healthcare Quality Promotion, National Center for Infectious Disease, Centers for Disease Control and Prevention. *Am J Infect Control* 2004; 32: 470-85.
100. Aldridge KE: Anaerobes in polymicrobial surgical infections: Incidence, pathogenicity, and antimicrobial resistance. *Eur J Surg* 1994;Suppl 573:31-37.
101. Alexander JW, Fisher JE, Boyajian M, Palmquist J, Morris MJ: The influence of hair removal methods on wound infections. *Arch Surg* 1983;118:347-352.
102. Alteimer WA, Culbertson WR: Surgical infection. En: "Surgery, Principles and Practice". Moyer C et al. eds. 3ª ed. Philadelphia: JB Lippincott 1965.
103. Asensio Vegas A, Monge Jodra V, Soriano C, López R, Gil A, Lizán García M: Infección de la herida quirúrgica: factores de riesgo y modelo predictivo. *Med Clin (Barc)* 1993;100:521-525.
104. Ballesta-López C: Profilaxis antibiótica en cirugía. Aran ediciones, S.A. Madrid 1987.
105. Barber GR, Miransky J, Brown AE, Coit DG, Lewis FM, Thaler HT, Kiehn TE, Armstrong D: Direct observations of surgical wound infections at a comprehensive cancer center. *Arch Surg* 1995;130:1042-1047.
106. Barrasa-Villar JI, Domingo-Cuevas I, Vizmanos-Sevilla F: Utilización del índice NNIS para determinar el riesgo intrínseco de infección quirúrgica. *Med Clin Barc* 1996; 107:767-771.
107. Basset DCJ, Stokes KJ, Thomas WRG: Wound infection with *Pseudomonas multivorans*. A water-borne contaminant of disinfectant solutions. *Lancet* 1970;1:1118-1119.
108. Bates T, Touquet VLR, Tutton MK, Mahmoud SE, Reuther WA: Prophylactic metronidazole in appendectomy: a controlled trial. *Br. J. Surg* 1980;67:547-550.
109. Bhattacharyya N, Kosloske AN: Postoperative wound infection in pediatric surgical patients: a study of 676 infants and children. *J Pediatric Surg* 1990; 25:125-129.
110. Bibby BA, Collins BJ, Ayliffe GAJ: A mathematical model for assessing risk of postoperative wound infection. *J Hosp Infect* 1986; 8:31-39.
111. Borst M, Collier C, and Miller D: Operating room surveillance: a new approach in reducing hip and knee prosthetic wound infections. *Am J Infect Control* 1986; 14:161-167.
112. Brabender W, Hinthorn DR, Asher M, and Lindsey NJ, Liu C: *Legionella pneumophila* wound infection. *JAMA* 1983; 250:3091-3092.
113. Brachman PS: Epidemiology of nosocomial infections. En: "Hospital Infections". Bennet JV, Brachman PS eds. 3ª ed. Boston: Little, Brown and Company 1992:3-21.

114. Brady LP, Enneking WF, Franco JA: The effect of operating-room environment on the infection rate after Charnley low-friction total hip replacement. *J Bone Joint Surg* 1975; 57A:80-83.
115. Braga M, Vignali A, Radaelli G, Gianotti L, Di Carlo V: Association between perioperative blood transfusion and postoperative infection in patients having elective operations for gastrointestinal cancer. *Eur J Surg* 1992; 158:531-536.
116. Bremmelgaard A, Raahave D, Beier-Holgersen R, Pedersen JV, Andersen S, Sorensen AI: Computer-aided surveillance of surgical infections and identification of risk factors. *J Hosp Infect* 1989;13:1-18.
117. Broderick A, Mori M, Nettleman MD, Streed SA, Wenzel RP: Nosocomial infections: validation of surveillance and computer modeling to identify patients at risk. *Am J Epidemiol* 1990; 131:734-741.
118. Brown RB, Bradley S, Opitz E, Cipriani D, Pieczarka R, and Sands M: Surgical wound infections documented after hospital discharge. *Am J Infect Control* 1987; 15:54-58.
119. Bruun JN: Post-operative wound infection. Predisposing factors and the effect of a reduction in the dissemination of staphylococci. *Acta Med Scand* 1970; (suppl) 514:1- 89.
120. Burke JF: Identification of the sources of staphylococci contaminating the surgical wound during operation. *Ann Surg* 1963; 158:898-904.
121. Burns SJ, Dippe SE: Postoperative wound infections detected during hospitalization and after discharge in a community hospital. *Am J Infect Control* 1982; 10:60-65.
122. Byrne DJ, Napier A, Cuschieri A: Rationalizing whole body disinfection. *J Hosp Infect* 1990; 15:183-187.
123. Byrne DJ, Phillips G, Napier A, Cuschieri A: The effect of whole body disinfection on intraoperative wound contamination. *J Hosp Infect* 1991; 18:145-148.
124. Byrne DJ, Lynch W, Napier A, Davey P, Malek M, Cuschieri A: Wound infection rates: the importance of definition and post-discharge wound surveillance. *J Hosp Infect* 1994; 26:37-43.
125. Cainzos M, Lozano, F, Balibrea L, Dávila D, Gómez Alonso A, Ferreira V, Idiondo V, Morales S, Culebras J, Seco JL, Alcaraz P, Honorato J: La infección postoperatoria: estudio multicéntrico, prospectivo y controlado. *Cir ESP* 1990; 48:481-490.
126. Cardo DM, Falk PS, and Mayhall CG: Validation of surgical wound classification in the operating room. *Infect Control Hosp Epidemiol*; 1993; 14:255-259.
127. Charnley J: Postoperative infection after total hip replacement with special reference to air contamination in the operating room. *Clin Orthop* 1972; 87:167-18.

