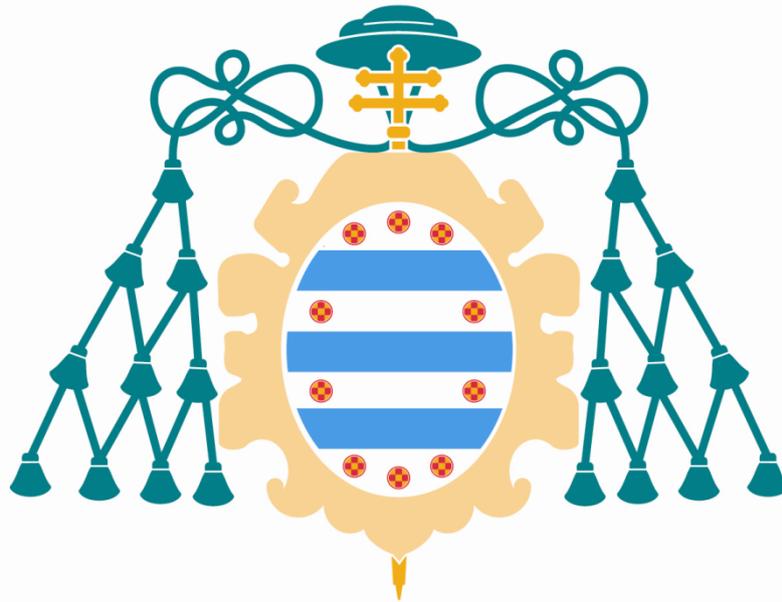


Universidad de Oviedo

PROGRAMA DE DOCTORADO: INVESTIGACIÓN EN MEDICINA

**INFECCIÓN DE LA HERIDA QUIRÚRGICA: INCIDENCIA Y EVALUACIÓN EN
SIETE HOSPITALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS (2007-2015)**

María del Mar Martínez Suárez



Universidad de Oviedo

PROGRAMA DE DOCTORADO: INVESTIGACIÓN EN MEDICINA

**INFECCIÓN DE LA HERIDA QUIRÚRGICA: INCIDENCIA Y EVALUACIÓN EN
SIETE HOSPITALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS (2007-2015)**

María del Mar Martínez Suárez



Facultad de Medicina

Departamento de Medicina

Programa Oficial de Doctorado en Ciencias de la Salud

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Modelos de Investigación Epidemiológicos, Psicométricos y Biomecánicos

Tesis Doctoral:

**INFECCIÓN DE LA HERIDA QUIRÚRGICA: INCIDENCIA Y EVALUACIÓN
EN SIETE HOSPITALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS (2007-2015)**

Presentada por:

María del Mar Martínez Suárez

Directoras de la Tesis:

Prof. Dra. Adonina Tardón García

Prof. Dra. Ana Fernández Somoano

Tutora de la Tesis:

Prof. Dra. Adonina Tardón García.

Oviedo, 2018

AGRADECIMIENTOS

Gracias a las doctoras Adonina Tardón García y Ana Fernández Somoano por su dirección en esta tesis doctoral.

A mis padres que me inculcaron los valores del esfuerzo, tesón, justicia, equidad y valentía.

A todos los que a lo largo de mi vida profesional confiaron en mi persona, por las oportunidades profesionales que me ofrecieron.

Al Sistema Sanitario Público que me dio la oportunidad de desarrollarme profesionalmente y de participar en la administración de servicios de salud, en la docencia, en la investigación, y en la Salud Pública.

Al doctor Julio Alonso Lorenzo que con su experiencia ha sabido ayudarme a llevar este trabajo a buen puerto.

A Ángel José López Díaz, que con su espíritu crítico, estímulo y generosidad me hizo crecer profesionalmente, y me permitió dedicarme por entero a concluir este trabajo.

A los compañeros con los que trabajé a lo largo de mi vida profesional, y especialmente a Julio, Ángel, Luci, Lola, Patricio, E. Oltra y Aurora por todo lo que aprendí de ellos.

A Luis y José que con su confianza me dieron alas para volar.

A Enrique que siempre estuvo a mi lado animándome en las largas jornadas de trabajo.

A Aranzazu por su apoyo incondicional, su confianza y su cariño.

ÍNDICE

CONTENIDO

Contenido.....	9
1 Introducción.....	27
1.1 Antecedentes del problema.	29
1.2 Definiciones de infecciones relacionadas con la atención sanitaria y conceptos claves.....	33
1.2.1 Definición de caso de infección relacionada con la atención sanitaria en los estudios de prevalencia: EPINE-EPPS.....	35
1.2.2 Definiciones clave en la IHQ	36
1.2.3 Otras definiciones clave para estimar el índice de riesgo NNIS-NHSN:40	
1.2.4 Definición de términos relativos a la seguridad del paciente	43
1.3 Fuentes endógenas y exógenas de la infección	43
1.4 Factores de riesgo.....	46
1.4.1 Factores de riesgo intrínseco	46
1.4.2 Factores de riesgo extrínseco	46
1.5 Medidas de prevención de las IHQ.....	54
1.5.1 Estrategias recomendadas por organizaciones científicas internacionales para prevenir las IHQ:	54
1.5.2 Estrategias recomendadas en España para prevenir las IHQ:	56
1.6 Epidemiología de las Infecciones Relacionadas con la Atención Sanitaria (IRAS) y de las Infecciones de Herida Quirúrgica	59
1.6.1 Las infecciones relacionadas con la atención sanitaria, como problema para la Seguridad del Paciente.....	59
1.6.2 Epidemiología de IRAS e IHQs como problema mundial	63

1.6.3	Infecciones Relacionadas con la Atención Sanitaria e Infecciones de Herida Quirúrgica en Europa	70
1.6.4	Infecciones Relacionadas con la Atención Sanitaria e Infecciones de Herida Quirúrgica en España.	74
1.6.5	Costes de las IRAS e IHQ	77
1.7	Justificación	83
2	Objetivos:	85
2.1	Objetivo General.....	87
2.2	Objetivos Específicos	87
3	Metodología:.....	89
3.1	Aspectos generales del estudio	91
3.2	Población y periodo de estudio	92
3.3	Variables del estudio	93
3.4	Recogida de datos	95
3.5	Análisis de datos	96
3.5.1	Descripción de la población	96
3.5.2	Incidencia Acumulada	97
3.5.3	Tendencia temporal de las tasas de incidencia acumulada	98
3.5.4	Razón Estandarizada de Infección	99
4	Resultados.....	100
4.1	Contribución Hospitalaria.....	102
4.2	Procedimientos quirúrgicos estudiados	104
4.3	Características de los pacientes	108
4.3.1	Características de los pacientes, según procedimiento quirúrgico .	108
4.3.2	Características de los pacientes, según hospital	109

4.3.3	Estado de salud	110
4.4	Características de las intervenciones quirúrgicas	112
4.4.1	Características de las intervenciones según procedimientos.....	112
4.4.2	Características de las intervenciones quirúrgicas según hospital ...	114
4.4.3	Grado de contaminación.....	115
4.4.4	Duración de la intervención.....	117
4.4.5	Tipo de cirugía: convencional o endoscópica	118
4.5	Profilaxis antibiótica	119
4.6	Estancias	120
4.6.1	Estancias según procedimiento	121
4.6.2	Estancias según hospitales.....	122
4.7	Microorganismos	124
4.8	Resultados clave: Infecciones de Herida Quirúrgica	127
4.8.1	Tasas de incidencia de infección de herida quirúrgica, según características del paciente.....	131
4.8.2	Tasas de incidencia de IHQ, según características de la intervención.	132
4.9	Tasas estandarizadas de infección según procedimientos e índice de riesgos NHSN	135
4.9.1	Cirugía de la mama (BRST):	136
4.9.2	Colecistectomía (CHOL)	136
4.9.3	Cirugía del colon (COLO)	137
4.9.4	Artroplastia de cadera (HPRO).....	137
4.9.5	Artroplastia de rodilla (KPRO).....	138
4.9.6	Cirugía de la próstata (PRST).....	138
4.10	Razón estandarizada de infección (REI).....	139

4.11	Tendencia interanual.....	145
5	<i>Discusión</i>	151
5.1	Discusión.....	153
5.2	Limitaciones.....	168
6	<i>Conclusiones</i>	171
7	<i>Bibliografía</i>	175
8	<i>ANEXOS</i>	213
8.1	Tabla: Listado de selección de categorías del principal procedimiento quirúrgico NHSN (CDC/NHSN).....	215
8.2	Notas aclaratorias al registro de los casos sometidos a vigilancia:.....	216

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Volumen de procedimientos quirúrgicos sometidos a vigilancia y contribución de cada hospital. Siete Hospitales Asturias. Periodo 2007-2015.	103
Tabla 2.- Fracción de contribución de cada hospital en número de años de vigilancia de la infección de herida quirúrgica según procedimiento quirúrgico. Siete Hospitales de Asturias. Periodo de 9 años: 01-01-2007 a 31-12-2015.	104
Tabla 3.- Tipos y volumen de procedimientos quirúrgicos. Siete hospitales de Asturias. 2007-2015.	104
Tabla 4.- Tipos de procedimientos quirúrgicos sometidos a vigilancia y contribución de cada procedimiento y de cada hospital. Siete Hospitales Asturias. Periodo 2007-2015.	105
Tabla 5.- Procedimientos quirúrgicos anuales sometidos a vigilancia en los siete hospitales de Asturias. 2007-2015.	106
Tabla 6.- Nº de intervenciones quirúrgicas sometidas a vigilancia anual en los siete hospitales de Asturias. 2007-2015.	107
Tabla 7.- Características de los pacientes, según procedimiento quirúrgico. Asturias, 2007-2015.	109
Tabla 8.- Características de los pacientes, según hospital. Global 7 hospitales de Asturias, 2007-2015.	110
Tabla 9.- Estado de Salud del paciente según la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesia (ASA) y sexo. Siete Hospitales de Asturias. 2007-2015.	111
Tabla 10.- Estado de Salud del paciente según la clasificación ASA y tipo de procedimiento quirúrgico. Siete Hospitales de Asturias. 2007-2015.	111
Tabla 11.- Estado de Salud del paciente según la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesia (ASA) y hospital. Siete Hospitales de Asturias. 2007-2015.	112
Tabla 12.- Características de las intervenciones quirúrgicas según procedimientos.	113
Tabla 13.- Características de las intervenciones quirúrgicas por hospitales. Asturias, 2007-2015.	115
Tabla 14.- Grado contaminación Herida Quirúrgica. Seis procedimientos quirúrgicos en siete Hospitales de Asturias. 2007-2015.	115
Tabla 15.- Grado contaminación de la cirugía según procedimiento quirúrgico. 2007-2015.	116

Tabla 16.- Grado contaminación de la cirugía según hospital. Siete hospitales de Asturias. 2007-2015.	116
Tabla 17.- Promedio y percentil 75 del tiempo de intervención quirúrgica según tipo de procedimiento. Siete hospitales de Asturias. 2007-2015.	117
Tabla 18.- Promedio y percentil 75 del tiempo de intervención quirúrgica según hospital. Siete hospitales de Asturias. 2007-2015.	118
Tabla 19.- Tipo de cirugía: endoscópica o convencional, según procedimiento. 2007-2015.	118
Tabla 20.- Tipo de Cirugía endoscópica o convencional según hospital. 2007-2015.	119
Tabla 21.- Antibióticos administrados en las profilaxis quirúrgicas. Asturias 2007-2015.	120
Tabla 22.- Estancias según procedimiento, y exceso de estancias con infección de herida quirúrgica. Global 7 Hospitales de Asturias. 2007-2015.	122
Tabla 23.- Estancias según hospitales, y exceso de estancias con infección de herida quirúrgica. Global siete hospitales de Asturias. 2007-2015.	123
Tabla 24.- Microorganismos observados según procedimientos. 2007-2015.	125
Tabla 25.- Microorganismos observados según hospitales de Asturias. 2007-2015.	126
Tabla 26.- Infecciones de Herida Quirúrgica y % de microorganismos observados según hospitales de Asturias. 2007-2015.	127
Tabla 27.- Tipo de procedimiento quirúrgico y tasa de incidencia acumulada de infección de herida quirúrgica.	128
Tabla 28.- Tasa Incidencia de IHQ: Evolución temporal de las tasas de incidencia de IHQ.	129
Tabla 29.-. Volumen y tipo de procedimientos quirúrgicos, e incidencia global de infección de herida quirúrgica, según hospital y procedimiento. 7 Hospitales Asturias. 2007-2015.	130
Tabla 30.- Volumen y tipo de procedimientos quirúrgicos, e incidencia global de infección de herida quirúrgica, según hospital y procedimiento. 7 Hospitales Asturias. 2007-2015.	131
Tabla 31.- Incidencia acumulada de infección de herida quirúrgica según sexo.	132
Tabla 32.- Incidencia acumulada de infección de herida quirúrgica según estado de salud del paciente	132

Tabla 33.- Incidencia acumulada de infección de herida quirúrgica según grado de contaminación de la herida quirúrgica.	133
Tabla 34.- Incidencia acumulada de infección de herida quirúrgica según tipo de cirugía: convencional o endoscópica.	133
Tabla 35.- Alcance en profundidad de la infección según procedimientos quirúrgicos.	134
Tabla 36.- Alcance en profundidad de la infección según hospitales	134
Tabla 37.- Incidencia de IHQ según riesgo NHSN. Global siete hospitales de Asturias. 2007-2015.	136
Tabla 38.- Cirugía de la mama BRST: Incidencia de IHQ según riesgo NHSN. Asturias. 2007-2015.	136
Tabla 39.- Cirugía de la vesícula biliar CHOL: Incidencia de IHQ según riesgo NHSN. Asturias. 2007-2015.	137
Tabla 40.- Cirugía del colon COLO: Incidencia de IHQ según riesgo NHSN. Asturias. 2007-2015.	137
Tabla 41.- Cirugía de la artroplastia de cadera HPRO: Incidencia de IHQ según riesgo NHSN. Asturias. 2007-2015.	138
Tabla 42.- Cirugía de la artroplastia de rodilla KPRO: Incidencia de IHQ según riesgo NHSN. Asturias. 2007-2015.	138
Tabla 43.- Cirugía de la próstata PRST: Incidencia de IHQ según riesgo NHSN. Asturias. 2007-2015.	139
Tabla 44.- Cirugía mamaria BRST: tasas de incidencia (% IHQ) y razón estandarizada de infección (REI), según nivel de riesgo.	140
Tabla 45.- Cirugía de la vesícula biliar CHOL: tasas de incidencia (% IHQ) y razón estandarizada de infección (REI), según nivel de riesgo.	141
Tabla 46.- Cirugía electiva de colon COLO: tasas de incidencia (% IHQ) y razón estandarizada de infección (REI), según nivel de riesgo.	142
Tabla 47.- Artroplastia de cadera: tasas de incidencia (% IHQ) y razón estandarizada de infección (REI), según nivel de riesgo.	142
Tabla 48.- Artroplastia de rodilla KPRO: tasas de incidencia (% IHQ) y razón estandarizada de infección (REI), según nivel de riesgo.	143

Tabla 49.- Cirugía de la próstata PRST: tasas de incidencia (% IHQ) y razón estandarizada de infección (REI), según nivel de riesgo. 144

Tabla 50.- Evolución interanual del volumen de procedimientos, y tasa de incidencia acumulada de infección de herida quirúrgica. Siete hospitales de Asturias. 1 enero 2007 a 31 diciembre 2015. 145

Tabla 51.- Evolución temporal en las tasas de incidencia acumulada de la infección de herida quirúrgica, según procedimientos. Siete hospitales de Asturias. 2007-2015. 148

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Tipo de procedimientos quirúrgicos. 7 Hospitales de Asturias. 2007-2015	105 y 128
Figura 2.- Tipos de procedimientos quirúrgicos informados por 7 hospitales de Asturias. Evolución anual, 2007-2015	107
Figura 3.- Incidencia acumulada de IHQ según procedimiento quirúrgico. Seis procedimientos quirúrgicos en siete hospitales de Asturias, 2007-2015.	129 y 147
Figura 4.- Gráficos de tendencia (recta de regresión lineal) de las tasas de incidencia de infección de herida quirúrgica de cada uno de los procedimientos estudiados (2007-2015).	149
Figura 5.- Tendencia de las tasas de incidencia (recta de regresión lineal) de infección de herida quirúrgica en el conjunto de los seis procedimientos quirúrgicos sometidos a seguimiento en siete hospitales de Asturias. 2007-2015.	150

ABREVIATURAS

BRST	Cirugía de la mama
CHOL	Cirugía de la vesícula biliar (colecistectomías)
CMI	Concentración mínima inhibitoria
COLO	Cirugía del colon
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
DOUE	Diario Oficial de la Unión Europea
ECDC	European Centre for Disease Prevention and Control. Estocolmo (Suecia)
EEUU	Estados Unidos de América
EPINE	Estudio de Prevalencia de la Infección Nosocomial en España
EPPS	Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals
HPRO	Artroplastia de cadera (Prótesis de cadera)
H1 – H7	Hospital nº 1 (H1), Hospital nº 2 (H2), Hospital nº 3 (H3), Hospital nº 4 (H4), Hospital nº 5 (H5), Hospital nº 6 (H6), y Hospital nº 7 (H7)
IA	Incidencia Acumulada
IC 95%	Intervalo de confianza al 95%
ICDC-9 MC	Códigos de la Clasificación Internacional de Enfermedades – 9ª Modificación Clínica.
IDSA	Society of Infectious Disease of America
IHQ	Infección de Herida Quirúrgica
IHQ- S	Infección de Herida Quirúrgica Superficial
IHQ-P	Infección de Herida Quirúrgica Profunda
IHQ-OE	Infección de Herida Quirúrgica de Órganos y/o Espacios

INCLIMECC	Indicadores Clínicos de Mejora Continua de la Calidad
IRAS	Infecciones Relacionadas con la Atención Sanitaria
KPRO	Artroplastia de rodilla (Prótesis de rodilla)
LVSC	Listado de Verificación de la Seguridad de la Cirugía
NNIS	National Nosocomial Infection Surveillance
NHSN	National Healthcare Safety Network
OMS	Organización Mundial de la Salud
P75	Percentil 75
PRST	Cirugía abierta de próstata
REI	Razón Estandarizada de Infección
<i>SARM</i>	<i>Staphylococcus aureus meticilin resistente</i>
SHEA	Society of Healthcare Epidemiology of America
WHO	World Health Organization
IDSA	Society of Infectious Disease of America

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes del problema.

La cirugía es un componente esencial de la asistencia sanitaria en todo el mundo desde hace más de un siglo. En publicaciones de Anderson y Sexton se estima que cada año 63 millones de personas se someten a intervenciones quirúrgicas por lesiones traumáticas, otros 10 millones por complicaciones relacionadas con el embarazo y 31 millones más por problemas oncológicos. “A menudo el tratamiento quirúrgico es el único que puede mitigar discapacidades y reducir el riesgo de muerte por afecciones comunes”. Dada la creciente incidencia de traumatismos, cánceres y enfermedades cardiovasculares, se estima que el peso de la cirugía en los sistemas públicos de salud irá en aumento (1). La Organización Mundial de la Salud (OMS), estima que en todo el mundo se realizan cada año 234 millones de operaciones de cirugía mayor, lo que equivale a una operación por cada 25 personas (2).

Según la encuesta especial del Eurobarómetro «Seguridad de los pacientes y calidad de la atención», realizada entre noviembre y diciembre de 2013 en los veintiocho Estados miembros de la Unión Europea, el 38% de los entrevistados declara que en el curso de los tres últimos años, él o un miembro de su familia sufrió una intervención quirúrgica que requirió al menos un día de hospitalización. En España la proporción de entrevistados que sufrieron (ellos mismos o un familiar) una intervención quirúrgica en los últimos tres años fue del 34%. (3).

Entre las posibles complicaciones de la cirugía encontramos las infecciones de la herida quirúrgica (IHQ) que son infecciones frecuentes en los hospitales, y afectan al 2-5% de los pacientes sometidos a una intervención quirúrgica en régimen de hospitalización. Los porcentajes de infección varían según el tipo de intervención, y la interacción de una serie de múltiples factores intrínsecos y extrínsecos al paciente. (4). Estas IHQ afectan en dos de cada tres ocasiones a la incisión bien sea superficial (dermis) o profunda (aponeurosis y capas musculares), pero en una de cada tres ocasiones afectan a los órganos o espacios a los que se accede durante la operación. Por ello, las IHQ también se denominan infecciones de localización quirúrgica (ILQ) o infecciones del sitio quirúrgico (ISQ), términos que pretenden abarcar más que la mera herida quirúrgica. Por razones terminológicas y gramaticales, a lo

largo del presente estudio, nos referiremos a ellas como infecciones de herida quirúrgica (IHQ). Las IHQ se asocian a una mayor mortalidad y a un exceso de estancia hospitalaria y de costes, dependiendo del procedimiento quirúrgico y del tipo de IHQ (5), (6), (7) .

Hasta mediados y finales del siglo XIX, cuando Ignaz Semmelweis y Joseph Lister se convirtieron en los pioneros de control de la infección mediante la introducción de la higiene de manos y la antisepsia en cirugía, la mayoría de la cirugía se infectaba. En los casos de infección profunda o extensa se ocasionaron tasas de mortalidad del 70 al 80% (8). Desde entonces, las mejoras han sido considerables lográndose una cirugía más segura.

Las IHQ (9) constituyen una parte importante (19-29%) de las infecciones relacionadas con la atención sanitaria (IRAS), que son infecciones que un paciente puede adquirir cuando recibe asistencia sanitaria, y no se restringen únicamente al entorno hospitalario, como puso de manifiesto Friedman en 2002 (10), sino que afectan también a centros de día, centros ambulatorios, centros de hemodiálisis, atención hospitalaria, centros de larga estancia..., ampliándose el concepto que se había acuñado hasta entonces de “infecciones nosocomiales” restringido al ámbito meramente hospitalario, hacia un concepto más amplio denominado “Infecciones Relacionadas con la Atención Sanitaria (IRAS)” (10).

La prevalencia global de IRAS es elevada, pues afectan a un 8-12% de los pacientes hospitalizados, representan una carga sustancial de enfermedad, muertes y constituyen eventos adversos que afectan a la seguridad del paciente, así como suponen costes añadidos para el paciente y para el sistema sanitario (1).

El European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), fue creado por decisión del Parlamento Europeo en 2004, y ubicado en Estocolmo (Suecia) (11). Este centro ha coordinado un estudio para vigilar la prevalencia de la infección nosocomial en Europa, realizado por primera vez en 947 hospitales de agudos pertenecientes a 30 países europeos. Se trata del “European Point Prevalence Surveillance 2011-2012” (12). Se estudió la prevalencia de IRAS entre 231.459 pacientes hospitalizados. El 5,7% (IC 95%: 4,5-7,4%) de los pacientes hospitalizados (uno de cada 18 pacientes) en hospitales europeos en un día dado (alrededor de 80.000 pacientes) padece al menos una IRAS. Los tipos de IRAS más frecuentes fueron las respiratorias 23,5%, IHQ 19,6%, infecciones del tracto urinario (19%), bacteriemias

(10,7%), e infecciones gastrointestinales (7,7%) (12), (13). España en 2012 con un 8,2%, (los porcentajes van del 10,8% de Portugal al 2,3% de Letonia) figura entre los países con mayor prevalencia en Europa. Las infecciones nosocomiales, si bien muestran una tendencia descendente en España en los últimos 20 años, continúan siendo un importante problema de salud pública. La proporción de pacientes hospitalizados que habían sido intervenidos desde su fecha de ingreso fue del 28,28%. Pues bien, el 13,5% de los pacientes que habían sufrido una intervención quirúrgica, padecían al menos una infección nosocomial. Además las IHQ suponían el 29% de las infecciones relacionadas con la atención sanitaria constituyendo la primera causa de IRAS en España. (12).

Un estudio realizado en España en 2015 (14), el Estudio de Prevalencia de la Infección Nosocomial - EPINE, en el que participaron 276 hospitales españoles y 57.142 pacientes, nos informa que en un día dado, el 8,06% IC (7,84 8,29) de los pacientes hospitalizados sufren al menos una IRAS. La proporción de pacientes hospitalizados que han sufrido una intervención quirúrgica suponen el 27,69%. El 12,45% de los pacientes operados, sufre al menos un tipo de IRAS, y el 4,53% sufre una infección de tipo quirúrgico, y éstas suponían algo más de la cuarta parte (28,28%) de las IRAS situándose por delante de las infecciones respiratorias que eran el 19,95% de las IRAS (prevalencia de IRAS respiratorias del 1,78%). Por tanto las IHQ fueron el tipo de IRAS más frecuentes entre los hospitalizados españoles en 2012 con un 28,28% (12), (15) y en 2015 con un 27,69% (14). En España en 2015 (14) la mayor parte de las IHQ tienen un máximo alcance en profundidad pues son del tipo que afectan a los órganos o espacios (IHQ-OE) 44,93% (14) a los que se accede durante la intervención, con una prevalencia de IHQ del 1,78%, seguidas de las infecciones profundas (IHQ-P) relacionadas con la incisión profunda, fascias y músculos que suponen el 34,02% de las IHQ (14) con una prevalencia de IHQ-P del 1,54% y por último las superficiales (IHQ-S) relacionadas con la incisión más superficial de la herida quirúrgica con un 1,24% (5), (14).

En Estados Unidos de América (EEUU) se estima que cada año se producen entre 160.000 y 300.000 IHQ, siendo también el tipo de IRAS más frecuentes, (6).

En cuanto a los resultados asociados con una IHQ (4):

- Se ha estimado que hasta el 60% de las IHQ pueden ser prevenibles, utilizando guías basadas en la evidencia.
- Las IHQ suponen el 20%-25% de las IRAS en los pacientes hospitalizados.
- Cada IHQ está asociada con unos 7-11 días de estancia postoperatoria adicionales, con respecto a los pacientes intervenidos del mismo procedimiento quirúrgico y que no sufren infección.
- Los pacientes con IHQ tienen de 2-11 veces mayor riesgo de muerte que los que no sufren una infección quirúrgica. Además, el 77% de las muertes acaecidas en pacientes que padecían una IHQ, son directamente atribuibles a la infección.
- Los costes atribuibles a la infección de herida quirúrgica, varían dependiendo del tipo de procedimiento quirúrgico, y del tipo de patógeno que genera la infección (4).

Las IRAS son una causa importante de mortalidad y morbilidad entre los pacientes y representan el evento adverso más frecuente (16).

Las IHQ son uno de los tipos más frecuentes de IRAS (14) (5), y se asocian a una mayor mortalidad y a una prolongación de la estancia hospitalaria, así como a otros costes (6), dependiendo del procedimiento quirúrgico y del tipo de IHQ (7). Los pacientes que desarrollan una IHQ tienen un 60% más de probabilidad de ingresar en una unidad de cuidados intensivos, 5 veces más de reingresar en el hospital y el doble de posibilidades de fallecer que los pacientes sin IHQ. Además, el desarrollo de una IHQ prolonga la hospitalización, eleva de forma considerable los gastos sanitarios, y supone un gran coste emocional para el paciente y su familia (7) (17) (18). (19), (20), y como toda infección relacionada con la atención sanitaria, constituye además un problema de seguridad del paciente (21).

La tasa de incidencia de IHQ ha sido propuesta como un posible indicador de la calidad de la atención en el contexto de la gestión clínica y el seguimiento por objetivos de la actuación de las organizaciones y centros del National Health Service en Gran Bretaña (22).

El control de la infección es un estándar de calidad y es esencial para el bienestar y la seguridad de los pacientes. La existencia de un sistema nacional de vigilancia (23) (24), y

programas locales de control de la infección constituyen piezas clave en la asistencia y reflejan el estándar de los cuidados ofrecidos en un centro (25).

1.2 Definiciones de infecciones relacionadas con la atención sanitaria y conceptos claves.

Los cambios en la prestación de servicios de salud han redundado en menores períodos de hospitalización y mayores y más variadas prestaciones ambulatorias, pero en todos los centros sanitarios existe un riesgo de adquirir infecciones (26).

Según la definición establecida por los Centers for Disease Control and Prevention (CDC), las infecciones nosocomiales son: “todo cuadro clínico, localizado o sistémico, que es el resultado de una reacción adversa debida a la presencia de uno o varios agentes infecciosos o sus toxinas que le ocurre a un paciente en el contexto sanitario, sin evidencia de que estuviese presente o en fase de incubación en el momento del ingreso hospitalario” (27).

Son infecciones nosocomiales las adquiridas por un paciente hospitalizado por un motivo distinto de esa infección (27) (26). El término “nosocomial” procede del latín “nosocomium” que en su traducción actual significaría “hospital”. La OMS, ha señalado que las infecciones nosocomiales comprenden infecciones que ocurren en pacientes tratados en cualquier establecimiento de atención de salud; y que las infecciones contraídas por el personal o por visitantes al hospital o a otro establecimiento de esa índole también pueden considerarse infecciones nosocomiales (26).

Fue Friedman ND en 2002 (10), quien amplió el concepto de infección nosocomial, hasta entonces limitado al ámbito hospitalario, al conjunto de infecciones adquiridas por los pacientes en otros establecimientos de atención a la salud: hospitales de agudos o crónicos, centros sanitarios monográficos, centros de salud, centros de rehabilitación, o hemodiálisis. Se denominaron Infecciones Relacionadas con la Atención Sanitaria (IRAS), o Infecciones Asociadas a la Atención Sanitaria (IAAS).

Las recomendaciones del Consejo de la Unión Europea 2009 sobre seguridad del paciente, en particular la prevención y lucha contra las IRAS, toman las definiciones de los CDC (27), y dado el aumento en el volumen de cuidados trasladados desde el hospital a otros centros, amplía el concepto de IRAS para integrar además los riesgos derivados del contacto con trabajadores sanitarios no hospitalarios, trabajadores sociales y cuidadores, incluidos cuidadores informales, al considerar también su papel en la transmisión de las IRAS (28), (29), (30).

El Parlamento Europeo en su informe de 2014, entiende por IRAS (13), toda infección que surja durante un tratamiento médico o a raíz de éste (ya sea con fines terapéuticos, de diagnóstico, o de prevención), siempre que el paciente no la padeciera o estuviera incubando antes del inicio de dicho tratamiento. En su informe de 2015 “Informe sobre una asistencia sanitaria más segura en Europa: mejorar la seguridad de los pacientes y combatir la resistencia a los antimicrobianos” (13) redundan en que las IRAS engloban el conjunto de infecciones asociadas al sistema sanitario o a los distintos itinerarios asistenciales. Incluyen las infecciones nosocomiales (contraídas en un centro asistencial con motivo de una hospitalización o de una atención ambulatoria), y las infecciones contraídas a raíz de una asistencia prestada fuera de un centro asistencial, bien en estructuras colectivas (como los establecimientos de estancia media y larga y, en particular, los establecimientos residenciales para personas mayores dependientes, etc.), bien a domicilio (13).

La infección nosocomial aparece después de las 48 horas del ingreso hospitalario (o en otro establecimiento de atención a la salud) en un paciente en quien la infección no estaba presente ni presentaba síntomas infecciosos en el momento del ingreso (31). La infección nosocomial también puede expresarse y diagnosticarse después del alta hospitalaria. Se incluyen también las infecciones ocupacionales adquiridas en el hospital por sus profesionales. La infección también se considera nosocomial cuando se produce antes del tercer día posterior al ingreso hospitalario, en los siguientes supuestos: en primer lugar, si el paciente ha sido ingresado con una infección (o desarrolla síntomas en los dos primeros días), pero fue dado de alta de un hospital de agudos en los dos días previos al ingreso hospitalario; en segundo lugar cuando el paciente ingresa con una IHQ, y el paciente fue intervenido en los 30 días previos a la aparición de la infección, o en el año previo, si se

colocó un implante durante la intervención quirúrgica (32); en tercer lugar cuando el paciente ha sido ingresado (o desarrolla síntomas en 2 días) por una infección por *Clostridium difficile*, en un periodo de 28 días desde un alta previa de un hospital de agudos; y en cuarto lugar si el paciente ha recibido un dispositivo invasivo en los días 1 o 2, de lo que ha resultado una infección nosocomial antes del día 3 del ingreso hospitalario (31), (32), (33), (34).

Por tanto las infecciones asociadas a la atención sanitaria “son todas las infecciones que puede desarrollar el paciente como consecuencia de la asistencia o atención recibida en el hospital, en centros de especialidades, centros de diálisis, centros de media o larga estancia, rehabilitación, hospital de día o en asistencia domiciliaria” (35), y que además cumplen los criterios establecidos por el European Centre for Disease Prevention and Control (31).

Todas las definiciones empleadas en este estudio, se basan en las establecidas inicialmente por los CDC y NHSN (36), recogidas en las definiciones del European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) (31), publicadas en el Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE) del 27 de Septiembre de 2012, implementando la Decisión del 8 de Agosto de 2012 (37). Son comúnmente aceptadas y seguidas a los efectos de confirmar los casos de infección, y durante el seguimiento y la presentación de informes de vigilancia epidemiológica.

Existen definiciones específicas para cada tipo de infección (hasta 30) (38), entre ellas, la definición de infección de la herida o localización quirúrgica (IHQ) objeto de este trabajo. También se pueden encontrar definiciones precisas de IHQ en el protocolo del ECDC (32), y en el procedimiento de los CDC actualizado en enero de 2016 (39).

1.2.1 Definición de caso de infección relacionada con la atención sanitaria en los estudios de prevalencia: EPINE-EPPS.

En los estudios de prevalencia, una infección activa es aquella con signos y síntomas presentes el día de la vigilancia, ó cuando los signos y síntomas ya no están presentes pero el paciente continúa aún recibiendo antibióticos para la infección el día de la vigilancia.

El estudio “European Point Prevalence Survey of Healthcare-Associated Infections and Antimicrobial Use in European Acute Care Hospitals” realizado entre los años 2011 y 2012 (EPPS 2011-2012) promovido por el ECDC (12), que en España se coordinó e integró en el Estudio de Prevalencia de la Infección Nosocomial en España (EPINE) realizado en 2012 y se denominó EPINE-EPPS, estableció en su protocolo de recogida de datos (31) publicado por el ECDC en 2011, que la infección nosocomial activa se define como aquella infección con signos y síntomas presentes el día del estudio, o que estuvieron presentes antes del día del estudio, siempre que el paciente (aún) esté recibiendo tratamiento antimicrobiano para esa infección, durante el día de la vigilancia. Se precisa verificar la presencia de síntomas y signos antes del inicio del tratamiento, para determinar si la infección tratada concuerda con la definición de caso de infección nosocomial (31). También se define la infección de herida quirúrgica (IHQ) relacionada con la atención sanitaria si “el paciente ha sido admitido con una infección compatible. Las IHQ ocurren en los 30 primeros días tras la intervención quirúrgica (o en el caso de cirugía con implante se trata de infecciones profundas o infecciones órgano-espacio que pueden aparecer hasta un año después de la intervención quirúrgica), y el paciente tiene síntomas de infección y/o está recibiendo tratamiento antimicrobiano para esa infección (31).

1.2.2 Definiciones clave en la IHQ

Cirugía mayor es todo procedimiento realizado en quirófano que comporta la incisión, escisión, manipulación o sutura de un tejido, y generalmente requiere anestesia regional o general, o sedación profunda para controlar el dolor (2).

Procedimiento quirúrgico según criterios CDC, es aquel incluido en el sistema de vigilancia de la IHQ, y que tiene lugar durante una cirugía donde al menos se realiza una incisión a través de la piel o mucosas o reintervención mediante una incisión que se dejó abierta durante el procedimiento quirúrgico principal y que tiene lugar en un área que cumpla criterios para realizar estos procedimientos (39).

Infección de localización quirúrgica es aquella relacionada con el procedimiento quirúrgico, que se produce en la incisión quirúrgica o en su vecindad, durante los primeros 30 días o 90 días del postoperatorio dependiendo del procedimiento quirúrgico realizado,

según categorías de la National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS) actual National Healthcare Safety Network (NHSN) (32).

Los CDC revisaron la antigua definición de "infección de la herida quirúrgica" y en 1992 establecieron la actual definición de IHQ (9) que amplía el concepto desde la mera infección de los bordes de una incisión quirúrgica hasta la infección de los planos musculares, espacios y órganos relacionados con ese procedimiento quirúrgico (39). La mayoría de las IHQ se asociaban a la incisión (superficial o profunda), pero aún así contribuían en gran medida a la morbilidad y la mortalidad asociadas con la cirugía (40).

Las definiciones de IHQ para homogeneizar la vigilancia epidemiológica están basadas en criterios clínicos y de laboratorio (5) (36). Según los tejidos afectados, se clasifican en infecciones superficiales de la incisión (IHQ-S) si afectan solamente la piel y el tejido subcutáneo, infecciones profundas de la incisión (IHQ-P) si afectan a tejidos blandos profundos como la fascia y el músculo, o infecciones de órgano o espacio (IHQ-OE), cuando afectan otra estructura anatómica diferente de las capas abiertas por la incisión, que fuera abierta o manipulada durante la operación (9). Las IHQ también han sido clasificadas por los CDC en su protocolo de 2016 como incisionales (superficiales o profundas), y de órgano-espacio (39).

Las definiciones de IHQ basadas en las establecidas en el estudio Hospital in Europe Link for Infection Control through Surveillance (*HELICS*) (41), han sido incorporadas en la decisión de la Comisión Europea 2012/506/UE de 8 de agosto de 2012 relativa a las definiciones de los casos para comunicar las enfermedades transmisibles a la red comunitaria, y entre ellas las infecciones nosocomiales (37).

Las definiciones de IHQ también fueron utilizadas en el EPPS realizado en 2011-2012 en toda Europa (31). Así mismo con periodicidad anual se realiza en España el Estudio de Prevalencia de la Infección Nosocomial en España EPINE - EPPS, cuyos manuales de códigos 2015, y 2016 (33), (34), recogen las definiciones de infección nosocomial del ECDC publicadas en el DOUE del 29 de Septiembre de 2012 (37), y en el "Surveillance of surgical site infections in European hospitals HAISSE protocol" (32).

Como la mayoría de los sistemas de vigilancia (tanto autonómicos como internacionales) se adaptan a las definiciones de los CDC, se puede lograr una mayor homogeneidad en la recogida de información relativa a las IRAS. Las definiciones de caso de IHQ se establecen pues, según las definiciones del protocolo HAISSI de los ECDC, que a su vez integra las del sistema americano NNIS/NHSN (National Healthcare Safety Network) (42).

Las definiciones específicas sobre tipos de infección quirúrgica (31), (32), se describen a continuación.

1.2.2.1 IHQ-S: Infección superficial de la incisión:

Se produce durante los 30 días posteriores a la cirugía y afecta sólo a la piel y tejido celular subcutáneo del lugar de la incisión. Debe hallarse presente al menos uno de los siguientes criterios:

- 1.- Exudado purulento de la incisión superficial con o sin confirmación de laboratorio.
- 2.- Aislamiento de un microorganismo en el cultivo de un líquido o de un tejido procedente de la incisión superficial (a partir de una muestra obtenida de forma aséptica).
- 3.- Al menos uno de los siguientes signos o síntomas de infección:
 - a. Dolor o hipersensibilidad al tacto o a la presión.
 - b. Inflamación localizada (calor, tumefacción, eritema).

Y en ambos casos la incisión superficial ha sido abierta deliberadamente por el cirujano, a menos que el cultivo sea negativo.

- 4.- Diagnóstico de infección superficial de la incisión realizado por un cirujano u otro médico a cargo del paciente.

Instrucciones de anotación:

- Los siguientes casos no se consideran infecciones superficiales: absceso mínimo del punto de sutura, quemadura infectada (PPB-QU), o infección incisional que se extiende hacia la fascia y paredes musculares (que es de tipo profundo: IQ-P).

1.2.2.2 IQ-P: Infección profunda de la incisión

Se produce durante los 30 días posteriores a la cirugía si no se ha colocado ningún implante (cualquier cuerpo extraño de origen no humano como válvula cardíaca, prótesis vascular, de cadera, o corazón artificial, que se implanta de forma permanente), o dentro

del primer año si se había colocado alguno, y la infección está relacionada con el procedimiento quirúrgico y, además, la infección afecta los tejidos blandos profundos (p.e., fascia y paredes musculares).

En todo caso, además debe hallarse al menos uno de los siguientes:

1. Exudado purulento de la zona profunda de la incisión pero no de los órganos o espacios.
2. La incisión profunda se abre espontáneamente o la abre el cirujano cuando el paciente presenta al menos uno de los siguientes signos o síntomas:
 - a. Fiebre (>38° C)
 - b. Dolor localizado o hipersensibilidad al tacto o a la presión. Todo ello a menos que el cultivo sea negativo.
3. Durante una reintervención o por inspección directa o por estudio histopatológico o radiológico, se halla un absceso u otra evidencia de infección que afecta los tejidos profundos de la incisión.
4. Diagnóstico de infección profunda de la incisión realizado por un cirujano u otro médico a cargo del paciente.

Instrucciones de anotación:

- Infecciones que afectan a más de un sitio específico: las infecciones que afecten tanto a la incisión superficial como a la profunda se clasificarán como infección profunda de la incisión (IQ-P).

1.2.2.3 IQ-O: Infección de órgano o espacio

Se produce en los 30 días posteriores a la intervención si no se han colocado implantes, o en el curso del año siguiente a la intervención si se han colocado, y la infección está relacionada con el procedimiento quirúrgico y, además, la infección afecta cualquier parte de la anatomía (p.e.: órganos y espacios) distinta de la incisión que fue abierta o manipulada durante el procedimiento operatorio.

Además debe hallarse presente al menos uno de los siguientes criterios:

1. Líquido purulento recogido mediante drenaje colocado en un órgano o espacio.

2. Aislamiento de microorganismos en muestras obtenidas de forma aséptica a partir de fluidos o tejidos procedentes de órganos o espacios.
3. Durante una reintervención, o por inspección directa, o por estudio histopatológico o radiológico, se halla un absceso u otra evidencia de infección que afecta a algún órgano o espacio.
4. Diagnóstico de infección quirúrgica de órgano/espacio realizado por un cirujano u otro médico a cargo del paciente.

Todas las definiciones se basan en las definiciones del European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC 2012) y también en las definiciones de los Centers for Disease Control and Prevention del gobierno de los EEUU. Estas definiciones han de ser aceptadas y seguidas a los efectos de confirmar los casos de infección, seguimiento y presentación de informes de vigilancia epidemiológica.

1.2.3 Otras definiciones clave para estimar el índice de riesgo NNIS-NHSN:

1.2.3.1 Clasificación de las infecciones según grado de contaminación de la cirugía.

La clasificación de la herida quirúrgica según su grado de contaminación fue descrita en 1984 por Altemeier (43). Se refiere a la intervención principal practicada al enfermo. Este dato es indispensable para la obtención del indicador de riesgo quirúrgico del “National Nosocomial Infections Surveillance” (NNIS) (44), actual “National Healthcare Safety Network” (NHSN). Si la herida quirúrgica es contaminada o sucia, el paciente tendrá mayor riesgo de infección, y se le asignará 1 punto de riesgo NNIS/NHSN (44).