128. Christou NV, Nohr CW, Meakins JL: Assessing operative site infection in surgical patients. *Arch Surg* 1987; 122:165-169.
129. Church J, Sanderson P: Surgical glove punctures. *J Hosp Infect* 1980; 60:27-40.
130. Claesson BEB, Holmlund DEW: Predictors of intraoperative bacterial contamination and postoperative infection in elective colorectal surgery. *J Hosp Infect* 1988; 11:127- 135.
131. Clegg HW, Foster MT, Sanders WE Jr, Baine WB: Infection due to organisms of the *Mycobacterium fortuitum* complex after augmentation mammoplasty: clinical and epidemiologic features. *J Infect Dis* 1983; 147:427-433.
132. Comisión Clínica de Infecciones de Hospital La Paz: "Guía para la prevención y control de la infección hospitalaria". 8ª ed. Madrid 1994.
133. Comités de Infecciones y Medicamentos y Farmacia del Hospital Universitario de Canarias:"Protocolos de Quimioprofilaxis Quirúrgica". La Laguna, 1990.
134. Condon RE, Schulte WJ, Malangoni MA, Anderson-Teschendorf MJ: Effectiveness of a surgical wound surveillance program. *Arch Surg* 1983; 118:303-307.
135. Condon RE, Haley RW, Lee JT, Meakins: Does infection control control infection. *Arch Surg* 1988; 123:250-256.
136. Cordtz T, Schouenborg L, Laursen K, Daugaard HO, Buur K, Christensen BM, Sederberg-Olsen J, Lindhard A, Baldur B, Engdahl E, Olesen-Larsen S: The effect of incisional plastic drapes and disinfection of operation site on wound infection following caesarean section. *J Hosp Infect* 1989; 13:267. 137.
137. Cruse PJE, Foord R: The epidemiology of wound infection. A 10-year prospective study of 62,939 wounds. *Surg Clin North Am* 1980; 60:27-40.
138. Cruse P: Wound infection surveillance. *Rev Infect Dis* 1981; 3:734-737.
139. Cueto Espinar A, Gullén Solvas JF: Enfermedades Endocrinas y Metabólicas. En:"Medicina Preventiva y Salud Pública". Piédrola Gil G et al eds. 9ª ed. Barcelona: Salvat ed.1991:898-910.
140. Culbertson WR, Alteimer WA, González LL, Hill EO: Studies on the epidemiology of postoperative infection of clean operative wounds. *Ann Surg* 1961; 154:599-61.
141. Culver DH, Horan TC, Gaynes RP, et al: Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. *Am J Med* 1991;91(suppl 3B):152s- 157s.
142. De Holl D, Rodeheaver G, Edgerton MT, Edlich RF: Potentiation of infection by suture closure of dead space. *Am J Surg* 1974;127:716-720.

143. Dean AD, Dean JA, Burton AH, and Dicker RC: EpiInfo, version 6.02: a word processing database and statistics program for epidemiology on microcomputers. Atlanta, CDC, 1994.
144. Delgadillo J, Ramírez R, Cebrecos J, Arnau JM, Laporte JR: Utilización de antibióticos en profilaxis quirúrgica. Características y consecuencias. *Med Clin (Barc)* 1993;100:404-406.
145. Dellinger EP, Gross PA, Barrett TL, Krause PJ, Martone WJ, McGowan JE, Sweet RL, Wenzel RP: Quality standard for antimicrobial prophylaxis in surgical procedures. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994; 15:182-188.
146. Dierssen T, Vicente P, Seco JL, Rodrigo I, Delgado-Rodríguez M: Factores de riesgo asociados al desarrollo de infección de herida quirúrgica en un servicio de cirugía general. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 1996; 14:240-244.
147. Dinnen P: An evaluation of the duration of the surgical scrub. *Surg Gynecol Obstet* 1969; 129:1181-1184.
148. Dinnen P: Microbial filtration by surgical masks. *Surg Gynecol Obstet* 1971; 133:812- 814.
149. Dinnen P, Drusin L: Epidemics of postoperative wound infections associated with hair carriers. *Lancet* 1973; 2:1157-1159.
150. Di Rosa R, Di Rosa E, Panichi G: Anaerobic bacteria in postsurgical infections: isolation rate and antimicrobial susceptibility. *J Chemother* 1996; 8:91-95.
151. Laufman H. Letters to the Editor. *World J. Surg* 1992; 16:147-148.
152. Caínzos M, Potel Puente JL. Infecciones de la Herida Operatoria. Barcelona; Salvat Editores; 1982. P. 53-69.
153. Largiadèr F, Buchmann S, Geroulanos y cols. Risk factors in abdominal surgery. *HepatoGastroenterol* 1991; 38: 257-260.
154. Altemeier WA, Burke, JF, Pruitt BA, Sandusky WR. Manual on Control of Infection in Surgical Patients. Philadelphia-Toronto; J.B. Lippincott Company, 1976.
155. Howard JM, Barber WF, Culbertson WR y cols. Postoperative wound infections. The influence of ultraviolet irradiation of the operating room and various other factors. *Ann Surg* 1964; 160 (Suppl.):1-192.
156. Cruse JPE, Foord R. A five year prospective study of 23.649 surgical wounds. *Arch Surg* 1973; 107: 206-210.
157. Edwards LD. The epidemiology of 2.056 remote site infections and 1.966 surgical wound infections occurring in 1.865 patients: A four year study of 40.923 operations at Rush Presbyterian St. Luke's Hospital, Chicago. *Ann Surg* 1976; 184: 758-766.

158. Davidson AIG, Clark C, Smith G. Postoperative wound infection: A computer analysis. *Br J Surg* 1971; 58:333-337.
159. Connolly WB, Hunt TK, Sonne M, Dunphy JE. Influence of distant trauma on local wound infection. *Surg Gynecol Obstet* 1969; 128:713-718.
160. Polk HC, Fry D, Flint LM. Diseminación y causas de infección. *Clin Quir N Am* 1976; 56(4): 817-829.
161. Kamal K, Powell R, Sumpio E. The pathobiology of diabetes mellitus: implications for surgeons. *Collective Review. JAm Coll Surg* 1996; 183:271- 289.
162. Marr JJ, Spilberg I. A mechanism for decreased resistance to infection by Gramnegative organisms during acute alcoholic intoxication. *JLab Clin Med* 1975; 86:253-258.
163. Windsor J A, Hill GL. Protein depletion and surgical risk. *Aust N Z JSurg* 1988; 58:711-715.
164. Pettigrew RA, Burns HJG, Carter DC. Evaluating surgical risk: the importance of the technical factors in determining outcome. *Br JSurg* 1987; 74: 791-794.
165. Weinberg ED. Iron and susceptibility to infectious disease. *Science* 1974; 184:952-956.
166. Bodey G. Infections in cancer patients: a continuing association. *Am JMed* 1986 ;(Suppl 1 A): 11-17.
167. Warden GD, Mason AD, Pruitt BA. Suppression of leukocyte chemotaxis in vitro by chemotherapeutic agents used in the management of thermal injuries. *Ann Surg* 1975; 181:363-369.
168. Bjornson AB, Altemeier WA, Bjornson HS y cols. Host defense against opportunist microorganisms following trauma. I. Studies to determine the association between changes in humoral components of host defense and septicemia in burned patients. *Ann Surg* 1978; 188:93-101.
169. Bjornson AB, Altemeier WA, Bjornson HS. The septic burned patient. A model for studying the role of complement and immunoglobulins in opsonization of opportunist micro-organisms. *Ann Surg* 1979; 189:515-527.
170. Fuenfer MM, Olson GE, Polk HC Jr. Effect of various corticosteroids upon the phagocytic bactericidal activity of neutrophils. *Surgery* 1975; 78: 27-33.
171. Skornik WA, Dressler DP. The effect of shortterm steroid therapy on lung bacterial clearance and survival in rats. *Ann Surg* 1974; 179:415-421.
172. MacLean LD, Meakins JL, Taguchi K y cols. Host resistance in sepsis and trauma. *Ann Surg* 1975; 182:207-217.