La herida quirúrgica, según su grado de contaminación se clasifica en 4 categorías (45):

(1) **Cirugía limpia.**

- Intervención quirúrgica en la que no se penetra en tracto respiratorio, digestivo, genitourinario o cavidad orofaríngea, ni se accede a tejidos infectados. Además, 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 incluirán en esta categoría si cumplen los criterios.

(2) Cirugía limpia-contaminada.

- Intervención quirúrgica en la que se penetra en tracto respiratorio, 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.

(3) Cirugía 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, e incisiones en las que se encuentre inflamación aguda no purulenta.

(4) Cirugía sucia o infectada.

- Heridas traumáticas no recientes con tejido desvitalizado, que presentan infección clínica o víscera perforada.

1.2.3.2 Clasificación del estado físico del paciente: ASA (puntuación ASA)

El estado de salud del paciente se recoge siguiendo la clasificación establecida por la American Society of Anesthesiologists (ASA) en 1978 (46), a partir de los datos preanestésicos del paciente según valoración previa a la intervención por el Servicio de Anestesiología. Se establecieron cinco categorías desde ASA 1 que es un paciente saludable hasta un ASA 5 moribundo. Más tarde fueron ampliadas a una sexta ASA para integrar a personas que han sido declaradas en muerte cerebral y cuyos órganos están siendo extraídos para donación.

La valoración ASA, es un dato indispensable para la obtención del indicador de riesgo quirúrgico del NNIS, actual National Healthcare Safety Network (NHSN). Si el paciente resulta clasificado con un ASA 3, 4 ó 5, el riesgo de infección es mayor, y se le asignará un punto de riesgo de infección NNIS/NHSN.

1.2.3.3 Duración de la intervención o procedimiento quirúrgico

A mayor duración de la intervención quirúrgica, mayor riesgo de infección. (47)

Si la duración de la intervención quirúrgica en minutos es superior al tiempo empleado en el 75% de las intervenciones notificadas, el riesgo de infección será mayor y se le añadirá 1 punto al índice de riesgo NNIS/NHSN.

Se relacionan a continuación los valores de corte del percentil 75 (P75) del tiempo de duración de la intervención en diferentes procedimientos quirúrgicos mostrando datos españoles de INCLIMECC 1997-2012 (48), (49):

- Prostatectomía abierta (PRST): 165 minutos
- Cirugía de la mama (BRST): 140 minutos.
- Prótesis de cadera (HPRO) y Prótesis de rodilla (KPRO): 135 minutos.
- Cirugía de la vesícula biliar (CHOL): 125 minutos.

En caso de una reintervención en las primeras 72 horas que siguen al procedimiento primario, la duración de la reintervención deberá ser añadida a la duración del procedimiento primario.

1.2.3.4 Bases del índice de riesgo NNIS- NHSN de IHQ

El índice de riesgo NNIS actual NHSN, es un indicador de riesgo de IHQ, que estratifica a los pacientes e intervenciones quirúrgicas en diferentes categorías de riesgo en función de la presencia (se asigna 1 punto) o ausencia (se asigna 0 puntos) de tres grandes factores de riesgo, (44), (50), (51), (32). Si tenemos una puntuación ASA de 3 o más (peor estado de salud), si hay un mayor grado de contaminación de la herida quirúrgica (contaminada o sucia), y/o si la duración de la intervención fue mayor del P75, obtendríamos un punto por cada criterio, ello nos situaría en un índice de riesgo 3 de la NNIS-NHSN, nivel más alto de probabilidad de IHQ. Si la intervención fuera endoscópica se restaría un punto de riesgo NNIS-NHSN.

1.2.4 Definición de términos relativos a la seguridad del paciente

La Recomendación del Consejo de la Unión Europea 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/C 151/01), recoge las siguientes definiciones relativas a la seguridad del paciente (52):

- «Efecto adverso»: incidente que produce daño al paciente.
- «Daño»: alteración estructural o funcional del organismo o cualquier efecto perjudicial derivado de ella.
- «Infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria»: enfermedades o afecciones causadas por un agente infeccioso o sus toxinas en asociación con la estancia en un centro asistencial o el sometimiento a un procedimiento o tratamiento sanitario.
- «Seguridad de los pacientes»: no ocasionarles o poderles ocasionar un daño innecesario en el curso de la atención sanitaria.

1.3 Fuentes endógenas y exógenas de la infección

La fuente de los patógenos más frecuente en las IHQ, es la flora endógena de la piel, de las mucosas o de las vísceras huecas del propio paciente. Cuando un tejido es agredido con una incisión quirúrgica, como cuando se abren la piel o las mucosas, los tejidos expuestos tienen un gran riesgo de ser colonizados por la flora endógena. Los microorganismos implicados con mayor frecuencia son los cocos grampositivos (como *estafilococos*), pudiendo estar también implicada la flora fecal (bacterias anaerobias y aerobias gramnegativas) o la flora de las mucosas que se atraviesen mediante la incisión (53).

Los microorganismos predominantes que causan IHQ incluyen la flora de la piel, así como especies de estreptococos, *estafilococos aureus* y *estafilococos coagulasa* negativos (54). En los procedimientos limpio-contaminados, los microorganismos predominantes incluyen bacilos gram-negativos y enterococos, además de la flora cutánea. Cuando el procedimiento quirúrgico se realiza en una víscera, los patógenos representan la flora endógena de la víscera o superficie mucosa vecina y son típicamente polimicrobianas (54).

Otra fuente de patógenos en las IHQ es la siembra a distancia de la zona quirúrgica desde un foco de infección, particularmente en pacientes con prótesis u otros dispositivos

implantables, ya que tales dispositivos favorecen la aparición de “biofilms” o películas biológicas creadas por la adhesión de microorganismos, dando lugar a infecciones con mayor dificultad para conseguir su erradicación. Los microorganismos pueden producir toxinas u otras sustancias que incrementan su capacidad para invadir el huésped, producirle lesiones o sobrevivir en él (endotoxinas, exotoxinas inhibidores de la fagocitosis, endotoxinas, biofilm). Una biopelícula o biofilm es una estructura colectiva de microorganismos que se adhiere a superficies vivas o inertes y está revestida por una capa protectora segregada por los propios microorganismos. Ya que crecen en cualquier superficie en donde se adhieren (prótesis, implantes), las biopelículas están asociadas a infecciones crónicas. Más del 60% de las infecciones bacterianas, son causadas por biopelículas. Por este motivo, han sido ampliamente estudiadas y se consideran una amenaza clínica ya que son capaces de crecer en catéteres y dispositivos médicos y quirúrgicos. Las bacterias que viven como un biofilm son capaces de resistir a los biocidas y a los antibióticos de un modo más eficaz que aquellas que viven como organismos libres, y soportan dosis considerablemente mayores de productos antimicrobianos (55).

Las fuentes exógenas de patógenos en las IHQ incluyen al personal sanitario (especialmente los miembros del equipo quirúrgico), el ambiente del quirófano (incluyendo el aire) y todos los instrumentos y materiales que llegan al campo estéril durante la operación. La flora exógena es fundamentalmente aerobia, especialmente organismos grampositivos (*estafilococos* y *estreptococos*). Los profesionales quirúrgicos portadores de estreptococos del grupo A a nivel anal, vaginal, o nasofaríngeo han sido implicados como causa de varios brotes de IHQ (56) (57). El transporte de organismos gram-negativos en las manos ha demostrado ser mayor entre el personal quirúrgico con uñas artificiales (58). En raras ocasiones, los brotes de IHQ causadas por patógenos inusuales han sido relacionados con apósitos contaminados, vendas, irrigantes, o soluciones antisépticas.

Para que se produzca una IHQ, se precisa una contaminación previa de la zona quirúrgica. El riesgo de IHQ es directamente proporcional a la dosis contaminante y a la virulencia de los patógenos, e inversamente proporcional a la resistencia del paciente. Si la zona quirúrgica se contamina con $> 10^5$ microorganismos por gramo de tejido, el riesgo de IHQ se incrementa sustancialmente (59), pero la dosis requerida para producir infección,

puede ser mucho menor en presencia de materiales extraños (100 estafilococos por gramo de tejido) (60), (61), (62).

En el periodo 2006-2007, los diez patógenos más comunes informados en la National Healthcare Safety Network (representando el 84 % de las IRAS) fueron *Staphylococcus coagulasa negativo* (15%), *Staphylococcus aureus* (15%), *Enterococcus spp* (12%), *Candida spp* (11 %), *Escherichia coli* (10%), *Pseudomonas aeruginosa* (8%), *Klebsiella pneumoniae* (6%), *Enterobacter spp* (5%), *Acinetobacter baumannii* (3 %) y *Klebsiella oxytoca* (2 %). La proporción de multirresistentes a los antibióticos fue muy variable. El 16% de todas las IRAS se asociaron con patógenos resistentes a múltiples fármacos: *S. aureus* resistente a la meticilina (8%), *Enterococcus faecium* resistente a la vancomicina (4%), *P. aeruginosa* resistentes a carbapenems (2%), productores de betalactamasas de espectro extendido resistentes a las cefalosporinas como *K. pneumoniae BLEE*(1%), *E. coli BLEE* (0,5%), y por último patógenos resistentes a carbapenems como *A. baumannii* , *K. pneumoniae* , *K. oxytoca* , y *E. coli* (0,5 %) (63).

En el periodo 2009-2010, sólo ocho grupos de patógenos, suponían el 83% de los patógenos identificados en las IRAS según registros de la NHSN: *Staphylococcus aureus* (16%), *Enterococcus spp.* (14%), *Escherichia coli* (12%), *Staphylococcus coagulasa* negativos (11%), *Candida spp.* (9%), *Klebsiella pneumoniae* y *Klebsiella oxytoca*, (8%), *Pseudomonas aeruginosa* (8%), y *Enterobacter spp.* (5%). El porcentaje de resistencia fue similar a la del periodo anterior (2 años antes). Casi el 20% de los patógenos detectados en las IRAS fueron resistentes a múltiples fármacos: SARM (8,5%); *Enterococcus* resistente a la vancomicina (3%); productores de betalactamasas de espectro extendido, resistentes a las cefalosporinas como *K. pneumoniae* y *K. oxytoca BLEE* (2%), *E. coli BLEE* (2%), y *Enterobacter spp.* (2%); y resistentes a Carbapenems como *P. aeruginosa* (2%), *K. pneumoniae /oxytoca* (<1%), *E. coli* (<1%), y *Enterobacter spp.* (<1%) (1) (64).

Los hongos de fuente endógena o exógena raramente causan IHQ y su patogénesis no es bien conocida. Los hongos (*Candida albicans* en particular) se han aislado en un bajo aunque creciente porcentaje de IHQ (65). Esta tendencia hacia organismos resistentes y especies de *Candida* probablemente es debido al uso generalizado de antibióticos

profilácticos y empíricos, aumento de la gravedad de la enfermedad, y un mayor número de pacientes inmunocometidos sometidos a procedimientos quirúrgicos (63).

1.4 Factores de riesgo

La aparición de una IHQ depende de una interacción compleja entre numerosos factores, incluyendo el estado de salud del paciente, la naturaleza y el número de organismos contaminantes de la zona quirúrgica, y la técnica del cirujano (1).

Se deben considerar cuidadosamente los factores de riesgo tanto intrínsecos (dependientes del propio paciente), como extrínsecos (ajenos al paciente) que se relacionan con IHQ (5).

1.4.1 Factores de riesgo intrínseco

Las tasas de infección de la herida quirúrgica aumentan con la edad. Diversas características de los pacientes han sido identificados como factores de riesgo o marcadores (inmodificables) de riesgo para la IHQ incluyendo: edad, sexo, gravedad de la enfermedad subyacente (coma, enfermedad renal crónica, EPOC, cáncer, hepatopatía crónica, úlceras por presión), inmunosupresión o inmunodepresión, malnutrición, diabetes, obesidad y consumo de cigarrillos (4), (34), (66), (67), (68), (69), (70), (71), (72).

1.4.2 Factores de riesgo extrínseco

Todas las roturas de la integridad de piel y mucosas (como úlceras por presión), así como medidas invasivas como la inserción de catéteres vasculares, urinarios, ventilación mecánica invasiva, y la propia intervención quirúrgica, favorecen las IRAS.

Varios factores relacionados con las prácticas ambientales y quirúrgicas han sido identificados como factores de riesgo para la IHQ (1), (4), (45), (69).

Antecedentes de cirugía reciente, duración de la hospitalización preoperatoria, antecedentes de infección de la piel antes de la intervención quirúrgica, presencia de infección en una herida quirúrgica, hipotermia e hipoglucemia antes durante y después de la cirugía han sido señalados como factores de riesgo de IHQ.

Los factores de riesgo de IHQ más comúnmente identificados en el estudio de Gibbons publicado en 2011 (22) con mayor poder explicativo en la mayoría de los procedimientos fueron: la duración de la estancia hospitalaria preoperatoria, la duración de la cirugía que fue un importante factor de riesgo en todas las intervenciones quirúrgicas, y la situación del paciente según la clasificación de la Asociación Americana de Anestesia. Los factores de riesgo analizados en los modelos multivariantes y sus efectos, incluyendo la edad y el género, variaron según el procedimiento quirúrgico. La vigilancia post-alta es fundamental para comparar la evolución de IHQ en una institución.

Las tasas de infección de la herida quirúrgica aumentan con una mayor estancia preoperatoria, antecedentes de cirugía reciente, antecedentes de infección de la piel antes de la intervención quirúrgica y con una mayor duración de la cirugía pues al aumentar la duración de la cirugía una hora, se duplica la IHQ (73). La hipotermia y/o hipoglucemia antes durante y después de la cirugía son factores de riesgo de IHQ. Las tasas de infección son más altas para los pacientes que ya tienen una infección en un lugar distante, y para aquellos que se someten a los procedimientos quirúrgicos de mayor riesgo según lo determinado por las categorías de riesgo NNIS (66).

Los riesgos extrínsecos también incluyen factores relacionados con diversas condiciones en las que se desarrolla la intervención quirúrgica: depilación preoperatoria (es mayor cuando se utilizan maquinillas rasuradoras “tipo BIC”, que podrían provocar escoriación de la piel), profilaxis antimicrobiana en los 60 minutos anteriores a la incisión de la piel al inicio del procedimiento quirúrgico, excesivo tráfico y/o trasiego de personal durante una intervención quirúrgica, desmesurado uso de unidades de electrocauterización, presencia de una prótesis u otro cuerpo extraño, grado de trauma tisular y necesidad de transfusión de sangre (66).

1.4.2.1 Preparación prequirúrgica del paciente

1.4.2.1.1 Lavado del paciente en las horas previas a la cirugía

El paciente se debe duchar con agua y jabón neutro en las 12 horas anteriores a la intervención. No hay evidencias sobre la mayor reducción de la contaminación bacteriana de la piel cuando se utilizan jabones antisépticos.

1.4.2.1.2 Lavado quirúrgico del paciente en el quirófano

Diversos estudios y metaanálisis mostraron que en cirugía limpia y limpia-contaminada, la clorhexidina alcoholica fue superior a la povidona yodada en la desinfección prequirúrgica de la piel. El uso de clorhexidina alcoholica se asoció con una menor incidencia de IHQ (RR, 0,70; IC 95% 0,60-0,83) (74) (75).

1.4.2.1.3 Corte del vello de la zona quirúrgica

El CDC recomienda que el corte del vello no se realice, si no fuera estrictamente necesario (44), y que en este caso se realice fuera del área quirúrgica, inmediatamente antes de la intervención, y con maquinilla eléctrica recortadora en vez de cuchillas, a fin de evitar erosiones cutáneas que facilitarían su colonización por microorganismos (44). Tanner et al (76) mediante metaanálisis mostraron un menor riesgo de IHQ cuando no se rasuraba, o se realizaba mediante maquinillas eléctricas recortadoras frente a rasuradoras.

1.4.2.1.4 Profilaxis antimicrobiana

El objetivo de la profilaxis antimicrobiana es prevenir las IHQ mediante la reducción de la carga de microorganismos en la herida quirúrgica durante el procedimiento quirúrgico (64). Los antibióticos profilácticos deben administrarse si existe un alto riesgo de infección en la herida quirúrgica, generalmente en cirugía limpia-contaminada, o contaminada. También se administrará profilaxis antimicrobiana en cirugía limpia con prótesis e implantes (64).

La selección de antimicrobianos para la profilaxis de IHQ se basará en la seguridad, perfil farmacocinético, actividad bactericida, y coste del fármaco. Hay pocas evidencias que sugieran que los agentes antimicrobianos de amplio espectro obtengan tasas más bajas de

IHQ postoperatoria en comparación con los agentes antimicrobianos de espectro más reducido (64), (77), (78).

El tratamiento antibiótico debe ser administrado dentro de los 60 minutos anteriores a la incisión quirúrgica, para asegurar que en el momento de la incisión inicial, existan niveles adecuados de antimicrobianos en los tejidos (4) (67), (79), (80), (81). Si el agente seleccionado fuera la vancomicina o una fluoroquinolona, la administración debería comenzar 120 minutos antes de la incisión quirúrgica a causa de los tiempos de infusión prolongados requeridos para estos fármacos (77). Aún no está clarificado si es preferible administrar la profilaxis en los 30 minutos inmediatamente anteriores a la incisión, o entre 30-60 minutos antes, pero según algunos estudios (79), si la ventana de 60 minutos para la profilaxis ha pasado, la administración antimicrobiana 30 a 60 minutos antes de la incisión parece ser más eficaz que la administración inmediatamente antes de la incisión quirúrgica (79), (82). En diversos estudios se manifiesta una correlación significativa entre IHQ y el momento de la profilaxis antimicrobiana (83), (84), (85), (86), (87), (88), (89) (86). Diversos trabajos han mostrado la reducción de las tasas de IHQ en cesáreas al adecuar el momento de la administración entre 30 y 60 minutos antes de la incisión (90), (91). Sin embargo según los datos publicados por Koch en 2013 (88), el riesgo más bajo de infección correspondería a un momento de administración de la profilaxis antimicrobiana cercano a los 4 minutos anteriores a la incisión (95 % CI de un solo lado, 0-18 minutos) y en ese modelo sugerido como momento óptimo para la administración de la profilaxis obtendríamos una reducción de 11,3 % de las IHQ (88).

De acuerdo con las sociedades científicas quirúrgicas, farmacéuticas e infecciosas, y los CDC (4) (67), (77), se recomienda la administración de la profilaxis en la hora anterior a la incisión en piel, o en las 2 horas anteriores a la incisión de la piel, cuando se pauta vancomicina y/o fluorquinolonas.

En general, repetir la dosis antimicrobiana tras el cierre de la herida no es necesario y puede aumentar la resistencia a los antimicrobianos. Para los casos en los que la profilaxis se justifica más allá del período de la cirugía, en general, la duración debe ser menor de 24 horas. Para garantizar adecuadas concentraciones séricas y tisulares de antimicrobianos, estaría indicado repetir la dosis intraoperatoria sólo en aquellos procedimientos que

superen más de dos vidas medias del antimicrobiano, o en procedimientos en los que hay una pérdida excesiva de sangre (> 1500 ml). La redosificación también puede estar justificada en el contexto de otros factores que acortan la vida media de los antimicrobianos, tales como quemaduras extensas. En pacientes obesos, las concentraciones séricas y tisulares de algunos fármacos son menores debido a la variabilidad farmacocinética relacionada con la lipofilia del fármaco administrado (72), (92), (93). Dos pequeños estudios farmacocinéticos indicaron que la administración de 1 o 2 g de cefazolina puede resultar insuficiente para alcanzar concentraciones séricas y tisulares superiores a la concentración mínima inhibitoria (CMI) para los patógenos más comunes (94), (95). La duplicación de la dosis normal de cefalosporinas puede producir concentraciones, similares en los pacientes obesos a los alcanzados con dosis estándar en pacientes no obesos, con un coste relativamente bajo y perfil de seguridad favorable (96). Por lo tanto, se recomienda seguir las directrices elaboradas en 2013 por la Sociedad Americana de Farmacéuticos del Sistema de Salud que recomiendan la administración de una dosis de 2 g mínimo y la administración de 3 g para los pacientes ≥ 120 Kg (67). El intervalo de dosificación debe ser medido desde el momento de administración de la dosis preoperatoria (no desde el principio del procedimiento). La redosificación no está indicada en pacientes con prolongación de la vida media de los antimicrobianos, tales como insuficiencia renal (64).

La guía NICE 2014 recomienda una dosis intravenosa de antibiótico al inicio de la anestesia, y repetir otra dosis si la intervención se prolonga más de dos veces la vida media del fármaco, o si existiese una pérdida importante de sangre durante la intervención (97).

En España, la Guía para la Seguridad del Paciente Quirúrgico (68), recomienda que los antibióticos profilácticos se administren entre los 30 y 60 minutos antes de la incisión. Además, se establece que para la profilaxis en la mayoría de las circunstancias es suficiente con una única dosis terapéutica estándar de antibiótico, salvo que la intervención se prolongue más de cuatro horas o se produzca una pérdida de sangre >1500 cc

La cefazolina es un fármaco de elección para muchos procedimientos; que tiene una duración deseable de acción, espectro de actividad contra los organismos comúnmente encontrados en la cirugía, seguridad razonable, y bajo costo. Algunos estudios farmacocinéticos han observado en obesos que la administración de 1 o 2 g de cefazolina

puede no ser suficiente para producir las concentraciones séricas y tisulares superiores a la concentración mínima inhibitoria (CMI) para los patógenos más comunes. Por otra parte, en los pacientes obesos la duplicación de la dosis normal de cefalosporinas puede producir concentraciones similares a las alcanzadas con dosis estándar en pacientes no obesos, con un perfil de seguridad favorable y un coste relativamente bajo. Por lo tanto, se recomienda la administración de cefazolina 2 g para los pacientes <120 kg y 3 g de cefazolina para los pacientes \geq 120 kg. (4), (67), (97).

En pacientes colonizados conocidos o recientemente infectados con patógenos resistentes a los medicamentos, la selección del antimicrobiano para la profilaxis quirúrgica debe ser individualizada. La profilaxis incluirá la cobertura de tales patógenos, su perfil de susceptibilidad antimicrobiana, el procedimiento previsto, y la proximidad a la incisión y lugar de la intervención quirúrgica, del probable reservorio del patógeno (67) (4). No hay consenso en cuanto al beneficio del cribado preoperatorio de rutina en caso de colonización por *S. aureus*. No hay evidencias para el uso rutinario de la profilaxis con vancomicina. Algunos estudios indican que el uso rutinario de vancomicina, incrementa el riesgo de IHQ por MSSA (98), aunque su uso pudiera ser aceptable en pacientes colonizados conocidos por SARM y en pacientes de alto riesgo de colonización por SARM en ausencia de datos de vigilancia (como pacientes con hospitalización reciente, residentes en hogares de ancianos, o pacientes en hemodiálisis) y en IHQ por SARM o estafilococos coagulasa negativos resistentes a la metilina (4), (99). En un ensayo clínico realizado en Haifa, Israel con 885 pacientes sometidos a cirugía cardíaca en un hospital con alta prevalencia de infecciones por SARM, se concluye que la cefazolina 1 g/8h durante 24 horas tiene una eficacia similar a la vancomicina para prevenir las IHQ (100).

Los datos publicados, corroboran que los hospitales con un mejor cumplimiento del programa de mejora quirúrgica del NHSN (tiempo de administración de antibióticos) presentan menor grado de infección de la herida quirúrgica (86), (89). Los estudios publicados por Cataife demuestran que el nivel de cumplimiento de las medidas del proyecto de mejora IPSE, referidas a la profilaxis antimicrobiana en cuanto al momento adecuado de administración y selección del antibiótico en los EEUU, está relacionado con una menor tasa de infección de la herida quirúrgica (101).

1.4.2.2 Aspectos relacionados con la cirugía

1.4.2.2.1 Duración de la intervención y grado de contaminación de la herida quirúrgica

Otros factores relacionados con la cirugía que pueden influir en el riesgo de IHQ (67) son: atención a las estrategias básicas de control de infecciones, higiene de manos, vestimenta, habilidad en la técnica quirúrgica, duración prolongada de la cirugía, hospital y entorno de los quirófanos, esterilización del instrumental, mantenimiento de la normotermia y normoglucemia antes, durante y después de la cirugía.

Diversos estudios han identificado la prolongación del tiempo de la cirugía como factor de riesgo de IHQ, siendo el trabajo de Cruse y Foord (73) publicado en 1980, el que muestra que el riesgo de IHQ se multiplica por dos tras cada hora de intervención transcurrida. También Culver en 1991 puso de relieve la importancia del grado de contaminación y la duración de la intervención como marcadores del riesgo de IHQ (50). Se piensa que se produciría a consecuencia de una mayor contaminación bacteriana de la herida operatoria, mayor presencia de tejido desvitalizado y reducción de las defensas por mayor pérdida sanguínea, así como menor eficacia de la profilaxis, junto con la fatiga del equipo quirúrgico que facilitaría la aparición de fallos en la técnica quirúrgica.

1.4.2.2.2 Condiciones en el quirófano

La higiene de manos de los profesionales (102) es un aspecto esencial para evitar la contaminación del campo quirúrgico. Diversos estudios y revisiones sistemáticas han demostrado que tanto el lavado de manos quirúrgico tradicional, como la higiene de manos por fricción con solución alcohólica poseen una eficacia similar (103).

La utilización de doble guante y la utilización de instrumental de punta roma reducen el riesgo de infección en caso de pinchazos accidentales. El cambio de guantes a intervalos regulares, es eficaz para reducir el tiempo de exposición a la contaminación bacteriana durante las intervenciones con prótesis (103).

Los contaminantes del medio ambiente contribuyen de forma relevante a la IHQ. La existencia de filtros de alta eficacia facilita un aire libre de microorganismos en los

quirófanos. Pero el número de personas dentro del quirófano, así como sus desplazamientos por el mismo también contribuyen a la contaminación ambiental. Se estima que un individuo libera entre 5.000 y 55.000 partículas por minuto en función del tiempo transcurrido desde su última ducha, y del tipo de bata que viste, y por ello en plena actividad quirúrgica puede haber 250.000 partículas por m³ (104).

La apertura de puertas en el quirófano provoca la pérdida de la presión positiva dentro del mismo, lo que sumado al trasiego de profesionales y materiales, provoca un aumento de la carga bacteriana en el quirófano (105). Por ello la OMS recomienda la planificación y disposición previa en el quirófano de todo el material que se va a precisar, a fin de que el equipo quirúrgico permanezca en el quirófano y se minimicen los cambios de presión y el movimiento de profesionales en su interior (106).

1.4.2.2.3 Volumen de intervenciones del hospital y cirujano

Un estudio realizado en Holanda en 2007 (107) muestra que la mayor experiencia del cirujano influye en una mayor habilidad y precisión en el desarrollo de determinada técnica quirúrgica, y en una menor duración de la intervención, frente a cirujanos más jóvenes e inexpertos. Un pequeño volumen de intervenciones por cirujano y año fue identificado como factor de riesgo independiente de IHQ (107).

El estudio de Kitazawa publicado en 2014, que fue realizado en Japón entre enero de 2008 y diciembre de 2010 con más de 188 hospitales y 1.383.871 pacientes quirúrgicos encontró que en los hospitales de menor volumen quirúrgico (con un volumen de cirugía inferior al percentil 33% del volumen total de intervenciones mensuales) se observaron mayores tasas de mortalidad y más muertes en pacientes quirúrgicos con complicaciones graves, a pesar de tener una casuística con menor proporción de cirugías difíciles comparado con los hospitales de alto volumen (>66% de intervenciones). En los hospitales de bajo volumen quirúrgico su limitada experiencia podría hacer que no consideraran con suficiente atención los riesgos de las complicaciones postoperatorias (108).

1.4.2.2.4 Otros factores relacionados con el hospital

El paciente durante la hospitalización es sometido a la acción de diferentes profesionales, manipulaciones, antisépticos, y antibióticos, que provocan cambios en la flora

saprófita del paciente. La prolongación de la hospitalización incrementa su exposición a las bacterias hospitalarias, lo que conllevaría mayor riesgo de IHQ (73). En efecto, los *Staphylococcus aureus* o los *Staphylococcus coagulasa* negativo de los primeros días de estancia, bien son progresivamente sustituidos por micoroorganismos gram negativos como las *Pseudomonas*, o bien se vuelven progresivamente resistentes a más de dos familias de antibióticos.

1.5 Medidas de prevención de las IHQ

1.5.1 Estrategias recomendadas por organizaciones científicas internacionales para prevenir las IHQ:

Las estrategias de mejora fueron revisadas y publicadas en 2016 conjuntamente por los CDC (4), y las Sociedades Científicas Society of Infectious Disease of America (IDSA) (4) (77), y Society of Healthcare Epidemiology of America (SHEA) (77). La OMS (109) también publicó sus recomendaciones en 2016, y en el año 2018 se sumó el National Institute for Health and Care Excellence (NICE) (110). Todas las organizaciones establecen entre sus recomendaciones relativas a la prevención de IHQ, las que se exponen a continuación.

1.5.1.1 Medidas de prevención antes de la cirugía:

- Administrar la profilaxis antimicrobiana de conformidad con las normas y directrices basadas en la evidencia:
 - Administrar la profilaxis antimicrobiana en la hora anterior a la incisión de la piel.
 - Administrar la profilaxis antimicrobiana con vancomicina y/o con fluorquinolonas en las 2 horas anteriores a la incisión de la piel.
- Seleccionar los agentes apropiados en base:
 - al tipo de procedimiento quirúrgico,
 - los patógenos más comunes para la IHQ en ese procedimiento, o recomendación publicada: protocolo de profilaxis antimicrobiana del centro.

- Las infecciones distantes o remotas deben ser tratadas siempre que sea posible:
 - antes de realizar los procedimientos quirúrgicos electivos; o
 - posponer la operación hasta que la infección se haya resuelto.
- Evitar la eliminación del vello del lugar de la intervención a menos que interfiera con la operación. No utilizar hojas o cuchillas de afeitar.
 - No quitar el vello en el lugar de la intervención quirúrgica, a menos que interfiera con el procedimiento quirúrgico;
 - Si fuera imprescindible, retirar el vello con cremas depilatorias o con maquinillas recortadoras, fuera del quirófano.
- Usar un agente antiséptico y una técnica apropiada para la preparación de la piel.
- Mantener la normotermia en el preoperatorio inmediato.
- En pacientes de cirugía colorrectal:
 - Preparar mecánicamente el colon (enemas, agentes catárticos) y además, administrar agentes antimicrobianos orales no absorbibles en dosis divididas el día antes de la intervención quirúrgica.

1.5.1.2 Medidas de prevención durante la cirugía:

- Mantenga las puertas cerradas durante la intervención quirúrgica excepto cuando sea necesario para el paso del equipo, personal, y/o paciente.

1.5.1.3 Medidas de prevención después de la cirugía

- Mantener la normotermia en el postoperatorio inmediato.
- Proteger las incisiones y cierre primario de la herida quirúrgica con una gasa estéril.
- Control de nivel de glucosa en la sangre durante el período postoperatorio inmediato (cirugía cardíaca).
- Monitorizar el nivel de glucosa en la sangre a las 6 am y 6 pm en el día 1 y 2 después de la intervención.
- Mantener el nivel de glucosa en sangre después de la operación <200 mg / dl.

- Interrumpir antibióticos dentro de las 24 horas posteriores a la cirugía (tiempo final de 48 horas para cirugía cardíaca).
- Interrumpir los antibióticos de acuerdo con las normas y directrices basadas en la evidencia.

1.5.1.4 Otras medidas de prevención a considerar:

1.5.1.4.1 Otras medidas de prevención a considerar antes de la cirugía:

- Para ciertos procedimientos con implantes (neurocirugía, ortopedia, y cirugía cardíaca) CDC, IDSA e IPSE, recomiendan realizar un exudado nasal para descartar colonización por *Staphylococcus aureus* meticilin resistente (SARM). La descolonización se realizará con terapia preoperatoria de mupirocina dos toques en ambas fosas nasales cada 8 horas, durante 5 días.
- En pacientes sometidos a procedimientos electivos seleccionados (como artroplastias o fusiones espinales) se recomienda monitorizar los niveles de glucosa en sangre y mantener un estricto control de la glucosa en los días 1 y 2 del postoperatorio,).

1.5.1.4.2 Otras medidas de prevención a considerar durante la cirugía:

- Volver a administrar dosis adicionales de antibióticos en los procedimientos con una duración > 3 horas en el intervalo de 3 horas, salvo excepciones (111)
- Ajustar la dosis de profilaxis antimicrobiana para los pacientes obesos (índice de masa corporal > 30)
- Usar por lo menos el 50% de la fracción de oxígeno inspirado en el periodo intraoperatorio y postoperatorio inmediato para procedimientos seleccionados.

1.5.2 Estrategias recomendadas en España para prevenir las IHQ:

En España desde 2017 se impulsan dos proyectos complementarios, el MSSI promueve el Programa de seguridad en el bloque quirúrgico que incluye los proyectos Cirugía Segura e Infección Quirúrgica Zero. El proyecto Cirugía Segura (112), liderado técnicamente por la

Asociación Española de Cirujanos, pretende crear una red colaborativa de bloques quirúrgicos de distintas especialidades, que apliquen prácticas seguras de efectividad demostrada y que compartan herramientas para fomentar la seguridad quirúrgica, entre ellas promueve el uso de la lista de comprobación en quirófano publicada por la OMS en 2008 (106). El Proyecto Infección Quirúrgica Zero (IQZ) (69) (113), liderado técnicamente por la Sociedad de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene pretende reducir la tasa de infección de sitio quirúrgico en los centros sanitarios donde se aplique y contribuir a su disminución y control a nivel del SNS. Sus fines también son concordantes con los objetivos incluidos en la “Estrategia de seguridad del paciente en Asturias” publicada en 2015 (114).

1.5.2.1 Proyecto Infección Quirúrgica Zero:

El proyecto IQZ (69) establece cinco puntos clave para la prevención de IHQ que se describen a continuación:

- Realizar una ducha o un baño con jabón en las 12 horas previas a la intervención quirúrgica. Cumplimiento de las normativas de retirada del vello en la zona a intervenir. Se recomienda no retirar el vello si no fuera estrictamente necesario, Cuando sea conveniente recortarlo, se hará utilizando una maquinilla eléctrica con cabezal de un sólo uso en el mismo día de la cirugía, pero fuera del quirófano. No se recomienda el uso de cuchillas para el rasurado, porque aumentan el riesgo de IHQ (68), (76).
- Profilaxis quirúrgica antibiótica aplicada según las recomendaciones de la Guía para la Seguridad del Paciente Quirúrgico (68): los antibióticos profilácticos se administrarán entre los 30 y 60 minutos antes de la incisión. Establece una única dosis terapéutica estándar de antibiótico, suficiente para la profilaxis en la mayoría de las circunstancias, salvo que la intervención se prolongue más de cuatro horas o se produzca una pérdida de sangre >1500 cc (68).
- Usar clorhexidina alcohólica al 2% tintada en la preparación prequirúrgica de la zona a intervenir, Darouiche 2010 (74) y Noorami (115).
- Aplicación efectiva de medidas de normotermia perioperatoria (69), (71), (116).
- Normoglucemia en diabéticos (69), (114), (117), (118).

Como resumen en España el “Proyecto Infección Quirúrgica Zero” (69), recomienda entre otras las siguientes actuaciones: el ajuste de las dosis de profilaxis antibiótica al peso, la edad, la obesidad y la hemodilución de cada paciente, teniendo una segunda dosis preparada en caso de intervenciones de larga duración; la aplicación de dos capas de clorhexidina alcohólica al 2% en zig-zag y friccionando; evitar la eliminación del vello a menos que sea necesario y, en este caso, hacerlo usando una recortadora eléctrica; monitorizar la temperatura del paciente cada hora antes, durante y después de la cirugía manteniéndola siempre por encima de 36 °C, aplicando, si procede, calentadores de fluidos y cobertores de calor, y mantener la normoglucemia antes, durante y después de la intervención.

1.5.2.2 Recomendaciones de la Guía de Práctica Clínica para la Seguridad del Paciente Quirúrgico

La Guía de Práctica Clínica para la Seguridad del Paciente Quirúrgico editada en 2010 por el Ministerio de Sanidad español ya en 2010 establecía, las siguientes recomendaciones relativas a la normotermia (68):

Antes de la cirugía:

- Debería valorarse el riesgo de hipotermia de cada paciente antes de la cirugía.
- Los profesionales sanitarios deberían asegurarse de que los pacientes no tengan frío antes de ir al quirófano, abrigándoles con mantas o un edredón, especialmente si se les medica previamente.
- La temperatura corporal debería ser de 36°C o superior antes de trasladar al paciente a quirófano.

Durante la cirugía:

- La temperatura del paciente debería tomarse y documentarse antes de la inducción y cada 30 minutos hasta el final de la cirugía.
- La inducción anestésica no debería iniciarse hasta que la T^a sea $\geq 36^{\circ}\text{C}$

- Los pacientes con riesgo de hipotermia o que se sometan a una anestesia >30 minutos deberían ser calentados durante la IQ con un dispositivo de aire forzado (71).
- Los líquidos endovenosos para irrigación deberían calentarse a Tª de 38º-40ºC.

Después de la cirugía:

- La temperatura del paciente debería tomarse y documentarse a la llegada al área de reanimación y posteriormente cada quince minutos.
- Si la temperatura del paciente es menor de 36ºC, se debería iniciar el aire caliente convectivo hasta que el paciente sea dado de alta del área de reanimación o se sienta cómodo.
- Monitorización continua de la glucemia mediante dispositivo o glucómetro (si está disponible).

1.6 Epidemiología de las Infecciones Relacionadas con la Atención Sanitaria (IRAS) y de las Infecciones de Herida Quirúrgica

1.6.1 Las infecciones relacionadas con la atención sanitaria, como problema para la Seguridad del Paciente

Existen fuertes evidencias de que las IRAS se pueden prevenir y que su impacto se consigue reducir hasta en un 50% o más, con adecuados sistemas de vigilancia y seguimiento, tanto en países de altos ingresos, como en los de ingresos bajos o medios. Las IRAS deben ser tratadas como un problema de la seguridad del paciente, y como una prioridad en el marco de un enfoque integral en las políticas de prevención y control. Así, incluyendo las IRAS en los sistemas de vigilancia, y en las prioridades de planificación, implementación, y evaluación, se conseguiría combatirlas eficazmente (16).

Según la OMS, las IRAS deben ser tratadas como un problema de la seguridad del paciente, y sólo serán combatidas de modo eficaz, cuando sean consideradas como una

prioridad en el marco de un enfoque integral en las políticas de prevención y control (incluyendo la planificación, implementación, y evaluación) (16).

Por ello, la OMS en la última década, ha lanzado diferentes iniciativas y retos para sensibilizar y estimular la participación de los profesionales en la seguridad del paciente, (119), (120), (121), (122)

Una deficiente seguridad de los pacientes representa un problema de salud pública de graves consecuencias, y la sobrecarga económica de unos recursos sanitarios limitados. Muchos de esos efectos adversos, tanto en el sector hospitalario como en atención primaria, pueden prevenirse, ya que en su mayor parte vienen determinados por factores que dependen del sistema (123).

En los hospitales, se estima que las "infecciones nosocomiales" afectan a 4,1 millones de pacientes al año en la UE y provocan un aumento considerable de la morbilidad, mortalidad y costes. Estas infecciones con frecuencia son difíciles de tratar debido a que los microorganismos que las causan son resistentes a los antibióticos (28). Por otra parte, con el aumento de la movilidad de las personas dentro y entre los sistemas sanitarios y la libertad para recibir tratamiento médico fuera de su país de residencia, en la UE también se incrementa rápidamente el riesgo de propagación de los microorganismos resistentes entre los países (28).

El ECDC (11) monitoriza la evolución de las infecciones asociadas a la salud en Europa, promoviendo estudios de seguimiento y monitorización (12) a través de redes nacionales de vigilancia de las infecciones (124), (125). En 2012 la Comisión Europea emitió un informe sobre la aplicación de la Recomendación 2009 sobre seguridad del paciente y prevención de IRAS (52), señalando que se deben centrar los esfuerzos en garantizar la vigilancia específica de las IRAS que afectan a la herida quirúrgica, a las unidades de cuidados intensivos, a las residencias con atención médica y a otros centros de asistencia prolongada; y que se precisan directrices nacionales de diagnóstico, formación continua de los trabajadores sanitarios en la aplicación de la prevención de las IRAS y el refuerzo de los laboratorios y de otros recursos de diagnóstico rápido en los centros de asistencia sanitaria (52).

Se estima que aproximadamente 3,2 millones de pacientes sufren cada año en la UE una infección asociada a la asistencia sanitaria, de las que entre el 20% y el 30 % podrían prevenirse, y que se prevé que un porcentaje comprendido entre el 5% y el 10 % padezcan efectos adversos, de los cuales cerca de la mitad podrían evitarse (30).

Si bien la proporción de IRAS potencialmente prevenibles no está clara, la revisión sistemática de publicaciones de los 90, concluye que el potencial de reducción se sitúa entre un mínimo del 10% hasta un máximo del 70%. El ENVIN muestra la reducción de la tasa de infecciones nosocomiales en UCI en bacteriemias relacionadas con el catéter. Diversos estudios concluyen que al menos el 20% de las IRAS son prevenibles (126).

En 2008 el trabajo publicado por De Vries (127), incluyendo el análisis de ocho estudios realizados en EEUU, Canadá, Australia, Nueva Zelanda y Gran Bretaña, publicados entre 1995 y 2007 con registros de 74.485 pacientes, concluye que la incidencia media de eventos adversos en hospitales fue del 9,2 % de los pacientes hospitalizados, y casi la mitad (43,5%) eran evitables. Más de la mitad de los pacientes (56,3%) no experimentaron daños, o sufrieron daños menores, mientras que el 7,4 % de los eventos adversos fueron letales. Constituían la mayoría de los eventos adversos sumando más de la mitad, los relacionados con intervenciones quirúrgicas que se situaban entre el 24 y el 48% (promedio 39,6%), y con la medicación (15,1%). La mayoría de los eventos adversos se produjeron en el quirófano 41.0%, siendo los relacionados con la anestesia (2%), o los ocurridos en salas de emergencias (3%) los de mayor trascendencia. En cuanto a los eventos adversos según proveedores de cuidados los resultados arrojaban que el 58,4% eran quirúrgicos (Cirugía General 26,5%, Trauma 22,9%, Obstetricia 5,9% y Ginecología 6,2%, y Anestesia 1,4% (127)).

Según la encuesta especial del Eurobarómetro «Seguridad de los pacientes y calidad de la atención», realizada en 2013 en los veintiocho Estados miembros de la Unión Europea (3), algo más de la mitad (53 %) de los ciudadanos de la UE cree que la asistencia hospitalaria puede perjudicar a los pacientes en su país, el 27 % afirma haber sufrido, personalmente o en su familia, una reacción adversa durante el tratamiento, (les presentó disculpas el personal médico o de enfermería a un 20 % de los afectados, mientras que el centro sanitario les dio una explicación sobre el error a un 17% de los afectados). La mitad de los entrevistados creen que los pacientes también pueden ser perjudicados por la asistencia

sanitaria no hospitalaria. El porcentaje de ciudadanos europeos que cree que la asistencia hospitalaria y la no hospitalaria pueden perjudicar a los pacientes de su país, no se ha reducido de forma significativa desde 2009.

El Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (MSSSI), desde 2005 desarrolla en España una estrategia de seguridad del paciente para el Sistema Nacional de Salud (SNS), acorde con las recomendaciones internacionales, impulsando diferentes estudios como el estudio ENEAS (128). Los estudios epidemiológicos desarrollados en el marco de esta estrategia y los datos de evaluación de los programas y acciones impulsados a nivel nacional y regional permiten tener un conocimiento válido y preciso del nivel de seguridad del paciente en el SNS español.

El Estudio Nacional sobre Eventos Adversos ligados a la Hospitalización ENEAS (128) que se ocupa de cuantificar los incidentes que producen daño al paciente, puso de manifiesto que el 8,4% (473/5.624) (IC95%: 7,7% - 9,1%) de los 5.624 pacientes dados de alta durante el periodo 4 al 10 de junio de 2005 en 24 hospitales públicos españoles habían sufrido un evento adverso hospitalario. La densidad de incidencia fue de 1,2 eventos adversos por 100 pacientes - día (IC95% 1,1 -1,3). Del total de eventos adversos, el 37,4% estaban relacionados con la medicación, mientras que las infecciones nosocomiales de cualquier tipo representaron el 25,3% y los eventos adversos relacionados con problemas técnicos durante un procedimiento suponían el 25%. Casi la mitad 45% (n=295) de los eventos adversos se consideraron leves, el 38,9% (n=255) moderados y el 16% (n=105) graves. En total, el 42,8% de los eventos adversos se consideraron evitables.

En Atención Primaria, el estudio APEAS (129) muestra que la prevalencia de eventos adversos por cada 1000 consultas fue de 10,11‰ (971/96.047), lo que supone que los eventos adversos pueden afectar a 7 de cada 100 ciudadanos en un año. Las causas más frecuentes de eventos adversos fueron los errores de medicación (47,8%); peor curso evolutivo de la enfermedad base (19,9%); procedimientos (10,6%); infecciones de cualquier tipo (8,4%); e infección de herida quirúrgica y/o traumática que representó el 5,4% del total de los eventos adversos en Atención Primaria. Se consideró que el 70% de estos EA son evitables (129).

La “Estrategia de seguridad del paciente del Sistema Nacional de Salud. Periodo 2015-2020” (130), incluye en sus objetivos 2 y 3:

- Mantener y fomentar los programas de prevención de infecciones asociadas a la asistencia sanitaria en pacientes críticos y su extensión a otras áreas de hospitalización utilizando los sistemas de vigilancia y control disponibles en los centros sanitarios.
- Impulsar un programa para la prevención y el control de la IHQ a nivel del SNS.

La “Estrategia de seguridad del paciente en Asturias” (114) en su línea de trabajo 6 denominada “Prácticas Clínicas Seguras”, incluye entre otras, las siguientes estrategias:

- Prevenir y controlar las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria y microorganismos multirresistentes.
- Mejorar la seguridad de los pacientes en las intervenciones quirúrgicas y procedimientos diagnósticos o terapéuticos de riesgo.

Entre los objetivos de la “Estrategia de seguridad del paciente en Asturias” (114) se incluyen: implantar el programa nacional para la prevención y control de la infección en el la herida quirúrgica en procedimientos seleccionados.

1.6.2 Epidemiología de IRAS e IHQs como problema mundial

Un estudio de Mayon publicado en 1988 realizado en en 47 hospitales de 14 países en 4 continentes, y publicado en 2011, establece una prevalencia de IRAS entre el 3 al 21%. Las tasas más altas se obtienen en las unidades de cuidados intensivos (13,3%), quirúrgicas (13,1%) y ortopédicas (11,2%). Las prevalencias son más altas en niños menores de un año (13,5%) y en mayores de 64 años (12,0%). La prevalencia de IHQ, fue del 5,2 al 34%, con grandes variaciones según el grado de contaminación de la herida. Los microorganismos aislados de pacientes infectados en trabajos publicados en 1988 fueron: *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. Las penicilinas, ampicilina, amoxicilina y gentamicina, fueron los antibióticos más comúnmente usados en el tratamiento de estas infecciones (131).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha publicado en 2011 un informe sobre la carga endémica de las IRAS en el mundo, que incluye los resultados de las revisiones sistemáticas de la literatura publicada entre 1995 y 2010 en todo el mundo. De acuerdo con estudios multicéntricos nacionales e internacionales (132), la prevalencia global de las IRAS fue del 7,6% en los países de ingresos altos. La tasa de incidencia de IRAS estimada en Estados Unidos de América (USA) fue del 4,5% en 2002, lo que corresponde a 9,3 infecciones por cada 1000 paciente-día y 1,7 millones de pacientes afectados (16).

El ECDC estima que 4.131.000 pacientes se ven afectados por aproximadamente 4.544.100 episodios de IRAS cada año en Europa con una prevalencia del 6% (rango de país entre 2,3% -10,8% en 2012, lo que supone que en un día dado, hay 81.089 pacientes afectados con al menos una IRAS en los hospitales europeos de cuidados agudos (12). Según estimaciones del ECDC, por término medio, uno de cada veinte pacientes hospitalizados sufre infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria, y cada año se producen 37000 fallecimientos como consecuencia de dichas infecciones. Las infecciones hospitalarias representan la cuarta parte del total de eventos adversos

En los países en desarrollo se obtiene una imagen fragmentada de la carga endémica de las IRAS. La información disponible es escasa en algunas regiones y en algunos países no hay datos. Muchos estudios realizados en centros de atención a la salud con recursos limitados informaron de tasas de IRAS más altas que en los países desarrollados. La prevalencia hospitalaria de IRAS varía desde 5,7% a 19,1%, con una prevalencia combinada del 10,1%. La prevalencia de IRAS es significativamente mayor en los estudios de más alta calidad que en los estudios de calidad más baja (15,5% vs 8,5%, respectivamente) (16).

El riesgo de adquirir una IRAS es significativamente mayor en las unidades de cuidados intensivos (UCI), dónde el 30% de los pacientes son afectados por al menos un episodio de IRAS con una sustancial morbilidad y mortalidad asociada. La densidad de incidencia acumulada fue de 17,0 episodios por 1.000 días-paciente en pacientes de alto riesgo en UCIs de adultos en países industrializados. Por el contrario, la incidencia de la infección adquirida en la UCI entre los pacientes adultos en los países de bajos y medianos ingresos osciló entre el 4,4% hasta el 88,9% y la densidad de incidencia acumulada fue de 42,7 episodios por 1.000 días-paciente. La alta frecuencia de la infección está asociada con el uso de

dispositivos invasivos, y en concreto con el uso de líneas centrales, catéteres urinarios, y ventilación mecánica invasiva (16).

Entre los pacientes de la UCI de adultos en los países de altos ingresos, la densidad de incidencia acumulada de bacteriemia relacionada con catéter fue de 3,5 por 1000 días de catéter, la densidad de incidencia de infección urinaria relacionada con catéter del tracto urinario (ITU-CR) fue de 4,1 por 1000 días de catéter urinario, y la neumonía asociada a ventilación mecánica invasiva fue de 7,9 por 1000 días de respirador. En los países de ingresos bajos y medios, la densidad de incidencia acumulada fue de 12,2 por 1000 días para bacteriemia relacionada con catéter vascular, 8,8 por cada 1.000 días de catéter urinario, y el 23,9 por 1000 días de respirador, respectivamente. Los recién nacidos son también una población de alto riesgo en los países en desarrollo y las tasas de infección neonatal son de 3 a 20 veces mayor que en los países industrializados (133), (134), (16)

Los patógenos que se asocian con mayor frecuencia a las IRAS 2011-2014 según la NHSN se describen en el trabajo publicado por Weiner en 2016 (135) mostrando que *Escherichia coli* (15%), *Staphylococcus aureus* (12%), *Klebsiella species* (8%), y *Staphylococcus coagulasa-negativo* (8%) son los primeros de los 15 más frecuentes. También se observa que la proporción de microorganismos multirresistentes es mayor en las IRAS asociadas a dispositivos (como catéteres y sondas) que en las IHQ.

El impacto de las IRAS conlleva prolongar la estancia hospitalaria, incapacidad a largo plazo, el aumento de la resistencia de los microorganismos a los antibióticos, una enorme carga económica adicional para los sistemas de salud, altos costes para los pacientes y sus familias, y un exceso de mortalidad. En los EE.UU, aproximadamente 99 000 muertes fueron atribuidas a las IRAS en 2002 y el impacto económico anual se estimó en aproximadamente 6.500.000.000 millones de dólares USA en 2004. En Europa, las IRAS causan 16 millones de días de estancia adicionales en el hospital, 37 000 muertes atribuibles, y contribuyen a un coste adicional de 110 000 € cada año. Las pérdidas económicas anuales se estiman en aproximadamente 7 mil millones de €, que incluye sólo los costes directos. La información en los países de ingresos bajos y medianos es muy escasa, y se dispone de datos a nivel nacional o regional. De acuerdo con un informe sobre las infecciones asociadas a dispositivos en 173 unidades de cuidados intensivos de 25 países de América Latina, Asia, África y

Europa, el exceso de mortalidad bruta en pacientes adultos fue de 18.5% para infecciones urinarias, de 23.6% para bacteriemias y de 29.3% para neumonías asociadas a ventilación mecánica. Una revisión de varios estudios mostró que la duración de la estancia asociada a las IRAS varió entre 5 y 29,5 días más (16).

Aunque las estimaciones globales de IRAS todavía no están disponibles, mediante la integración de los datos de los estudios publicados, hay evidencias de que cientos de millones de pacientes se ven afectados cada año en todo el mundo, siendo la carga de la enfermedad mucho mayor en los países de ingresos bajos y medianos. Hay una necesidad urgente de establecer sistemas fiables de vigilancia de las IRAS para reunir datos sobre su carga real. La evaluación de los principales determinantes de las IRAS es un paso esencial para identificar estrategias y medidas para la mejora (16).

La IHQ es el tipo más estudiado y más frecuente de IRAS en los países de ingresos bajos y medios con una variación en las tasas de incidencia que van desde el 1,2% al 23,6% de los procedimientos quirúrgicos y una incidencia combinada de 11,8%. Por el contrario, las tasas de IHQ varían entre el 1,2% y el 5,2% en los países desarrollados, constituyendo la segunda causa de IRAS después de las infecciones urinarias, si bien con una tendencia interanual creciente, que apunta a que las IHQ se convertirán también en la primera causa de IRAS en los países desarrollados (16).

Los estudios de Di Piro (136) realizados en hospitales de agudos de más de 100 camas de EEUU siguiendo a 288906 pacientes que sufrieron una intervención quirúrgica con riesgo moderado a alto de infección quirúrgica (12.384), entre Julio y Septiembre de 1994, encontraron los siguientes hallazgos: 1.479 (11,9%) tuvieron una infección quirúrgica durante su hospitalización. Las tasas de infección variaron entre el 1,9% y el 25,4%, en función del tipo de procedimiento al que fueron sometidos. La tasa de mortalidad hospitalaria en pacientes infectados fue del 14,5%, frente al 1,8% de los pacientes no infectados. Del mismo modo, la estancia hospitalaria en pacientes infectados (mediana, 14 días) fue sustancialmente mayor que en los pacientes no infectados (4 días). Alrededor del 24% de los pacientes infectados requiere atención profesional adicional después del alta, en comparación con el 7% de los pacientes no infectados. La infección se produce en una parte

sustancial de los pacientes quirúrgicos, y se asocia con una mayor tasa de muerte, una hospitalización más larga, y una necesidad de cuidados después del alta más intensa (136).

Se sabe que disponer de un programa de control de la infección en los centros sanitarios, es una de las intervenciones de salud pública que generan mejor relación coste-beneficio (137).

Un estudio publicado en 2005 realizado en un hospital universitario alemán (138), con pacientes intervenidos de prótesis de cadera (HPRO) que fueron 508, y prótesis de rodilla (KPRO) que fueron 248, a los que siguieron durante 12 meses, encontraron unas tasas de infección del 3,15 para HPRO, y del 0,40 para KPRO, y una razón estandarizada de infección para HPRO de 1.25 y para KPRO de 0.36. El 25% de las infecciones de cadera se detectaron después del alta, siendo todas ellas de tipo órgano-espacio. La amplitud del rango de tiempo entre el alta y el diagnóstico de infección quirúrgica fue de 8 días a 8 meses.

Los trabajos de Løwer (139), sobre IHQ en prótesis de cadera analizando el sistema de vigilancia noruego entre 2005 y 2011, encontraron que el 79% de todas las IHQ de cadera y el 84% de las profundas, se detectaban después del alta. El 95% de las infecciones profundas fueron detectadas en los 90 días posteriores a la cirugía (y el 14% entre los 30-90 días. Todas reingresaron en el hospital para tratarse, es decir que podrían haber sido captadas por vigilancia pasiva, evitando esfuerzos innecesarios de vigilancia activa. Concluyen que la mayoría de las IHQ profundos se detectan dentro de los 90 días de seguimiento post-alta, y proponen sustituir los métodos de vigilancia activos más allá de los 30 días, por métodos de vigilancia pasiva (control de registros, reingresos, reintervenciones quirúrgicas...) después de la cirugía sin reducir la sensibilidad para detectar nuevos casos de infección. En su reciente publicación describe el sistema de vigilancia de la infección nosocomial noruego que es un sistema obligatorio en el que participan todos los hospitales del país (con ciertos requerimientos voluntarios), con sistemas automatizado de introducción de datos accesible a todos los hospitales, y con vigilancia activa después del alta (140)

Un estudio realizado en 8 estados de EEUU, analizando las infecciones postquirúrgicas en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria, encontró una tasa de infección del 3,09% (IC95%, 2,89-3,30) por cada 1000 procedimientos quirúrgicos ambulatorios a los 14 días, y

4,84 (IC95%, 4,59-5,10) por 1000 a los 30 días . Dos tercios (63,7 %) de todas las visitas por IHQ en cirugía ambulatoria se produjeron dentro de los 14 días posteriores a la cirugía; de ellas, el 93,2 % (IC95% , 91,3-94,7) precisaron tratamiento de la IHQ en régimen de hospitalización (141).

Por todo ello los sistemas de vigilancia, prevención y control, deben integrar medidas de vigilancia activa o pasiva para después del alta. Esta vigilancia post-alta se ampliará a los 30 días siguientes a la intervención quirúrgica, o a los 3 meses siguientes al procedimiento quirúrgico, si durante el procedimiento se hubiera dispuesto un implante (16), (32), (39).

Las IRAS se transmiten tanto de forma endémica en el interior de un centro sanitario, como de forma epidémica cuando los nuevos casos en una población determinada y durante un período determinado exceden sustancialmente a los casos esperados, en base a los datos endémicos locales. La situación endémica y/o la aparición de brotes en un centro de atención médica son indicadores importantes de la calidad y seguridad de la atención al paciente. Por esta razón, la vigilancia está en el corazón de la prevención y control de infecciones. La vigilancia de la salud se define como "la colección permanente y sistemática, el análisis y la interpretación de los datos de salud esenciales para la planificación, ejecución y evaluación de la práctica de salud pública (16).

En los países de altos ingresos, las IHQ constituyen la primera o segunda causa más frecuente (20-25%) de todas las infecciones relacionadas con la atención sanitaria. Más del 10% de los pacientes intervenidos quirúrgicamente en el mundo, desarrollarán una IHQ (16).

Casi la mitad de los estudios publicados desde 1995 hasta 2010 que se centran en tipos específicos de infección, se relacionan con IHQ (62/131), probablemente debido a que las IHQ se pueden identificar más fácilmente de acuerdo con los criterios clínicos que las definen (16).

La incidencia acumulada de IHQ fue de 5-6 por cada 100 procedimientos quirúrgicos (IC95% 29-105) en los países desarrollados (142). El nivel de riesgo para los pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos es significativamente mayor en los países de escasos ingresos (143)

Se considera que en muchos hospitales podrían prevenirse un tercio o más de las infecciones (144). Muchas de las actividades de prevención no son costosas y, generalmente, son menos costosas de lo que supone el cuidado de un paciente con infección (145).

Una de las medidas de probada efectividad es la vigilancia prospectiva y continuada de la infección hospitalaria (146), (147), (4). El primer sistema de vigilancia de la infección hospitalaria, el National Nosocomial Infection Surveillance System (NNIS), se estableció en EEUU en los años setenta (148).

Se estima que en EEUU en 2010, fueron realizadas 16 millones de intervenciones quirúrgicas en los hospitales de agudos (149). Las IHQ, representan hasta el 31 % de todas las IRAS (150). Una encuesta de prevalencia de IRAS encontró 157.500 IHQ asociados con cirugías de pacientes hospitalizados en 2011 (151) . La red nacional de seguridad en la atención sanitaria (NHSN) incluyó el hallazgo de 16.147 IHQ entre 849.659 quirúrgicos, lo que supuso una tasa global de IHQ del 1,9% en el periodo 2.006-2008 (152). Entre 2008 y 2013 en USA se produjo un descenso del 19% en las IHQ en 10 procedimientos seleccionados (153).

Además se conocen algunos resultados y consecuencias asociadas a las IHQ:

- Se ha estimado que hasta el 60% de las IHQ pueden ser prevenibles, utilizando guías basadas en la evidencia.
- Las IHQ suponen al menos el 20% de las IRAS en los pacientes hospitalizados.
- Cada IHQ está asociada con unos 7-11 días de estancia postoperatoria adicionales, con respecto a los pacientes intervenidos del mismo procedimiento quirúrgico y que no sufren infección.
- Los pacientes con IHQ tienen de 2-11 veces mayor riesgo de muerte que los que no sufren una infección quirúrgica. Además, el 77% de las muertes acaecidas en pacientes que padecían una IHQ, son directamente atribuibles a la infección.
- Los costes atribuibles a la infección de herida quirúrgica, varían dependiendo del tipo de procedimiento quirúrgico, y del tipo de patógeno que genera la infección (4).

1.6.3 Infecciones Relacionadas con la Atención Sanitaria e Infecciones de Herida Quirúrgica en Europa

Las infecciones hospitalarias también representan un importante problema de salud pública en Europa. El European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), promovió la realización del primer “Estudio europeo de prevalencia puntual de las infecciones nosocomiales y uso de antimicrobianos en los hospitales europeos 2011-2012”(EPPS) (12). Se seleccionó una muestra de hospitales, y se analizaron y presentaron los datos de 231.459 pacientes hospitalizados en 947 hospitales de agudos de 30 países europeos (todos los Estados miembros de la UE más Noruega, Islandia y Croacia) (12). Desde España, participaron en el estudio que se denominó EPINE-EPPS 2012, un volumen de 271 hospitales y 53.808 pacientes. Dieron su autorización para participar en la muestra europea 176 hospitales españoles (65%), y finalmente fueron seleccionados 59 hospitales españoles (21,8%), aportando a la muestra europea datos recogidos en Mayo de 2012, relativos a 13520 pacientes españoles (15).

El ECDC estima que 80000 pacientes hospitalizados están afectados por al menos una IRAS en un día dado. El estudio EPPS, muestra una prevalencia puntual de un 5,7% IC95% [4,5-7,4%] de los pacientes hospitalizados. La mayor prevalencia de infecciones relacionadas con la atención sanitaria se detectó entre los pacientes hospitalizados en las unidades de cuidados intensivos (UCI), dónde al menos el 19,5% de los pacientes tenían al menos una IRAS. Los tipos más comunes de IRAS en las UCIs fueron las infecciones de las vías respiratorias e infecciones del torrente circulatorio, también denominadas bacteriemias (12).

Por otra parte, el informe europeo de “Vigilancia de IHQ en Europa 2010-2011”, que fue publicado en 2013 (125), informa de las siguientes tasas de incidencia de IHQ registradas a los 30 días de la intervención (o a los 90 días si hubo cirugía con implantes, como prótesis de cadera y rodilla):

- Colecistectomía (CHOL): de 80 563 intervenciones registradas, se detectaron 1149 IHQ, resultando la tasa de incidencia acumulada del 1,4% con un rango entre países del 0,8 al 6,7%. La tasas fueron de 4,5% en cirugía no endoscópica y de 1,0 en cirugía endoscópica.

- Cirugía del colon (COLO): de 50 526 intervenciones, 4 893 presentaron IHQ, con una tasa de incidencia acumulada del 9,5% (rango interpaíses de 0,8 al 19,3%). La tasa fue de 10,6% en cirugía no endoscópica y 7,1% en cirugía endoscópica. El 50% fueron de tipo superficial, 20% profundas, y el 20% de tipo órgano-espacio, siendo el 1% desconocidas.
- Prótesis de cadera: de 267 985 intervenciones, se detectó infección en 2788, un 1% rango interpaíses entre el 0,4 y el 11,4% en el año posterior a la cirugía. El 39% fueron superficiales, el 39% profundas y el 20% órgano-espacio.
- Prótesis de rodilla (KPRO): de 187 786 evaluadas, se infectaron 1340, un 0,7% con un rango interpaíses entre el 0,2 y el 3,2%. Fueron infecciones superficiales el 46%, profundas el 32%, y órgano-espacio el 20%.
- Cesárea (CSEC): de 167 202 cesáreas, se detectó IHQ en 4 894, tasa de incidencia acumulada del 2,9%, y rango interpaíses del 0,4 al 6,8%.
- By pass coronario (CABG) fue realizado en 41 725 pacientes con 1 467 IHQ detectadas, lo que supone una tasa de incidencia acumulada del 3,5% con un rango de país entre el 2,8 al 7,1%.
- Laminectomía (LAM): analizando 14 681 intervenciones, European Point Prevalence detectó infección en 122, lo que supone una tasa de incidencia acumulada del 0,8%, con un rango interpaíses entre el 0,2 y el 8,3%.

El estudio “European Point Prevalence Surveillance (EPPS)” (12) informa de la existencia de 15.000 infecciones nosocomiales, siendo los tipos más frecuentes las IHQ (19,6%), infecciones del tracto respiratorio (neumonía: 19,4%; otras infecciones del tracto respiratorio: 4.1%), infecciones del tracto urinario (19,0%), infecciones del torrente sanguíneo o bacteriemias (10,7%), e infecciones gastrointestinales (7,7%). Las infecciones por *Clostridium difficile* fueron responsables de casi la mitad (48%) de las infecciones gastrointestinales, y del 3.6% de los diferentes tipos de infecciones nosocomiales. Los días de estancia entre los pacientes con infección nosocomial se situaba en una mediana de 16 días, frente a tan sólo 5 días en los pacientes que no padecían IRAS.

Con relación a los microorganismos causantes de las infecciones nosocomiales, se observó que menos de la mitad (45,9%) de las infecciones nosocomiales disponían de resultados microbiológicos en el día de la encuesta EPPS (12).

En cuanto a otros microorganismos menos frecuentes, pero de gran importancia por su potencial epidémico o resistencia intrínseca a los antimicrobianos, los resultados de las pruebas de susceptibilidad antimicrobiana (AST), estaban disponibles el día de la encuesta, en el 85% de los casos. Del análisis de los microorganismos con antibiograma conocido se encontraron los siguientes gérmenes resistentes: *Staphylococcus aureus* resistentes a la meticilina (SARM) 41,2%, *Enterococcus* resistentes a la vancomicina 10,2%, *Enterobacteriaceae* resistentes a cefalosporinas de tercera generación: 33,4%, *Enterobacteriaceae* resistentes a carbapenémicos 7,6% (12).

Referente al uso de antimicrobianos el EPPS 2011-2012, revela que casi uno de cada tres pacientes hospitalizados en Europa en un día cualquiera, es decir un 32,7% (IC95%: 29,4-36,2%), recibió al menos un agente antimicrobiano (rango entre los diferentes países: 21,4-54,7%) (12). En España, la proporción de pacientes hospitalizados que reciben antimicrobianos es aún mayor 48%.

En cuanto a la prevalencia del consumo de antimicrobianos entre pacientes hospitalizados, alcanza al 35,0% (con un rango entre países 21,4%–54,7%), es decir que uno de cada tres pacientes ingresados en hospitales de agudos europeos, reciben al menos un agente antimicrobiano en un día dado (154). Entre los pacientes que recibieron al menos un agente antimicrobiano, el 70,9% recibió un sólo agente antimicrobiano, un 23,4% recibió dos agentes antimicrobianos, y el 5,7% recibió tres o más agentes antimicrobianos. Los antimicrobianos fueron mayoritariamente prescritos para el tratamiento de una infección (68,4%), y para la profilaxis quirúrgica (16,3%). Cuando los antibióticos fueron prescritos para el tratamiento de una infección (68,4%) fueron infecciones comunitarias el 47,6%, hospitalarias el 19,1 %, y adquiridas previamente en instituciones de cuidados prolongados el 1,8%. La profilaxis quirúrgica se prolongó durante más de un día, en el 59,2% de los casos (rango entre países: 10,7% -92,3%), en el 15,8% para un día, y sólo el 25% para menos de un día. Los antimicrobianos se administraron por vía parenteral en el 70,6% de los casos (rango entre los diferentes países: 47,8-91,4%), y las razones para el uso de antimicrobianos fueron

registradas en la historia clínica del paciente en el 79,4% de las prescripciones (rango entre países 49,5 - 98,0%). La profilaxis quirúrgica se prolongó durante más de un día, en el 59,2% de los casos (rango entre países: 10,7% -92,3%) (12).

Las IHQ suponen la segunda causa de infecciones nosocomiales en Europa en 2012 (11), con un rango de país que va desde el 8,8% en Luxemburgo al 29% en España. Los pacientes con IHQ eran 2 933 lo que supone una tasa de prevalencia del 1,3% de los pacientes hospitalizados, siendo la segunda causa más frecuente de infecciones nosocomiales (19,6%), después de las infecciones respiratorias. Los pacientes que habían sufrido una intervención quirúrgica eran el 20,2% de los hospitalizados. El 10,1% de los pacientes que habían sufrido una intervención quirúrgica tenían al menos una infección nosocomial. Las IHQ superficiales suponían el 30,7% de todas las IHQ (rango de país entre el 12,2% en Estonia, y el 66,7% en Islandia).

El informe “Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European hospital 2011-2012” (12), identificó diferentes áreas de mejora y se recomienda:

- Solicitar siempre un cultivo antes de iniciar el tratamiento antimicrobiano,
- Reducir la prolongación innecesaria de la profilaxis quirúrgica (más de una dosis o más de 24 horas),
- Limitar el uso de antimicrobianos de amplio espectro como carbapenémicos,
- Promover terapia secuencial de los antimicrobianos pasando de la vía parenteral a la vía oral en cuanto resulte posible, y
- Mejorar la documentación de las razones de prescripción de los antimicrobianos.
- Desarrollar guías para la prevención y control de las IRAS con bacterias gram-negativo resistentes a carbapenémicos
- Apoyar la detección precoz de nuevas epidemias a través de microorganismos de alerta, y apoyar la implantación de medidas de prevención y control apropiadas, por ejemplo promoviendo el uso del Sistema Inteligente del ECDC de Epidemias por Gérmenes con Resistencias Antimicrobianas.
- Desarrollar o mejorar programas de adecuación de la prescripción de antimicrobianos en hospitales de agudos, en particular:

- racionalizar el uso de antibióticos de amplio espectro (ej: carbapenémicos); y
- limitar la innecesaria prolongación de la profilaxis quirúrgica.

En cuanto a los sistemas de vigilancia de las infecciones relacionadas con la atención sanitaria, el mismo informe del Centro Europeo de Prevención y Control de Enfermedades (12), recomienda también apoyar la monitorización y sistemas de vigilancia a nivel local, regional, nacional y en la Unión Europea:

- Vigilancia de IRAS y especialmente las IRAS por bacterias Gram-negativas resistentes al Carbapenems, [por ejemplo mejorando la “Red europea de vigilancia de la resistencia antimicrobiana EARS-net” con vistas a especificar el origen de la infección (nosocomial o comunitaria)],
- Vigilancia de infecciones por *Clostridium difficile*.
- Observación del nivel de cumplimiento de la higiene de manos, y consumo de soluciones alcohólicas para la higiene de manos.
- Vigilancia de las resistencias a antimicrobianos.
- Mejorar la cobertura de los sistemas de monitorización y vigilancia en otros tipos de infección y de los marcadores de resistencia antimicrobiana.

Un estudio italiano realizó un seguimiento de 3.066 procedimientos quirúrgicos (en 2972 pacientes) realizados por 32 servicios de Cirugía General italianos entre el 1 de Abril y el 30 de Mayo de 2002. La incidencia de IHQ fue del 5,2% IC95% [4,4-6,0]. El 62,3% fueron clasificadas como infecciones superficiales, el 14,9% profundas, y el 22,7% fueron IHQ de tipo órgano –espacio. Recibieron profilaxis estando indicada el 86,4%, principalmente amoxicilina-clavulánico (28,3%) y ceftizoxime (11,4%) (155).

1.6.4 Infecciones Relacionadas con la Atención Sanitaria e Infecciones de Herida Quirúrgica en España.

En España se publican estudios anuales de prevalencia de la infección nosocomial desde 1989. El estudio publicado en España en 2015 “Estudio de Prevalencia de la Infección Nosocomial EPINE”, recogiendo datos en mayo de 2015, contó con la participación de 276 hospitales y 57.142 pacientes (14).

El “Estudio de prevalencia de infecciones nosocomiales en España 2015”, desveló que la prevalencia de pacientes infectados es del 7,04% IC 95% (6,83-7,25%) de los pacientes hospitalizados en un día dado. La prevalencia de infecciones nosocomiales entre los pacientes hospitalizados es algo mayor 8,06% [7,84-8,29%], dado que algunos pacientes sufren más de una infección relacionada con la atención sanitaria. La prevalencia por sexos muestra una diferencia que va del 6,97% en mujeres al 9,09% en hombres (14).

Por su parte, la prevalencia de pacientes hospitalizados que consumen antimicrobianos en un día dado, es del 46,05% [IC 95% 45,64-46,46%]. (14)

La mayor proporción de infecciones nosocomiales en 2015 en España, se corresponde con IHQ que alcanzan el 28,28% y constituyen en 2015 la primera causa de infecciones nosocomiales seguidas de las respiratorias 22,03, y urinarias 19,47, siendo las bacteriemias e infecciones asociadas a catéter el 15,10% del total de infecciones nosocomiales (14) .

La mayor prevalencia de pacientes con infecciones nosocomiales en el EPINE 2015 se observa en la UCI donde afecta a casi uno de cada cuatro pacientes 23,52% [21,95-25,15], seguida de las plantas con especialidades quirúrgicas con el 10,11% [9,60-10,64], y de las médicas con el 7,32% [6,96- 7,70] (14).

Casi un tercio de los pacientes hospitalizados (27,69%) han sido sometidos a una intervención quirúrgica. La prevalencia de IHQ en el EPINE 2015 es de 4,48% sobre el total de pacientes sometidos a intervención quirúrgica, y del 2,28 sobre el total de hospitalizados (14).

La distribución según grado de contaminación de la herida quirúrgica es la siguiente: la mayor proporción pertenece a la cirugía limpia-contaminada (38,39% del total de intervenciones quirúrgicas, con una prevalencia de IHQ del 5% de las intervenciones quirúrgicas), seguida de la cirugía limpia (25,64%; prevalencia de IHQ 2,48% de las intervenciones quirúrgicas), a continuación la cirugía contaminada (19,55%; prevalencia de IHQ 9,42%), y por último las cirugías sucias o infectadas que son las menos frecuentes (15,72%; prevalencia de IHQ 9,42%) (14).

La mayor proporción de IHQ correspondió a IHQ de tipo órgano – espacio 1,78% sobre el subtotal de pacientes intervenidos quirúrgicamente (1,03% prevalencia global sobre el total de hospitalizados), seguida de las IHQ profundas 1,54% (0,78%), y por último de las IHQ superficiales 1,24% sobre el subtotal de pacientes intervenidos quirúrgicamente (0,48% prevalencia global sobre el total de hospitalizados) (14).

En cuanto al promedio de duración de la intervención quirúrgica era de 132,74 minutos, con una DS 108,05 (siendo unos 20 minutos más prolongada en hombres), y un percentil 75%, de 176 minutos (14).

En España, Delgado-Rodríguez publicó en 2001 un estudio de cohorte prospectiva con 1.506 pacientes intervenidos en el Servicio de Cirugía General de un hospital terciario en Cantabria (España), que fueron sometidos a seguimiento telefónico hasta un mes después del alta, y con confirmación médica de la infección quirúrgica, encontró una tasa de infección del 15%. El 45,57% de las IHQ, fueron detectadas después del alta del paciente. La quimioprofilaxis, edad (edad avanzada fue un factor preventivo), y el índice de masa corporal fueron factores de riesgo independientes para la infección quirúrgica después del alta (156).

En un estudio de incidencia sobre 15.368 pacientes intervenidos quirúrgicamente en 14 hospitales públicos de agudos de la Comunidad de Madrid (España), publicado en 2011 (157), la IHQ fue la localización más frecuente de las infecciones nosocomiales (5,91%). Su incidencia según la profundidad de la infección ha sido la siguiente: 1,7% infecciones superficiales, 2% infecciones profundas y 1,7% infecciones de órgano o espacio. Las tasas de IHQ fueron del 5,91%, y según el grado de contaminación de la cirugía fueron de 3,54% en 8.952 intervenciones de cirugía limpia, de 4,57% en 2.979 intervenciones de tipo limpia – contaminada, de 16,09 en 2.026 intervenciones de tipo contaminada y 9,21% en 1.411 de intervenciones sucias. El 2,6% de los pacientes estudiados falleció durante el ingreso y la mortalidad perioperatoria fue del 0,31%. Durante el periodo de estudio, hubo un 4,3% de reingresos debidos a complicaciones y/o infecciones y un 4% de los pacientes fueron reintervenidos, siendo la causa de la segunda intervención una IHQ en el 28% de los casos. Las tasas de incidencia de las distintas localizaciones de infección nosocomial son las siguientes: apendicectomía 3,14%, cirugía de la mama 3,89%, cirugía cardiaca 3,65%, cirugía

de la vesícula biliar 2,63; cirugía gástrica 9,93%, herniorrafias 1,95%, cirugía de colon 17,1%, cirugía de recto 21,36%, cesárea 3,4%, reducción de fractura abierta 2,84%, prótesis de cadera 4,16%, prótesis de rodilla 2,06%, y cirugía prostática 2,86%. (157).

En el mismo estudio (157), la estancia media hospitalaria fue de 14 días, con una diferencia de 26 días entre los que desarrollaron una infección quirúrgica y los que no ($p < 0,001$). El 2,3% de los pacientes intervenidos no recibieron profilaxis estando indicada. El porcentaje de profilaxis quirúrgicas adecuadas en la indicación, elección del antibiótico, inicio, vía y duración, respecto a todos aquellos pacientes que la recibieron fue del 72,5%. La causa más frecuente de inadecuación de la profilaxis fue su duración. El porcentaje de pacientes correctamente preparados fue del 54%; el 3,3% no llegó preparado a la cirugía; el 1,7% fue incorrectamente preparado y en el 41% no constaba en la historia clínica la preparación recibida. La proporción de pacientes con una adecuada preparación en aquellos sometidos a cirugía limpia fue el mayor, con el 69%; el menor porcentaje fue el correspondiente a la cirugía contaminada, con el 40,9% de preparación correcta. El porcentaje de preparación prequirúrgica correcta fue del 65,6% en cirugía limpia-contaminada y del 50,4% en cirugía sucia. Las tasas de IHQ para cada procedimiento quirúrgico por índice de riesgo NNIS se describieron en su estudio (157).

1.6.5 Costes de las IRAS e IHQ

Los daños relacionados con la asistencia sanitaria suponen costes adicionales para el sistema sanitario (52), (30).

Muchos de estos daños son evitables, y por ello el diseño y la aplicación de programas institucionales de vigilancia, prevención y control de infecciones, constituye una de las modernas intervenciones en salud pública que ha demostrado un mayor coste-beneficio (137) En los EEUU, aproximadamente 99.000 muertes fueron atribuidas a las IRAS en 2002 y el impacto económico anual se estimó en aproximadamente 6.500 millones de dólares USA en 2004. La información en los países de ingresos bajos y medianos es muy escasa, y se dispone de datos a nivel nacional o regional (158), (159). De acuerdo con un informe sobre las infecciones asociadas a dispositivos en 173 unidades de cuidados intensivos de 25 países de América Latina, Asia, África y Europa, el exceso de mortalidad bruta en pacientes adultos

fue de 18.5% para infecciones urinarias, de 23.6% para bacteriemias y de 29.3% para neumonías asociadas a ventilación mecánica. Una revisión de varios estudios mostró que la duración de la estancia asociada a las IRAS varió entre 5 y 29,5 días más (16).

Wakefield publicó en 1988 una estimación de los costes de los pacientes con infecciones nosocomiales por *Staphylococcus aureus*. Precisaron prolongar su estancia hospitalaria el 45% de estos pacientes con un promedio de 18 días más. Los costes por estancia conformaron el 77% de los costes, a los que se sumaron otros costes adicionales: costes de los antibióticos (21%), y costes del laboratorio (2%). Las infecciones por *Staphylococcus aureus* resistente a penicilinas (SARM) se asociaron significativamente con días adicionales de estancia hospitalaria, y por tanto también se asociaron con mayores costes (160).

En una revisión sistemática de las publicaciones 2001-2004 con análisis económico de las IRAS, (161), se concluye que si bien se constata un creciente interés en la estimación de los costes de las IRAS, sin embargo, los métodos empleados no siempre son adecuados. Recomiendan el uso de directrices para los autores y editores que vayan a publicar análisis económicos de las IRAS, desarrollar modelos matemáticos más sofisticados, y fomentar la formación de los profesionales de control de infecciones en métodos económicos.

Según el estudio realizado por el economista Douglas Scott, R para los CDC en EEUU “Los costes médicos directos de las IRAS en los hospitales de EEUU y los beneficios de su prevención” publicado el año 2009, los costes médicos directos anuales estimados de las IRAS en EEUU, fueron de 35,7 mil millones a 45 mil millones de dólares \$ (ajustado a dólares USA 2007, basado en el índice de precios al consumo en servicios de hospitalización). Suponiendo que un 20% de las IRAS son prevenibles, los beneficios de su prevención, fueron estimados en un rango entre 5.700 y 31.500 millones de dólares USA (162).

En Estados Unidos, Zimlichman y cols, (163) publicaron un meta-análisis sobre los costes y el impacto financiero de las IRAS en su sistema sanitario. Las cifras de estimaciones de incidencia de las IRAS las tomaron de la Red National Healthcare Safety Network (NHSN; anteriormente National Nosocomial Infections Surveillance, NNIS) del CDC. Las estimaciones de los parámetros económicos fueron obtenidas a partir de una revisión de la literatura recogida en PubMed entre 1986 y abril de 2013. Se estimó que, aproximadamente, se

producían unas 440.000 IRAS con un coste anual de 9,8 billones de dólares (IC95% = 8,3-11,5 billones de dólares), siendo las IHQ las que más contribuían a estos costes (33,7 % del total) seguidas de la Neumonía asociada a ventilación mecánica NAVM (31,7%), las bacteriemias BACC (18,9%), las infecciones por Clostridium difficile CDI (15,4%) y las infecciones del tracto urinario ITUAC (<1%). Las bacteriemias resultaron ser las IRAS más costosas (45.814 \$; IC95% = 30.919 \$-65.245 \$), seguidas de la Neumonía asociada a Ventilación Mecánica (40.144 \$; IC95% = 36.286 \$-44.220 \$), de las IHQ (20.785 \$; IC95% = 18.902 \$-22.667 \$), de infecciones por Clostridium difficile (11.285 \$; IC95% = 9.118 \$-13.574 \$), e infecciones del tracto urinario (896 \$; IC95% = 603 \$-1.189 \$). Las bacteriemias causadas por SARM fueron las de mayor coste entre las infecciones del torrente circulatorio (58.614 \$; IC95% = 16.760-174.755 \$). En cuanto a las estancias hospitalarias, los valores puntuales y sus IC95% fueron los siguientes: para la IHQ, 11,2 días (10,5-11,9 días) y si la infección había sido ocasionada por SARM, 23,0 días (14,3-31,7 días); para la BACC, 10,4 días (6,9-15,2 días) y si era por infección por SARM, 15,7 días (7,9-36,5 días); para la NAVM, 13,1 días (11,9-14,3 días) y para CDI, 3,3 días (2,7-3,8 días) (163). En estos estudios de Zimlichman y cols en EEUU (163), los autores señalaron como limitaciones de su estudio la heterogeneidad en la metodología empleada entre las publicaciones analizadas, además de su baja calidad. También reconocieron la posible infraestimación de las IRAS, especialmente de las IHQ, puesto que algunas de ellas se presentarían una vez que el paciente ha sido dado de alta y éstas habrían quedado sin ser contabilizadas. Otra de las limitaciones es que los resultados se refieren sólo a población adulta en hospitales de agudos, de modo que la incidencia global y los costes atribuibles a las IRAS serán, probablemente, muy superiores a los aportados en este estudio (163).

Un estudio internacional del Instituto Canadiense para la Seguridad del Paciente analizando artículos publicados en inglés a nivel mundial, entre 2000 y 2011, y que fue publicado en 2012, estima que entre el 13 % y el 16 % del gasto hospitalario (uno de cada siete euros) se debe a lesiones y enfermedades relacionadas con la asistencia sanitaria (164). Además del gasto sanitario directo, habría que considerar los gastos de tratamiento de las secuelas de los eventos adversos que no forman parte de los gastos sanitarios, como incapacidad laboral, transporte a centros sanitarios, sufrimiento del paciente y su familia... Los estudios más recientes sobre la rentabilidad de las intervenciones en materia de

seguridad de los pacientes ponen de manifiesto que las acciones específicas en este ámbito resultan rentables (164). En cuanto a las IHQ el mismo informe del Instituto Canadiense de Seguridad de los Pacientes, pone de manifiesto que los costes generales por IHQ en un hospital universitario francés están en los 1.814 € (165), mientras que en un hospital suizo son de 19.638 francos suizos lo que equivale a 21.392 dólares canadienses (166) . Cuando se trata de cirugía ortopédica los costes adicionales de la infección serían de 17.708 \$ USA (167), el coste adicional de la IHQ en cirugía colorectal sería de 13.746 \$ USA (168), el coste adicional de la IHQ en cirugía ligada a cáncer de cabeza y cuello 16.000 € (169), el coste adicional de la IHQ en by-pass aortocoronario 12.419 \$A (170), y el coste adicional de la IHQ en parto por cesárea tras incisión transversal basal de 2.852 \$ USA a 3.529 \$ USA (171).