173. Cainzos M, Alcalde JA, Bustamante M y cols. Anergy and postoperative septic complications. En: Engemann R, Holzheimer R, Thiede A (Eds). *Immunology and Its Impact on Infections in Surgery*. Springer-Verlag, 1995. P. 177-186.
174. Kaiser AB, Herrington Jr JL, Jacobs JK y cols. Cefoxitin versus erythromycin, neomycin, and cefazolin in colorectal operations. *Ann Surg* 1983; 198:525-530.
175. Coppa GF, Eng K. Factors involved in antibiotic selection in elective colon and rectal surgery. *Surgery* 1988; 104:853-858.
176. Cainzos M, Lozano F, Balibrea JL y cols. La infección postoperatoria: estudio multicéntrico, prospectivo y controlado. *Cir ESP* 1991; 48:481-490.
177. Blumberg N, Heal JM. Effects of transfusion on immune function. Cancer recurrence and infection. *Arch Pathol Lab Med* 1994; 118:371-379.
178. Vignali A, Braga M, Gianotti L y cols. A single unit of transfused allogenic blood increases postoperative infections. *Vox Sang* 1996; 71:170-175.
179. Chaudry IH, Ayala AA. Mechanism of increased susceptibility to infection following hemorrhage. *Am JSurg* 1993; 165(2 A Suppl):59S-67S.
180. Elek SD, Conen PE. The virulence of *Staphylococcus pyogenes* for man: A study of the problems of wound. *Br J Exper Pathol* 1957; 38:573- 586.
181. Northey D. Microbial surveillance in a surgical intensive care unit. *Surg Gynecol Obstet* 1974; 139:321-326.
182. Geroulanos S. Infectious complications and risks in abdominal surgery: Early recognition and prevention. *HepatoGastroenterol* 1991; 38:261-271.
183. Shapiro M, Muñoz A, Tager IB y cols. Risk factors for infection at the operative site after abdominal or vaginal hysterectomy. *N Engl JMed* 1982; 307:1661-1666.
184. Nichols RL, Smith JW, Klein DB y cols. Risk of infection after penetrating abdominal trauma. *N Engl JMed* 1984; 311:1065-1070.
185. Haley RW, Culver DH, Morgan WM y cols. Identifying patients at high risk of surgical wound infection. *Am J Epidemiol* 1985; 121:206-215?
186. Culver DH, Horan TC, Gaynes RP and the National Nosocomial Infections Surveillance Systems (NNIS). Surgical wound infections rates by wound class, operation, and risk index in U.S. hospitals. *Am JMed* 1991; 91(suppl 3B):152-157.
187. Christou NV, Tellado-Rodríguez J, Chartrand L y cols. Estimating mortality risk in preoperative patients using immunologic, nutritional, and acute-phase response variables. *Ann Surg* 1989; 210:69-77.

188. Dixon WJ, ed. BMDP Statistical Software Manual, vol 1. Berkeley: University of California Press, 1990.
189. Dodds RDA, Guy PJ, Peacock AM, Duffy SR, Barker SGE, Thomas MH: Surgical glove perforation. *Br J Surg* 1988; 75:966-968.
190. Donovan IA, Ellis D, Gatehouse D, Little G, Grimley R, Armistead S, Keighley MRB, Strachan CJL: One-dose antibiotic prophylaxis against wound infection after appendicectomy: a randomized trial of clindamycin, cefazolin sodium and placebo. *Br J Surg* 1979, 66:193-196.
191. Ehrenkranz NJ: Surgical wound infection occurrence in clean operations: Risk stratification for interhospital comparisons. *Am J Med* 1981; 70:909-914.
192. Eickhoff TC: An outbreak of surgical wound infections due to *Clostridium perfringens*. *Surg Gynecol Obstet* 1962; 114:1102-1108.
193. Emori TG, Culver DH, Horan TC, Jarvis WR, White JW, Olson DR, Banerjee S, Edwards JR, Martone WJ, Gaynes RP, Hughes JM: National nosocomial infections surveillance system (NNIS): Description of surveillance methods. *Am J Infect Control* 1991; 19:19-35.
194. Emori TG, Gaynes RP: An overview of nosocomial infections, including the role of the microbiology laboratory. *Clin Microbiol Rev* 1993; 6:428-442. 158.
195. Engquist A, Backer OG, Jarnum S: Incidence of postoperative complications in patient's subjected to surgery under steroid cover. *Acta Chir Scand* 1974; 140:343-346.
196. Evans R, Larsen R, Burke J: Computer surveillance of hospital-acquired infections and antibiotic use. *JAMA* 1986; 156:1007-1011.
197. Everett ED, Pearson S, and Rogers W: Rhizopus surgical wound infection associated with elasticized adhesive tape dressings. *Arch Surg* 1979; 114:738-7.
198. Flynn DM, Weinstein RA, Nathan C, Gaston MA, Kabins SA: Patients' endogenous flora as the source of "nosocomial" enterobacter in cardiac surgery. *J Infect Dis* 1987; 156:363-368.
199. Ford CR, Peterson De, Mitchell CR: An appraisal of the role of surgical face masks *Am J Surg* 1967; 113:787-790.
200. Ford CD, VanMoorleghe G, Menlove RL: Blood transfusions and postoperative wound infection. *Surgery* 1993; 113:603-7.
201. Foz A, Roy C, Jurado J, Arteaga E, Ruiz JM, Moragas A: *Mycobacterium chelonae* iatrogenic infections. *J Clin Microbiol* 1987; 7:319-321.
202. Freeman J, McGowan JE Jr: Methodologic issues in hospital epidemiology. I. Rates, case-finding, and interpretation. *Rev Infect Dis* 1981; 3:658-667.