El impacto de las IRAS conlleva prolongar la estancia hospitalaria, incapacidad a largo plazo, el aumento de la resistencia de los microorganismos a los antibióticos, una enorme carga económica adicional para los sistemas de salud, altos costes para los pacientes y sus familias, y un exceso de mortalidad (172), (173), (174)

En Europa, las IRAS causan 16 millones de días de estancia adicionales en el hospital, 37.000 muertes atribuibles, y contribuyen a un coste adicional. Las pérdidas económicas anuales se estiman en aproximadamente 7 mil millones de €, que incluye sólo los costes directos.

Una infección nosocomial de la herida quirúrgica, prolonga la hospitalización en un promedio de 7,4 días y eleva el coste de la hospitalización en más de 800 dólares (66).

En el Hospital Universitario de Lyon (Francia) fue realizado el seguimiento durante 6 meses a 512 pacientes hospitalizados para realizar intervenciones quirúrgicas comunes de tipo limpio-contaminadas, y consecutivas en Cirugía General y Digestiva. La tasa de IHQ era del 9%, y la tasa de IRAs por todas las causas en estos pacientes quirúrgicos fue del 15%. Los costes debidos directamente a IRAS suponían el 6,8% de los costes totales de los 512 pacientes monitorizados (175).

Otro estudio de caso-control realizado en un hospital inglés (176) con pacientes quirúrgicos, determinó que en los pacientes infectados hubo un aumento significativo en la duración de la estancia hospitalaria de 8,2 días con un coste adicional medio por paciente de

1.041 libras ($P < 0,001$). El coste adicional medio por paciente fue mayor en los pacientes ortopédicos (2646 libras) y menor en los pacientes de ginecología (404 libras).

Un estudio publicado por Perencovich (Boston) evaluó, los resultados clínicos y la utilización de los recursos durante 8 semanas del postoperatorio comparando pacientes con IHQ reconocidas después del alta con controles no infectados. Las IHQ después del alta se confirmaron en 89 (1,9 %) de 4.571 procedimientos realizados entre mayo de 1997 y octubre de 1998. Los pacientes con SSI, pero no los controles, mostraron un significativo descenso en las puntuaciones de la encuesta de salud SF -12 (Medical Outcomes Study 12-Item Short-Form Health Survey) relativas a componentes de salud mental después de la cirugía ($p=0,004$). Los pacientes requieren significativamente mayor número de consultas externas, más visitas a la sala de emergencia, mayor consumo de servicios de radiología, mayor número de readmisiones y de visitas domiciliarias que los controles. Los costes medios totales durante las 8 semanas después del alta fueron de 5.155 dólares americanos. para los pacientes con IHQ y 1.773 para los controles ($p < 0,001$) (177)

Otro estudio retrospectivo fue realizado en 4 hospitales del sistema de salud universitario Johns Hopkins entre los pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas entre el 1 de enero de 2007, y el 31 de diciembre de 2010, utilizando las bases de datos de los profesionales preventivistas que confirmaron las IHQ siguiendo los criterios NHSN/NNIS para identificar IHQ. Los costes de IHQ fueron 7924 \$ en no infectados versus 7493 \$ dólares americanos en pacientes con infección de herida quirúrgica; 5,64 días de estancia en no infectados vs 10,56 días en pacientes con IHQ, y 8,19% readmisiones en pacientes por cada 100 procedimientos quirúrgicos vs 51,94% de readmisiones en pacientes con IHQ. Los costes de las SSI se estimaron en 2.268.589 \$ americanos (178).

En una revisión sistemática de estudios de coste-utilidad, incluyendo los beneficios y/o perjuicios para la salud de los pacientes sometidos a cirugía, se concluye que las IHQ afectan sustancialmente al estado de salud de los pacientes y ello deberá tenerse en cuenta para modelizar los problemas de decisión en cirugía (179).

En un estudio de tipo caso-control realizado durante dos años siguiendo 28 000 procedimientos quirúrgicos (ortopédicos, vasculares y viscerales) en el Hospital Universitario

de Basilea en Suiza, se encontraron 187 IHQ (tasa de 0.67%). El promedio en costes adicionales en los pacientes con infección quirúrgica fue de 19.638 francos suizos (IC95% 8 492-30 784), el promedio de días adicionales de estancia postoperatoria fue de 16,8 días (IC95% 13-20,6 días), y el promedio adicional de días de duración de la terapia antimicrobiana alcanzó los 7,4 días adicionales (IC95% 5,1-9,6). Las diferencias fueron atribuibles fundamentalmente a las infecciones de tipo órgano-espacio. Se concluye que las IHQ son muy costosas, y constituyen una importante y potencialmente prevenible carga tanto para pacientes como para proveedores de cuidados de salud. (166). En España, Ríos y cols. 2003 en Barcelona (180), estimaron que el coste medio de los pacientes con infección quirúrgica tras una apendicectomía fue de 2.751,70 €, tres veces superior a los no infectados 870,81 € ($p < 0,0001$). La estancia en infectados se prolongó más de una semana. El coste medio de los pacientes con infección tras colectomía fue un 300% superior a los no infectados 9.081,12 frente a 2.621,39 €, La estancia en infectados se prolongó más de dos semanas en comparación con los no infectados (180).

Los estudios de Monge Jodrá V en 2006 revelaron que el coste medio de un paciente en el Servicio de Ortopedia era de 437,44 €; y que el coste de la infección quirúrgica por prótesis de cadera en la Unidad de Cirugía Ortopédica del Hospital Ramón y Cajal (Madrid), provocaba unos costes adicionales de 14.216,80 € por paciente operado que desarrolla una IHQ, en comparación con un paciente sometido al mismo procedimiento y no infectado (181).

En una publicación de 2015 del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad en España, se realizó una revisión sistemática de los costes de la no seguridad, centrado en el caso de las IRAS, tanto en España como a nivel internacional (35). Concluyen que la mayoría de estudios tienen sesgos de información o diseño en cuanto a la estimación de costes. Además de la repercusión de las IRAS en la estancia hospitalaria, los estudios de costes deberían incluir no sólo los costes médicos directos sino también los indirectos y los relacionados con la calidad de vida del paciente, además de incluir los costes asociados a las posibles recurrencias y al tratamiento que éstas precisen, contabilizando los costes que supondría un reingreso hospitalario o los costes derivados del manejo en otros entornos sanitarios o comunitarios (35).

Se considera que en muchos hospitales podrían prevenirse un tercio o más de las infecciones (144). Algunos autores como Umscheid en 2011, estimaron que eran prevenibles el 50% de las infecciones de herida quirúrgica (182) Según datos publicados por el ECDC en 2014 (183), aproximadamente un 20-30 % de las IRAS son prevenibles mediante higiene exhaustiva, y programas de vigilancia, prevención y control de la infección.

1.7 Justificación

Para contribuir a sensibilizar sobre el problema que para la salud pública y para la seguridad del paciente en Asturias, suponen las IRAS en general y las IHQ en particular, hay que conocer las tasas y tendencias de las diferentes IRAS. Como parte del subsistema de vigilancia de las IHQ, habrá que monitorizar tasas y tendencias, así como valores de referencia que nos sirvan a modo de orientación en las políticas sanitarias de vigilancia, prevención y control de la infección quirúrgica en Asturias. Por ello, pretendemos identificar las tasas de incidencia acumulada de infección de localización quirúrgica y la razón estandarizada de infección, según índice de riesgo NNIS-NHSN, y según tipo de procedimiento quirúrgico, y su evolución temporal en el período 2007-2015, comparándolo con los niveles nacional, europeo e internacional.

Nuestro estudio pretende contribuir a establecer un diagnóstico de situación de las tasas de IHQ de los hospitales participantes en Asturias y a sensibilizar sobre la importancia de establecer un futuro sistema institucional de vigilancia, prevención y control de las IHQ en Asturias, automatizado aprovechando las sinergias de la historia clínica electrónica, promoviendo la participación reglada de todos los centros sanitarios del Principado de Asturias en las redes autonómicas, nacionales y europeas de vigilancia de las infecciones de herida quirúrgica.

El conocimiento del comportamiento de los indicadores de IHQ, nos permitirá establecer programas o paquetes de medidas de prevención y control, a nivel local y autonómico, para que una vez desarrollados, se pongan a prueba, reevaluando nuevamente la situación en función de los nuevos resultados obtenidos. Los planes de mejora deberán incluir las mejores evidencias disponibles para reducir las IHQ.

2 OBJETIVOS:

2.1 Objetivo General

Conocer la incidencia de infecciones de herida quirúrgica en seis procedimientos quirúrgicos: cirugía de mama (BRST), vesícula biliar (CHOL), colon (COLO), artroplastias de cadera (HPRO), artroplastias de rodilla (KPRO), y cirugía de la próstata (PRST), realizados en siete hospitales de Asturias y su evolución en el periodo 2007-2015.

2.2 Objetivos Específicos

2.2.1 Valorar las tasas de incidencia acumulada de infección de herida quirúrgica (IHQ) generales y estratificadas según niveles de riesgo NNISS/NHSN, por tipo de procedimiento y comparar las tasas estandarizadas con los resultados para España y Europa.

2.2.2 Valorar la evolución temporal de las tasas de infección de herida quirúrgica.

2.2.3 Identificar algunas características de los procedimientos quirúrgicos registrados.

3 METODOLOGÍA:

3.1 Aspectos generales del estudio

El objeto del estudio fueron los siguientes procedimientos quirúrgicos (cirugía de mama (BRST), vesícula biliar (CHOL), colon (COLO), artroplastias de cadera (HPRO), artroplastias de rodilla (KPRO), y prostatectomía abierta (PRST), que fueron realizados durante un periodo consecutivo y mínimo de seis meses cada año, en los servicios seleccionados. Dichos procedimientos fueron realizados en pacientes que permanecieron ingresados al menos 48 horas entre el 1 de enero de 2007 al 31 de diciembre de 2015 en los siete hospitales participantes, todos ellos pertenecientes a la Red de Hospitales de Utilización Pública del Principado de Asturias.

Las intervenciones quirúrgicas registradas como procedimientos según sus diferentes códigos CIE-9MC, fueron agrupadas según categorización de la National Healthcare Safety Network (NHSN) de los Center for Disease Control (CDC) de Estados Unidos de América, habiendo sido seleccionados seis tipos de procedimientos quirúrgicos específicos identificados por sus siglas inglesas como BRST=Cirugía de la mama, CHOL=Colecistectomía, COLO=Cirugía del colon, HPRO=Prótesis de cadera, KPRO= Prótesis de rodilla, y PRST= Prostatectomía abierta.

Los pacientes fueron vigilados desde el ingreso hasta el alta hospitalaria, y la vigilancia después del alta incluyó la vigilancia pasiva de los registros de posibles reingresos o consultas por infección a los 30 días de la intervención quirúrgica (o a los 90 días, cuando se trataba de un procedimiento con implantes). La vigilancia post-alta se mantuvo hasta el 31 de marzo de 2016.

El Principado de Asturias tenía una población de 1.051.229 habitantes, según datos publicados por el INE el 20 de enero de 2016 (184). Según el catálogo nacional de hospitales actualizado a Diciembre de 2014, en Asturias hay 20 hospitales (9 del SESPA, 5 privados benéficos (sin ánimo de lucro), y 3 privados no benéficos, y 3.759 camas instaladas a 31 de Diciembre de 2014 (185).

Participaron en este estudio todos los hospitales de Asturias que voluntariamente participan en la Red INCLIMECC. Son siete (cinco del SESPA, y 2 Benéficos Sin Ánimo de Lucro) de los doce hospitales de la Red de Hospitales de Utilización Pública del Principado de Asturias, donde se realizan intervenciones quirúrgicas: H Jarrio, H Carmen y Severo Ochoa (Cangas del Narcea), H San Agustín (Avilés), H Cabueñes (Gijón), H Jove (Gijón), H Cruz Roja (Gijón), H Valle del Nalón (Langreo). Los hospitales participantes atienden a una población de 605.940 habitantes (57,07% de la población de Asturias en 2014) y aglutinan un total de 1.541 camas promedio funcionantes, que suponen el 53,77% de las camas públicas de agudos ofertadas en toda la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias (186).

Este estudio de incidencia se realiza con una metodología estandarizada, siguiendo los criterios NHSN/NNIS, en la que participan la mayoría de los hospitales públicos de Asturias, y tiene la ventaja de facilitar la comparación con los datos de otros sistemas de vigilancia, tanto nacionales (181), como internacionales (NHSN en EEUU, ECDC) (187), (188).

3.2 Población y periodo de estudio

Se incluyeron seis procedimientos quirúrgicos seleccionados para vigilancia prospectiva de la infección (BRST=Cirugía de la mama, CHOL=Colecistectomía, COLO=Cirugía del colon, HPRO=Prótesis de cadera, KPRO= Prótesis de rodilla, y PRST= Prostatectomía abierta), que fueron realizados en pacientes que permanecieron ingresados al menos 48 horas en los siete hospitales participantes de Asturias [H Jarrio, H Carmen y Severo Ochoa (Cangas del Narcea), H San Agustín (Avilés), H Cabueñes (Gijón), H Jove (Gijón), H Cruz Roja (Gijón), H Valle del Nalón (Langreo)] entre el 1 de enero de 2007 y el 31 de diciembre de 2015.

El periodo de estudio fueron los procedimientos realizados entre el 1 de enero de 2007 a 31 de diciembre de 2015.

La fuente de información fue la vigilancia pasiva de los procedimientos seleccionados (basada en el paciente, procedimientos, y evolución), a través de la información directa obtenida del equipo médico y asistencial y de la observación directa del paciente cuando fue necesario, y a través de la consulta de la historia clínica del paciente (datos médicos y de enfermería) y registros de altas, reingresos, reintervenciones, y listados de procedimientos

codificados al alta. Cualquier nuevo ingreso hospitalario de un paciente intervenido quirúrgicamente durante el periodo de estudio, que fuese debido a una complicación relacionada con la primera cirugía, fue considerado como reingreso por reintervención/complicación. Se considera reintervención a cualquier nueva intervención quirúrgica relacionada con la patología que requirió la primera cirugía. Se realizó control de consultas, reingresos y reintervenciones bien durante un periodo de 30 días para la cirugía de mama (BRST), vesícula biliar (CHOL), colon (COLO) y prostatectomía abierta (PRST), bien durante 90 días para infecciones incisionales profundas y de órgano-espacio de los procedimientos de prótesis de cadera (HPRO), y prótesis de rodilla (KPRO).

El programa INCLIMECC establece que el seguimiento será realizado por el personal del Servicio de Medicina Preventiva o del equipo de vigilancia de las IRAS designado en cada hospital, que serán los responsables de identificar diariamente a los pacientes sometidos al procedimiento quirúrgico a vigilar y de realizar su seguimiento periódico (cada 24 o 48 horas) durante su hospitalización con el fin de detectar la aparición de IHQ. Cada hospital adaptó la vigilancia a sus características específicas.

3.3 Variables del estudio

- Código identificativo del hospital. Se utilizará el código asignado al hospital según el Catálogo Nacional de Hospitales 2015 (actualizado a 31 de diciembre de 2014). Para facilitar el anonimato los diferentes hospitales se reenumeran aleatoriamente del número uno al número siete.
- Sexo del paciente.
- Fecha de nacimiento. Cálculo de la edad: Fecha de ingreso-Fecha de nacimiento
- Defunción del paciente al alta o al final del seguimiento: Sí/No
- Fecha de ingreso
- Tipo de ingreso: nuevo ingreso (episodio nuevo que motivo un ingreso)/ reingreso por infección/reingreso por otra complicación o causa
- Fecha de alta hospitalaria
- Tipo de alta (motivo del alta): curación/mejoría, traslado a otro hospital, alta voluntaria, exitus.

- Procedimiento quirúrgico vigilado (categorías NHSN) 29: Codificación NHSN del procedimiento quirúrgico bajo vigilancia: BRST, CHOL, COLO, HPRO, KPRO, PRST.
- Códigos CIE: Codificación ICD-9-CM del principal procedimiento quirúrgico (189). En un futuro se utilizará CIE-10. Estos códigos se agruparon según codificación de procedimientos del NHSN: BRST, CHOL, COLO, HPRO, KPRO, PRST.
- Fecha de la cirugía
- Duración de la cirugía: Duración de la operación en minutos, desde la realización de la incisión en la piel hasta su sutura (la especificada en la “hoja de cirugía”).

Clasificación ASA: el estado físico de los pacientes según las 6 categorías ASA, es básicamente el siguiente: 1.- Paciente saludable, 2.-Paciente con enfermedad sistémica leve; 3.- Paciente con enfermedad sistémica severa; 4.- Paciente con enfermedad sistémica severa que está en peligro de muerte, 5.- Paciente moribundo que no se espera que sobreviva sin la cirugía; 6.- Persona que ha sido declarada con muerte cerebral y cuyos órganos están siendo extraídos para donación.

- Grado de contaminación de la cirugía: 1.- Limpia, 2.- Limpia-Contaminada, 3.- Contaminada, 4.- Sucia.
- Cirugía endoscópica/laparoscópica. Si la intervención fue realizada utilizando método laparoscópico o endoscópico.
- Profilaxis antibiótica (PA): administración sistémica perioperatoria de agentes antimicrobianos previo a la incisión de la piel con el objetivo de prevenir la infección de la herida quirúrgica. Se registrará administración de PA (si/no procede/no estando indicada).

Antibióticos administrados como profilaxis: según listado específico.

- Diagnóstico de infección de herida o localización quirúrgica: Si/No. Presencia o no de IHQ de la cirugía, siguiendo las definiciones de caso de los CDC y ECDC 2011.
- Fecha de la infección: fecha de la primera evidencia clínica de IHQ o fecha de la recogida de muestra para hacer el diagnóstico de confirmación
- Tipo de IHQ según localización. Incisional superficial IHQ-S, incisional profunda IHQ-P, órgano-espacio IHQ-OE (50).

- Etiología de la infección:
 - Cultivo: positivo, negativo, no realizado, microorganismo no identificado/resultado perdido o no disponible
 - Microorganismos: recoger el microorganismo responsables de la infección según listado específico.
 - Fecha del cultivo (positivo): fecha de recogida del cultivo que define el caso de IHQ.

Índice de Riesgo NNIS-NHSN de infección de herida quirúrgica:

- si el paciente tiene asignada una puntuación según la American Society of Anesthesiologists (ASA) de 3, 4 o 5; este paciente obtendrá un punto.
- si el grado de contaminación de la herida quirúrgica es contaminada o sucia, el paciente tendrá mayor riesgo de infección, asignando 1 punto.
- si el tiempo de intervención en minutos que transcurre entre la incisión y cierre de la piel del paciente, supera el percentil 75 de la duración de este tipo de procedimiento quirúrgico, el paciente tendrá mayor riesgo de infección, y recibe 1 punto.
- Si la intervención fuera endoscópica se restaría un punto de riesgo NNIS-NHSN (Riesgo M-OE).

3.4 Recogida de datos

Todos los hospitales participantes utilizaron un protocolo común estandarizado para la recogida de datos, el protocolo INCLIMECC.

Para la recogida de datos se utilizó un formulario y un manual diseñado por el programa de vigilancia de la IHQ, denominado INCLIMECC (49), que incluye variables demográficas, factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos, intervenciones quirúrgicas según la Clasificación Internacional de Enfermedades 9.a Revisión Modificación Clínica (CIE-9-MC) y variables relacionadas con la hospitalización, la cirugía, y la infección (49). (189), riesgo ASA, si la cirugía es urgente o programada, si es o no laparoscópica, técnicas de diagnóstico y cultivos microbiológicos realizados al paciente, profilaxis antibiótica y su grado de adecuación a los

protocolos del centro, grado de contaminación de la cirugía, e infecciones diagnosticadas (17), (18).

La recogida de datos fue realizada por personal previamente entrenado del Servicio de Medicina Preventiva y Salud Pública, Microbiología, y/o Unidades de Calidad de los hospitales participantes o por el equipo de vigilancia de las IRAS designado en cada hospital. La información recogida fue supervisada y validada por médicos especialistas en medicina preventiva, microbiología u otros, según los hospitales participantes. Las fuentes de información fueron las historias clínicas, hojas de intervención quirúrgica, notas de enfermería, pruebas diagnósticas y resultados microbiológicos, registro de reintervenciones quirúrgicas, listados de procedimientos quirúrgicos codificados según CIE-9-MC, así como el contacto directo con el equipo médico y asistencial de las unidades y servicios sometidos al programa de vigilancia de la IHQ. Se vigilaron las intervenciones de cirugía de mama, colecistectomía, cirugía de colon, prótesis de cadera, prótesis de rodilla y prostatectomía abierta, entre otras.

3.5 Análisis de datos

3.5.1 Descripción de la población

Se realizará un análisis descriptivo de las características de la población estudiada y de los procedimientos quirúrgicos vigilados. Se emplearon distribuciones de frecuencia para las variables cualitativas, y medidas de centralización y dispersión para las cuantitativas.

Para los cálculos de estancias y variables demográficas se utilizará la aplicación programa SPSS 15.0. La estandarización indirecta se realizará con la aplicación EPIDAT 3.1

Los criterios de definición de IHQ y la estratificación por índices de riesgo son los establecidos por el Centers for Disease Control and Prevention (CDC) y el NNIS (50). Las intervenciones se agruparon para el análisis según los procedimientos establecidos por el National Healthcare Safety Network (NHSN) (39).

Se calcularon tasas de incidencia de infección, tasas crudas, específicas por procedimiento quirúrgico, y tasas ajustadas por índice de riesgo NNIS (50), y razón

estandarizada de infección (18) (157). Se analizaron los resultados en los diferentes hospitales participantes comparando sus resultados con el promedio para Asturias, España y Europa.

3.5.2 Incidencia Acumulada

Incidencia acumulada (IA) de infección de localización quirúrgica (IHQ)

Para unificar criterios y corregir las diferencias entre hospitales en relación con la vigilancia post-alta que lleven a cabo unos y no otros, se utilizarán los reingresos como método de captación de infecciones que aparecen posteriores a la fecha de alta. Con lo cual, en el numerador de este indicador hablamos de IHQ nuevas aparecidas hospitalarias y en el denominador hablaremos de intervenciones realizadas con fecha de alta conocida.

- *a. IA de IHQ por procedimiento quirúrgico:* nº de IHQ detectadas después de un procedimiento quirúrgico tipo “X” en el periodo de estudio*100/nº total de intervenciones del procedimiento quirúrgico tipo “X” en el periodo de estudio.
 - Ejemplo para prótesis de cadera (HPRO): nº de IHQ detectadas en los procedimientos HPRO en el período de estudio *100/ nº total de intervenciones de HPRO en ese periodo de estudio.

Se estimará la **incidencia** que es el número de casos nuevos de una enfermedad que se desarrollan en una población durante un período de tiempo determinado (190) (191) (192), (193), (194).

La **incidencia acumulada** (IA) es la proporción de individuos sanos que desarrollan la enfermedad a lo largo de un período de tiempo concreto. Se calcula según:

$$IA = \frac{\text{Nº de casos nuevos de una enfermedad durante el seguimiento}}{\text{Total de población en riesgo al inicio del seguimiento}}$$

La incidencia acumulada proporciona una estimación de la probabilidad o el riesgo de que un individuo libre de una determinada enfermedad la desarrolle durante un período especificado de tiempo. Como cualquier proporción, suele venir dada en términos de

porcentaje. Además, es imprescindible que se acompañe del periodo de observación para poder ser interpretada.

- *b.* Incidencia acumulada de IHQ según índice de riesgo NHSN:

El ajuste por case-mix (características de los pacientes) se basa en el ajuste por el índice de riesgo desarrollado por el sistema americano NNIS-NHSN (22). Este índice estratifica en 4 categorías a los pacientes según el riesgo de infección (de 0 a 3).

El índice de riesgo NNIS es el método más idóneo para estratificar y establecer comparaciones entre las cifras de infección quirúrgica en cada uno de los procedimientos quirúrgicos, ya que combina conocidos y demostrados factores de riesgo de la infección quirúrgica, como son el grado de contaminación de la cirugía practicada, con la puntuación ASA de riesgo anestésico y la duración de la intervención quirúrgica (50). Así, los pacientes se estratifican en cuatro niveles de riesgo de infección y se calcula su incidencia de infección quirúrgica en cada grupo.

La IA de IHQ estratificada se calculará de la siguiente forma: n° de IHQ detectadas en cirugías con índice de riesgo NNIS-NHSN "X" (total o por procedimiento vigilado) en un período de tiempo*100/ n° total (o por procedimiento vigilado) de cirugías con índice de riesgo NNIS-NHSN "X" realizadas en ese periodo de tiempo.

Ejemplo para índice NNIS-NHSN 1: n° de IHQ aparecidas en cirugías con índice de riesgo NHSN 1 (total o por procedimiento vigilado) en un período de tiempo*100/ n° total (o por procedimiento vigilado) de cirugías con índice de riesgo NHSN 1 realizadas en ese periodo de tiempo.

3.5.3 Tendencia temporal de las tasas de incidencia acumulada

Para evaluar la tendencia temporal de las tasas de incidencia acumulada de la infección en el periodo 2007-2015, se realiza una regresión lineal simple. Se presentan las diferencias 2015-2007 y después se realiza el cálculo de la pendiente (método de mínimos cuadrados) y de los indicadores de la regresión lineal (intervalo de confianza de la pendiente, estadístico t

que evalúa la significación, y el coeficiente de determinación del modelo o proporción explicada por la recta modelada).

3.5.4 Razón Estandarizada de Infección

La **razón estandarizada de infección (REI)** es una razón entre la incidencia observada y la esperada, es un riesgo relativo y es el indicador global que proponen la mayoría de los autores para la comparación con estándares de referencia, como los publicados por el NNIS (190) (195), el ECDC (125) o INCLIMECC (17). Esta comparación se realizará para el conjunto de hospitales participantes. Se realizará el análisis comparativo de las tasas de IHQ con los últimos datos publicados a nivel europeo por los ECDC (125), y a nivel internacional por el sistema americano NHSN, ajustadas por los índices de riesgo (153). La comparación se realizará para el conjunto de los hospitales participantes.

Mediante la estandarización se consigue homogeneizar poblaciones con diferente estructura para poder compararlas entre sí. El método seleccionado para la estandarización es el del “ajuste indirecto”, método empleado cuando queremos comparar poblaciones reducidas en las que pueden existir pocos casos en algún subgrupo. Para cada procedimiento se calculará la IA esperada y la observada en función de los últimos datos publicados a nivel europeo por ECDC y a nivel americano por NHSN. La razón entre la incidencia de infección observada y la esperada nos dará la Razón Estandarizada de Infección (REI), que se interpreta como un riesgo relativo. Una REI mayor a 1 indica el número de veces que las infecciones observadas exceden a las esperadas de acuerdo a los datos publicados por el ECDC para los países de la UE o por el NHSN para EEUU. Se calculará la REI con sus intervalos de confianza (219).

Porcentaje de pacientes que reciben profilaxis antibiótica (PA) por procedimiento quirúrgico: n° de pacientes que reciben profilaxis antibiótica en el periodo de estudio * 100 / n° pacientes intervenidos en el periodo de estudio.

4 RESULTADOS

4.1 Contribución Hospitalaria

Los registros de las intervenciones quirúrgicas sometidas a vigilancia de la infección de herida quirúrgica entre 2007 y 2015 fueron aportados por un total de siete hospitales de Asturias, todos ellos pertenecientes a la Red de Hospitales de Utilización Pública del Principado de Asturias. Cinco de estos hospitales son hospitales de área o distrito, que pertenecen al Servicio de Salud del Principado de Asturias cabecera de su área sanitaria (dos menores de 200 camas, dos entre 200 y 500 camas, y uno de mayor de 500 camas), y dos son hospitales regidos por fundaciones sin ánimo de lucro (uno menor y otro mayor de 200 camas y acreditado para la formación sanitaria especializada). Tres de ellos son hospitales universitarios, y cinco están acreditados para la formación sanitaria especializada.

Dado que la participación en INCLIMECC es voluntaria, la aportación de cada uno de los hospitales participantes a cada uno de los procedimientos estudiados fue desigual:

- el Hospital nº 1 (H1) aportó registros de tres procedimientos entre 2011 y 2015,
- el Hospital nº 2 (H2) aportó registros de los seis procedimientos entre 2008 y 2015,
- el Hospital nº 3 (H3) aportó registros de los seis procedimientos entre 2007 y 2015,
- el Hospital nº 4 (H4) aportó registros de los seis procedimientos entre 2007 y 2015,
- el Hospital nº 5 (H5) aportó registros de dos procedimientos entre 2012 y 2013,
- el Hospital nº 6 (H6) aportó registros de los seis procedimientos entre 2007 y 2015,
- el Hospital nº 7 (H7) aportó registros de dos procedimientos entre 2010 y 2011.

En la Tabla 1, se observa el volumen de intervenciones quirúrgicas pertenecientes a seis procedimientos definidos por la National Healthcare Safety Network (NHSN) que suponen un total de 15.503. También puede observarse la contribución relativa de cada uno de los siete hospitales participantes, destacando que el hospital 4 aporta casi uno de cada tres de los casos analizados 4.960 (31,99%), seguido del hospital 6 con 3.397 (21,91%) intervenciones quirúrgicas, algo más de uno de cada cinco casos registrados en INCLIMECC Asturias.

Tabla 1.- Volumen de procedimientos quirúrgicos sometidos a vigilancia y contribución de cada hospital. Siete Hospitales Asturias. Periodo 2007-2015.

Hospital	Total IQ	%
H1	1.412	9,11%
H2	2.595	16,74%
H3	2.629	16,96%
H4	4.960	31,99%
H5	210	1,35%
H6	3.397	21,91%
H7	300	1,94%
Total	15.503	100,00%

Información referida a siete procedimientos quirúrgicos (BRST=Cirugía de la mama, CHOL=Colecistectomía, COLO=Cirugía del colon, HPRO=Prótesis de cadera, KPRO= Prótesis de rodilla, PRST= Prostatectomía abierta) procedente de siete hospitales públicos de Asturias

Dado el carácter voluntario de la vigilancia, seguimiento y registro de intervenciones quirúrgicas, para cada uno de los siete hospitales el aporte de casos y de procedimientos fue desigual en cada año, y para el conjunto de los nueve años del período 2007-2015 estudiado. El H6 fue el hospital que aportó información más continuada sobre los seis procedimientos analizados (BRST=Cirugía de la mama, CHOL=Colecistectomía, COLO=Cirugía del colon, HPRO=Prótesis de cadera, KPRO= Prótesis de rodilla, y PRST= Prostatectomía abierta), en los 9 años de seguimiento (todos los procedimientos todos los años, salvo BRST no informado durante un año), seguido de los hospitales 3 y 4. Los hospitales H5 y H7 sólo aportaron información sobre artroplastias de cadera (HPRO) y rodilla (KPRO), durante dos años. Tabla 2:

Tabla 2.- Fracción de contribución de cada hospital en número de años de vigilancia de la infección de herida quirúrgica según procedimiento quirúrgico. Siete Hospitales de Asturias. Periodo de 9 años: 01-01-2007 a 31-12-2015.

Hospital	BRST	CHOL	COLO	HPRO	KPRO	PRST	TOTAL
H1	0/9	0/9	4/9	3/9	3/9	4/9	14/54
H2	1/9	4/9	4/9	6/9	5/9	1/9	23/54
H3	4/9	7/9	7/9	5/9	5/9	7/9	35/54
H4	1/9	7/9	7/9	7/9	7/9	4/9	34/54
H5	0/9	0/9	0/9	2/9	2/9	0/9	4/54
H6	8/9	9/9	9/9	9/9	9/9	9/9	53/54
H7	0/9	0/9	0/9	2/9	2/9	0/9	4/54
Total	14/63	27/63	31/63	34/63	33/63	25/63	167/378

Información referida a seis procedimientos quirúrgicos (BRST=Cirugía de la mama, CHOL=Colecistectomía, COLO=Cirugía del colon, HPRO=Prótesis de cadera, KPRO= Prótesis de rodilla, PRST= Prostatectomía abierta) procedente de siete hospitales de Asturias

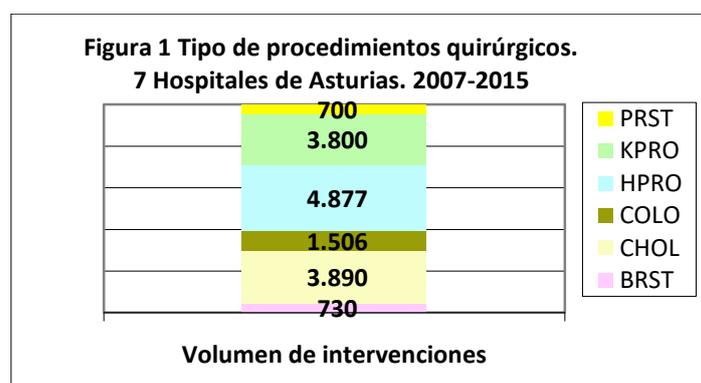
4.2 Procedimientos quirúrgicos estudiados

Se analizaron 15.503 intervenciones quirúrgicas, registradas según los códigos de procedimientos CIE-9-MC y agrupadas en seis categorías (BRST, CHOL, COLO, HPRO, KPRO, y PRST). El volumen global de intervenciones quirúrgicas del periodo 2007-2015, según el tipo de procedimiento sometido a vigilancia por cada hospital participante, se representa en la siguiente tabla:

Tabla 3.-Tipos y volumen de procedimientos quirúrgicos. Siete hospitales de Asturias. 2007-2015.

Tipo de Procedimiento Quirúrgico:		Total	%
• Artroplastia de Cadera	HPRO	4.877	31,5
• Cirugía de la Vesícula Biliar	CHOL	3.890	25,1
• Artroplastia de Rodilla	KPRO	3.800	24,5
• Cirugía del Colon	COLO	1.506	9,7
• Cirugía de la Mama	BRST	730	4,7
• Cirugía abierta de Próstata	PRST	700	4,5
Total		15.503	100,0

Casi uno de cada tres procedimientos quirúrgicos fueron artroplastias de cadera o prótesis de cadera (HPRO) con un volumen de 4.877 (lo que supone el 31,5% de las intervenciones quirúrgicas), 3.890 (25,1%) cirugías de la vesícula biliar (CHOL), 3.800 (24,5%) artroplastias de rodilla o prótesis de rodilla (KPRO), 1.506 (9,71%) cirugías del colon (COLO), 730 (4,71%) cirugías de la mama (BRST), y 700 (4,52%) cirugías abiertas de próstata (PRST).



La contribución de los siete hospitales en los seis procedimientos, dado el carácter voluntario de la vigilancia, seguimiento y registro de intervenciones, también fue desigual como puede observarse en la Tabla 4. El 51,1% de la cirugía de la mama, procede del H6, el 37,5% de la cirugía de la vesícula biliar, el 34,3 % de la cirugía del colon y el 36% de la cirugía de la próstata procede del H4.

Tabla 4.- Tipos de procedimientos quirúrgicos sometidos a vigilancia y contribución de cada procedimiento y de cada hospital. Siete Hospitales Asturias. Periodo 2007-2015.

Hospital	BRST	%	CHOL	%	COLO	%	HPRO	%	KPRO	%	PRST	%	Total	%
H1	0	0,0	207	5,3	0	0,0	577	11,8	608	16,0	20	2,9	1412	9,1
H2	106	14,5	439	11,3	300	19,9	1029	21,1	661	17,4	60	8,6	2595	16,7
H3	212	29,0	1015	26,1	321	21,3	495	10,1	376	9,9	210	30,0	2629	17,0
H4	39	5,3	1460	37,5	516	34,3	1496	30,7	1197	31,5	252	36,0	4960	32,0
H5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	130	2,7	80	2,1	0	0,0	210	1,4
H6	373	51,1	758	19,5	358	23,8	999	20,5	751	19,8	158	22,6	3397	21,9
H7	0	0,0	11	0,3	11	0,7	151	3,1	127	3,3	0	0,0	300	1,9
Total	730	100	3890	100	1506	100	4877	100	3800	100	700	100	15503	100

Información referida a siete procedimientos quirúrgicos (BRST=Cirugía de la mama, CHOL=Colecistectomía, COLO=Cirugía del colon, HPRO=Prótesis de cadera, KPRO= Prótesis de rodilla, PRST= Prostatectomía abierta) procedente de siete hospitales (H1 a H7) de Asturias

Durante los nueve años analizados del periodo 1 de enero de 2007 a 31 de diciembre de 2015, el volumen de intervenciones quirúrgicas sometidas a vigilancia epidemiológica de la

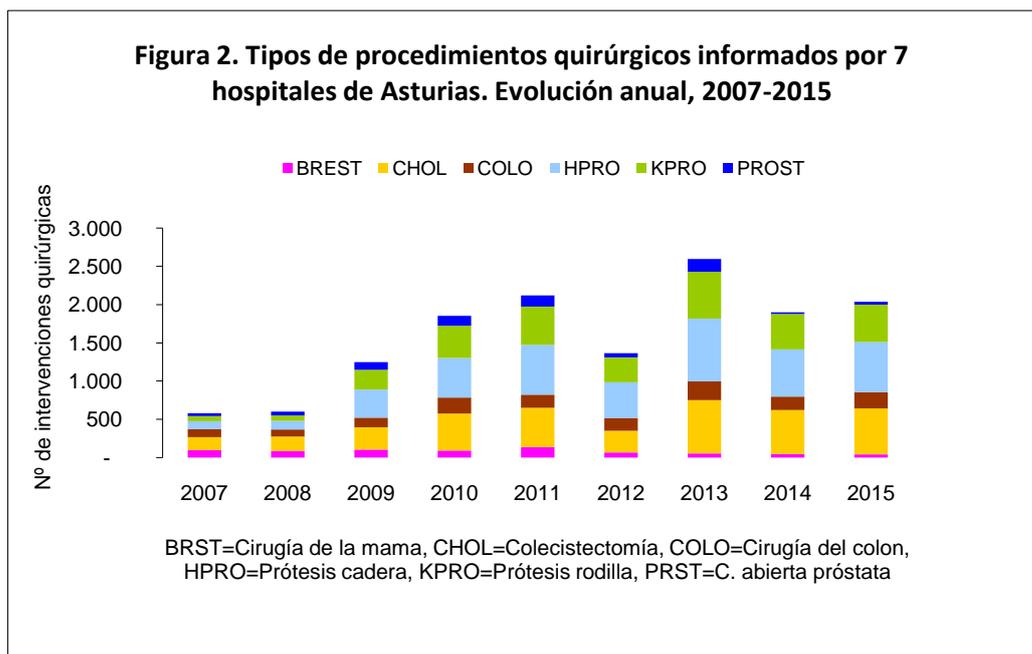
infección de herida quirúrgica es creciente hasta 2013 (salvo un relevante descenso en las intervenciones registradas en el año 2012). Las intervenciones vigiladas parecen estabilizarse en los años 2014 y 2015.

Al comparar los procedimientos registrados y por tanto vigilados en 2015 con los del 2007, sólo se vigila y registra menos la cirugía de la mama (en 2015 es sólo un 46% de lo registrado en 2007), y la de próstata (97% de lo registrado en 2007). En tres de los procedimientos se alcanzan importantes crecimientos, siendo el más relevante el que afecta a las artroplastias de rodilla cuyo volumen crece más de 10 veces con respecto al 2007, seguida de las prótesis de cadera, y cirugía de la vesícula biliar. Tabla 5, y Figura 2.

Tabla 5.- Procedimientos quirúrgicos anuales sometidos a vigilancia en los siete hospitales de Asturias. 2007-2015.

Procedimientos	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total	% 2015 - 2007
BRST	95	87	104	92	137	68	56	47	44	730	46
CHOL	174	187	292	484	601	284	713	563	592	3.890	340
COLO	104	93	127	210	170	165	249	174	214	1.506	206
HPRO	101	115	368	515	649	466	1005	830	828	4.877	820
KPRO	69	71	257	397	502	327	767	697	713	3.800	1.033
PRST	38	48	102	126	102	52	174	21	37	700	97
Total	581	601	1.250	1.824	2.161	1.362	2.964	2.332	2.428	15.503	418

Procedimientos quirúrgicos (BRST=Cirugía de la mama, CHOL=Colecistectomía, COLO=Cirugía del colon, HPRO=Prótesis de cadera, KPRO= Prótesis de rodilla, PRST= Prostatectomía abierta) procedente de siete hospitales de Asturias.



Este volumen de intervenciones es creciente tanto globalmente como en cinco de los siete hospitales analizados. En 2007 se sometieron a vigilancia 581 intervenciones quirúrgicas realizadas en dos hospitales de Asturias, mientras que en 2015, se sometieron a vigilancia 2.428 realizadas en cinco hospitales de Asturias. Dos hospitales vigilaron sólo dos procedimientos quirúrgicos realizados durante dos años, 2010 y 2011 en el hospital 7, y 2012 y 2013 en el hospital 5. Tabla 6.

Tabla 6.-. Nº de intervenciones quirúrgicas sometidas a vigilancia anual en los siete hospitales de Asturias. 2007-2015.

Código Hospital	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Nº TOTAL IQ
H1					97		391	496	428	1.412
H2		11	104		301	470	621	596	492	2.595
H3	261	232	2	345	458	383	480	8	460	2.629
H4			764	844	890	14	862	841	745	4.960
H5					6	95	106	3		210
H6	320	358	379	447	298	400	504	388	303	3.397
H7			1	188	111					300
Total	581	601	1.250	1.824	2.161	1.362	2.964	2.332	2.428	15.503
% incremento sobre 2007		103,4	215,1	313,9	371,9	234,4	510,2	401,4	417,9	2.668,3

H1= Hospital nº 1, H2= Hospital nº 2, H3= Hospital nº 3, H4= Hospital nº 4, H5= Hospital nº 5, H6= Hospital nº 6, H7= Hospital nº 7. Información relativa a seis procedimientos en siete Hospitales de Asturias.

4.3 Características de los pacientes

La mayoría de las intervenciones quirúrgicas analizadas 8.890 (57,34%), fueron realizadas en mujeres. La razón global de sexo (hombres respecto a mujeres) fue de 0,74 hombres por cada mujer (0,74:1), o lo que es lo mismo, por cada 100 intervenciones en mujeres, sólo se realizan en hombres 74 (un 26% menos). Tabla 6.

La edad de los pacientes osciló entre los 15 y los 103 años con una media de edad de 68,1 (DS 14,4) años con IC95% [67,8-68,3], siendo en hombres de 67,2 (DS 13,3) años con IC95% [66,9-67,5], y en mujeres de 68,7 (DS 15,1) años años con IC95% [68,4-69,1]. La mediana se situó en 70,13 años, y la moda, fue de 80 años.

4.3.1 Características de los pacientes, según procedimiento quirúrgico

Al analizar los datos según cada tipo de procedimiento quirúrgico, la razón más alta de hombres respecto a mujeres (excluidas las prostatectomías abiertas), se observa en la cirugía del colon (1,40:1), y la más baja (excluida la cirugía mamaria) se observa en artroplastia de rodilla (0,47:1), seguida de colecistectomías (0,74:1), y artroplastia de cadera (0,78:1). Tabla 7.

El promedio de edad de los pacientes varía entre los 60,8 años IC95% [59,6-61,9] para cirugía mamaria y colecistectomías 60,5 años IC95% [69,1-70,5], y los 72,5 años IC95% [72,1-72,9] para la artroplastia de cadera. Tabla 7.

La proporción de pacientes saludables (ASA 1) o con enfermedad sistémica leve (ASA 2) para el conjunto de los siete hospitales de Asturias fue del 70,9% IC95% [70,2-71,7]. Varía entre el 83,7 y el 61,6%. La más alta proporción de pacientes saludables fue para la cirugía de la mama (83,7), y la más baja para cirugía del colon (61,6) y cirugía de la cadera (63,3). Tabla 7.

Tabla 7.- Características de los pacientes, según procedimiento quirúrgico. Asturias, 2007-2015.

Características	BRST	CHOL	COLO	HPRO	KPRO	PRST	GLOBAL
Procedimientos quirúrgicos (n)	730	3.890	1.506	4.877	3.800	700	15.503
Razón de sexo (hombre:mujer)	0,04: 1	0,74: 1	1,40: 1	0,78: 1	0,47: 1	1:00	0,74: 1
Promedio de edad (años)	60,8	60,5	69,8	72,5	71,1	67,4	68,1
Edad: IC95%	[59,6-61,9]	[60,0-61,0]	[69,1-70,5]	[72,1-72,9]	[70,8--71,4]	[66,7-68,1]	[67,8-68,3]
% ASA 1 y 2	83,7	79,0	61,6	63,3	72,1	80,4	70,9
IC 95% ASA 1 y 2	[80,8-86,3]	[77,7-80,3]	[59,1-64,2]	[61,9-64,6]	[70,6-73,5]	[77,3-83,3]	[70,2-71,7]
% ASA 3	13,7	19,6	34,7	33,2	27,5	19,1	27,0
<i>BRST: cirugía de la mama, CHOL: colecistectomía, COLO: cirugía del colon, HPRO: prótesis de cadera, KPRO: prótesis de rodilla, PRST: prostatectomía. Información referida a seis procedimientos quirúrgicos procedente de siete hospitales de Asturias.</i>							

4.3.2 Características de los pacientes, según hospital

Al analizar los datos según cada hospital, la razón de sexo más alta, hombres respecto a mujeres, se observa en el hospital H5 (0,89:1), seguido del hospital H3 (0,80:1), y la más baja se observa en el hospital H7 (0,49:1). Tabla 8.

El promedio de edad de los pacientes varía entre los 66 años IC95% [65,4-66,5] en el hospital H3, y los 72 años IC95% [70,2-73,7] en el hospital H7. Tabla 8.

La proporción de pacientes saludables (ASA1) y con enfermedad sistémica leve (ASA2), varía entre el 41,7% IC95% [30,1-47,5] de las intervenciones en el hospital H7, y el 79,8% IC95% [78,6-80,9] en el H4. Tabla 8.

Tabla 8.- Características de los pacientes, según hospital. Global 7 hospitales de Asturias, 2007-2015.

Características	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	GLOBAL
Procedimientos quirúrgicos (n)	1412	2.595	2.629	4.960	210	3397	300	15503
Razón de sexo hombre:mujer	0,79:1	0,71:1	0,80:1	0,79:1	0,89:1	0,68:1	0,49:1	0,74:1
Promedio de edad (años)	67,4	70,3	66,0	68,3	71,7	67,4	72,2	68,1
Edad: IC95%	[66,8-68,0]	[69,8-70,8]	[65,4-66,5]	[67,9-68,7]	[70,1-73,2]	[66,8-67,9]	[70,2-73,7]	[66,8-68,0]
% ASA 1 y 2	75,0	58,3	72,8	79,8	77,6	66,7	41,7	71,0
ASA 1 y 2 IC95%	[72,7-77,2]	[56,4-60,2]	[71,1-74,5]	[78,6-80,9]	[71,4-83,1]	[65,1-68,3]	[30,1-47,5]	[70,2-71,7]
% ASA 3	25,0	37,7	26,0	19,4	21,4	29,8	49,7	27,0
Información referida a seis procedimientos quirúrgicos procedentes de siete Hospitales de Asturias. H1= Hospital nº 1, H2= Hospital nº 2, H3= Hospital nº 3, H4= Hospital nº 4, H5= Hospital nº 5, H6= Hospital nº 6, H7= Hospital nº 7								

4.3.3 Estado de salud

Según la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA), la mayoría de las intervenciones 9.087 (58,61%), se realizaron en pacientes con una enfermedad sistémica leve. Las intervenciones en pacientes saludables y con enfermedad sistémica leve fueron 10.999 (70,9%). Sólo algo más de la cuarta parte de las intervenciones quirúrgicas 4.184 (26,99%) afectaba a pacientes con enfermedad sistémica severa.

El estado de salud según sexo informa de una proporción de pacientes saludables o con enfermedad sistémica leve (ASA 1 y 2) del 70,9% frente a un 29,1% de los pacientes que fueron clasificados en estadios ASA de enfermedad sistémica grave o en peligro de muerte (ASA 3, 4 y 5). El porcentaje de hombres saludables o con enfermedad sistémica leve fue del 69,0% frente a un 31% de hombres con enfermedad sistémica grave o en peligro de muerte. La proporción de mujeres saludables o con enfermedad sistémica leve fue del 72,4% frente a un 27,6% de mujeres con enfermedad sistémica grave o en peligro de muerte.

El estado de salud de todos los pacientes intervenidos se observa en la Tabla 9.

Tabla 9.- Estado de Salud del paciente según la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesia (ASA) y sexo. Siete Hospitales de Asturias. 2007-2015.

Estado de Salud según ASA	Hombres		Mujeres		Total		
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Acumulado
1. Paciente Saludable	810	12,25	1.102	12,4	1.912	12,33	12,33
2. Paciente con enfermedad sistémica leve	3.751	56,72	5.336	60,02	9.087	58,61	70,94
3. Paciente con enfermedad sistémica severa	1.904	28,79	2.280	25,65	4.184	26,99	97,93
4. Con enfermedad sistémica severa y en peligro de muerte	148	2,24	162	1,82	310	2,00	99,93
5. Paciente moribundo, que no se espera que sobreviva sin la intervención	0	0	10	0,11	10	0,06	99,99
Total	6.613	100	8.890	100	15.503	100	100

El estado de salud por procedimientos y por hospitales se describe en las Tablas 10 y 11.

La mayor proporción de intervenciones de pacientes con enfermedad sistémica severa se encuentra en la cirugía del colon con 522 (34,7%) seguida de la cirugía de cadera 1.618 (33,2%) y rodilla 1.046 (27,5%). Tabla 10.

Tabla 10.- Estado de Salud del paciente según la clasificación ASA y tipo de procedimiento quirúrgico. Siete Hospitales de Asturias. 2007-2015.

Estado de Salud según ASA	BRST		CHOL		COLO		HPRO		KPRO		PRST		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1. Paciente Saludable	205	28,1	769	19,8	143	9,5	415	8,5	273	7,2	107	15,3	1.912	12,3
2. Paciente con enf. sistémica leve	406	55,6	2.304	59,2	784	52,1	2.672	54,8	2.465	64,9	456	65,1	9.087	58,6
3. Paciente enf. sistémica severa	100	13,7	764	19,6	522	34,7	1.618	33,2	1.046	27,5	134	19,1	4.184	27,0
4. Con enf. sistémica severa y en peligro de muerte	15	2,1	52	1,3	57	3,8	168	3,4	15	0,4	3	0,4	310	2,0
5. Paciente moribundo. No se espera que sobreviva sin la IQ	4	0,5	1	0	0	0	4	0,1	1	0	0	0	10	0,1
Total	730	100	3.890	100	1.506	100	4.877	100	3.800	100	700	100	15503	100

ASA= Clasificación de la Sociedad Americana de Anestesia. IQ= Intervención; Enf. = enfermedad. Información referida a seis procedimientos quirúrgicos (BRST=Cirugía de la mama, CHOL=Colecistectomía, COLO=Cirugía del colon, HPRO=Prótesis de cadera, KPRO= Prótesis de rodilla, PRST= Prostectomía abierta) procedente de siete hospitales de Asturias.

La mayor proporción de intervenciones de pacientes con enfermedad sistémica severa (ASA 3) se observó en el hospital H7 con la mitad de sus pacientes así clasificados 149 (49,5%), seguida del hospital H2 978 (37,7%), y H6 1.012 (29,8%). Por el contrario, la menor proporción de pacientes en estado de salud precario (ASA 3) se observó en el H5 con 45 (21,4%) casos. Tabla 11.

Tabla 11.- Estado de Salud del paciente según la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesia (ASA) y hospital. Siete Hospitales de Asturias. 2007-2015.

Estado de Salud según ASA	H1		H2		H3		H4		H5		H6		H7		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1. Paciente Saludable	184	13	295	11,4	250	9,5	591	11,9	39	18,6	543	16	10	3,3	1.912	12,3
2. Paciente con enfermedad sistémica leve	875	62	1.218	46,9	1.664	63,3	3.367	67,9	124	59	1.724	50,8	115	38,3	9.087	58,6
3. Paciente enfermedad sistémica severa	353	25	978	37,7	683	26	964	19,4	45	21,4	1.012	29,8	149	49,7	4.184	27,0
4. Con enfermedad sistémica severa y en peligro de muerte	0	0	98	3,8	32	1,2	37	0,7	2	1	115	3,4	26	8,7	310	2,0
5. Paciente moribundo que no se espera que sobreviva sin la intervención	0	0	6	0,2	0	0	1	0	0	0	3	0,1	0	0	10	0,1
Total	1.412	100	2.595	100	2.629	100	4.960	100	210	100	3.397	100	300	100	15.503	100

Información referida a seis procedimientos quirúrgicos procedente de siete hospitales de Asturias. H1= Hospital nº 1, H2= Hospital nº 2, H3= Hospital nº 3, H4= Hospital nº 4, H5= Hospital nº 5, H6= Hospital nº 6, H7= Hospital nº 7; Total= 6 Procedimientos de 7 Hospitales Asturias.

4.4 Características de las intervenciones quirúrgicas

4.4.1 Características de las intervenciones según procedimientos

La proporción más alta de intervenciones contaminadas y sucias 92,7% IC95% [91,3-94,0] se observó en la cirugía del colon, y las proporciones más bajas en las artroplastias de cadera 0,7% IC95% [0,5-1,0] y rodilla 0,8% IC95% [0,6-1,2].

La proporción global de cirugías endoscópicas fue del 21,56%, siendo la más alta el 72,2% de intervenciones endoscópicas en cirugía de la vesícula biliar, seguido del 25,2% para colon, y del 21,1% para prostatectomías.

El promedio de duración de los procedimientos quirúrgicos de mayor duración fueron 180,6 IC95% [172,3-188,9] minutos para prostatectomías abiertas, y en los 178,9 IC95% [175,3-182,5] minutos para la cirugía de colon. Tabla 12.

Tabla 12.- Características de las intervenciones quirúrgicas según procedimientos.

Características IQ	BRST	CHOL	COLO	HPRO	KPRO	PRST	Total
Procedimientos quirúrgicos (n)	730	3890	1506	4877	3800	700	15503
IQ Contaminadas o Sucias (%)	0,8	24,6	92,7	0,7	0,8	1,4	15,7
IC95%	[0,3-1,8]	[23,3-26,0]	[91,3-94,0]	[0,5-1,0]	[0,6-1,2]	[0,7-2,6]	[15,2-16,3]
Endoscópicas	0,0	72,2	25,2	0,0	0,2	21,1	21,6
IC 95%		[70,8-73,6]	[23,0-27,4]	[0,0-0,1]	[0,02-0,1]	[18,2-24,4]	[21,0-22,2]
Duración promedio de la IQ (minutos)	95,9	92,3	178,9	106,1	102,8	180,6	111,8
IC95%	[92,6-99,3]	[91,0-93,6]	[175,3-182,5]	[104,9-107,3]	[101,5-104,1]	[172,3-188,9]	[110,9-112,7]
% IQ Urgentes	0,0	10,5	8,3	1,8	0,3	0,1	4,1
IC95%		[9,6-11,5]	[6,7-9,8]	[1,4-2,2]	[0,1-0,5]	[0,0-0,8]	[3,8-4,4]
% Mortalidad	0	0,8	4,6	1,3	0,1	0,0	1,1
IC95%		[0,5-1,1]	[3,6-5,8]	[1,0-1,6]	[0,0-0,2]		[0,9-1,2]
% Profilaxis Antibiótica	19,0	58,4	71,8	88,1	90,1	68,1	75,4
IC95%	[16,3-22,1]	[56,8-59,9]	[69,5-74,1]	[87,2-89,0]	[89,1-91,0]	[64,5-71,6]	[74,7-76,1]
% Sin profilaxis estando indicada	2,6	0,9	1,1	0,1	0,2	0,0	0,5
IC95%	[1,6-4,1]	[0,6-1,3]	[0,6-1,7]	[0,0-0,3]	[0,1-0,3]		[0,4-0,7]

IQ = Intervenciones quirúrgicas; IC95%= Intervalo de confianza al 95%; BRST: cirugía de la mama, CHOL: colecistectomía, COLO: cirugía del colon, HPRO: prótesis de cadera, KPRO: prótesis de rodilla, PRST: prostatectomía. Información referida a seis procedimientos quirúrgicos procedente de siete hospitales de Asturias.

La proporción de intervenciones quirúrgicas urgentes se sitúa globalmente en el 4,1% con un IC95% [3,8-4,4]. Varía entre el 10,5% IC95% [9,6-11,5] para cirugía de la vesícula biliar, seguida del 8,3% IC95% [6,7-9,8] para cirugía del colon, 1,8 IC95% [1,4-2,2] para cirugía de cadera, 0,3 IC95% [0,1-0,5] para cirugía de rodilla, 0,1 IC95% [0,0-0,8] en prostatectomías abiertas, hasta el 0% en cirugía de la mama. Tabla 12.

En tres cuartas partes 75,4% IC95% [74,7-76,1] de los procedimientos, se administra profilaxis antimicrobiana.

Más del 88% de las artroplastias recibieron profilaxis antibiótica (90,1% en rodilla, y 88,2% en cadera). La proporción que recibe profilaxis es del 71,85% en la cirugía del colon, y del 68,1 en las prostatectomías. Las proporciones más bajas, se detectan en la cirugía de la mama 19,1 (sólo requieren profilaxis determinados casos de neoplasias con inmunodepresión), y colecistectomías con el 58,35%. Tabla 12.

La mortalidad intrahospitalaria anterior al alta fue globalmente del 1,05% IC95% [0,9-1,2], siendo la más alta la correspondiente a la cirugía del colon 4,6% IC95% [3,5-5,8], seguida de la artroplastia de cadera 1,3% IC95% [1,0-1,6], a cierta distancia de la artroplastia de rodilla 0,1% IC95% [0,0-0,2] y de la cirugía de la vesícula biliar con un 0,8% IC95% [0,5-1,1], pues en cirugía de la mama y de la próstata no se registraron éxitos. Tabla 12.

4.4.2 Características de las intervenciones quirúrgicas según hospital

Al analizar las características de las intervenciones quirúrgicas según hospitales, observamos que la proporción de cirugías contaminadas o sucias que globalmente fue del 15,72%, oscila entre la más elevada que se observó en el hospital H4 con 18,9% IC95% [17,8-20,0], seguida del H2 con 18,8 IC95% [17,3-20,3], hasta la más baja que se sitúa en el hospital H1 0,4% IC95% [0,1-0,8]. Tabla 13.

La proporción de cirugías endoscópicas más alta corresponde al H3 dónde casi una de cada tres cirugías es endoscópica 31,65% IC95% [29,9-33,5], y la más baja se objetiva en el H2 12,25% IC95% [11,0-13,6], una vez excluidos los hospitales H5 y H7 (0). Tabla 13

El mayor promedio de duración de la intervención se obtiene en el H5 139,2 IC95% [134,8-143,7] minutos, y el menor en el H1 con 72 IC95% [71,1-73,1] minutos. Tabla 13.

Fueron intervenciones urgentes, sólomente el 4,09% del global de las intervenciones sometidas a vigilancia en los siete hospitales de Asturias. La proporción de intervenciones urgentes más alta la obtiene el H5 alcanzando una de cada cinco intervenciones 20,95% IC95% [15,7-27,1]. La más baja se detecta en el H1 (0) y en el H7 0,33% IC95% [0,0-1,8]. Tabla 13.

La mortalidad intrahospitalaria global fue del 1,1% IC95% [0,9-1,2] y oscila entre el 1,7% en el H7, seguida de 1,4% en el H6, y el 0,0% en los H1 y H5. Tabla 13.

La proporción de intervenciones en las que el paciente recibe profilaxis antibiótica es globalmente del 75,4% IC95% [74,7-76,1]. Es superior al 80% en 5 hospitales, y en los H3 y H4 alcanza respectivamente el 61,6%, y el 67,9%. Tabla 13.

Tabla 13.- Características de las intervenciones quirúrgicas por hospitales. Asturias, 2007-2015.

Características IQ	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	GLOBAL
IQ (n)	1412	2595	2629	4960	210	3397	300	15.503
Contaminada o Sucia (%)	0,4	18,8	17,7	18,9	0,5	15,4	7,0	15,7
IC95%	[0,1-0,8]	[17,3-20,3]	[16,2-19,2]	[17,8-20,0]	[0,0-0,8]	[14,2-16,7]	[4,4-10,5]	[15,2-16,3]
% Endoscópica	14,4	12,3	31,7	26,7	0,0	19,31	4,0	21,6
IC95%	[12,6-16,3]	[11,0-13,6]	[29,9-33,5]	[25,4-27,9]		[18,0-20,7]	[2,1-6,9]	[21,0-22,2]
Promedio Duración (m.)	72,1	130,7	118,6	118,4	139,2	99,1	89,8	111,8
IC95%	[71,1-73,1]	[128,1-133,3]	[116,3-121,0]	[116,8-120,0]	[134,8-143,7]	[97,5-100,7]	[85,6-94,0]	[110,9-112,7]
% IQ Urgentes	0	2,16	0,84	8,27	20,95	2,97	0,33	4,09
IC95%		[1,6-2,8]	[0,5-1,3]	[7,5-9,1]	[15,7-27,1]	[2,4-3,6]	[0,0-1,8]	[3,8-4,4]
% Mortalidad	0	0,8	1,1	1,2	0,0	1,4	1,7	1,1
IC95%		[0,5-1,2]	[0,8-1,6]	[0,9-1,5]	[0,0-1,2]	[0,0-2,6]	[0,5-3,8]	[0,9-1,2]
% con Profilaxis Antibiótica	88,5	89,7	61,6	67,9	88,6%	84,3	88,7	75,4
IC95%	[86,7-90,1]	[88,5-90,9]	[59,7-63,4]	[66,6-69,2]	[83,7-93,1]	[83,0-85,5]	[84,5-92,0]	[74,7-76,1]
% Sin profilaxis estando indicada	0,8	0,2	0,4	0,5	0,0	0,9	0,3	0,5
IC95%	[0,4-1,5]	[0,0-0,4]	[0,2-0,7]	[0,4-0,8]		[0,6-1,3]	[0,0-1,8]	[0,4-0,7]

IQ= Intervenciones quirúrgicas; IC95%= Intervalo de confianza al 95%; M= minutos; H1= Hospital nº 1, H2= Hospital nº 2, H3= Hospital nº 3, H4= Hospital nº 4, H5= Hospital nº 5, H6= Hospital nº 6, H7= Hospital nº 7. Asturias.

4.4.3 Grado de contaminación

La mayoría de las cirugías analizadas 84,28% tenían escaso grado de contaminación y por tanto se clasificaron como cirugía limpia 9.363 intervenciones (60,39%) o limpia-contaminada 3.703 (23,89%). Tabla 14.

Tabla 14.- Grado contaminación Herida Quirúrgica. Seis procedimientos quirúrgicos en siete Hospitales de Asturias. 2007-2015.

Grado contaminación HQ	Nº	%	% Acumulado
Cirugía Limpia	9.363	60,39	60,39
Limpia-contaminada	3.703	23,89	84,28
Contaminada	1.544	9,96	94,24
Sucia	893	5,76	100
Total	15.503	100	

HQ= Herida Quirúrgica

La cirugía limpia es la habitual en artroplastias de cadera y rodilla 99%, así como en la cirugía de la mama (97,4%), mientras que la cirugía limpia-contaminada es la predominante en la cirugía de la próstata 97,3% y en la cirugía de la vesícula biliar 74,3%. En la cirugía del colon, la cirugía es mayoritariamente contaminada 84,6%. Tabla 15.

Tabla 15.- Grado contaminación de la cirugía según procedimiento quirúrgico. 2007-2015.

Grado contaminación Herida Quirúrgica	BRST	%	CHOL	%	COLO	%	HPRO	%	KPRO	%	PRST	%	Total	%
	Cirugía Limpia	711	97,4	42	1,1	5	0,3	4834	99,1	3.762	99,0	9	1,3	9363
Limpia-contaminada	13	1,8	2891	74,3	105	7,0	7	0,1	6	0,2	681	97,3	3703	23,89
Contaminada	3	0,4	260	6,7	1274	84,6	4	0,1	3	0,1	0	0,0	1544	9,96
Sucia	3	0,4	697	17,9	122	8,1	32	0,7	29	0,8	10	1,4	893	5,76
Total	730	100	3890	100	1506	100	4877	100	3.800	100	700	100	15503	100

BRST: cirugía de la mama, CHOL: colecistectomía, COLO: cirugía del colon, HPRO: prótesis de cadera, KPRO: prótesis de rodilla, PRST: prostatectomía. Información referida a seis procedimientos quirúrgicos procedente de siete hospitales de Asturias.

La variabilidad por hospitales oscila entre el nivel más alto para cirugía limpia 99% en el H5 y 91% en el H7, al nivel más bajo 40,8% del H3. Tabla 16.

Tabla 16.- Grado contaminación de la cirugía según hospital. Siete hospitales de Asturias. 2007-2015.

Grado contaminación Cirugía	H1		H2		H3		H4		H5		H6		H7		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Limpia	1.184	83,9	1.809	69,7	1072	40,8	2.703	54,5	208	99	2.114	62,2	273	91,0	9363	60,4
Limpia-contaminada	223	15,8	299	11,5	1092	41,5	1.322	26,7	1	0	760	22,4	6	2,0	3703	23,9
Contaminada	1	0,1	339	13,1	376	14,3	449	9,1	1	0	366	10,8	12	4,0	1544	10,0
Sucia	4	0	148	6	89	3	486	10	0	0	157	5	9	3	893	0
Total	1.412	100	2.595	100	2629	100	4.960	100	210	100	3.397	100	300	100	15503	94

4.4.4 Duración de la intervención

El promedio de duración de la intervención entre el momento de la incisión y el cierre de la herida quirúrgica, fue globalmente de 105,9 minutos IC 95% [105,1-106,8].

Para el conjunto de Asturias, el percentil 75 (P75) de la duración de la intervención en minutos, es decir el tiempo en el que el 75% de las intervenciones quirúrgicas han finalizado, se sitúa entre los 120 minutos para la cirugía de la mama, y para las colecistectomías, y los 265 minutos para las prostatectomías.

Todas las intervenciones se realizan en tiempos más cortos (entre 5 y 20 minutos menos) en Asturias que en INCLIMECC España, salvo las prostatectomías que en Asturias tienen una duración superior en 100 minutos a las de España. Tabla 17.

Tabla 17.- Promedio y percentil 75 del tiempo de intervención quirúrgica según tipo de procedimiento. Siete hospitales de Asturias. 2007-2015.

Procedimiento Quirúrgico	BRST	CHOL	COLO	HPRO	KPRO	PRST	TOTAL
Nº IQ	730	3.890	1.506	4.877	3.800	700	15.503
P75 en 7 H Asturias 2007-2015	120	120	187	125	120	265	130
P75 en ESPAÑA INCLIMECC 1-1-1997 A 30-06-2012	140	125	210	135	135	165	
Diferencias en tiempos de intervención Asturias-España (en minutos)	-20	-5	-23	-10	-15	100	
Promedio tiempo de IQ en minutos	95,9	92,3	178,9	106,1	102,8	180,6	105,9
IC95% del promedio del tiempo de IQ	[92,6-99,3]	[91,0-93,6]	[175,3-182,5]	[104,9-107,3]	[101,5-104,1]	[172,3-188,9]	[105,1-106,8]
<i>Nº IQ= número de intervenciones quirúrgicas , P75= percentil 75 de la duración en minutos de la intervención quirúrgica, tiempo en el que han finalizado el 75% de las intervenciones quirúrgicas. El promedio, percentil 75 e Intervalos de Confianza al 95% de la duración de la intervención, y diferencias con otros estudios se presentan siempre en minutos. Información procedente de 7 hospitales de Asturias y 6 procedimientos quirúrgicos: BRST: cirugía de la mama, CHOL: colecistectomía, COLO: cirugía del colon, HPRO: prótesis de cadera, KPRO: prótesis de rodilla, PRST: prostatectomía</i>							

El promedio de duración de las intervenciones se sitúa en 105,9 minutos IC95% [105,1-106,8]. Al analizar los datos por hospitales, oscila entre 72,1 minutos IC95% [71,1-73,1] en el hospital H1 y 139,2 minutos IC95% [134,8-143,7] en el H5. Tabla 18.

Tabla 18.- Promedio y percentil 75 del tiempo de intervención quirúrgica según hospital. Siete hospitales de Asturias. 2007-2015.

Procedimiento Quirúrgico	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	Total
Nº IQ	1412	2.595	2.629	4.960	210	3397	300	15503
P75 en 7 H Asturias 2007-2015	83	150	135	135	150	120	100	130
Promedio tiempo de IQ en minutos	72,1	130,7	118,6	118,4	139,2	99,1	89,8	105,9
IC95% del promedio del tiempo de IQ	[71,1-73,1]	[128,1-133,3]	[116,3-121,0]	[116,8-120,0]	[134,8-143,7]	[97,5-100,7]	[85,6-94,0]	[105,1-106,8]

Nº IQ= número de intervenciones quirúrgicas en cada uno de los siete hospitales de Asturias (Total 15.503), P75= percentil 75 de la duración en minutos de la intervención quirúrgica, tiempo en el que han finalizado el 75% de las intervenciones quirúrgicas. El promedio e Intervalo de confianza al 95% de la duración de la IQ se presentan siempre en minutos. Información procedente de 7 hospitales de Asturias.

4.4.5 Tipo de cirugía: convencional o endoscópica

Una de cada cuatro (21, 56%) intervenciones quirúrgicas, fueron realizadas mediante técnicas endoscópicas. Las técnicas de cirugía endoscópica se aplicaron con mayor frecuencia en la cirugía de la vesícula biliar afectando a casi tres de cada cuatro colecistectomías 2.808 (72,2%), seguidas de la la cirugía del colon 379 (25,2%), y de una de cada cinco 148 (21,6%) prostatectomías. Tabla 19.

Tabla 19.- Tipo de cirugía: endoscópica o convencional, según procedimiento. 2007-2015.

Tipo de cirugía	BRST	%	CHOL	%	COLO	%	HPRO	%	KPRO	%	PRST	%	Total	%
Convencional	730	100	1.082	27,8	1127	74,8	4.876	100	3793	100	552	78,9	12160	78,4
Endoscópica	0	0	2.808	72,2	379	25,2	1	0	7	0	148	21,1	3343	21,6
Total	730	100	3.890	100	1506	100	4.877	100	3800	100	700	100	15503	100

BRST: cirugía de la mama, CHOL: colecistectomía, COLO: cirugía del colon, HPRO: prótesis de cadera, KPRO: prótesis de rodilla, PRST: prostatectomía. Información referida a seis procedimientos quirúrgicos procedente de siete hospitales de Asturias.

La mayor proporción de cirugía endoscópica se realizó en las intervenciones registradas por el hospital H3 (31,6%), seguido del hospital H4 (26,7%), y del hospital H6 con el 19,3%. Tabla 20.

Tabla 20.- Tipo de Cirugía endoscópica o convencional según hospital. 2007-2015.

Tipo de cirugía	H1		H2		H3		H4		H5		H6		H7		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Convencional	1.209	85,6	2.277	87,7	1797	68,4	3.638	73,3	210	100	2.741	80,7	288	96,0	12160	78,4
Endoscópica	203	14,4	318	12,3	832	31,6	1.322	26,7	0	0	656	19,3	12	4,0	3343	21,6
Total	1.412	100	2.595	100	2629	100	4.960	100	210	100	3.397	100	300	100	15503	100

4.5 Profilaxis antibiótica

En 11.690 procedimientos, que representan tres cuartas partes 75,4% IC95% [74,7-76,1] de las intervenciones quirúrgicas, se administra profilaxis antimicrobiana.

Más del 88% de las artroplastias recibieron profilaxis antibiótica (90,1% en rodilla, y 88,2% en cadera). La proporción que recibe profilaxis es del 71,85% en la cirugía del colon, y del 68,1 en las prostatectomías. Las proporciones más bajas, se detectan en la cirugía de la mama 19,1 (sólo requieren profilaxis determinados casos de neoplasias con inmunodepresión), y colecistectomías con el 58,35%. Tabla 21.

La proporción de intervenciones en las que el paciente recibe profilaxis antibiótica es superior al 80% en 5 hospitales, y en los H3 y H4 alcanza respectivamente el 61,6%, y el 67,9%. Tabla 21.

Los antibióticos más comúnmente administrados con fines de profilaxis quirúrgica son: cefazolina (61,8%), cefonicid (12,7%), amoxicilina-clavulánico (10,7%) y gentamicina (6,2%).

Tabla 21.- Antibióticos administrados en las profilaxis quirúrgicas. Asturias 2007-2015.

Antibiótico	Nº	%	% Acumulado
Cefazolina	8256	60,5	60,5
Cefonicid	1692	12,4	72,9
Amoxicilina-Clavulanico	1432	10,5	83,4
Gentamicina	822	6,0	89,5
Vancomicina	512	3,8	93,2
Cefminox	285	2,1	95,3
Ciprofloxacino	128	0,9	96,2
Ampicilina	81	0,6	96,8
Cefuroxima	50	0,4	97,2
Cefoxitina	24	0,2	97,4
Clindamicina	23	0,2	97,5
Metronidazol	15	0,1	97,6
Amoxicilina	8	0,1	97,7
Cefotaxima	5	0,0	97,7
Eritromicina	4	0,0	97,8
Piperacilina-Tazobactam	3	0,0	97,8
Teicoplanina	3	0,0	97,8
Sulbactam=Ampicilina	2	0,0	97,8
Norfloxacino	2	0,0	97,8
Ofloxacino	2	0,0	97,9
Cefalotina	1	0,0	97,9
Cefradina	1	0,0	97,9
Ceftriaxona	1	0,0	97,9
Ceftazidima	1	0,0	97,9
Fosfomicina	1	0,0	97,9
Ribavirina	1	0,0	97,9
Linezolid	1	0,0	97,9
Otro antimicrobiano	285	2,1	100,0
Total	13.641	100,0	

En 1.665 (14,2%) intervenciones quirúrgicas han sido utilizados dos antibióticos.

4.6 Estancias

La estancia media global durante el periodo 2007-2015 fue de 10,1 IC95% [10,0-10,2] días por paciente. La estancia media preoperatoria global fue de 2,0 IC95% [1,9-2,0] días. La estancia media postoperatoria global fue de 8,1 IC95% [8,0-8,2] días.

4.6.1 Estancias según procedimiento

El periodo de hospitalización varía según el tipo de procedimiento, oscilando entre los 18,7 IC95% [18,0-19,3] días en cirugía del colon (COLO), y los 7 IC95% [6,8-7,3] días en la cirugía de la vesícula biliar (CHOL), y a los 7 IC95% [6,5-7,5] días en la cirugía de la mama.

Tabla 22

La estancia media preoperatoria más corta se objetiva en la artroplastia de rodilla KPRO con 0,9 días IC95% [0,9-1,0], mientras que la más larga se observa en la cirugía del colon COLO con 4 días IC95% [3,7-4,3]. La estancia media postoperatoria más larga fue la observada tras cirugía del colon COLO con 14,7 días IC95% [14,1-15,2] y cadera con 8,9 días IC95% [8,8-9,1], y por el contrario la más corta la detectada en colecistectomías con 5 días IC95% [4,8-5,2].

Las estancias son más altas en los pacientes que sufren infección de herida quirúrgica (IHQ). El exceso de estancias por IHQ oscila entre los 15,5 días más por IHQ en cirugía de la vesícula biliar CHOL, y los 8,3 días más en artroplastia de rodilla KPRO, como se observa en la Tabla 22.

Tabla 22.- Estancias según procedimiento, y exceso de estancias con infección de herida quirúrgica. Global 7 Hospitales de Asturias. 2007-2015.

Procedimiento		BRST	CHOL	COLO	HPRO	KPRO	PRST	Total
Nº IQ	Totales	730	3.890	1.506	4.877	3.800	700	15.503
	Sin IHQ	710	3755	1236	4773	3738	652	14.864
	Con IHQ	20	135	270	104	62	48	639
ESTANCIAS	Preoperatorias	379	4.833	7.060	9.666	361	7.859	30.158
	Postoperatoria	4.228	19.374	22.070	43.519	31.233	5.604	126.028
	Totales	5.135	27.374	28.116	54.960	34.763	6.412	156.760
ESTANCIA MEDIA (EM)	Preoperatoria	1,2	2,1	4,0	2,3	0,9	1,2	2,0
	IC95%	[1,0-1,5]	[1,9-2,2]	[3,7-4,3]	[2,3-2,4]	[0,9-1,0]	[1,0-1,3]	[1,9-2,0]
	Postoperatoria	5,8	5,0	14,7	8,9	8,2	8,0	8,1
	IC95%	[5,4-6,2]	[4,8-5,2]	[14,1-15,2]	[8,8-9,1]	[8,1-8,4]	[7,6-8,4]	[8,0-8,2]
	EM	7,0	7,0	18,7	11,3	9,1	9,2	10,1
	IC95%	[6,5-7,5]	[6,8-7,3]	[18,0-19,3]	[11,1-11,4]	[9,0-9,3]	[8,7-9,6]	[10,0-10,2]
	EM Glob sin IHQ	6,7	6,5	16,2	11,0	9,0	8,5	9,5
	EM Glob con IHQ	19,7	22,0	30,0	23,5	17,3	17,5	24,8
	Exceso EM con /sin IHQ	13,0	15,5	13,9	12,5	8,3	8,9	15,3
Coste de oportunidad en estancias evitables	Exceso de estancias totales evitables	260,5	2091,6	3743,4	1303,8	515,2	427,6	9.776,7
	Nº pacientes "perdidos"	39,0	321,8	231,3	118,5	57,2	50,0	1.031,3

IQ= Intervenciones Quirúrgicas; IHQ= Infección de Herida Quirúrgica; EM= Estancia Media; Exceso de estancias evitables= Diferencias en la estancia media con y sin infección volumen de IQ con IHQ; BRST: cirugía de la mama, CHOL: colecistectomía, COLO: cirugía del colon, HPRO: prótesis de cadera, KPRO: prótesis de rodilla, PRST: prostatectomía. Información referida a seis procedimientos quirúrgicos procedente de siete hospitales de Asturias.*

Se objetivaron 9.977 estancias en exceso que suponen un coste de oportunidad para la atención de 1.031 pacientes más en el conjunto del periodo 2007-2015, que supondrían la disponibilidad de camas y estancias hospitalarias para 115 pacientes más cada año en el conjunto de los siete hospitales de Asturias.

4.6.2 Estancias según hospitales

La estancia media más elevada fue de 11,7 días IC95% [11,4-12,0] en el H3 y la más corta es de 5 días IC95% [4,9-5,1] en el H1.

La estancia media preoperatoria más elevada fue de 2,7 días IC95% [2,5-2,8] en el H3 y la más corta es de 0,3 días IC95% [0,2-0,3] en el H1.

La estancia media postoperatoria más elevada es de alrededor de 9 días en cuatro hospitales, y la más corta se sitúa en el H1 con 4,8 días IC95% [4,6-4,9].

Tabla 23.- Estancias según hospitales, y exceso de estancias con infección de herida quirúrgica. Global siete hospitales de Asturias. 2007-2015.

Procedimiento		H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	Total
Nº IQ	Totales	1412	2595	2629	4960	210	3397	300	15503
	Sin IHQ	1410	2488	2498	4726	208	3256	278	14864
	Con IHQ	2	107	131	234	2	141	22	639
ESTANCIAS	Preoperatorias	379	4833	7060	9666	361	7859	574	30.732
	Postoperatoria	6723	21278	23657	39267	1839	30648	2616	126.028
	Totales	7102	26111	30717	48933	2200	38507	3190	156.760
ESTANCIA MEDIA (EM)	Pre	0,3	1,9	2,7	1,9	1,7	2,3	1,9	2
	IC95%	[0,2-0,3]	[1,8-2,0]	[2,5-2,8]	[1,9-2,0]	[1,4-2,1]	[2,2-2,5]	[1,6-2,2]	[1,9-2,0]
	Post	4,8	8,2	9	7,9	8,8	9	8,7	8,1
	IC95%	[4,6-4,9]	[8,0-8,4]	[8,8-9,2]	[7,7-8,1]	[8,3-9,2]	[8,8-9,3]	[8,1-9,4]	[8,0-8,2]
	EM	5,0	10,1	11,7	9,9	10,5	11,3	10,6	10,1
	IC95%	[4,9-5,1]	[9,8-10,3]	[11,4-12,0]	[9,7-10,1]	[9,8-11,1]	[11,0-11,7]	[9,9-11,4]	[10,0-10,2]
	EM Glob sin IHQ	5,0	9,4	10,9	9,3	10,4	10,6	10,1	9,5
	EM Glob con IHQ	8,0	25,9	26,9	21,6	18,0	28,7	17,3	24,8
	Exceso en EM con /sin IHQ	3,0	16,5	16,0	12,4	7,6	18,1	7,2	15,3
Coste de oportunidad en estancias evitables	Exceso de estancias evitables	5,9	1766,2	2096,9	2890,9	15,2	2555,8	157,6	9777,7
	Nº pacientes "perdidos"	1,2	188,3	192,6	311,4	1,5	241,5	15,6	1031,3

IQ= Intervenciones Quirúrgicas; IHQ= Infección de Herida Quirúrgica; EM= Estancia Media; Exceso de estancias evitables= Diferencias en la estancia media con y sin infección volumen de IQ con IHQ. Información referida a seis procedimientos quirúrgicos procedente de siete hospitales de Asturias.*

El mayor exceso de estancias evitables por infección de herida quirúrgica (IHQ) se observó en el H4 con 2.890,9 estancias, lo que supone un coste de oportunidad para haber podido atender las necesidades de camas y estancias en hospitalización a 311 pacientes más. Le siguen H6, H3 y H2. El mayor exceso de estancias evitables por IHQ se objetivó en el H1. Tabla 23.

4.7 Microorganismos

Los datos de microorganismos fueron registrados en 440 (68,86%) de las 639 IHQ reportadas entre las 15.503 intervenciones sometidas a vigilancia en los siete hospitales participantes.

En el periodo 2007-2015, los **bacilos gram-negativo** 268 (60,90%), seguidos de los cocos gram-positivo 158 casos (35,9%), fueron los grupos detectados con mayor frecuencia. Entre los bacilos gram-negativos, los más relevantes fueron *Enterobacteriaceae* 221 (50,2%), y más concretamente 130 casos de *Escherichia coli* que supone el 29,5% del total de microorganismos informados. Entre los **cocos gram-positivo** *Staphylococcus species* 85 casos (19,3%), con *Staphylococcus aureus* 27 casos (6,1%), y *Staphylococcus aureus meticilin resistente* (SARM) 25 casos (5,7%) (48,1% de resistentes), y *Enterococcus species* con 49 casos (11,1%) de los cuales la mayoría eran *Enterococcus faecalis* 40 (9,1%) fueron los máximos exponentes del grupo. Tablas 24 y 25.

Durante el periodo 2007-2015, los diez microorganismos más comúnmente informados (representando el 80% de los detectados) fueron: *Escherichia coli* con 130 casos (30,0%), *Enterococcus faecalis* 40 (9,1%), *Pseudomonas aeruginosa* 36 (8,2%), *Staphylococcus aureus* 27 (6,1%), *Staphylococcus aureus meticilin resistente* (SARM) 25 (5,7%), *Proteus mirabilis* 26 (5,9%), *Staphylococcus epidermidis* 24 (5,5%), *Enterobacter cloacae* 20 (4,6%), *Morganella morganii* 16 (3,6%) y *Enterococcus faecium* 8 (1,8%).

El volumen, proporción y distribución de patógenos varía según el tipo de procedimiento quirúrgico y hospital. Para CHOL y COLO la mayoría de los microorganismos encontrados fueron *Enterobacteriaceae*. Para el resto de procedimientos, los cocos gram-positivo fueron los microorganismos más comúnmente detectados. También varía según el tipo de hospital analizado. En los hospitales H2, H3, y H4 los más frecuentes son los bacilos gram-negativos, mientras que en el hospital H6 fueron más frecuentes los cocos gram-positivo. Tabla 25.

Tabla 24.-: Microorganismos observados según procedimientos. 2007-2015.