203. Galle PC, Homesley HD, Rhyne AL: Reassessment of the surgical scrub. *Surg Gynecol Obstet* 1978; 147:215-218.
204. García Pérez A: Infecciones de la piel. Manifestaciones cutáneas de las enfermedades infecciosas. En: "Enfermedades Infecciosas". Perea EJ ed. Barcelona: Ed. Doyma 1991:472-481.
205. Garibaldi RA, Maglio S, Lerer T, Becker D, and Lyons R: Comparison of nonwoven and woven gown and drape fabric to prevent intraoperative wound contamination and postoperative infection. *Am J Surg* 1986; 152:505-509.
206. Garibaldi RA, Cushing D, Lerer T: Risk factors for postoperative infection. *Am J Med* 1991; 91(suppl 3B):158s-163s.
207. Garibaldi RA, Cushing D, Lerer T: Predictors of intraoperative-acquired surgical wound infections. *J Hosp Infect* 1991;18(suppl A):289-298.
208. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM: CDC definitions for nosocomial infections, 1988. *Am J Infect Control* 1988; 16: 128-140.
209. Gartenberg G, Bottone EJ, Keusch GT, Weitzman I: Hospital-acquired mucormycosis (*Rhizopus rhizopodiformis*) of skin and subcutaneous tissue. Epidemiology, mycology and treatment. *N Engl J Med* 1978; 241:1032-1034.
210. Gaynes RP et al: The national nosocomial infection surveillance system: plans for the 1990s and beyond. *Am J Med* 1991; 91 (suppl 3B):116s-120s.
211. Gil-Egea MJ, Pí-Súnyer MT, Verdaguer A, Sanz F, Sitges-Serra A, Torre-Eleizegui L: Surgical wound infections: prospective study of 4.468 clean wounds. *Infect Control* 1987; 8:277-280.
212. Gili M, Ruiz-Canela MP, Briones E: Tipos de estudios epidemiológicos (I). Los estudios de cohortes. *Enf Infec y Microbiol Clin* 1989; 7:507-513.
213. Glenister HM: How we collect data for surveillance of wound infection?. *J Hosp Infect* 1993; 24:283-289.
214. Gorse GJ, Messner RL, Stephens ND: Association of malnutrition with nosocomial infection. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1989; 10:194.
215. Goulbourne IA, Ruckley CV: Operations for hernia and varicose veins in a day-bed unit. *BMJ* 1979; 2:712-714.
216. Greco D, Moro ML, Tozzi AE, DeGiacomi GV, PRINOS Study Group: Effectiveness of an intervention program in reducing postoperative infections. *J Am Med* 1991; 91(suppl 3B):164s-169s.