Microorganismos 6P 7 H	BRST	CHOL	COLO	HPRO	KPRO	PRST	Total	%
	(N=730; n IHQ 20)	(N=3890; n IHQ 135)	(N=1506; n IHQ 270)	(N=4877; n IHQ 104)	(N=3800; n IHQ 62)	(N=700; n IHQ 48)	(N=15503; n IHQ 639)	
Gram-positive cocci	6	20	46	41	26	19	158	35,9
<i>Staphylococcus species</i>	6	6	14	32	17	10	85	19,3
<i>Staphylococcus aureus metilicin resistente (MRSA, o SARM)</i>	4	1	4	11	5	0	25	5,7
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	4	6	9	0	6	27	6,1
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	0	1	1	10	8	4	24	5,5
<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>	0	0	3	2	2	0	7	1,6
<i>Staphylococcus otros</i>	0	0	0	0	2	0	2	0,5
<i>Enterococcus species</i>	0	11	24	5	2	7	49	11,1
<i>Enterococcus avium</i>	0	0	1	0	0	0	1	0,2
<i>Enterococcus faecalis</i>	0	7	19	5	2	7	40	9,1
<i>Enterococcus faecium</i>	0	4	4	0	0	0	8	1,8
<i>Streptococcus species</i>	0	3	8	4	7	2	24	5,5
<i>Streptococcus agalactiae (gr. B)</i>	0	0	1	2	4	1	8	1,8
<i>Streptococcus anginosus</i>	0	1	5	0	0	0	6	1,4
<i>Streptococcus "grupo viridans"</i>	0	1	1	1	1	0	4	0,9
<i>Streptococcus mitis</i>	0	1	0	0	1	1	3	0,7
<i>Streptococcus otros</i>	0	0	0	1	0	0	1	0,2
<i>Streptococcus spp.</i>	0	0	1	0	1	0	2	0,5
Gram-positive bacilli	-	1	1	1	-	-	3	0,7
<i>Bacilos aerobios Gram-positivo</i>	0	1	1	1	0	0	3	0,7
Gram-negative bacilli	3	67	140	36	8	14	268	60,9
<i>Enterobacteriaceae</i>	3	57	123	23	3	12	221	50,2
<i>Escherichia coli</i>	2	32	84	4	0	8	130	29,5
<i>Citrobacter species</i>	0	2	4	0	0	0	6	1,4
<i>Enterobacter species</i>	0	11	7	6	0	0	24	5,5
<i>Enterobacter aerogenes</i>	0	1	2	1	0	0	4	0,9
<i>Enterobacter cloacae</i>	0	10	5	5	0	0	20	4,5
<i>Klebsiella species</i>	0	4	6	2	0	2	14	3,2
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	0	3	2	2	0	1	8	1,8
<i>Klebsiella oxytoca</i>	0	1	4	0	0	1	6	1,4
<i>Proteus species</i>	1	2	14	6	3	1	27	6,1
<i>Proteus mirabilis</i>	1	2	14	5	3	1	26	5,9
<i>Proteus vulgaris</i>	0	0	0	1	0	0	1	0,2
<i>Morganella morganii</i>	0	5	8	3	0	0	16	3,6
<i>Serratia species</i>	0	1	0	2	0	1	4	0,9
Otros gram- no fermentadores	0	10	14	13	5	2	44	10,0
<i>Acinetobacter baumannii (anitratu)</i>	0	3	0	2	0	0	5	1,1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0	7	12	11	4	2	36	8,2
<i>Pseudomonas pseudomallei</i>	0	0	1	0	0	0	1	0,2
<i>Pseudomonas stutzeri</i>	0	0	0	0	1	0	1	0,2
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	0	0	1	0	0	0	1	0,2
Anaerobios (Bacilos Gram-)	0	0	3	0	0	0	3	0,7
<i>Bacteroides species</i>	-	-	3	-	-	-	3	0,7
Hongos, parásitos	-	-	2	-	-	-	2	0,5
<i>Candida species</i>	0	0	2	0	0	0	2	0,5
Otros	-	-	4	2	1	2	9	2,0
TOTAL MICROORGANISMOS	9	88	193	80	35	35	440	100
% por procedimiento quirúrgico	2,0	20,0	43,9	18,2	8,0	8,0	100	

IHQ= Infecciones de herida quirúrgica, BRST= Cirugía de la mama, CHOL= Cirugía de la vesícula biliar, COLO= Cirugía del colon, HPRO= Cirugía de la cadera, KPRO= Cirugía de la rodilla, PRST= Cirugía abierta de próstata, N= nº de procedimientos, nIHQ= nº de Infecciones de herida quirúrgica.6P7H= 6 procedimientos en 7 hospitales.

Tabla 25.- Microorganismos observados según hospitales de Asturias. 2007-2015.

Microorganismos 6P 7 H	Total H1		Total H2		Total H3		Total H4		Total H5		Total H6		Total H7		Total 6P 7H	
	(N=1412; nIHQ=2)		(N=2595; nIHQ=107)		(N=2629; nIHQ=131)		(N=4960; nIHQ=234)		(N=210; nIHQ=2)		(N=3397; nIHQ=141)		(N=300; nIHQ=22)		(N=15503; nIHQ= 639)	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Gram-positive cocci	1	50,0	18	20,7	40	39,6	52	31,7	0	0	33	48,5	4	57,1	158	36
<i>Staphylococcus species</i>			11	13	17	16,8	30	18			18	27			85	19
<i>Staphylococcus aureus</i>			1	1,1	5	5	10	6,1			7	10	2	29	25	5,7
<i>Staphylococcus aureus meticilin resistente (MRSA, o SARM)</i>			1	1,1	7	6,9	8	4,9			11	16			27	6,1
<i>Staphylococcus epidermidis</i>			5	5,7	3	3	11	6,7			5	7,4			24	5,5
<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>			4	4,6	2	2	1	0,6			1	1,5			7	1,6
<i>Staphylococcus otros</i>											1	1,5			2	0,5
<i>Enterococcus species</i>			4	4,6	17	16,8	16	9,8			10	15			49	11
<i>Streptococcus species</i>			3	3,4	6	5,9	6	3,7			5	7,4			24	5,5
Gram-positive bacilli			1	1,1			1	0,6			1	1,5			3	0,7
<i>Bacilos aerobios Gram-positivo</i>			1	1,1											3	0,7
Gram-negative bacilli	1	50,0	66	75,9	57	56,4	108	65,9	1	100	32	47,1	3	43	268	61
<i>Enterobacteriaceae</i>	1	50	48	55	49	48,5	94	57			25	37	3	43	221	50
<i>Escherichia coli</i>	1	50	25	29	29	28,7	56	34	1	100	16	24	2	29	130	30
<i>Citrobacter species</i>				0	2	2	4	2,4							6	1,4
<i>Enterobacter species</i>				0	11	10,9	7	4,3			2	2,9			24	5,5
<i>Klebsiella species</i>				0	3	3	3	1,8			1	1,5			14	3,2
<i>Proteus species</i>				0	2	2	15	9,1			4	5,9			27	6,1
<i>Morganella morganii</i>			5	5,7	2	2	7	4,3			2	2,9			16	3,6
<i>Serratia species</i>			2	2,3			2	1,2							4	0,9
Otros bacilos gram-negativo no-fermentadores			16	18	7	6,9	14	8,5			7	10			44	10
Anaerobios (Bacilos Gram negativos Anaerobios)			2	2,3	1	1									3	0,7
Hongos, parásitos			1	1,1	2	2									2	0,5
<i>Candida species</i>			1	1,1	2	2									2	0,5
Otros	0	0	1	1,1	2	2,0	3	1,8	0	0	2	2,9	0	0	9	2,0
TOTAL MICROORGANISMOS	2	100	87	100	101	100	164	100	1	100	68	100	7	100	440	100
Tasa detección sobre IHQ declaradas por hospital		100		81,3		77,1		70,1		50,0		48,2		31,8		68,9

IHQ= Infecciones de herida quirúrgica, BRST= Cirugía de la mama, CHOL= Cirugía de la vesícula biliar, COLO= Cirugía del colon, HPRO= Cirugía de la cadera, KPRO= Cirugía de la rodilla, PRST= Cirugía abierta de próstata, N= nº de procedimientos, nIHQ= nº de Infecciones de herida quirúrgica.6P7H= 6 procedimientos en 7 hospitales.

La mayor parte de los microorganismos fueron detectados en el H4 (37,3 %), seguido del H3 (23,0%), H2 (19,8%), y H6 (15,5%). Tabla 26:

Tabla 26.- Infecciones de Herida Quirúrgica y % de microorganismos observados según hospitales de Asturias. 2007-2015

	IQ	%	IHQ	%	IA IHQ	Micro	%	% Detección Micro
Total H1	1412	9,1	2	0,3	0,14	2	0,5	100
Total H2	2595	16,7	107	16,7	4,12	87	19,8	81,3
Total H3	2629	17,0	131	20,5	4,98	101	23,0	77,1
Total H4	4960	32,0	234	36,6	4,72	164	37,3	70,1
Total H5	210	1,4	2	0,3	0,95	1	0,2	50,0
Total H6	3397	21,9	141	22,1	4,15	68	15,5	48,2
Total H7	300	1,9	22	3,4	7,33	7	1,6	31,8
TOTAL 6P 7H	15503	100	639	100	4,12	440	100	68,9

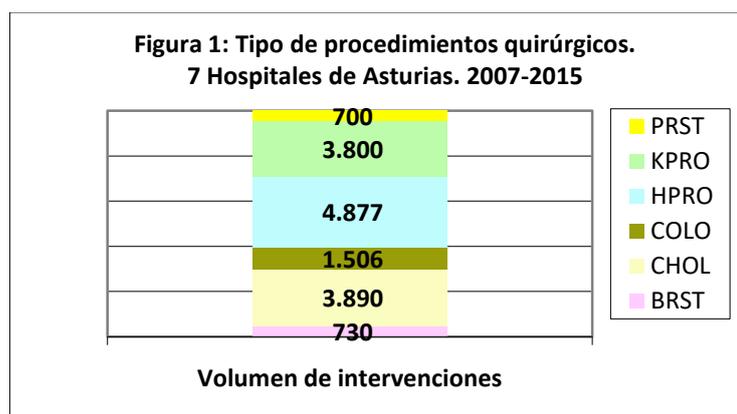
IQ = Intervenciones Quirúrgicas, IHQ Infecciones de Herida Quirúrgica; IA IHQ= Incidencia Acumulada IHQ= % IHQ sobre el total de IQ; Micro=Total microorganismos detectados; % = Proporción sobre el total de IHQ; % Detección Micro= % detección sobre el total de IHQ= proporción de microorganismos detectados sobre el total de IHQ.

Siendo el H4 el que aportó un mayor volumen de intervenciones quirúrgicas (32,0%), es el que mayor volumen de IHQ aporta (36,6%), el segundo en incidencia acumulada de IHQ (4,72%) y ocupa el tercer lugar en la proporción de IHQ en las que fue detectado un microorganismo (77,1%).

4.8 Resultados clave: Infecciones de Herida Quirúrgica

Se analizaron 15.503 intervenciones quirúrgicas, encontrando 639 infecciones de herida quirúrgica (IHQ), con una incidencia acumulada global de la infección de herida quirúrgica situada en 4,12% IC95% [3,81 - 4,45].

Figura 1.- Tipos y volumen de procedimientos quirúrgicos.



La incidencia acumulada de infección de herida quirúrgica más alta la encontramos en la cirugía del colon 17,93% IC95% [16,02-19,96], observando la tasa más baja en la artroplastia de rodilla con sólo un 1,63% IC95% [1,25 - 2,09]. Tabla 27.

Tabla 27.- Tipo de procedimiento quirúrgico y tasa de incidencia acumulada de infección de herida quirúrgica.

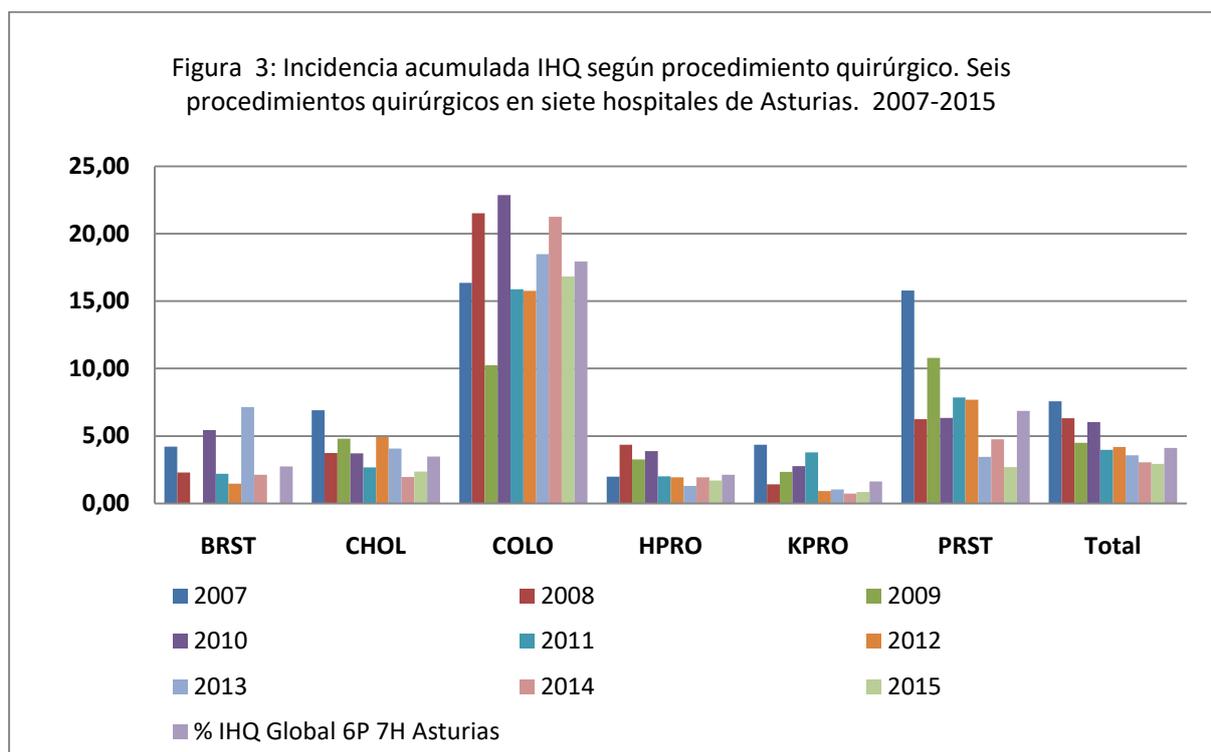
Tipos de Procedimientos		SIN IHQ	CON IHQ	Total	% IHQ	IC95% [L. inf.-L. sup]
C. de la Mama	BRST	710	20	730	2,74	[1,68 - 4,20]
C Vesícula Biliar	CHOL	3.755	135	3.890	3,47	[2,92 - 4,09]
Cirugía del Colon	COLO	1.236	270	1.506	17,93	[16,02 - 19,96]
Artroplastia de Cadera	HPRO	4.773	104	4.877	2,13	[1,75 - 2,58]
Artroplastia de Rodilla	KPRO	3.738	62	3.800	1,63	[1,25 - 2,09]
Cirugía abierta Próstata	PRST	652	48	700	6,86	[5,10 - 8,99]
Total		14.864	639	15.503	4,12	[3,81 - 4,45]

IHQ=Tasa de incidencia acumulada de Infección de herida quirúrgica; BRST= Cirugía de la mama; CHOL= Cirugía de la vesícula biliar; COLO= Cirugía del colon; HPRO= Cirugía de la cadera; KPRO= Cirugía de la rodilla; PRST= Cirugía abierta de próstata

La incidencia acumulada de IHQ global es de 4,1% IC95% [3,8-4,4]. La incidencia más alta se objetiva en la cirugía del colon (COLO), seguida de la cirugía abierta de próstata (PRST).

La tasa de incidencia de IHQ es variable según procedimientos y hospitales. La incidencia por procedimientos anuales se observa en la siguiente figura:

Figura 3.- Incidencia acumulada de IHQ según procedimiento quirúrgico. Seis procedimientos quirúrgicos en siete hospitales de Asturias, 2007-2015.



% IHQ= Tasa de incidencia acumulada de Infección de Herida Quirúrgica; Los datos registrados reflejan la tasa de incidencia de IHQ en 2007 y en 2011 para cada procedimiento (BRST= Cirugía de la mama; CHOL= Cirugía de la vesícula biliar; COLO= Cirugía del colon; HPRO= Cirugía de la cadera; KPRO= Cirugía de la rodilla; PRST= Cirugía abierta de próstata) y para el global; Información procedente de seis procedimientos realizados en siete hospitales de Asturias. Los datos registrados reflejan la tasa de incidencia de IHQ en 2007 y en 2015.

Tabla 28.- Tasa Incidencia de IHQ: Evolución temporal de las tasas de incidencia de IHQ.

7 H Asturias	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	% IHQ Global	IC 95%
% IHQ BRST	4,21	2,3	0	5,43	2,19	1,47	7,14	2,13	0	2,74	[1,68 - 4,20]
% IHQ CHOL	6,9	3,74	4,79	3,72	2,66	4,93	4,07	1,95	2,36	3,47	[2,92 - 4,09]
% IHQ COLO	16,35	21,51	10,24	22,86	15,88	15,76	18,47	21,26	16,82	17,93	[16,02 - 19,96]
% IHQ HPRO	1,98	4,35	3,26	3,88	2	1,93	1,29	1,93	1,69	2,13	[1,75 - 2,58]
% IHQ KPRO	4,35	1,41	2,33	2,77	3,78	0,92	1,04	0,72	0,84	1,63	[1,25 - 2,09]
% IHQ PRST	15,79	6,25	10,78	6,35	7,84	7,69	3,45	4,76	2,7	6,86	[5,10 - 8,99]
% IHQ ASTURIAS	7,57	6,32	4,48	6,03	3,98	4,19	3,58	3,04	2,92	4,12	[3,81-4,45]

Las tasas de IHQ aparentan reducirse en el periodo 2007-2015, salvo para la cirugía del colon COLO.

En cada hospital la tasa global de incidencia acumulada de infección de herida quirúrgica también varía según el volumen y mezcla de proporciones (case-mix) de los diferentes procedimientos monitorizados. La tasa hospitalaria global más baja del periodo estudiado 2007-2015, se observa en el hospital H1 con una tasa de incidencia acumulada de infección de herida quirúrgica del 0,14% IC95% [0,02-0,51], mientras que la tasa hospitalaria global de periodo (2007-2015) más elevada, se observa en el hospital H7 con 7,33% IC95% [4,65-10,89]. Tablas 28 y 29.

Tabla 29.- Volumen y tipo de procedimientos quirúrgicos, e incidencia global de infección de herida quirúrgica, según hospital y procedimiento. 7 Hospitales Asturias. 2007-2015.

Código Hospital	Nº TOTAL IQ	% IHQ	IC 95% [Inf-Sup]
H1	1.412	0,14%	[0,02 - 0,51]
H2	2.595	4,12%	[3,39 - 4,96]
H3	2.629	4,98%	[4,18 - 5,88]
H4	4.960	4,72%	[4,14 - 5,34]
H5	210	0,95%	[0,12 - 3,40]
H6	3.397	4,15%	[3,50 - 4,88]
H7	300	7,33%	[4,65 - 10,89]
Total	15.503	4,12%	[3,81 - 4,45]

H1= Hospital nº 1, H2= Hospital nº 2, H3= Hospital nº 3, H4= Hospital nº 4, H5= Hospital nº 5, H6= Hospital nº 6, H7= Hospital nº 7; Información procedente de seis procedimientos realizados en siete hospitales de Asturias.

Tabla 30.- Volumen y tipo de procedimientos quirúrgicos, e incidencia global de infección de herida quirúrgica, según hospital y procedimiento. 7 Hospitales Asturias. 2007-2015.

Hospital	BRST	CHOL	COLO	HPRO	KPRO	PRST	IQ	IHQ	% IHQ	IC 95% [Inf-Sup]
H1	0	207	0	577	608	20	1.412	2	0,14%	[0,02 - 0,51]
H2	106	439	300	1.029	661	60	2.595	107	4,12%	[3,39 - 4,96]
H3	212	1.015	321	495	376	210	2.629	131	4,98%	[4,18 - 5,88]
H4	39	1.460	516	1.496	1.197	252	4.960	234	4,72%	[4,14 - 5,34]
H5	0	0	0	130	80	0	210	2	0,95%	[0,12 - 3,40]
H6	373	758	358	999	751	158	3.397	141	4,15%	[3,50 - 4,88]
H7	0	11	11	151	127	0	300	22	7,33%	[4,65 - 10,89]
Total	730	3.890	1.506	4.877	3.800	700	15.503	639	4,12%	[3,81 - 4,45]
IHQ	20	135	270	104	62	48	639			
% IHQ	2,74%	3,47%	17,93%	2,13%	1,63%	6,86%	4,12%			
IC 95% [Inf-Sup]	[1,68 - 4,20]	[2,92 - 4,09]	[16,02- 19,96]	[1,75 - 2,58]	[1,25- 2,09]	[5,10- 8,99]	[3,81 - 4,45]			

IQ= Nº intervenciones quirúrgicas; IHQ= Con infección de herida quirúrgica; IC 95% [Inf-Sup]= Límites inferior a superior del intervalo de confianza al 95%; BRST= Cirugía mama; CHOL= Cirugía vesícula biliar; COLO= Cirugía colon; HPRO= Cirugía cadera; KPRO= Cirugía rodilla; PRST= Cirugía abierta de próstata

4.8.1 Tasas de incidencia de infección de herida quirúrgica, según características del paciente.

La tasa de incidencia acumulada de infecciones de herida quirúrgica, se sitúa globalmente en 4,12% IC95% (3,81-4,43) y resulta mayor en los hombres 5,43% IC95% (4,88-5,97), que en las mujeres 3,15% IC95% (2,79-3,51), con una significación $p < 0,0001$.

Tabla 31.- Incidencia acumulada de infección de herida quirúrgica según sexo.

Infección de Herida Quirúrgica (IHQ)	Hombre	Mujer	Total
Procedimientos sin IHQ	6.254	8.610	14.864
Procedimientos con IHQ	359	280	639
Total Procedimientos	6.613	8.890	15.503
% de procedimientos según sexo	42,66	57,34	100,00
% IHQ según sexo	5,43	3,15	4,12
IC95%	[4,88-5,97]	[2,79-3,51]	[3,81-4,43]

El promedio de edad 68 años (DS 14,4) es menor en los pacientes sin IHQ que en los pacientes con IHQ 70,3 (DS 13,2) con un p-valor < 0,001 para la prueba t de Student.

La tasa de incidencia de IHQ va progresivamente ascendiendo según pasamos de un estado de salud saludable (ASA 1) con IHQ 1,3% IC95% [0,8-1,9], hasta un paciente con enfermedad sistémica severa en peligro de muerte (ASA 4) con una tasa de IHQ 7,1% IC95% [4,5-10,5].

Tabla 32.- Incidencia acumulada de infección de herida quirúrgica según estado de salud del paciente

Estado de Salud del Paciente (ASA)	Total		Sin IHQ		Con IHQ		
	Total	%	N	%	N	%	IC 95%
1. Paciente Saludable	1.912	12,3	1.888	98,7	24	1,3	[0,8-1,9]
2. Paciente con enfermedad sistémica leve	9.087	58,6	8.747	96,3	340	3,7	[3,4-4-2]
3. Paciente con enfermedad sistémica severa	4.184	27,0	3.931	94,0	253	6,0	[5,3-6,8]
4. Paciente con enfermedad sistémica severa que está en peligro de muerte	310	2,0	288	92,9	22	7,1	[4,5-10,5]
5. Paciente moribundo que no se espera que sobreviva sin la intervención	10	0,1	10	100,0	0	0,0	
Total	15.503	100	14.864	95,9	639	4,1	[3,8-4,4]

ASA= Clasificación de estado de salud según la Asociación Americana de Anestesia. IHQ= Infección de herida quirúrgica. Información de seis procedimientos quirúrgicos en siete hospitales de Asturias. 2007-2015

4.8.2 Tasas de incidencia de IHQ, según características de la intervención.

La tasa de incidencia de IHQ en la cirugía limpia 1,9% IC95% [1,7-2,2] resulta progresivamente creciente hasta cirugía contaminada 9,9% IC95% [14,4-18,2].

Tabla 33.- Incidencia acumulada de infección de herida quirúrgica según grado de contaminación de la herida quirúrgica.

Grado contaminación	Total		Sin IHQ		Con IHQ		
	Total	%	N	%	N	%	IC95%
Cirugía Limpia	9.363	60,4	9.182	98,1	181	1,9	[1,7-2,2]
Limpia- contaminada	3.703	23,9	3.580	96,7	123	3,3	[2,8-4,0]
Contaminada	1.544	10,0	1.297	84,0	247	16,0	[14,4-18,2]
Sucia	893	5,8	805	90,1	88	9,9	[8,0-12,0]
Total	15.503	100,0	14.864	95,9	639	4,1	[3,8-4,4]

El promedio de la duración de la intervención quirúrgica 110,19 minutos DS 56,6 fue más corta en los pacientes que evolucionan sin IHQ. Para los pacientes con IHQ la duración media de la intervención fue de 148,9 minutos DS 70,5.

La incidencia de IHQ en la cirugía convencional 4,6% IC95% [4,3-5,0], es el doble que en la cirugía endoscópica 2,3% IC95% [1,9-3,0].

Tabla 34.- Incidencia acumulada de infección de herida quirúrgica según tipo de cirugía: convencional o endoscópica.

Tipo de cirugía	Total		Sin IHQ		Con IHQ		
	Total	%	N	%	N	%	IC 95%
Convencional	12.160	78,4	11.598	95,4	562	4,6	[4,3-5,0]
Endoscópica	3.343	21,6	3.266	97,7	77	2,3	[1,9-3,0]
Total	15.503	100	14.864	95,9	639	4,1	[3,8-4,4]

IHQ= Infección de herida quirúrgica. Información procedente de seis procedimientos quirúrgicos realizados en siete hospitales de Asturias en el periodo 2007-2015.

El alcance en profundidad de la infección de herida quirúrgica arrojó los siguientes resultados: 38,3% fueron IHQ superficiales IHQ-S, 23,8% IHQ profundas (IHQ-P) y un 37,4% IHQ de órganos y espacios (IHQ-OE). La tasa de IHQ-S fue de 1,6%, de IHQ-P fue de 1,0, y de OE fue de 1,54%.

Las infecciones de órganos y espacios son las de mayor repercusión tanto en morbimortalidad como en sufrimiento para el paciente y en costes para el sistema sanitario, pues afectan a zonas distantes de la herida operatoria, y con frecuencia cuando se trata de la colocación de prótesis o implantes obliga a retirar dicha prótesis, y posteriormente a colocar otra nueva.

La proporción de infecciones de órganos y espacios según el tipo de procedimiento osciló entre el 50 y 51% respectivamente en artroplastias de cadera y rodilla, y un mínimo de un 4,2% en intervenciones sobre la próstata.

Tabla 35.- Alcance en profundidad de la infección según procedimientos quirúrgicos.

Alcance IHQ	BRST		CHOL		COLO		HPRO		KPRO		PRST		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Superficial	10	50,0	63	46,7	85	31,5	40	38,5	20	32,3	28	58,3	245	38,3
Profunda	7	35,0	20	14,8	86	31,9	12	11,5	10	16,1	18	37,5	152	23,8
Órgano-espacio	3	15,0	52	38,5	99	36,7	52	50,0	32	51,6	2	4,2	239	37,4
Total IHQ	20	100	135	100	270	100	104	100	62	100	48	100	639	100
Total IQ	730	2,7	3890	3,4	1506	17,9	4877	2,1	3800	1,6	700	6,9	15503	4,1
IC95%		[1,7-4,2]		[2,9-4,1]		[16,0-20,0]		[1,7-2,6]		[1,3-2,1]		[5,1-9,0]		[3,4-5,0]

La proporción de infecciones de órganos y espacios según el hospital osciló entre el 57,9% en el H2, seguido del H5 con un 50%, hasta un 0% en el H1.

Tabla 36.- Alcance en profundidad de la infección según hospitales.

Alcance IHQ	H1		H2		H3		H4		H5		H6		H7		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Superficial	1	50,0	19	17,8	72	55,0	102	43,6	1	50,0	44	31,2	6	27,3	245	38,3
Profunda	1	50,0	26	24,3	14	10,7	37	15,8	0	0,0	67	47,5	7	31,8	152	23,8
Órgano-espacio	0	0,0	62	57,9	45	34,4	95	40,6	1	50,0	30	21,3	9	40,9	239	37,4
Total IHQ	2	100	107	100	131	100	234	100	2	100	141	100	22	100	639	100
Total IQ	1412	0,1	2595	4,1	2629	5	4960	4,7	212	0,9	3397	4,2	300	7,3	15503	4,1
IC95%		[0,0-0,6]		[3,4-5,0]		[4,2-5,9]		[4,1-5,3]		[0,1-3,4]		[3,5-4,9]		[4,6-10,9]		[3,4-5,0]

Se registraron 215 reintervenciones quirúrgicas 1,39%, IC95% [1,21-1,58], siendo a causa de una infección el 18,60% de ellas. La causa más frecuente de reintervención 52,09% fue la existencia de trastornos funcionales.

La tasa de incidencia de infección en pacientes con profilaxis administrada es de 3,5% IC95% [3,2-3,9], frente a un 5,3% IC95% [4,5-6,2] cuando no se administra profilaxis porque se argumenta que no procede. Por último se pone de relieve que en 83 intervenciones (0,54%) que quedaron sin profilaxis estando indicada del total de 15.503, la tasa de incidencia de IHQ fue de 4,8% IC95% [1,3-11,9].

La estancia media fue de 9,48 días DS 6,82 para los pacientes sin infección de herida quirúrgica, frente a los 24,78 días DS 14,18 para los pacientes con IHQ, con un promedio de 15,30 días de exceso de estancia por cada paciente con IHQ.

4.9 Tasas estandarizadas de infección según procedimientos e índice de riesgos NHSN

Mediante la estandarización buscamos poder comparar nuestros resultados con los de otros hospitales o países. Una medida aceptada internacionalmente es la estandarización mediante el índice de riesgo de la National Healthcare Safety Network (NHSN) que estratifica las intervenciones según diferentes factores de riesgo del paciente y de la intervención. El riesgo M es el menor riesgo que generalmente se obtiene en pacientes saludables, con cirugías limpias, de corta duración y endoscópicas, y el riesgo 3 es el de mayor probabilidad de infección de la herida quirúrgica. Generalmente se observa una tasa de incidencia de IHQ progresivamente creciente entre 0 y 3 (entre M y 3 si fue endoscópica). La selección de pacientes y cirugías motiva que en diversas ocasiones no se encuentren intervenciones que fueran clasificadas como riesgo NHSN 3.

Para el conjunto de los seis procedimientos realizados en siete hospitales de Asturias, las tasas oscilaron entre 1,1 en el riesgo M, y el 66,7% en el riesgo 3 en 2007. La tasa total de IHQ más alta también correspondió al año 2007 con 7,6%, siendo la más baja 2,9%, la correspondiente a 2015.

Tabla 37.- Incidencia de IHQ según riesgo NHSN. Global siete hospitales de Asturias. 2007-2015.

Todos Riesgo NHSN	Incidencia de IHQ según riesgo NHSN									Total			
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	SIN IHQ	CON IHQ	TOTAL	% IHQ
M	1,1	0,0	0,0	1,9	0,9	0,9	0,9	0,0	1,7	1875	18	1893	1,0
0	4,9	0,4	2,0	3,4	2,8	2,1	1,0	1,1	1,0	6879	127	7006	1,8
1	10,4	13,0	6,9	7,3	5,2	4,6	5,3	3,5	3,4	4782	279	5061	5,5
2	14,1	18,2	15,5	19,5	11,6	12,3	11,3	12,4	13,0	1216	191	1407	13,6
3	66,7	0,0	0,0	18,2	25,0	13,3	15,8	17,2	22,2	112	24	136	17,6
Total	7,6	6,3	4,5	6,0	4,0	4,2	3,6	3,0	2,9	14864	639	15503	4,1

4.9.1 Cirugía de la mama (BRST):

La incidencia de IHQ aumenta de forma progresiva entre el riesgo 0 y el riesgo 2. No se registraron procedimientos clasificados como índice de riesgo 3 NHSN. Las incidencias acumuladas son muy oscilantes a lo largo de los años, indicativo de procesos de calidad no controlada. El índice de riesgo total NHSN osciló entre 0,0 y 7,1 en 2013.

Tabla 38.- Cirugía de la mama BRST: Incidencia de IHQ según riesgo NHSN. Asturias. 2007-2015.

BRST Riesgo NHSN	Incidencia de IHQ según riesgo NHSN									Total			
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	SIN IHQ	CON IHQ	TOTAL	% IHQ
0	3,0	0,0	0,0	3,0	2,9	1,1	4,7	0,0	0,0	516	10	526	1,9
1	3,8	8,7	0,0	4,8	0,0	0,0	15,4	0,0	0,0	179	6	185	3,2
2	50,0	0,0	0,0	40,0	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	15	4	19	21,1
Total	4,2	2,3	0,0	5,4	2,2	1,1	7,1	2,1	0,0	710	20	730	2,7

4.9.2 Colectectomía (CHOL)

La incidencia de IHQ aumenta de forma progresiva entre el índice de riesgo M (endoscópica sin otros riesgos) y el índice de riesgo 3. Se registraron escasos procedimientos clasificados como índice de riesgo 3 NHSN. El índice de riesgo total NHSN osciló en un rango que va de 2,0 a 6,9 % de IHQ. Entre 2007 (6,9%) y 2015 (2,1%) la diferencia es de 4, 8% puntos menos.

Tabla 39.- Cirugía de la vesícula biliar CHOL: Incidencia de IHQ según riesgo NHSN. Asturias. 2007-2015.

CHOL	Incidencia de IHQ según riesgo NHSN									Total				
	Riesgo NHSN	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	SIN IHQ	CON IHQ	TOTAL	% IHQ
M		1,1	0,0	0,0	1,9	0,9	0,9	0,9	0,0	1,7	1871	18	1889	1,0
0		2,5	2,3	3,9	3,9	2,2	3,4	1,6	1,5	1,7	985	24	1009	2,4
1		18,2	14,7	11,1	6,1	4,8	8,3	10,0	3,0	2,4	561	43	604	7,1
2		20,8	5,3	21,7	13,3	16,2	24,0	15,4	4,6	8,3	281	43	324	13,3
3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	17,6	20,0	57	7	64	10,9
Total		6,9	3,7	4,8	3,7	2,7	4,9	4,1	2,0	2,4	3755	135	3890	3,5

4.9.3 Cirugía del colon (COLO)

La cirugía del colon COLO es el procedimiento quirúrgico con mayor tasa de incidencia de IHQ. Se registraron escasos procedimientos clasificados como índice de riesgo 3 NHSN. El índice de riesgo total NHSN osciló en un rango que va de 10,2 a 18,5 % de IHQ. Entre 2007 (16,3%) y 2015 (16,8%) las tasas presentan una diferencia de 0,5% puntos más.

Tabla 40.- Cirugía del colon COLO: Incidencia de IHQ según riesgo NHSN. Asturias. 2007-2015.

COLO	Incidencia de IHQ según riesgo NHSN									Total				
	Riesgo NHSN	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	SIN IHQ	CON IHQ	TOTAL	% IHQ
M		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4	0	4	0,0
0		18,2	0,0	6,3	0,0	4,5	0,0	5,3	6,7	3,8	157	9	166	5,4
1		18,4	28,9	6,9	24,0	13,6	16,7	19,0	20,0	12,2	580	123	703	17,5
2		9,7	33,3	16,7	25,3	19,7	15,1	19,8	27,4	25,6	442	121	563	21,5
3		50,0	0,0	0,0	28,6	50,0	22,2	22,2	16,7	25,0	53	17	70	24,3
Total		16,3	21,5	10,2	22,9	15,9	15,8	18,5	21,3	16,8	1236	270	1506	17,9

4.9.4 Artroplastia de cadera (HPRO)

La artroplastia de cadera HPRO es (junto a la de rodilla), uno de los procedimientos con tasas de infección más baja, al tratarse de cirugía limpia, pero con riesgo de infecciones persistentes y difíciles de erradicar puesto que las prótesis favorecen la generación de biofilms. Las tasas anuales para el índice de riesgo NHSN total están en un rango de entre 1,3% y 4,3%, pasando en el periodo 2007-2015 de 2,0 a 1,7, es decir 0,3 puntos menos.

Tabla 41.- Cirugía de la artroplastia de cadera HPRO: Incidencia de IHQ según riesgo NHSN. Asturias. 2007-2015.

HPRO	Incidencia de IHQ según riesgo NHSN									Total				
	Riesgo NHSN	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	SIN IHQ	CON IHQ	TOTAL	% IHQ
0		2,5	0,0	2,0	3,9	1,7	1,8	0,3	1,4	0,7	2577	37	2614	1,4
1		1,8	8,5	4,4	3,3	2,7	1,4	2,2	1,2	2,7	1920	51	1971	2,6
2		0,0	0,0	7,7	8,7	0,0	5,6	4,5	9,5	4,2	274	16	290	5,5
3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2	0	2	0,0
Total		2,0	4,3	3,3	3,9	2,0	1,9	1,3	1,9	1,7	4773	104	4877	2,1

4.9.5 Artroplastia de rodilla (KPRO)

La artroplastia de rodilla KPRO es (junto a la de cadera), uno de los procedimientos con tasas de infección más baja. Las tasas anuales para el índice de riesgo NHSN total están en un rango de entre 0,7% y 4,3%, pasando en el periodo 2007-2015 de 4,3% a 0,8%, es decir 3,5 puntos menos.

Tabla 42.- Cirugía de la artroplastia de rodilla KPRO: Incidencia de IHQ según riesgo NHSN. Asturias. 2007-2015.

KPRO	Incidencia de IHQ según riesgo NHSN									Total				
	Riesgo NHSN	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	SIN IHQ	CON IHQ	TOTAL	% IHQ
0		0,0	0,0	0,0	2,7	2,3	1,0	0,8	0,5	0,9	2369	26	2395	1,1
1		9,4	3,2	7,4	2,6	6,8	0,9	1,3	1,3	0,8	1212	33	1245	2,7
2		0,0	0,0	7,7	5,3	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	157	3	160	1,9
3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0,0
Total		4,3	1,4	2,3	2,8	3,8	0,9	1,0	0,7	0,8	3738	62	3800	1,6

4.9.6 Cirugía de la próstata (PRST)

La cirugía de la próstata PRST es uno de los procedimientos con tasas de infección más baja. Las tasas anuales para el índice de riesgo NHSN total pasan en el periodo 2007-2015 de 15,8 a 2,7%, que supone una reducción de 13,1 puntos.

Tabla 43.- Cirugía de la próstata PRST: Incidencia de IHQ según riesgo NHSN. Asturias. 2007-2015.

PRST	Incidencia de IHQ según riesgo NHSN									Total				
	Riesgo NHSN	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	SIN IHQ	CON IHQ	TOTAL	% IHQ
0		15,0	0,0	7,7	3,8	11,9	8,3	5,7	8,3	0,0	275	21	296	7,1
1		17,6	13,0	13,0	4,7	2,4	7,7	3,6	0,0	7,1	330	23	353	6,5
2		0,0	0,0	25,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	47	4	51	7,8
3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0,0
Total		15,8	6,3	10,8	6,3	7,8	7,7	3,4	4,8	2,7	652	48	700	6,9

4.10 Razón estandarizada de infección (REI)

Para poder compararnos con otros países o grupos de hospitales, tenemos que estandarizar los resultados previamente estratificados por índice de riesgo NHSN. Aplicamos la Razón Estandarizada de Infección (REI), que consiste en comparar los resultados observados con los resultados esperados si se aplicasen, a las infecciones detectadas, las tasas del centro o país con el que nos pretendemos comparar. Cuando obtenemos un resultado mayor de uno, el REI nos está indicando que tenemos un exceso de riesgo, y por el contrario cuando es menor de uno nos indicaría un menor riesgo. Para establecer las comparaciones utilizaremos la información sobre tasas de incidencia de IHQ para diferentes procedimientos quirúrgicos que fueron publicadas por la red INCLIMECC España 1997-2012 (222), en 14 hospitales de Madrid en 2009 (157), por el ECDC 2011-2013 (125), y por la NHSN 2006-2008 (152). En los procedimientos en los que no se encontraron datos publicados por el ECDC, se tomó como referencia las tasas de infección publicadas por 14 hospitales de la Comunidad de Madrid en 2009 (157).

En la tabla siguiente para la cirugía mamaria BRST observamos para el periodo 2007-2015 una tasa acumulada de incidencia de la infección de herida quirúrgica (% IHQ) de 2,74% IC95% [1,68-4,20]. Nuestra REI del conjunto de los siete hospitales de Asturias es 1,20 respecto a la tasa de % IHQ obtenida por los 64 hospitales de la red INCLIMECC de España 1997-2012, lo que nos indicaría que la tasa de infección de los siete hospitales de Asturias es un 20% superior a la española. Además la REI obtenida en Asturias respecto a la publicada en 2009 para 14 hospitales de Madrid, informa que nuestra tasa de % IHQ en BRST sería un 30% inferior a la publicada para 14 hospitales de Madrid en 2009. Del mismo modo, nuestra

REI nos indicaría que nuestra tasa acumulada global en % de IHQ sería un 21% superior a la del National Healthcare Safety Network (NHSN).

Tabla 44.- Cirugía mamaria BRST: tasas de incidencia (% IHQ) y razón estandarizada de infección (REI), según nivel de riesgo.

INDICE RIESGO	IHQ Astur	Nº IQ Astur	% IHQ Astur 2007-2015	%IHQ España 1997-2012	%IHQ Madrid 2009	%IHQ NHSN 2006-2008	REI 7H Asturias / España	REI 7H Asturias / 14 H Madrid	REI 7H Asturias / NHSN
Riesgo 0	10	526	1,90	1,61	2,65	0,95	1,18	1	2
Riesgo 1	6	185	3,24	3,25	5,61	2,95	1,00	1	1
Riesgo 2	4	19	21,05	3,49	10	6,36	6,03	2	3
Riesgo 3	0	0	0,00	3,49	10	6,36	0,00	0	0
Global	20	730	2,74	2,28	3,89	2,26	1,20	0,70	1,21
IC95%			[1,68 - 4,20]						

REI = Razón estandarizada de infección; IHQ Astur= nº de Infecciones de Herida Quirúrgica observadas en seis procedimientos procedentes de siete hospitales de Asturias, Nº IQ Astur= nº de intervenciones quirúrgica en Asturias, % IHQ Astur= tasa de incidencia de infección de herida quirúrgica en Asturias para el periodo 2007-2015, 2007-2015, %IHQ España 1997-2012: tasa España 1997-201; 14 H Madrid 2009= tasa en 14 hospitales de Madrid en 2009; Tasa NHSN 2006-2008= tasa en EEUU; REI 7H Asturias / España= Razón estandarizada de infección de los datos de siete hospitales de Asturias sobre los datos publicados de los hospitales de la red INCLIMECC para España.

En la tabla siguiente para la cirugía de la vesícula biliar CHOL observamos para el periodo 2007-2015 una tasa acumulada de incidencia de la infección de herida quirúrgica (% IHQ) de 3,47% IC95% [2,9-4,1]. Nuestra REI del conjunto de los siete hospitales de Asturias es 0,96 respecto a la tasa de % IHQ obtenida por los 64 hospitales de la red INCLIMECC de España 1997-2012, lo que nos indicaría que la tasa de infección de los siete hospitales de Asturias es un 4% inferior a la española. Además la REI obtenida en Asturias respecto a la publicada por el ECDC 2011-2013 es de 2,48, informando que nuestra tasa de % IHQ en CHOL sería 2,48 veces superior. Del mismo modo, nuestra REI nos indicaría que nuestra tasa acumulada global en % de IHQ sería 5,51 veces superior a la publicada por la National Healthcare Safety Network (NHSN) para 2006-2008.