217. Gross PA: Striving for Benchmark infection rates: Progress in control for patient mix Am J Med 1991;91 (suppl 3B):16s-20s.
218. Gryska PF, O'Dea AE: Postoperative streptococcal wound infection. The anatomy of an epidemic. JAMA 1970; 213:1189-1191.
219. Ha'eri GM, Wiley AM: The efficacy of standard surgical face masks: an investigation using "tracer particles". Clin Orthop 1980; 148:160-162.
220. Haley RW, Quade D, Freeman HE, Bennett JV, the CDC SENIC Planning Committee: The SENIC Project. Study on the efficacy of nosocomial infection control (SENIC Project). Am J Epidemiol 1980; 111:472-485.
221. Haley RW: Surveillance by objective: a new priority-directed approach to the control of nosocomial infections. Am J Infect Control 1985; 13:78-89.
222. Haley RW, Culver DH, Morgan WM, White JW, Emori TG, and Hooton TM: Identifying patients at high risk of surgical wound infection: a simple multivariate index of patient susceptibility and wound contamination. Am J Epidem 1985; 121:207-215.
223. Hanley JA, McNeil BJ: The meaning and use of the Area under a Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve. Radiology 1982; 143:29-36.
224. Hansen JB, Smithers BM, Schache D, Wall DR, Miller BJ, Menzies BL: Laparoscopic versus open appendectomy: prospective randomized trial. World J Surg 1996; 20:17- 20.
225. Holbrook KF, Nottebart VF, Hameed SR, and Platt R: Automated postdischarge surveillance for postpartum and neonatal nosocomial infections. Am J Med 1991; 91(suppl 3B):125S-130S.
226. Holtz T, Wenzel RP: Postdischarge surveillance for nosocomial wound infection: a brief review and commentary. Am J Infect Control 1992; 20:206-13.
227. Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, and Emori TG: CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. Infect Control Hosp Epidemiol 1992; 13: 606-608.
228. Horan TC, Culver DH, Gaynes RP, Jarvis WR, Edwards JR, Reid CR, the National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System: Nosocomial infections in surgical patients in the United States, January 1986- June 1992. Infect Control Hosp Epidemiol 1993; 14:73-80.
229. Hosmer DV, Lemeshow S: Interpretation of the coefficients of the logistic regression model. In:"Applied logistic regression". Hosmer DV ed. Nueva York: Wiley and Sons 1989; 38-81. 233.
230. Jensen LS, Andersen A, Frstrup SC et al: Comparison of one dose vs three doses of pophylactic antibiotics, and the influence of blood transfusion on infectious complications, in

acute and elective colorectal surgery. *Br J Surg* 1990; 77:513-518.

231. Keats AS: The ASA classification of physical status - A recapitulation. *J Anesthesiol* 1978; 49:233-236.

232. Keene AR, Cullen DJ: Therapeutic intervention score system: Update 1983. *Crit Care Med* 1983; 11:1-3.

233. Keys TF, Haldorson AM, Rhodes KH, Roberts GD, and Fifer EZ: Nosocomial outbreak of *Rhizopus* infections associated with Elastoplast wound dressings-Minnesota. *MMWR* 1978; 27: 33-34.

234. Kjaeldgaard P, Cordtz T, Sejberg D, Kjaersgaard E, Sillemann MP, Andersen J, Jepsen OB: The DANOP-DATA system: A low-cost personal computer based program for monitoring of wound infections in surgical ward. *J Hosp Infect* 1989; 13:273-279.

235. Krepel CJ, Gohr CM, Edmiston CE, and Condon RE: Surgical sepsis: constancy of antibiotic susceptibility of causative organisms. *Surgery* 1995; 117: 505-509.

236. Krukowski ZH, Matheson NA: Ten-year computerized audit of infection after abdominal surgery. *Br J Surg* 1988; 75: 857-861.

237. Kurz X, Mertens R, Ronveaux O: Antimicrobial prophylaxis in surgery in Belgian hospitals: room for improvement. *Eur J Surg* 1996; 162:15-21.

238. Laporte Roselló E: La colecistectomía por laparoscopia. A propósito de 200 casos. *Med Clin (Barc)* 1992; 98:734-737.

239. Larsen R, Evans R, Burke J: Improved perioperative antibiotic use and reduced surgical wound infections through use of computer decision analysis. *Infect Control Hosp Epidem* 1989; 10:316-320.

240. Larrea J, Núñez V, Vega V, Martínez T, Pérez A: Transfusión perioperatoria e infecciones postoperatorias en pacientes con patología benigna del aparato digestivo. *Nutr Hosp* 1995; 10:119-122.

241. Law DJW, Mishriki SF, and Jeffery PJ: The importance of surveillance after discharge from hospital in the diagnosis of postoperative wound infection. *Ann R Coll Surg Engl* 1990; 72:207-209.

242. Leaper DJ: Prophylactic and therapeutic role of antibiotics in wound care. *Am J Surg* 1994; 167 (Suppl):15S-19S.

243. Leaper DJ: Risk factors for surgical infection. *J Hosp Infect* 1995; 30 (Suppl):127-139.

244. Letts RM, Doermer E: Conversation in the operating theater as a cause of airborne

bacterial contamination. *J Bone Joint Surg* 1983; 65A:357-362.

245. Lewis RT, Weigand FM, Mamazza J, Lloyd-Smith W, Tatarzyn D: Should antibiotic prophylaxis be used routinely in clean surgical procedures: A tentative yes. *Surgery* 1995; 118:742-747.

246. Lidwell OM, Lowbury EJJ, Whyte W, Blowers R, Stanley SJ, Lowe D: Effect of ultraclean air in operating rooms on deep sepsis in the joint after total hip or knee replacement: a randomized study. *Br Med J* 1982; 285:10-14. 249.

247. Lidwell OM, Lowbury EJJ, Whyte W, Blowers R, Stanley SJ, Lowe D: Airborne contamination of wounds in joint replacement operations: the relationship to sepsis rates. *J Hosp Infect* 1983; 4:111-131.

248. Lidwell OM: Clean air at operation and subsequent sepsis in the joint. *Clin Orthop* 1986; 211:91-102.

249. Lilly HA, London PS, Lowbury EJJ, Porter MF: Effects of adhesive drapes on contamination of operation wounds. *Lancet* 1970; 11: 431-432.

250. Lilly HA, Lowbury EJJ: Disinfection of the skin: an assesment of some new preparations. *BJM* 1971; 3:674-677.

251. Linden van der W, Gedda S, Edlund G: Randomized trial of drainage after cholecystectomy. Suction versus static drainage through a main wound versus a stab incision. *Am J Surg* 1981; 141:289-294?

252. Ljungquist U: Wound sepsis after clean operations. *Lancet* 1964; i: 1095-1097.

253. Lowbury EJJ, Lilly HA: Use of 4% chlorhexidine detergent solution (Hibiscrub) and other methods of skin disinfection. *Br Med J* 1973; 1:510-515.

254. Lowery PW, Blakenship RJ, Gridley W, Rroup NJ, Tompkins LS: A cluster of legionella sternal-wound infections due to postoperative topical exposure to contaminated tap water. *N Engl J Med* 1989; 324:109-113.

255. Magee C: Potentiation of wound infection by surgical drains. *Am J Surg* 1976; 131:547-53.

256. Manian FA, Meyer L: Comprehensive surveillance of surgical wound infections in outpatient and inpatient surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1990; 11:515-520.

257. Manian FA, Meyer L: Comparision of patient telephone survey with traditional surveillance and monthly physician questionnaires in monitoring surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1993; 14:216-218.

258. Maradona JA, Alvarez MA, Cartón JA, Arribas JM: Bacteriemia quirúrgica. Análisis de 210 episodios con especial atención a los factores que influyen en el pronóstico. *Enf Infec y*

Microbiol Clin 1992; 10:14-20.

259. Martin C, the French Study Group on Antimicrobial prophylaxis in surgery; the French Society of Anesthesia and Intensive care: Antimicrobial prophylaxis in surgery: general concepts and clinical guidelines. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994; 15:463- 471.

260. Martín Luis JL. Estudio de la infección de herida quirúrgica de la cirugía abdominal en un hospital general básico. Tesis Doctoral. Universidad Complutense. Facultad de Medicina. Madrid, 1996.

261. Mastro TD, Farley TA, and Elliott JA: An outbreak of surgical-wound infections due to *Group A streptococcus* carried on scalp. *N Engl J Med* 1990; 323:968-972.

262. Mayhall C: Surgical infections including burns, En: "Prevention and Control of Nosocomial Infections". Wenzel RP ed. 2ª ed. Baltimore: Williams and Wilkins 1993:614-664.

263. Mead PB, Pories SE, Hall P, Vacek PM, Davis JH Jr, Gamelli RL: Decreasing the incidence of surgical wound infections. Validation of a surveillance-notification program. *Arch Surg* 1986; 121:458-461.

264. Medina-Cuadros M, Sillero-Arenas M, Martínez-Gallego G, and Delgado-Rodríguez M: Surgical wound infections diagnosed after discharge from hospital. Epidemiologic differences with in-hospital infections. *Am J Infect Control* 1996; 24:421-428.

265. Mehta G, Prakash B, Karmoker S: Computer assisted analysis of wound infection in neurosurgery. *J Hosp Infect* 1988; 11:244-252.

266. Mertens R, Jans B, Kurz X: A computerized nationwide network for nosocomial infection surveillance in Belgium. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994; 15:171-179.

267. Wenzel RP: Nosocomial infections, diagnosis-related groups, and study of efficacy of nosocomial infection control. Economic implications for hospitals under the prospective payment system. *Am J Med* 1985; 78(suppl 6B):3-7.

268. Zoutman D, Pearce P, McKenzie M, Taylor G: Surgical wound infection occurring in day surgery patients. *Am J Infect Control* 1990; 18:277-82.