Tabla 45.- Cirugía de la vesícula biliar CHOL: tasas de incidencia (% IHQ) y razón estandarizada de infección (REI), según nivel de riesgo.

INDICE RIESGO	IHQ observadas 7 H Asturias	Nº IQ Asturias	Tasa Incidencia % IHQ Asturias 2007-2015	Tasa España 1997-2012	Tasa Europa 2011-2013	Tasa NHSN 2006-2008	REI Asturias/España	REI Asturias/Europa	REI Asturias/NHSN
Riesgo M	18	1889	0,95	1,05		0,11	0,91	#¡DIV/0!	9
Riesgo 0	24	1009	2,38	2,86	0,9	0,23	0,83	2,64	10,34
Riesgo 1	43	604	7,12	3,89	1,9	0,61	1,83	3,75	11,67
Riesgo 2	43	324	13,27	7,74	4,2	1,72	1,71	3,16	7,72
Riesgo 3	7	64	10,94	8,11	4,2	1,72	1,35	2,60	6,36
Total	135	3890	3,47	3,60	1,4	0,63	0,96	2,48	5,51
			[2,92 - 4,09]		1,4 [1,3-1,5]				

REI = Razón estandarizada de infección; IHQ Astur= nº de Infecciones de Herida Quirúrgica observadas en seis procedimientos procedentes de siete hospitales de Asturias, IQ = nº de intervenciones quirúrgicas, % IHQ Astur= tasa de incidencia de infección de herida quirúrgica en Asturias para el periodo 2007-2015, % IHQ España 1997-2012: tasa España 1997-2012; Tasa ECDC Europa 2011-2013; Tasa NHSN 2006-2008= tasa en EEUU; REI 7H Asturias / España= Razón estandarizada de infección de los datos de siete hospitales de Asturias sobre los datos publicados de los hospitales de la red INCLIMECC para España, o sobre los datos publicados del ECD para Europa en 2011-2013, ó del NHSN para EEUU en 2006-2008.

En cuanto a la cirugía de colon (COLO) observamos para el periodo 2007-2015 una tasa acumulada de incidencia de la infección de herida quirúrgica (% IHQ) del 17,93% IC95% [16,02- 19,96] [2,9-4,1]. Nuestra REI del conjunto de los siete hospitales de Asturias respecto a la tasa de % IHQ obtenida por los 64 hospitales de la red INCLIMECC de España 1997-2012 es de 1,24 lo que nos indicaría que nuestros resultados son un 24% más altos que los de la tasa española. Además la REI obtenida en Asturias respecto a la publicada por el ECDC 2011-2013 es de 1,69 informando que nuestra tasa de IHQ en COLO sería un 69% superior. Del mismo modo, nuestra REI nos indicaría que nuestra tasa acumulada global en % de IHQ sería 3,23 veces superior a la publicada por la National Healthcare Safety Network (NHSN) para 2006-2008.

Tabla 46.- Cirugía electiva de colon COLO: tasas de incidencia (% IHQ) y razón estandarizada de infección (REI), según nivel de riesgo.

INDICE RIESGO	IHQ observadas 7 H Asturias	Nº IQ Asturias	Tasa Incidencia % IHQ Asturias 2007-2015	Tasa España 1997-2012	Tasa Europa 2011-2013	Tasa NHSN 2006-2008	REI Asturias/España	REI Asturias/Europa	REI Asturias/NHSN
Riesgo M	0	4	0,00	4,81	0		0,00	0,00	0,00
Riesgo 0	9	166	5,42	5,96	7,8	3,99	0,91	0,70	1,36
Riesgo 1	123	703	17,50	13	9,7	5,59	1,35	1,80	3,13
Riesgo 2	121	563	21,49	16,98	12,9	7,06	1,27	1,67	3,04
Riesgo 3	17	70	24,29	20,86	12,9	9,47	1,16	1,88	2,56
Total	270	1506	17,93	14,42	10,6	5,56	1,24	1,69	3,23
IC95%			[16,02- 19,96]		10,6 [10,2- 10,9]				

La cirugía de prótesis de cadera HPRO para el periodo 2007-2015 obtiene una tasa acumulada de incidencia de la infección de herida quirúrgica (% IHQ) del 2,13% IC95% [1,75-2,58]. Nuestra REI del conjunto de los siete hospitales de Asturias respecto a la tasa de % IHQ obtenida por los 64 hospitales de la red INCLIMECC de España 1997-2012 es de 0,66 lo que nos indicaría que nuestros resultados son 44% inferiores a los de la tasa española. Además la REI obtenida en Asturias respecto a la publicada por el ECDC 2011-2013 es de 2,13 veces superior. Del mismo modo, nuestra REI nos indicaría que nuestra tasa acumulada global en % de IHQ sería 1,68 veces superior a la publicada por la National Healthcare Safety Network (NHSN) para 2006-2008.

Tabla 47.- Artroplastia de cadera: tasas de incidencia (% IHQ) y razón estandarizada de infección (REI), según nivel de riesgo.

INDICE RIESGO	IHQ observadas 7 H Asturias	Nº IQ Asturias	Tasa Incidencia % IHQ Asturias 2007-2015	Tasa España 1997-2012	Tasa Europa 2011-2013	Tasa NHSN 2006-2008	REI Asturias/España	REI Asturias/Europa	REI Asturias/NHSN
Riesgo 0	37	2614	0,00	1,89	0,7	0,67	0,75	2,02	2,10
Riesgo 1	51	1971	2,59	3,41	1,5	1,44	0,76	1,73	1,79
Riesgo 2	16	290	5,52	7,53	2,4	2,40	0,73	2,30	2,30
Riesgo 3	0	2	0,00	20,34	2,4	2,40	0,00	0,00	0,00
Total	104	4877	2,13	3,21	1,0	1,27	0,66	2,13	1,68
IC95%			[1,75 - 2,58]		1,0 [1,0- 1,1]				

La cirugía de prótesis de rodilla KPRO para el periodo 2007-2015 obtiene una tasa acumulada de incidencia de la infección de herida quirúrgica (% IHQ) del 1,63% IC95% [1,25-

2,09]. Nuestra REI del conjunto de los siete hospitales de Asturias respecto a la tasa de % IHQ obtenida por los 64 hospitales de la red INCLIMECC de España 1997-2012 es de 0,77 lo que nos indicaría que nuestros resultados son un 33 % inferiores a los de la tasa española. Además la REI obtenida en Asturias respecto a la publicada por el ECDC 2011-2013 es de 2,33 informando que nuestra tasa de IHQ en HPRO sería 2,33 veces por encima. Del mismo modo, nuestra REI nos indicaría que nuestra tasa acumulada global en % de IHQ sería 1,83 veces superior a la publicada por la National Healthcare Safety Network (NHSN) para 2006-2008.

Tabla 48.- Artroplastia de rodilla KPRO: tasas de incidencia (% IHQ) y razón estandarizada de infección (REI), según nivel de riesgo.

INDICE RIESGO	IHQ observadas 7 H Asturias	Nº IQ Asturias	Tasa Incidencia % IHQ Asturias 2007-2015	Tasa España 1997-2012	Tasa Europa 2011-2013	Tasa NHSN 2006-2008	REI Asturias/España	REI Asturias/Europa	REI Asturias/NHSN
Riesgo 0	26	2395	0,00	1,61	0,6	0,58	0,67	1,81	1,88
Riesgo 1	33	1245	2,65	2,58	1	0,99	1,03	2,65	2,69
Riesgo 2	3	160	1,88	3,44	1,5	1,60	0,55	1,25	1,17
Riesgo 3	0	0	0,00	4,65	1,5	1,60	0,00	0,00	0,00
Total	62	3800	1,63	2,12	0,70	0,89	0,77	2,33	1,83
			[1,25-2,09]		0,7 [0,7-0,8]				

Para la cirugía mamaria BRST en el periodo 2007-2015 obtuvimos una tasa acumulada de incidencia de la infección de herida quirúrgica (% IHQ) de 6,86% IC95% [5,10- 8,99]. Nuestra REI del conjunto de los siete hospitales de Asturias es 1,20 respecto a la tasa de % IHQ obtenida por los 64 hospitales de la red INCLIMECC de España 1997-2012, lo que nos indicaría que la tasa de infección de los siete hospitales de Asturias es un 33% superior a la española. Además la REI obtenida en Asturias respecto a la publicada en 2009 para 14 hospitales de Madrid, informa que nuestra tasa de % IHQ en PRST sería 2,40 veces superior. Del mismo modo, nuestra REI nos indicaría que nuestra tasa acumulada global en % de IHQ sería 2,36 veces superior a la publicada por la National Healthcare Safety Network (NHSN).

Tabla 49.- Cirugía de la próstata PRST: tasas de incidencia (% IHQ) y razón estandarizada de infección (REI), según nivel de riesgo.

INDICE RIESGO	IHQ Astur	Nº IQ Astur	% IHQ Astur 2007-2015	%IHQ España 1997-2012	%IHQ Madrid 2009	%IHQ NHSN 2006-2008	REI 7H Asturias / España	REI 7H Asturias / 14 H Madrid	REI 7H Asturias / NHSN
Riesgo 0	21	296	7,09	5,06	2,1	0,89	1,40	3,38	7,97
Riesgo 1	23	353	6,52	4,99	3,82	0,89	1,31	1,71	7,32
Riesgo 2	4	51	7,84	5,97	2,44	2,90	1,31	3,21	2,70
Riesgo 3	0	0	0,00	15,63	2,44	2,90	0,00	0,00	0,00
Total	48	700	6,86	5,16	2,86	2,90	1,33	2,40	2,36
			[5,10-8,99]						

4.11 Tendencia interanual

La evolución interanual de la tasa de incidencia acumulada de IHQ en los diferentes procedimientos puede observarse a continuación:

Tabla 50.- Evolución interanual del volumen de procedimientos, y tasa de incidencia acumulada de infección de herida quirúrgica. Siete hospitales de Asturias. 1 enero 2007 a 31 diciembre 2015.

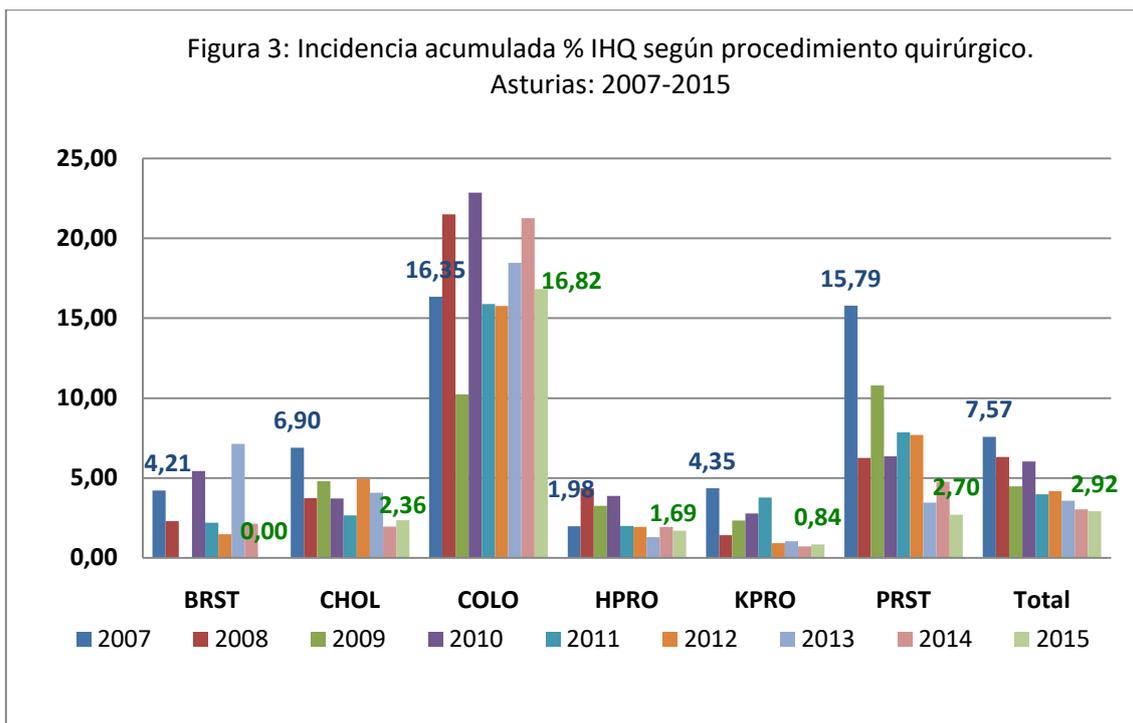
7 H Asturias	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total IQ	% IHQ	IC 95%
BRST sin IHQ	91	85	104	87	134	67	52	46	44	710	2,74	[1,68 - 4,20]
BRST con IHQ	4	2	0	5	3	1	4	1	0	20		
Total BRST	95	87	104	92	137	68	56	47	44	730		
% IHQ BRST	4,21	2,30	0,00	5,43	2,19	1,47	7,14	2,13	0,00	2,74		
CHOL sin IHQ	162	180	278	466	585	270	684	552	578	3.755	3,47	[2,92 - 4,09]
CHOL con IHQ	12	7	14	18	16	14	29	11	14	135		
Total CHOL	174	187	292	484	601	284	713	563	592	3.890		
% IHQ CHOL	6,90	3,74	4,79	3,72	2,66	4,93	4,07	1,95	2,36	3,47		
COLO sin IHQ	87	73	114	162	143	139	203	137	178	1.236	17,93	[16,02 - 19,96]
COLO con IHQ	17	20	13	48	27	26	46	37	36	270		
Total COLO	104	93	127	210	170	165	249	174	214	1.506		
% IHQ COLO	16,35	21,51	10,24	22,86	15,88	15,76	18,47	21,26	16,82	17,93		
HPRO sin IHQ	99	110	356	495	636	457	992	814	814	4.773	2,13	[1,75 - 2,58]
HPRO con IHQ	2	5	12	20	13	9	13	16	14	104		
Total HPRO	101	115	368	515	649	466	1.005	830	828	4.877		
% IHQ HPRO	1,98	4,35	3,26	3,88	2,00	1,93	1,29	1,93	1,69	2,13		
KPRO sin IHQ	66	70	251	386	483	324	759	692	707	3.738	1,63	[1,25 - 2,09]
KPRO con IHQ	3	1	6	11	19	3	8	5	6	62		
Total KPRO	69	71	257	397	502	327	767	697	713	3.800		
% IHQ KPRO	4,35	1,41	2,33	2,77	3,78	0,92	1,04	0,72	0,84	1,63		
PRST sin IHQ	32	45	91	118	94	48	168	20	36	652	6,86	[5,10 - 8,99]
PRST con IHQ	6	3	11	8	8	4	6	1	1	48		
Total PRST	38	48	102	126	102	52	174	21	37	700		
% IHQ PRST	15,79	6,25	10,78	6,35	7,84	7,69	3,45	4,76	2,70	6,86		
Total sin IHQ	537	563	1.194	1.714	2.075	1.305	2.858	2.261	2.357	14.864	4,12	[3,81-4,45]
Total con IHQ	44	38	56	110	86	57	106	71	71	639		
Total Asturias	581	601	1.250	1.824	2.161	1.362	2.964	2.332	2.428	15.503		
% IHQ ASTURIAS	7,57	6,32	4,48	6,03	3,98	4,19	3,58	3,04	2,92	4,12		

IQ= Intervenciones Quirúrgicas; % IHQ= Tasa de incidencia acumulada de Infección de herida quirúrgica; BRST= Cirugía de la mama; CHOL= Cirugía de la vesícula biliar; COLO= Cirugía del colon; HPRO= Cirugía de la cadera; KPRO= Cirugía de la rodilla; PRST= Cirugía abierta de próstata; Información procedente de seis procedimientos realizados en siete hospitales de Asturias;

La tasa de incidencia acumulada de infección de herida quirúrgica (% IHQ) observada, varía según el año y el tipo de procedimiento estudiado. La tasa de período oscila entre 1,63% [1,25-2,09] para prótesis de rodilla KPRO, y 17,93% [16,02 -19,96] para cirugía del colon COLO. Tabla 50.

Si analizamos la diferencia absoluta entre el inicio del periodo de observación el 1 de enero de 2007, y el final el 31 de diciembre de 2015, observamos que en la cirugía de la mama BRST la tasa de incidencia acumulada de IHQ pasa de 4,21% a 0, con una tasa acumulada global para el periodo completo de 2,74 IC95% [1,68 - 4,20]. La cirugía de vesícula biliar CHOL pasa de 6,90 a 2,36%, con una tasa global de IHQ para el periodo 2007-2015 de 3,47 IC95% [2,92 - 4,09]. La artroplastia de cadera HPRO pasa de 1,98 a 1,69%, con una tasa global de IHQ para el mismo periodo de 2,13 IC95% [1,75 - 2,58]. La artroplastia de rodilla KPRO pasa de 4,35 a 0,84%, con una tasa global de IHQ para el periodo de 1,63 IC95% [1,25 - 2,09]. La cirugía abierta de próstata pasa de 15,79 a 2,70%, con una tasa global de IHQ para el periodo de 6,86 IC95% [5,10-8,99]. Tabla 50.

En la figura siguiente se puede observar la evolución interanual 2007-2015, para cada uno de los seis procedimientos realizados en los siete hospitales de Asturias, figurando el dato únicamente de la tasa de IHQ de inicio en 2007 y de la tasa de IHQ correspondiente al fin de periodo en 2015 para cada uno de los seis procedimientos quirúrgicos estudiados.



% IHQ= Tasa de incidencia acumulada de Infección de Herida Quirúrgica; Los datos registrados reflejan la tasa de incidencia de IHQ en 2007 y en 2015 para cada procedimiento (BRST= Cirugía de la mama; CHOL= Cirugía de la vesícula biliar; COLO= Cirugía del colon; HPRO= Cirugía de la cadera; KPRO= Cirugía de la rodilla; PRST= Cirugía abierta de próstata) y para el global; Información procedente de seis procedimientos realizados en siete hospitales de Asturias. Los datos registrados reflejan la tasa de incidencia de IHQ en 2007 y en 2015.

La tasa de incidencia acumulada de infección de herida quirúrgica del conjunto de los seis procedimientos en siete hospitales de Asturias durante el periodo 2007-2015, muestra una tendencia interanual favorable pasando de 7,57 a 2,92%, con una tasa global para el conjunto del periodo de 4,12 IC95% [3,81-4,45]. Figura 2 y Tabla 50.

Sin embargo, en la cirugía del colon, la tasa de incidencia acumulada de IHQ parece crecer, pasando de 16,35 a 16,82%, con una tasa global de IHQ de periodo que se situó en el 17,93 IC95% [16,02 - 19,96].

De acuerdo con la práctica general de vigilancia y análisis, se analizaron las tendencias de la incidencia acumulada de las IHQ durante los últimos nueve años de vigilancia (2007-2015), y para los seis procedimientos.

La figura 4 refleja una evolución temporal de las tasas de IHQ aparentemente decreciente entre 2007 y 2015 para todos los procedimientos quirúrgicos salvo en cirugía del colon COLO (con una evolución aparentemente creciente).

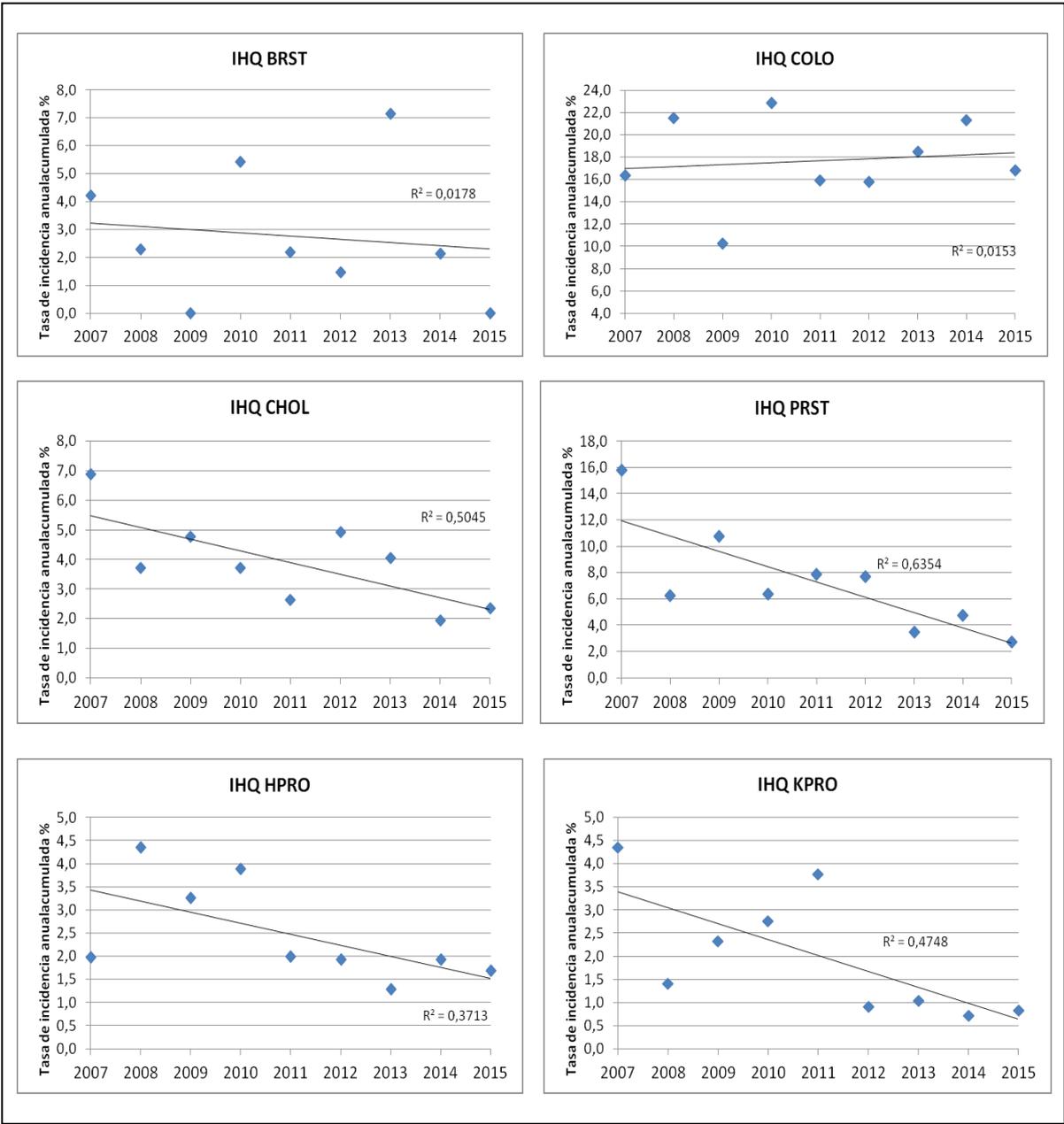
Tabla 51.- Evolución temporal en las tasas de incidencia acumulada de la infección de herida quirúrgica, según procedimientos. Siete hospitales de Asturias. 2007-2015.

	Diferencia entre 2015 y 2007 en Tasa Incidencia Acumulada IHQ	Resultados de la regresión lineal simple				
		Pendiente	Intervalo de confianza de la pendiente	Valor t	Significación (valor p)	Coefficiente de determinación
BRST	1,47	-0,12	-0.90; 0.66	0,732	0,66	0,01
CHOL	-3,43	-3,97	-0.75; -0.05	-2,669	0,03	0,50
COLO	1,58	0,18	-1.08; 1,43	0,330	0,75	0,02
HPRO	0,15	-0.24	-0.52; 0.39	-2,033	0,08	0,28
KPRO	-2,72	-0,34	-0.66-, -0.02	-2,516	0,04	0,48
PRST	-8,83	-1,17	-1.96; -0.38	-3,493	0,01	0,58
IHQ TOTAL	-3,45	-0,54	-0.75; -0.32	-5,870	0,01	0,81

Sin embargo, después de calcular las diferencias de tasas 2015-2007 y del cálculo de la pendiente (método de mínimos cuadrados) y los indicadores de la regresión lineal (intervalo de confianza de la pendiente, estadístico t para saber si hay asociación lineal significativa, y el coeficiente de determinación que nos informa de la proporción explicada por la pendiente), se observó una disminución significativa tanto en la incidencia acumulada, como en la tendencia interanual ($p < 0,01$), para el conjunto de los 15.503 procedimientos quirúrgicos. También se observaron tendencias interanuales decrecientes y significativas en la tasa acumulada de incidencia de IHQ en CHOL ($p < 0,03$), KPRO ($p < 0,04$), y PRST ($p < 0,01$). Los detalles de cada tipo de procedimiento se dan en la tabla anterior, y gráficos siguientes, que muestran la tendencia temporal 2015-2007 en las tasas de incidencia.

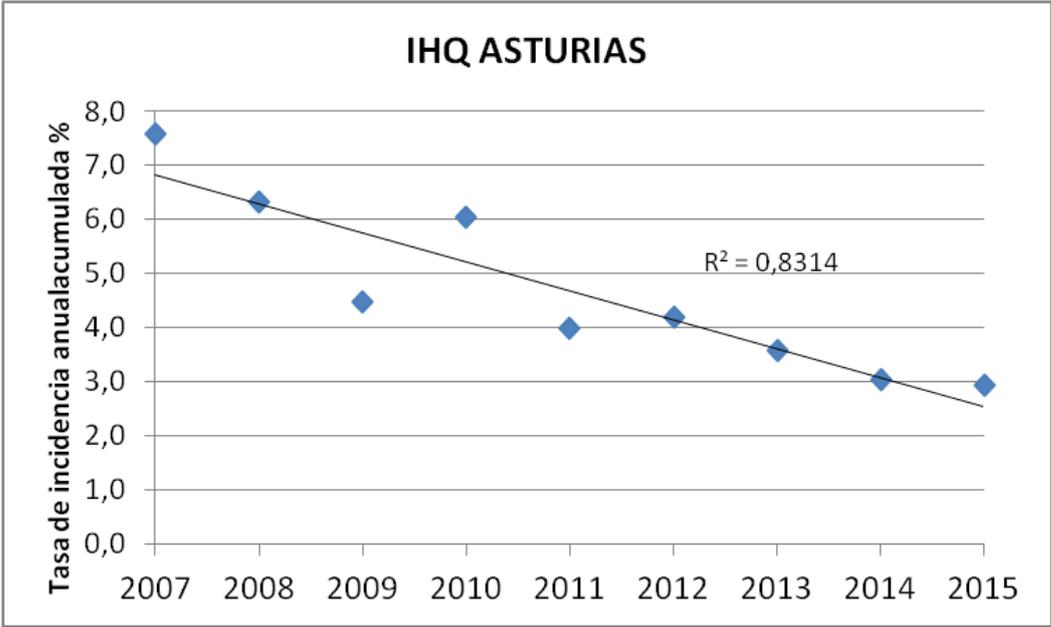
En el caso de la cirugía mamaria BRST, artroplastia de cadera HPRO y en la cirugía de colon COLO, no se identifica con claridad que exista pendiente (intervalos de confianza que incluyen el valor 0 y valores p no significativos), ni por tanto tendencia temporal alguna. Ver tabla anterior y figuras 3 y 4.

Figura 4.- Gráficos de tendencia (recta de regresión lineal) de las tasas de incidencia de infección de herida quirúrgica de cada uno de los procedimientos estudiados (2007-2015).



R2: coeficiente de determinación de la ecuación resultante.

Figura 5. Tendencia de las tasas de incidencia (recta de regresión lineal) de infección de herida quirúrgica en el conjunto de los seis procedimientos quirúrgicos sometidos a seguimiento en siete hospitales de Asturias. 2007-2015.



R2: coeficiente de determinación de la ecuación resultante.

5 DISCUSIÓN

5.1 Discusión

El objetivo de este estudio es contribuir a establecer un diagnóstico de situación de las tasas de IHQ de los hospitales participantes en Asturias y a sentar las bases del futuro sistema institucional de vigilancia, prevención y control de las IHQ en Asturias, promoviendo la participación institucional de los centros sanitarios del Principado de Asturias.

Desde que el Instituto de Medicina de Estados Unidos publicara el libro *“To err is human: building a safer health system”* (196), se puso en evidencia la importancia de la seguridad de los procedimientos médicos y los errores derivados de la asistencia sanitaria, sus costes y consecuencias sobre la seguridad del paciente. Se estimaba entonces que un entre el dos y el cuatro por ciento de todas las muertes en Estados Unidos eran causadas por errores médicos evitables. Este informe fue determinante para promover, impulsar y desarrollar políticas y actuaciones en materia de seguridad del paciente y se señalaba la seguridad del paciente como un componente clave de la calidad asistencial. El enfoque subrayaba que el "error" que provocaba un daño al paciente no era una consecuencia exclusiva de la competencia de los profesionales sanitarios, más bien es el resultado del funcionamiento de un sistema, el sistema de atención sanitaria, sea un hospital, un centro de atención primaria, una residencia de mayores, una farmacia o la atención en domicilio. El sistema debe asegurarse de que los procesos asistenciales están bien diseñados para prevenir, reconocer y corregir rápidamente los errores de manera que los pacientes no resulten dañados.

Se producen errores en la atención sanitaria, así como en cualquier otro sistema complejo que involucra a las personas. El mensaje de *“To Err is Human: building a safer health system”* era que prevenir la muerte y las lesiones causadas por errores médicos requería cambios drásticos en todo el sistema. Entre las tres estrategias importantes en relación con los errores relacionados con la atención sanitaria (reconocer, prevenir, y mitigar el daño ocurrido por el error) se señalaba que la primera de ellas, el reconocimiento y ejecución de acciones para evitar el error, tenía el mayor efecto potencial.

La cirugía pretende salvar vidas, pero también puede causar daños relevantes tanto a nivel individual como a nivel de la salud pública, dada la ubicuidad de la cirugía. En los países desarrollados se detectaron complicaciones importantes en el 3-16% de los procedimientos quirúrgicos con hospitalización, con tasas de mortalidad o discapacidad permanente del 0,4-0,8%. Las infecciones y otras causas de morbilidad postoperatoria también constituyen un grave problema en todo el mundo.

La infección de la herida quirúrgica es una de las causas más frecuentes de complicaciones quirúrgicas graves. Además los datos muestran que las medidas de eficacia demostrada, como la profilaxis antibiótica en la hora anterior a la incisión o la esterilización efectiva del instrumental, no se cumplen de manera sistemática. El motivo no suelen ser los costos ni la falta de recursos, sino una mala sistematización. Por ejemplo, la administración perioperatoria de antibióticos se hace tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo, pero a menudo demasiado pronto, demasiado tarde o simplemente de forma errática, volviéndola ineficaz para reducir el daño al paciente (2).

En nuestro entorno, la Comisión Europea en 2007 publicó el Libro Blanco “Juntos por la salud: un planteamiento estratégico para la UE (2008-2013)” (197), que situaba la seguridad de los pacientes en el centro de sus líneas prioritarias de acción comunitaria. En 2014 el Directorate-General for Health and Consumers publicó el informe “Patient Safety and Quality of Care” (30) en el que se invita a los estados miembros a intensificar la prevención, diagnóstico, supervisión y control de las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria; y a promover la educación y la formación del personal sanitario en materia de seguridad de los pacientes e infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria, con vistas a promover la disponibilidad de personal debidamente formado (30) (198).

En el año 2012 se elaboró el primer informe de la Comisión Europea al Consejo de la Unión Europea sobre la aplicación de las recomendaciones sobre seguridad del paciente y en particular las relativas a las IRAS (52). En él se informaba que la práctica totalidad de los países europeos declaraban poseer al menos un tipo de red nacional de vigilancia de las infecciones nosocomiales, pero además se estimulaba al fortalecimiento de sistemas de vigilancia activa de las infecciones relacionadas con la atención sanitaria a nivel local, regional, nacional y europeo.

En España, de la mano de un grupo de profesionales vinculados a la Sociedad Española de Medicina Preventiva y Salud Pública e Higiene, se puso en marcha en 1997 el programa de vigilancia continuada de la infección hospitalaria VICONOS, que posteriormente cambió su nombre por el de INCLIMECC (Indicadores de mejora Clínica de la Calidad) (17), (48), (49). Pero en España, a diferencia de países como Gran Bretaña, Holanda, Alemania, o Noruega, aún se está en vías de crear un sistema nacional de vigilancia de las infecciones relacionadas con la atención sanitaria. Si bien en algunas comunidades autónomas españolas, como Cataluña, Madrid, Andalucía, existen programas institucionales de vigilancia y control de las IRAS, aún no existe un sistema institucional y nacional de vigilancia de las infecciones relacionadas con la atención sanitaria. En el Pleno del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud del 29 de Julio de 2015, fue aprobada la Propuesta de creación de un Sistema Nacional de Vigilancia de las Infecciones Relacionadas con la Asistencia Sanitaria diseñada por el Grupo de Trabajo de Vigilancia de las IRAS, dependiente de la Comisión de Salud Pública (199) .

En la red INCLIMECC (49), participan actualmente 64 hospitales españoles. Este importante volumen de hospitales españoles, de participación voluntaria permite establecer criterios comunes de actuación y líneas de trabajo conjuntas, así como definir patrones propios de comparación, para introducir acciones de mejora en la calidad de la atención sanitaria.

La vigilancia de las IHQ, retroalimentando a los cirujanos con los indicadores correspondientes, se ha demostrado que es un componente importante de las estrategias para reducir el riesgo de IHQ (146), (148). Para que un programa de vigilancia tenga éxito deberá incluir el uso de definiciones de infección epidemiológicamente aceptadas y utilizadas en su entorno, junto con métodos eficaces de vigilancia, estratificación de tasas de IHQ según factores de riesgo asociados con el desarrollo de una IHQ, y dar retroalimentación a los profesionales, basada en indicadores.

Se ha demostrado que las estrategias para prevenir las IHQ consiguen reducir las tasas de incidencia de infección de localización quirúrgica (4), (101).

A la luz de las evidencias científicas existentes fue publicada en 2014 por la Sociedad de Epidemiología de América publicó una revisión de las estrategias para prevenir las IHQ “Strategies to Prevent Surgical Site Infections in Acute Care Hospitals: 2014 Update”. Se trata de recomendaciones sobre las medidas de prevención a adoptar, emitidas por la SHEA/IDSA y los CDC a través de su National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases, Division of Healthcare Quality Promotion) (4), (77). Más adelante, se avanzó con el proyecto de mejora de los cuidados quirúrgicos “Surgical Care Improvement Project (SCIP)” que promovió la National Healthcare Safety Network (NHSN). Se estimuló la participación voluntaria de los hospitales estadounidenses, y la flexibilidad para adaptarse a su idiosincrasia local, facilitando recursos tecnológicos para trabajar en red, y aportando información cada vez más precisa extraída de una base de datos nacional de gran amplitud. Diferentes autores publicaron diferentes estudios, sobre la adherencia a este proyecto y monitorizaron sus resultados, concluyendo que en los hospitales participantes voluntariamente en el SCIP, se obtenían tasas de infección más bajas que en los hospitales no participantes (86), (87), (101).

Actualmente es obligatoria la participación en el sistema de vigilancia de las infecciones relacionadas con la atención sanitaria para los hospitales de algunos estados de EEUU, y en países como Noruega (139) o Alemania (200), donde algunos autores concluyen que el paso de un sistema voluntario a un sistema obligatorio, conlleva mejoras sustanciales en las tasas de IRAS a escala del conjunto del país.

La mayoría de las actividades de prevención no son costosas y generalmente, son menos costosas de lo que supone el cuidado de un paciente con infección (145). En los últimos años, se han desarrollado múltiples estrategias de vigilancia y control de la infección hospitalaria en distintos países, demostrándose que no sólo son eficaces en la reducción de las infecciones sino que son coste-efectivas (23), (201), (202), (203), (204), (199).

Una de las medidas de probada efectividad es la vigilancia prospectiva y continuada de la infección hospitalaria (147), (205), (206). En este sentido, se hace necesario crear un Sistema de Vigilancia de la Infección Nosocomial y de las IRAS, que con carácter obligatorio o voluntario, permita identificar y monitorizar las IRAS para trabajar en su prevención y

control. Como parte relevante de un sistema de vigilancia de las IRAS, es necesario crear el subsistema de vigilancia de las IHQ.

Si pudiésemos evitar o reducir las infecciones de herida quirúrgica, no sólo conseguiríamos evitar sufrimientos a los pacientes y costes directos para el paciente como situaciones más largas de incapacidad laboral, reducción de salario derivado de la incapacidad laboral; también conseguiríamos reducir los costes sanitarios derivados de la prolongación de estancias, del uso de nuevas pruebas diagnósticas, tratamiento antibiótico, reintervenciones quirúrgicas que en ocasiones son requeridas, entre otras.

Al comparar datos entre hospitales, instituciones o países hay que ser especialmente cuidadosos. La confiabilidad de los informes puede verse comprometida por la variabilidad institucional en las definiciones utilizadas para las IRAS, o en los métodos y recursos utilizados para identificarlas.

El “Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee” (HICPAC) (207) que pertenece a los CDC, en 2005 publicó una guía de recomendaciones para la publicación de informes de IRAS (207). Se recomienda que 1) se utilicen métodos homogéneos de vigilancia de salud pública; 2) crear paneles de asesoramiento multidisciplinarios, que incluyan personas con experiencia en la prevención y el control de IRAS, para monitorizar la planificación y supervisión de los sistemas de información sobre IRAS; 3) elegir indicadores adecuados de proceso y resultado basados en el tipo de centro permitiendo que las instituciones se adapten y permitan la evaluación continua de la validez de los datos; y 4) proporcionar retroalimentación regular y confidencial de los datos de rendimiento a los proveedores de atención médica.

Sobre las precauciones a tener en cuenta al publicar y comparar los datos de IHQ obtenidos en nuestro trabajo con los de otros hospitales, instituciones, redes o países, estimamos que los datos presentados y las comparaciones realizadas han sido hechas con la máxima prudencia y teniendo en cuenta los criterios HICPAC (207). Nuestras definiciones están homogeneizadas a través de la Red INCLIMECC a nivel de 64 hospitales españoles, incluidos los siete de Asturias y están alineadas a nivel internacional tanto con las definiciones de los CDC, como del ECDC, y en nuestro caso. Los profesionales que recogen la

información son enfermeras formadas específicamente en criterios de infección de la herida quirúrgica, y además son supervisadas por un facultativo de Medicina Preventiva y Salud Pública o de Microbiología en cada uno de los centros participantes. Además la aplicación informática de la red INCLIMECC está dotada de las correspondientes ayudas para facilitar la introducción de información veraz. La historia clínica electrónica que desde 2010-2011 está disponible en todos los hospitales de Asturias, permite consultar la información sobre la intervención quirúrgica seleccionada, los datos del paciente, las consultas posteriores y sus motivos (tanto en atención especializada como en atención primaria), y los reingresos y reintervenciones y sus motivos. Nuestra metodología de trabajo incluye mecanismos de comprobación a través de la Unidad de Codificación de cada centro que periódicamente nos facilita los listados de los procedimientos quirúrgicos seleccionados que incorporan el número de historia clínica (NHC) del paciente, que fueron dados de alta en un periodo determinado. Así se cotejaron con los NHC captados para vigilancia de la IHQ, con el fin de comprobar la captación de todos los casos y de todas sus reintervenciones quirúrgicas. Los indicadores de evaluación que hemos utilizado en este estudio incluyen procesos (como grado de contaminación, duración de la intervención, o administración de profilaxis) y resultados (como tasa de incidencia de IHQ, reintervenciones, mortalidad) que incluyen tasas brutas y tasas ajustadas tanto por riesgos NNIS-NHSN, como por la razón estandarizada de infección. Por todo ello pensamos que las comparaciones realizadas son adecuadas a las recomendaciones HICPAC (207).

No disponer de métodos de validación del seguimiento al alta, es un asunto debatido y no clarificado puesto que la detección de casos, especialmente de infecciones de herida quirúrgica superficial, aumenta en el período de seguimiento del paciente después de su alta del hospital (hasta un mes, o hasta tres si se trató de una intervención con prótesis e implantes) con un rango de infecciones detectadas entre el 5 y el 68% de IHQ detectadas en el periodo post-alta según diferentes estudios y países (208), especialmente cuando se realiza un seguimiento telefónico al alta (208), que conlleva numerosos recursos humanos y en tiempo dedicados a esta detección post-alta. Sin embargo otros estudios europeos, han puesto de manifiesto que la fiabilidad también es alta cuando se realiza un seguimiento proactivo solamente mediante los registros de la historia clínica electrónica después del alta (139) (140). Por la idiosincrasia del sistema de salud en Asturias, compuesto

mayoritariamente por hospitales públicos informatizados, y también por los hábitos de comportamiento de los usuarios en sus hospitales de área de salud, pensamos que realizando una vigilancia proactiva en la historia clínica, partes de quirófano, y en los listados de procedimientos extraídos en las Unidades de Codificación, estaremos detectando la inmensa mayoría de las IHQ. Sin embargo uno de los hospitales del estudio (H1) no es cabecera de un área o distrito de salud, si no que actúa como apoyo para reducir listas de espera. Podría ocurrir que los pacientes derivados al H1 para ser intervenidos quirúrgicamente, cuando son dados de alta, si en el período de seguimiento post-alta padeciesen cualquier tipo de complicación (como signos de infección), podrían preferir acudir a su hospital cabecera antes que al asignado para la primera intervención. En estos casos podríamos estar ante un sesgo de selección que provocaría una infraestimación del riesgo en un hospital (H1), y una sobrestimación en los hospitales que derivaron a esos pacientes. Por ello, aunque una tasa de IHQ muy baja podría reflejar un elevado estándar en las prácticas quirúrgicas para el control de la infección quirúrgica, se deberían considerar otros factores, a fin de reducir posibles sesgos metodológicos, como la existencia de fallos en el sistema de alertas por readmisión que pudieran provocar pérdidas, u otros. Por ello todos los centros y servicios con valores más extremos, deberían ser informados promoviendo la revisión de sus prácticas de control de la infección incluyendo su metodología de vigilancia.

Con respecto a la obligatoriedad o voluntariedad para participar aportando datos de vigilancia de la infección, el debate no está lo suficientemente clarificado. En EEUU desde el año 2000 diversos estados publicaron leyes para obligar a los centros sanitarios a hacer públicos sus informes con las tasas de IHQ. El HICPAC (207) señala que no hay pruebas suficientes sobre la importancia de que el sistema sea obligatorio o voluntario. Los programas de vigilancia de la infección precisan de numerosos recursos y bien cualificados en las competencias nucleares de la salud pública y del control de infección.