269. Yokoe DS, Platt R: Surveillance for surgical site infections: the use of antibiotic exposure. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994;15:717-723

270. Wong ES: Surgical site infections. En: "Hospital epidemiology and infection control". Mayhall CG ed. Galveston (Texas): Williams and Wilkins 1996:154-175

271. Mesejo Arizmendi A: Nutrición parenteral. En: "MEDICINE. Tratado de Medicina Interna". García de la Fuente A. ed.6ª ed. Madrid: Idepsa internacional de ediciones y publicaciones 1993:1581-1592.
- 272. Miralles R, Force LI, Verdaguer A, Torres JM, Serrano R, Pérez Vidal R, Pi-Súñer MT, Tàpies A, Garcés JM, Drobnic L: Incidencia de la infección nosocomial. Comparación de dos sistemas de vigilancia: seguimiento clínico frente a seguimiento microbiológico. Med Clin (Barc) 1989; 92:652-654.**
273. Mishriki SF, Law DJ, and Jeffery PJ: Factors affecting the incidence of postoperative wound infection. J Hosp Infect 1990; 16:223-230.
274. Moons KG, Es van GA, Deckers JW, Habbema JD, and Grobbee DE: Limitations of sensitivity, specificity, likelihood ratio, and Bayes' Theorem in assessing diagnostic probabilities: a clinical example. Epidemiology 1997; 8:12-17.
275. Moylan JA, Fitzpatrick PA, and Davenport KE: Reducing wound infections. Improved gown and drape barrier performance. Arch Surg 1987; 122:152-157.
276. Muñoz-Platón E, Jiménez-Antolín JA, Brea-Zubigaray S, Bravo-García P: Efecto de la profilaxis quirúrgica antibiótica y su tiempo de administración sobre el riesgo de infección de herida quirúrgica. Rev Clin Esp 1995; 195:669-673.
277. Nagachinta T, Stephens M, Reitz B: Risk factors for surgical wound infection following cardiac surgery. J Infect Dis 1987; 156:967.
278. National Academy of Sciences-National Research Council. Postoperative wound infections: the influence of ultraviolet irradiation of the operating room and of various other factors. Ann Surg 1964; 160(Suppl 2):1-132.
279. Nichols RL: Management of intra-abdominal sepsis. Am J Med 1986;80 (suppl. 6B):204-209.

280. Nichols RL: Surgical wound infection. Am J Med 1991; 91(suppl3B):54s-64s.
281. Nichols RL: The operating room. En: "Hospital infections". Bennet JV, Brachman PS eds. 3ª ed. Boston: Little, Brown and Company 1992:461-473.
282. Nichols RL: Wounds infection rates following clean operative procedures: can we assume them to be low?. Infect Control Hosp Epidemiol 1992; 13:455-56.
283. Nichols RL: Classification of the surgical wound: a time for reassessment and simplification. Infect Control Hosp Epidemiol 1993; 14:253-254.
284. Nichols RL, Smith JW: Anaerobes from a surgical perspective. Clin Infect Dis 1994; 18 (Supl 4):S280-S286.
285. Nicolle LE, Huchcroft SA, Cruse PJ: Risk factors for surgical wound infection among the elderly. J Clin Epidemiol 1992; 45:357-364.
286. Nyström PO, Jonstam A, Höjer H, Ling L: Incisional infection after colorectal surgery in obese patients. Acta Chir Scand 1987; 153:225-227.
287. Olson M, O'Connor M, Schwartz ML: Surgical Wound Infection. A 5-year prospective study of 20.193 wounds at the Minneapolis VA Medical Center. Ann Surg 1984; 199:253-259.
288. Olson M, Lee JT Jr: Continuous, 10-year wound infection surveillance. Arch Surg 1990;125:794-803.
289. Organización Mundial de la Salud: Clasificación Internacional de Enfermedades CIE- 9-MC. Vol 2. Procedimientos. Madrid: Servicio de publicaciones del Instituto Nacional de la Salud 1988.
290. Orr NWM: Is a mask necessary in the operating theatre?. Ann R Coll Surg Engl 1981;63:390-394.
291. Paul SM, Genese C, Spitalny K: Postoperative group A b-hemolytic *Streptococcus* outbreak with the pathogen traced to a member of a healthcare worker's household. Infect Control Hosp Epidemiol 1990; 11:643-646.
292. Pearson RD, Valenti WM, and Steigbigel RT: *Clostridium perfringens* wound infection associated with elastic bandages. JAMA 1980; 244:1128-1130.
293. Pedersen AG, Petersen OB, Wara P, Qvist N, Laurberg S: Laparoscopy in suspected acute appendicitis. Experiences with the first 233 laparoscopies at a university hospital department. Ugeskr Laeger 1996; 158:2377-2380.
294. Penin GB, Ehrenkranz NJ: Priorities for surveillance and cost-effective control of Postoperative infection. Arch Surg 1988; 123:1305-1308.