Y así mostramos los resultados de la vigilancia de IHQ en siete de los doce hospitales públicos de Asturias. Sin embargo tres hospitales que son cabecera de su Área Sanitaria no han participado en la vigilancia de la IHQ, ni en la red INCLIMECC ni en ninguna otra y por ello este estudio se ve privado de datos de todos los hospitales públicos de Asturias, que nos permitiría establecer con mayor precisión el diagnóstico de la situación real en toda Asturias.

Por otra parte dos hospitales que han participado aportaron información de tan sólo dos procedimientos y durante sólo dos años cada uno por lo que su perfil se dibuja de manera más borrosa como queda patente en sus más amplios intervalos de confianza. Pensamos que la participación voluntaria de los centros nos priva de obtener información más precisa de la situación en Asturias. Dada su repercusión en la morbilidad (19) y en la seguridad del paciente (21) pensamos que la vigilancia de la IHQ debiera ser una prioridad para todos los centros y servicios sanitarios del Principado de Asturias, y como hasta ahora la experiencia nos ha demostrado que no todos los hospitales participan voluntariamente ni de forma continuada, pensamos que la vigilancia de la IHQ debiera ser establecida normativamente para todos los hospitales públicos de Asturias.

En numerosos países existen sistemas nacionales de vigilancia de las infecciones relacionadas con la atención sanitaria y especialmente sistemas de vigilancia de la IHQ. En Noruega en 2005 (139), se reguló normativamente la implantación de un sistema obligatorio de vigilancia de la IHQ basado en el desarrollo de aplicaciones informáticas modulares de IRAS, que extraen sus datos de forma automatizada de la historia clínica electrónica de los hospitales y de los partes de quirófano (139). En 2013 publicaron su metodología y resultados con evaluación muy positiva. Los factores de éxito que consideraron más importantes fueron que se trata de un sistema obligatorio, automatizado para la recolección de datos en hospitales, y que incorpora la vigilancia activa posterior al alta.

Con respecto a las **características de los pacientes y las intervenciones**, para un total de 15.503 procedimientos estudiados, la mayoría de las intervenciones fueron realizadas en mujeres. La razón global de sexo fue 0,74:1 es decir que por cada 100 intervenciones en mujeres, sólo se realizan en hombres 74. La razón más alta de hombres respecto a mujeres (excluidas las prostatectomías abiertas), se observa en la cirugía del colon COLO (1,40:1), y la más baja (excluida la cirugía mamaria) se observa en artroplastia de rodilla KPRO (0,47:1), seguida de colecistectomías CHOL (0,74:1), y artroplastia de cadera HPRO (0,78:1). Sin embargo las razones de sexo en el informe del ECDC para Europa (209) son: 0,6:1 en CHOL, HPRO y KPRO, subiendo a 1:1 en COLO. Las diferencias observadas pudieran ser debidas en gran parte a la estructura de la población con mayor proporción de mujeres que hombres, si bien en la cirugía de colon serían otras las variables explicativas como la mayor incidencia de

cáncer de colon en varones, pues en España afecta a 1 de cada 20 hombres y a 1 de cada 30 mujeres antes de cumplir los 74 años.

La edad de los pacientes osciló entre los 15 y los 103 años con una media de edad de 68,1 (DS 14,4) años con IC95% [67,8-68,3], similar en mujeres y hombres. El promedio de edad varió con el tipo de procedimiento analizado entre 60,5 para la cirugía de vesícula biliar CHOL y los 72, 5 años en prótesis de cadera HPRO. El promedio de edad por tipo de procedimiento es similar a los promedios europeos 2014, salvo en CHOL dónde los pacientes son algo más jóvenes (56 años) que en España, según datos publicados en el informe del ECDC para Europa (209).

La clasificación de la herida quirúrgica según su **grado de contaminación** descrita por Altemeier en 1984 (43) en 4 categorías (45) desarrollada por la Academia Nacional de Ciencias y el Consejo Nacional de Investigación de EEUU, sobre la base del grado de contaminación microbiana esperada durante la cirugía (44), señala la existencia de un gradiente ascendente en el riesgo de infección según se pasa de cirugía limpia a limpia-contaminada, contaminada o sucia, aunque varios estudios (73), (210), han encontrado una correlación moderada entre la clasificación de la herida y las incidencias de IHQ que oscilaron entre (211), (50): 1,3 a 2,9% en cirugía limpia; 2,04 a 7,07% en cirugía limpia-contaminada; 6,4 a 15,2% en cirugía contaminada y 7,1 a 40% en cirugía sucia. Según estudios INCLIMECC (49) con información procedente de 64 hospitales españoles con 370.000 pacientes que sufrieron alguna de las IQ sometidas a vigilancia entre el 1-1-1997, y el 30-06-2012 (49), las incidencias de IHQ obtenidas según grado de contaminación de la cirugía eran: limpia: 2,11%, limpia-contaminada: 4,21%, contaminada: 14,46%, sucia: 11,91%.

Tradicionalmente, se considera que la tasa de infección de la herida quirúrgica en cirugía limpia es un indicador de la calidad asistencial, epidemiológica y de control de infecciones de un servicio de cirugía, hasta el punto de que es el índice de referencia utilizado por la OMS (212). Se considera que la tasa de infección de la herida operatoria en cirugía limpia no debería superar el 2% (212).

Este estudio con una tasa de incidencia global de IHQ del 4,12% IC95% [3,80-4,40] arroja las siguientes incidencias de IHQ obtenidas según grado de contaminación de la cirugía: cirugía limpia: 1,9%, es decir que no supera el 2% como recomienda la OMS% (212); cirugía limpia-contaminada: 3,33%; cirugía contaminada: 16% IC95% [14,4-18,2] y cirugía sucia: 9,9% [3,8-4,4] IC95%.

Aunque esta clasificación según grado de contaminación es ampliamente usada, pudiera ser un pobre predictor de riesgo global de IHQ. Otros factores, tales como instalaciones, esterilización de materiales, asepsia, técnica quirúrgica, duración de la cirugía, y estado previo de salud del paciente quirúrgico, pueden ser tan importantes como la clasificación de la herida en la predicción de los riesgos infecciosos de IHQ (1).

El percentil 75 y el promedio de duración de las intervenciones quirúrgicas, aspecto relacionado con la IHQ fue inferior a los datos publicados para España (48), salvo en cirugía de la próstata.

La proporción de intervenciones urgentes que “a priori” pudieran interferir más con el nivel de cumplimiento de algunas normas de asepsia en quirófano osciló entre el 10,5 para CHOL, 8,3 para COLO y el 0,1 % en KPRO. Vemos que hay menor proporción de intervenciones urgentes que en Europa: 2,1 KPRO y 18% en COLO (209).

La proporción de intervenciones contaminadas o sucias en nuestro trabajo oscila entre 0,8 en KPRO y 92,7 en COLO, mientras que en Europa oscilan entre 0,7 KPRO y 30,4% en COLO.

La **mortalidad intrahospitalaria** global fue 1,1% IC95% [0,9-1,2], oscilando entre 0,1% KPRO, 1,3% HPRO, y 4,6% COLO, muy similar a la mortalidad descrita para Europa 2014 que osciló entre 0,2% KPRO, 1,5% HPRO, y 4,1% COLO (209).

La **profilaxis antibiótica** fue administrada globalmente en sólo el 75,4% IC95% [74,7-76,1] de las ocasiones, oscilando entre el 19% para la cirugía mamaria BRST, 58,4% CHOL, y sólo en el 71,8% COLO, 68,1% en KPRO y el 88,1% para la cirugía de cadera HPRO. En Europa que no aporta datos sobre BRST, ni sobre PRST, se administró profilaxis al 48,3 % en CHOL, 90,2% COLO, 97,2 en HPRO y 98,2% en KPRO. Este estudio no puede aportar datos sobre la

adecuación de la profilaxis, ni sobre los motivos de su inadecuación, por no disponer de ellos en las bases de datos analizadas si bien los datos del EPINE-EPPS realizado en 2012 (12) apuntan a que más del 50% de las causas de inadecuación de la profilaxis quirúrgica en España y en Europa, ocurren por mantener más de una dosis y más de 24 horas la administración de la profilaxis quirúrgica.

Con sólo cuatro antibióticos se dio cobertura a más del 80% de las profilaxis administradas: cefazolina (61,8%), cefonicid (12,7%), amoxicilina-clavulánico (10,7%) y gentamicina (6,2%).

Del análisis de las **estancias**, numerosos estudios (168) describen el incremento en las estancias en los casos de infección de herida quirúrgica (IHQ), con el subsiguiente sufrimiento para el paciente e incremento de costes para el sistema sanitario y para la sociedad. En nuestro estudio la estancia media global fue de 10,1 días IC95% [10,0-10,2]. (EM Preoperatoria: 2 días, y EM Postoperatoria: 8 días). Pues bien, los pacientes sin IHQ tienen una estancia media de 9,5 y los pacientes con IHQ tienen una estancia media de 24,8 días, con un exceso de días promedio por paciente infectado de 15,3 días. En el periodo 2007-2015 un total de 9976,7 estancias fueron consumidas por casos de IHQ. Este exceso de estancias invertidas en la curación de la IHQ, han supuesto un coste de oportunidad para 1.031 pacientes que no han podido “ingresar” en dichas camas hospitalarias de los diferentes hospitales participantes.

Los **agentes patógenos** causales asociados con IHQ han cambiado con el tiempo, y los microorganismos resistentes crecen desde la década de 1980 (54). En EEUU el patógeno más común en diferentes estudios fue *Staphylococcus aureus*, causando al menos el 22% de las IHQ en el período 2006 -2007, siendo una proporción creciente las IHQ causadas por *Staphylococcus aureus*, de los cuales casi la mitad fueron *Staphylococcus aureus resistentes a la meticilina* (SARM). Se sabe que las infecciones por SARM se asocian a mayores tasas de mortalidad, estancias hospitalarias más prolongadas y mayores costos (54) (213) (214).

En el periodo 2006-2007, los diez patógenos más comunes informados en la National Healthcare Safety Network (representando el 84 % de las IRAS) fueron *Staphylococcus coagulasa negativo* (15%), *Staphylococcus aureus* (15%), *Enterococcus spp* (12%), *Candida*

spp (11 %), *Escherichia coli* (10%), *Pseudomonas aeruginosa* (8%), *Klebsiella pneumoniae* (6%), *Enterobacter spp* (5%), *Acinetobacter baumannii* (3 %) y *Klebsiella oxytoca* (2 %). La proporción de multirresistentes a los antibióticos fue muy variable (1).

En el conjunto de los seis procedimientos quirúrgicos estudiados en Asturias, *Escherichia coli* (29,5%), y *Staphylococcus aureus* (11,8%) son los más frecuentemente detectados. Los diez microorganismos más frecuentemente informados en este estudio procedente de muestras de IHQ, y que representan el 80% de los patógenos detectados fueron: *Escherichia coli*), *Staphylococcus aureus* (11,8%), el 48% de ellos *Staphylococcus aureus metiliclin resistente* (SARM), *Enterococcus faecalis* 40 (9,1%), *Pseudomonas aeruginosa* 36 (8,2%), *Proteus mirabilis* 26 (5,9%), 25 (5,7%), *Staphylococcus epidermidis* 24 (5,5%), *Enterobacter cloacae* 20 (4,6%), *Morganella morganii* 16 (3,6%) y *Enterococcus faecium* 8 (1,8%). La proporción de resistencias sólo las hemos podido estudiar en SARM suponiendo el 48% de casos, pero no disponemos de resultados de resistencias de otros microorganismos. En nuestro trabajo, los bacilos gram-negativo (60,9%) fueron los detectados con mayor frecuencia en las IHQ, destacando *Enterobacteriaceae* seguidas de cocos gram-positivo y entre ellos *Staphylococcus aureus* con 52 casos que, a diferencia de los datos publicados para EEUU (54) (152) supone sólo el 11,8% de de las IHQ siendo resistentes casi la mitad de ellos 25 (48%).

También el volumen, proporción y distribución de patógenos varía según el tipo de procedimiento quirúrgico. Para CHOL y COLO la mayoría de los microorganismos encontrados fueron bacilos gram-negativo especialmente *Enterobacteriaceae*, microorganismos propios de la cirugía limpia-contaminada y contaminada (54). Para el resto de procedimientos, los cocos gram-positivo presentes en la flora habitual de la piel fueron los microorganismos más comúnmente detectados. También varía según el tipo de hospital analizado.

Con este estudio pensamos que estamos contribuyendo a establecer un diagnóstico de situación del problema de la infección de herida quirúrgica y sus variaciones en los diferentes procedimientos quirúrgicos. También creemos que aportamos elementos para sensibilizar a profesionales y autoridades sanitarias sobre la importancia del problema y sus consecuencias. Además, nos gustaría que contribuyera a promover el futuro sistema

autonómico e institucional de vigilancia, prevención y control de las IRAS, con un módulo específico dirigido a la Infección de herida quirúrgica. Pensamos que debería tener herramientas automatizadas de apoyo a la vigilancia a nivel local, aprovechando las sinergias que nos ofrece la disponibilidad de la historia clínica electrónica en todos los centros hospitalarios. Para obtener un diagnóstico preciso del problema y su evolución en Asturias, el futuro sistema debería promover la participación reglada de todos y cada uno de los centros sanitarios del Principado de Asturias en las redes autonómicas, nacionales y europeas de vigilancia de las infecciones de herida quirúrgica.

Nuestra tasa acumulada de IHQ fue de 4,12% IC95% [3,81-4,45], inferior a la publicada en 14 hospitales de Madrid en 2009 que fue de 5,91% (157), inferior a otros estudios españoles del grupo INCLIMECC 1997-2012 que fue del 4,51% (48), y superior a los estudios europeos publicados por el ECDC en 2016 que fue del 1,90 % (209). Pero la tasa de incidencia acumulada de infección de herida quirúrgica varía según el tipo de procedimiento quirúrgico estudiado. También varía según el volumen y mezcla de proporciones (case-mix) de los diferentes procedimientos monitorizados en cada hospital. Las tasas también resultan muy afectadas por pequeñas variaciones, cuando el tamaño de las muestras es pequeño.

El índice de riesgo NNIS es el método más idóneo para estratificar y establecer comparaciones entre las cifras de infección quirúrgica en cada uno de los procedimientos quirúrgicos, ya que combina conocidos y demostrados factores de riesgo de la infección quirúrgica, como son el grado de contaminación de la cirugía practicada, con la puntuación ASA de riesgo anestésico y la duración de la intervención quirúrgica (50) (152). Así, los pacientes se estratifican en cuatro niveles de riesgo de infección y se calcula su incidencia de infección quirúrgica en cada grupo. Utilizando esta estratificación por riesgos NNIS-NHSN, en nuestro caso la mayoría de nuestros resultados en los diferentes procedimientos se ajustan globalmente al modelo, encontrando una probabilidad de infección de herida quirúrgica más baja en riesgo 0 y más alta en riesgo 3, si bien en el caso de la cirugía prostática no se ajustaría bien a este modelo al observar las tasas más altas en el índice de riesgo 0. Podría ser que el modelo de índice de riesgo NNIS-NHSN no se ajustase bien en algunos procedimientos especialmente en los casos de cirugía limpia, según han publicado algunos autores (208).

Para el periodo 2007-2015 encontramos una tasa global de 4,12 IC95% [3,81-4,45], inferior a la publicada en 14 hospitales de Madrid en 2009 que fue de 5,91% (157), inferior a otros estudios españoles del grupo INCLIMECC 1997-2012 que fue del 4,51% (48), y superior a los estudios europeos publicados por el ECDC en 2016 que fue del 1,90 %, (209). Nuestros resultados dependiendo del tipo de procedimiento son similares a los publicados para España 2007-2012 por INCLIMECC (48), y para 14 hospitales de la Comunidad de Madrid en 2009 (157) si bien son más altos que los publicados para Europa por el ECDC (125) (209) y por el CDC a través de la NHSN para EEUU (152).

Sin embargo para determinados tipos de intervenciones como es el caso de la cirugía de colon (COLO) con una incidencia acumulada de IHQ del 17,93% IC95% [16,02-19,96%], que es la tasa de incidencia más alta entre los seis procedimientos estudiados, estamos un 24% por encima de las tasas publicadas en otros estudios españoles 14,72% (48), 17,10% en 14 hospitales de Madrid (157), y están muy por encima de los publicados por el ECDC (125) (209) para Europa 10,6 [10,2-109] y por los CDC para EEUU a través de la NHSN (5,56%). Estas tasas de incidencia de IHQ en colon son 69% superiores a las europeas y 3,31 veces mayores que las publicadas por la NHSN. En cirugía prostática con 6,86% IC95% [5,10- 8,99] también obtenemos peores resultados (33% superiores) que los españoles de INCLIMECC, siendo 2,40 veces superiores a los europeos y 2,36 veces superiores a los de NHSN. En cirugía de mama con 2,74% IC95% [1,68-4,20] nuestros resultados son 20% más altos que los españoles INCLIMECC, 30% inferiores a los 14 hospitales de Madrid, y 21% más altos que los de NHSN. En cirugía de la vesícula biliar con 3,47% IC95% [2,92 - 4,09] estamos un 4% por debajo de los resultados de INCLIMECC España, pero estamos 2,48 veces más altos que en Europa y 5,51 veces más altos que en la NHSN.

En prótesis de rodilla con una tasa de IHQ de 1,63% IC95% [1,25- 2,09], la tasa más baja de los seis procedimientos quirúrgicos estudiados, obtenemos mejores resultados (33% inferiores) que los españoles de INCLIMECC, pero 2,33 veces superiores a los europeos y 1,83 veces superiores a los de NHSN. En prótesis de cadera 2,13 IC95% [1,75 - 2,58] obtenemos mejores resultados (44% inferiores) que los españoles de INCLIMECC, pero aún así, suponen más del doble de los europeos (2,13 veces superiores) y son 1,68 veces superiores a los de NHSN.

Es decir que nuestros resultados son mejores que los de INCLIMECC España en prótesis de rodilla (44% menores), prótesis de cadera (33% menos) y en cirugía de la vesícula biliar (4% menos) y son peores en cirugía de próstata (33% más), colon (24% más), y mama (20% más). Sin embargo todas las tasas de incidencia según procedimientos resultan muy superiores a los publicados para Europa y EEUU en un rango de un 21% superior en cirugía de la mama, hasta 5,56 veces más en cirugía de la vesícula biliar.

A pesar de que en nuestro estudio utilizamos la metodología de ajuste por riesgos NNIS-NHSN (42) , (50), (215) y la razón estandarizada de infección (REI), para poder comparar nuestros datos con los publicados en la literatura científica, la variabilidad en la recolección de datos en todo el mundo, así como en el método de vigilancia (tras el alta o por captación de reintervenciones) y tipo de procedimientos quirúrgicos investigados, podrían estar causando una infraestimación de las tasas publicadas. Parte de las diferencias encontradas podría deberse a la diferente precisión en la metodología, como el efecto ocasionado por las pérdidas durante el seguimiento o por el método seguido en la vigilancia post-alta telefónica o mediante métodos de vigilancia pasiva post-alta revisando las historias clínicas, consultas externas, registros de reingresos, reintervenciones quirúrgicas, y registros de codificación de procedimientos realizados, que han demostrado ser métodos muy efectivos de captación de infecciones que aparecen posteriores a la fecha de alta (208).

El informe del ECDC publicado en 2013 (125) muestra una tendencia creciente en la tasa de incidencia en la cirugía del colon COLO. El informe del ECDC publicado en 2016 (209) muestra una tendencia creciente en la tasa de incidencia en la cirugía de la vesícula biliar CHOL. Cuando analizamos la evolución temporal de nuestras tasas de incidencia en los seis procedimientos estudiados, encontramos una tendencia interanual decreciente que es significativa para el conjunto de las 15.503 intervenciones en los siete hospitales de Asturias, y para tres procedimientos específicos: cirugía de la vesícula biliar CHOL, artroplastia de rodilla KPRO, y cirugía prostática PRST. En el caso de la cirugía mamaria BRST, artroplastia de cadera HPRO y en la cirugía de colon COLO, no se identifica con claridad que exista pendiente, ni por tanto tendencia temporal alguna.

5.2 Limitaciones

Se trabajó con 15.503 intervenciones quirúrgicas estudiadas, se limita a seis tipos de procedimientos quirúrgicos realizados en siete de los doce hospitales públicos de Asturias. Por ello no podemos decir que nuestros resultados sean representativos de la situación en Asturias.

Algunas limitaciones que también se deben tener en cuenta al comparar tasas de infección quirúrgica entre procedimientos, servicios, y hospitales, han sido adelantadas a lo largo de la discusión y son descritas en la publicación de la Sociedad de Epidemiología de América (188) entre otras. Por ello las comparaciones entre hospitales, donde el tamaño de las muestras se reduce en algunos casos a 210 intervenciones son muy arriesgadas y realizarse con mucha cautela.

El pequeño número de intervenciones registradas en algunos procedimientos quirúrgicos (700 PRST, 730 BRST) y hospitales 210 en H5 y 300 en H7, y la escasa continuidad en la participación de algunos hospitales (H5 y H7 sólo durante dos años), pudiera ser un factor limitante en el análisis estadístico.

Sólo hemos podido conocer la cobertura con profilaxis antibiótica según procedimiento, pero en nuestras bases de datos no dispusimos de información sobre su adecuación, ni motivos de inadecuación, que nos gustaría haber analizado.

La proporción de resistencias sólo se pudo conocer en SARM suponiendo el 48% de casos resistentes, desconociendo los datos de otras posibles resistencias.

Nuestro estudio tiene otras limitaciones como no haber podido estudiar los factores de riesgo intrínsecos al paciente (obesidad, inmunodepresión o inmunosupresión, cáncer, malnutrición y otras), o datos de preparación del paciente quirúrgico.

A pesar del importante impacto económico y en sufrimientos para el paciente y su familia, así como para el sistema sanitario, sólo realizamos una aproximación indirecta a su impacto económico través de los costes de oportunidad de las estancias “en exceso” para los pacientes con IHQ, que a la vez suponen estancias “perdidas” para nuevos pacientes.

6 CONCLUSIONES

La infección de herida quirúrgica (IHQ), es un relevante problema sociosanitario que afecta al 4,12 % de las intervenciones quirúrgicas estudiadas. Las mayores tasas de infección se encuentran en la cirugía del colon y próstata, y las menores en la cirugía de la rodilla y cadera.

Nuestros resultados son mejores que los publicados para España en cirugía de la vesícula biliar, prótesis de cadera y rodilla, pero son peores en cirugía de próstata, colon y mama. Sin embargo obtenemos siempre peores resultados y en todos los procedimientos, cuando nos comparamos con los publicados a nivel internacional para Europa o para EEUU.

Se objetiva una tendencia interanual decreciente que es relevante para el conjunto de intervenciones en los siete hospitales de Asturias, y para tres procedimientos específicos: cirugía de la vesícula biliar CHOL, artroplastia de rodilla y cirugía prostática. En el caso de la cirugía mamaria BRST, artroplastia de cadera HPRO y en la cirugía de colon COLO, no se identifica con claridad que exista tendencia temporal alguna.

Es preciso establecer y regular la creación de un sistema de vigilancia de las infecciones relacionadas con la atención sanitaria y específicamente para las infecciones de localización quirúrgica que con carácter institucional y de forma obligatoria, garantice la participación de todos los centros sanitarios y así disponer de un análisis más preciso de la situación en el conjunto de Asturias y de su evolución temporal. Debería contar con el apoyo de herramientas informáticas que faciliten la extracción de datos automatizados de la historia clínica electrónica, así como la instauración de alertas por readmisión, reintervención o consulta del paciente por un proceso seleccionado. Se obtendría un análisis más preciso de la situación en Asturias, para dirigir más eficazmente la adopción de medidas adecuadas para proteger mejor la seguridad de los pacientes.

7 BIBLIOGRAFÍA

1. Anderson DJ, Sexton DJ. Epidemiology of surgical site infection in adults. UP TO DATE. 2016 May.
2. WHO, World Health Organization. Alianza Mundial para la Seguridad del Paciente. Segundo reto mundial para la seguridad del paciente. La cirugía segura salva vidas - WHO/IER/PSP/2008.07. [Online].; 2008 [cited 2016 marzo 31. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/70084/1/WHO_IER_PSP_2008.07_spa.pdf.
3. European Union, European Commission. Patient Safety and Quality of Care. Special Eurobarometer 411. Directorate-General for Health and Consumers (DG SANCO). [Online].; 2014 [cited 2016 marzo 30. Available from: http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_411_en.pdf.
4. Anderson DJ, Podgorny K, Berríos-Torres SI, Bratzler DW, Dellinger EP, Greene L. Strategies to Prevent Surgical Site Infections in Acute Care Hospitals: 2014 Update; SHEA/IDSA practice recommendation. Infection Control & Hospital Epidemiology. 2014 Jun;; p. 35(6):605-627.
5. Asensio-Vegas, A. Infección de la localización quirúrgica. Profilaxis antimicrobiana en cirugía. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2014;; p. 32(1)48-53.
6. Poulsen KB, Bremmelgaard A, Sorensen AI, Raahave D, Petersen JV. Estimated costs of postoperative wound infections. A case-control study of marginal hospital and social security costs. Epidemiol Infect. 1994 Oct;; p. 113(2):283-95.
7. Vegas AA, Jodra VM, García ML. Nosocomial infection in surgery wards: a controlled study of increased duration of hospital stays and direct cost of hospitalization. Eur J Epidemiol. 1993 sep;; p. 9(5):504-10.

8. Altemeier, WA. Sepsis in surgery. Presidential address. Arch Surg. 1982 Feb; Arch Surg. 1982 Feb(117(2):107-12): p. 117(2): 107-12.
9. Horan TC, Gayness RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TGI. CDC Definitions of Nosocomial Surgical Site Infections, 1992: A Modification of CDC Definitions of Surgical Wound Infections. Infection Control Hosp Epidemiol. 1992 Oct;; p. 13(10): 606-8.
10. Friedman ND, Kaye KS, Stout JE, McGarry SA, Trivette SL, Briggs JP, et al. Health care-associated bloodstream infections in adults: a reason to change the accepted definition of community-acquired infections. Ann Intern Med. 2002 Nov 19;; p. 137(10):791-7.
11. European Union, European Commission. Regulation (EC) No 851/2004 of the European Parliament and of the Council establishing a European Centre for Disease Prevention and Control. [Online]. Strasbourg: Official Journal of the European Union 30 April 2004; 21 April 2004. [cited 2016 enero 15].
12. ECDC, European Centre for Disease Prevention and Control. Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European hospitals 2011-2012. Surveillance report. Stockholm. ; 2013 July 3.
13. European Union, European Parliament. Informe sobre una asistencia sanitaria más segura en Europa: mejorar la seguridad de los pacientes y combatir la resistencia a los antimicrobianos (2014/2207(INI)). A8-0142/2015; RR\1060213ES.do; PE549.124v03-00. [Online].; 2015 [cited 2016 Abril 9. Available from:
[http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-
//EP//NONSGML+REPORT+A8-2015-0142+0+DOC+PDF+V0//ES](http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//NONSGML+REPORT+A8-2015-0142+0+DOC+PDF+V0//ES).
14. SEMPSPH, Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene. Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública, e Higiene. [Online].; 2015

- [cited 2016 enero 31. Available from:
<http://hws.vhebron.net/epine/Descargas/EPINE%202015%20INFORME%20GLOBAL%20DE%20ESPA%C3%91A%20RESUMEN.pdf>.
15. SEMPSPH, Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene. Estudio de Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales en España (EPINE-EPPS 2012)”, en el contexto del: “European Prevalence Survey of Healthcare-Associated Infections and Antimicrobial Use (EPPS)”. [Online].; 2012. Available from:
[http://hws.vhebron.net/epine/Descargas/Resultados%20EPINE-EPPS%202012%20Resumen%20\(v1_1\).pdf](http://hws.vhebron.net/epine/Descargas/Resultados%20EPINE-EPPS%202012%20Resumen%20(v1_1).pdf).
 16. WHO, World Health Organization. Report on the Burden of Endemic Health Care-Associated Infection Worldwide. [Online].; 2011 [cited 2018 May 30. Available from:
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/80135/1/9789241501507_eng.pdf?ua=1.
 17. Jodrá VM, Díaz-Agero Pérez C, Sainz de Los Terreros Soler L, Saa Requejo CM, Dacosta Ballesteros D; Group, Quality Control Indicator Working. 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;; p. 34(3):134–41.
 18. Perez CD, Rodela AR, Monge Jodrá V; Group, Quality Control Indicator Working. The Spanish national health care-associated infection surveillance network (INCLIMECC): Data summary January 1997 through December 2006 adapted to the new National Healthcare Safety Network Procedure-associated module codes. *Am J Infect Control*. 2009 Dec;; p. 37(10):806-12.
 19. Kirkland KB, Briggs JP, Trivette SL, Wilkinson WE, Sexton DJ. The impact of surgical-site infections in the 1990’s: attributable mortality, excess length of hospitalization and extra costs. *Infect Contr Hosp Epidemiol*. 1999 Nov;; p. 20(11):725-30.

20. Hollenbeak CS, Murphy D, Dunagan WC, Fraser VJ. Non random selection and the attributable cost of surgical site infections. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2002 Apr;; p. 23(4):177-82.
21. Burke JP. Infection control-a problem for patient safety. *N Eng J Med*. 2003 Feb 13;; p. 348(7):651–6.
22. Gibbons C, Bruce J, Carpenter J, Wilson AP, Wilson J, Pearson A, et al. Identification of risk factors by systematic review and development of risk-adjusted models for surgical site infection. *Health Technol Assess*. 2011 Sep;; p. 15(30):1-156.
23. Gastmeier P, Geffers C, Sohr D, Dettenko-fer M, Daschner FD, Rüden H. Five years working with the German nosocomial infection surveillance system. *Am J Infect Control*. 2003 Aug;; p. 31(5):316–21.
24. Gastmeier P, Geffers C, Brandt C, Zuschneid I, Sohr D, Schwab F, et al. Effectiveness of a nationwide nosocomial infection surveillance system for reducing nosocomial infections. *J Hosp Infect*. 2006 Sep;; p. 64(1):16-22. Epub 2006 Jul 3.
25. Raslan, O. International Federation of Infection Control (IFIC). [Online].; 2011 [cited 2016 Abril 30. Available from:
<https://www.nsf.no/Content/1495435/IFIC%20Basic%20Concepts%20of%20Infection%20Control.pdf>.
26. WHO, World Health Organization. Prevención de las infecciones nosocomiales. Guía Práctica 2ª edición. Organización Mundial de la Salud. [Online].; 2003 [cited 2016 enero 31. Available from:
http://www.who.int/csr/resources/publications/ES_WHO_CDS_CSR_EPH_2002_12.pdf.

27. Bolyard EA, Tablan OC, Williams WW, Pearson ML, Shapiro CN, Deitchman SD, and The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee; CDC, Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for infection control in health care personnel. *Am J Infect Control*. 1998;; p. 26:289–354.
28. European Union, European Commission. Public Health. Patient safety. Healthcare associated infections. 2016.
29. European Union, European Council. Recomendación del Consejo de la Unión Europea del 9 de junio de 2009, sobre seguridad del paciente, en particular la vigilancia, prevención y control de las infecciones asociadas a la salud (2009/C151/01). [Online].; 2009 [cited 2016 abril 12. Available from:
http://ec.europa.eu/health/patient_safety/docs/council_2009_es.pdf; y en
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009H0703%2801%29&from=ES>.
30. European Union, European Commission, European Council. Conclusiones sobre seguridad de los pacientes y calidad asistencial, en particular la prevención y la lucha contra las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria y la resistencia bacteriana (2014/C 438/05). *Diario Oficial Unión Europea* 6-12-2014. ; 2014 Dec 6.
31. ECDC, European Centre for Disease Prevention and Control. Point prevalence survey of healthcare - associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals. Protocol version 4.3. Full scale survey and codebook. [Online].; 2011 [cited 2016 marzo 18. Available from:
http://www.ecdc.europa.eu/en/activities/surveillance/HAI/about_HAI-Net/Pages/PPS.aspx.
32. ECDC, European Centre for Disease Prevention and Control. Surveillance of surgical site infections in european hospitals-HAISSI protocol. Stockholm. [Online]. Stokolm; 2012 [cited 2016 Enero 13. Available from:

- <http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/120215 TED SSI protocol.pdf>.
33. SEMPSPH, Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene. Estudio de Prevalencia de la Infección Nosocomial EPINE-EPPS. Protocolo EPINE-EPPS. Versión 8.1. 13 Abril 2015. [Online].; 2015 [cited 2016 Marzo 18. Available from: <http://hws.vhebron.net/epine/Descargas/EPINE-EPPS%20Protocolo.pdf>.
34. SEMPSPH, Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene. Estudio de Prevalencia de la Infección Nosocomial EPINE-EPPS 2016. Protocolo. Versión 9.1. [Online].; 2016 [cited 2016 Marzo 31. Available from: <http://hws.vhebron.net/epine/Descargas/EPINE-EPPS%20Protocolo.pdf>.
35. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, MSSSI. Informes, estudios e investigación. Revisión Sistemática de Eventos Adversos y Costes de la No Seguridad. Las infecciones asociadas a la atención sanitaria. [Online].; 2015 [cited 2016 abril 5. Available from: http://www.seguridaddelpaciente.es/resources/documentos/2015/COSTES%20DE%20LA%20NO%20SEGURIDAD_Infecciones.pdf.
36. 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;; p. 36(5):309-32. Erratum in Am J Infect Control. 2008 Nov;36(9):655.
37. European Union, European Commission. 2012/506/UE: Decisión de Ejecución de la Comisión, de 8 de agosto de 2012, que modifica la Decisión 2002/253/CE, por la que se establecen las definiciones de los casos para comunicar las enfermedades transmisibles a la red comunitaria. Brussels;; 8 Agosto 2012.
38. European Union, European Commission. de conformidad con la Decisión 2119/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo [notificada con el número C(2012) 5538] Texto

- pertinente a efectos del EEE. Diario Oficial Unión Europea del 27 de Septiembre de 2012. [Online]. Brussels: EN L 262/40. Official Journal of European Union 27-09-2012; 8 Agosto 2012 [cited 2016 marzo 31. Available from: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/10ed460f-0711-11e2-8e28-01aa75ed71a1/language-es>.
39. Centers for Disease Control and Prevention, CDC, National Healthcare Safety Network. Surgical site infection (SSI) event. Procedure-associated Module ISQ. CDC/NHSN. [Online].; 2016 [cited 2016 Marzo 10. Available from: <http://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/9pscasicurrent.pdf>.
40. Leaper DJ, van Goor H, Reilly J, Petrosillo N, Geiss HK, Torres AJ, et al. Surgical site infection - a European perspective of incidence and economical burden. Int Wound Journal. 2004 Dec;; p. 1(4):247-273.
41. European Union, European Commission. HELICS (Hospitals in Europe for Infection Control through Surveillance) /IPSE (Improving Patient Safety in Europe Technical Implementation Report)2005-2008. Project commissioned by the EC / DG SANCO Project N° 790903 – Grant Agreement N° 2004216. [Online].; 2004 [cited 2016 marzo 21. Available from: http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/Healthcare-associated_infections/HAI-Net/Pages/history.aspx#sthash.N5IXkc84.dpuf; y disponible en http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/Healthcare-associated_infections/HAI-Net/Documents/healthcare-associated-infecti.
42. CDC, Centers for Disease Control and Prevention. National Nosocomial Infection Surveillance NNIS Manual. Surgical patient surveillance component: Part XI-3; May 1999.
43. Altmeier WA, BurkeJF, Pruitt BA, Sandusky WR. Manual on control of infection in surgical patients (2nded) Philadelphia, PA: JB Lippincott; 1984.

44. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for Prevention of Surgical Site Infection, 1999. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. [Online].; 1999 [cited 2016 Abril 12. Available from: http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/SSI_1999.pdf
Idem CDC.
45. Berard F, Gandon J. Postoperative wound infections: the influence of ultraviolet irradiation of the operating room and of various other factors. *Ann Surg.* 1964;; p. 160 (Suppl 1): 1-192.
46. Owens WD, Felts JA, Spitznagel EL. ASA physical status classification: a study of consistency of ratings. *Anesthesiology.* 1978 Oct;; p. 49(4):239-43.
47. Leong G, Wilson J, Charlett A. Duration of operation as a risk factor for surgical site infection: comparison of English and US data. *J Hosp Infect.* 2006 Jul;63(3):255-62;; p. 63(3):255-62. Epub 2006.
48. Díaz-Agero C, Robustillo-Rodela A, Pita-López MJ, López-Fresneña N, Monge-Jodrá V, and the Quality Control Indicator Working Group. Surgical wound infection rates in Spain: Data summary, January 1997 through June 2012. *American Journal of Infection Control.* 2014;(42 (2014) 521-4).
49. Indicadores Clínicos para la Mejora de la Calidad Clínica, INCLIMECC. indicadores clinicos.com. [Online].; 2012 [cited 2016 Mayo 30. Available from: <http://www.indicadoresclinicos.com/definitiva/inicio.php?fxml=tgi.xml>.
50. Culver DH, Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG, et al. Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure and patient risk index. National Nosocomial Infections Surveillance System. *Am J Med.* 1991;; p. 91 (suppl 3B):152S-157S.

51. Gaynes, RP. Surgical Site Infections and the NNIS SSI Risk Index: room for improvement. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2000;; p. 21(3):184-5.
52. European Union, European Commission. Informe al Consejo sobre aplicación de la Recomendación 2009/C151/01 del Consejo, sobre seguridad de pacientes, en particular la prevención y lucha contra las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria [COM(2012) 658 final]. Bruselas 2012;; 2012 Nov 13.
53. Altemeier WA, Culbertson WR, Hummel RP. Surgical considerations of endogenous infections-sources, types, and methods of control. *Surg Clin North Am.* 1968 Feb;; p. 48(1):227-40.
54. Hidron AI, Edwards JR, Patel J, Horan TC, Sievert DM, Pollock DA, et al. NHSN annual update: antimicrobial-resistant pathogens associated with healthcare-associated infections: annual summary of data reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2006-2007. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2008 Nov;29(11):996-1011;; p. 29:996.
55. Hall-Stoodley L, Stoodley P. Evolving concepts in biofilm infections. *Cell Microbiol.* 2009;; p. 11(7):1034-43.
56. Schaffner W, Lefkowitz LB, Goodman JS, Koenig MG. Hospital outbreak of infections with group a streptococci traced to an asymptomatic anal carrier. *N Engl J Med.* 1969 May 29;; p. 280(22):1224-5.
57. Stamm WE, Feeley JC, Facklam RR. Wound infections due to group A streptococcus traced to a vaginal carrier. *J Infect Dis.* 1978 Sep;; p. 138(3):287-92.
58. Pottinger J, Burns S, Manske C. Bacterial carriage by artificial versus natural nails. *Am J Infect Control.* 1989 Dec;; p. 17(6):340-4.

59. Krizek TJ, Robson MC. Evolution of quantitative bacteriology in wound management. *Am J Surg.* 1975 Nov;; p. 130(5):579–84.
60. Elek SD, Conen PE. The virulence of *Staphylococcus pyogenes* for man: A study of problems with wound infection. *Br J Exp Pathol.* 1957;; p. 38:573–86.
61. Noble, WC. The production of subcutaneous staphylococcal skin lesions in mice. *Br J Exp Pathol.* 1965 Jun;; p. 46(3):254-62.
62. James RC, MacLeod CJ. Induction of staphylococcal infections in mice with small inocula introduced on sutures. *Br J Exp Pathol.* 1961;; p. 42:266–77.
63. Weigelt JA, Lipsky BA, Tabak YP, Derby KG, Kim M, Gupta V. Surgical site infections: Causative pathogens and associated outcomes. *Am J Infect Control.* 2010 Mar;; p. 38(2):112-20. doi: 10.1016/j.ajic.2009.06.010. Epub 2009 Nov 3.
64. Anderson DJ, Sexton DJ. Antimicrobial prophylaxis for prevention of surgical site infection in adults. UP TO DATE. 2016.
65. Jarvis, WR. Epidemiology of nosocomial fungal infections, with emphasis on *Candida* species. *Clin Infect Dis.* 1995 Jun;; p. 20(6):1526-30.
66. Brachman PS, Dan BB, Haley RW, Hooton TM, Garner JS, Allen JR. Nosocomial surgical infections: incidence and cost. *Surg Clin North Am.* 1980 Feb;; p. 60(1):15–25.
67. Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, Perl TM, Auwaerter PG, Bolon MK, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Am J Health-Syst Pharm.* 2013 Feb 1; 70(3)(195-283. doi: 10.2146/ajhp120568.): p. 70(3):195-283; <http://www.ajhp.org/content/70/3/195.full.pdf+html>.
68. Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad, MSPSI. Grupo de Trabajo. Centro

- Cochrane Iberoamericano, coordinador. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud. Guía de Práctica Clínica para la Seguridad del Paciente Quirúrgico. [Online].; 2010 [cited 2016 marzo 30. Available from: http://www.guiasalud.es/GPC/GPC_478_Seguridad_Paciente_AIAQS_compl.pdf.
69. SEMPSPH, Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene. Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene. [Online].; 2014 [cited 2016. Available from: <http://www.sempsph.com/es/g-de-trabajo/proyecto-infeccion-quirurgica-zero.html>.
70. Kaye KS, Schmit K, Pieper C, Sloane R, Caughlan KF, Sexton DJ, et al. The effect of increasing age on the risk of surgical site infection. *J Infect Dis.* 2005 Apr 1;: p. 191(7):1056-62.
71. Madrid E, Urrutia G, Roqué i Figuls M, Pardo-Hernandez H, Campos JM, Paniagua P, et al. Active body surface warming systems for preventing complications caused by inadvertent perioperative hypothermia in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016 Apr 21;: p. 4:CD009016.
72. Bauer LA, Edwards WA, Dellinger EP, Simonowitz DA. Influence of weight on aminoglycoside pharmacokinetics in normal weight and morbidly obese patients. *Eur J Clin Pharmacol.* 1983;: p. 24(5):643-7.
73. Cruse PJ, Foord R. The epidemiology of wound infection. A 10 year prospective study of 62 939 wounds. *Surg Clin North Am.* 1980;: p. 60(1):27-40.
74. Darouiche RO, Wall MJ, Itani KMF, Otterson MF, Webb AL, Carrick MM, et al. Chlorhexidine-Alcohol versus Povidone-Iodine for Surgical-Site Antisepsis. *N Engl J Med.* 2010 Jan 7;: p. 362(1):18-26. doi: 10.1056/NEJMoa0810988.
75. Zhang D, Wang XC, Yang ZX, Gan JX, Pan JB, Yin LN. Preoperative chlorhexidine versus

- povidone-iodine antiseptics for preventing surgical site infection: A meta-analysis and trial sequential analysis of randomized controlled trials. *Int J Surg*. 2017 Jun 3.; 44(176-184. doi: 10.1016/j.ijssu.2017.06.001. Epub 2017 Jun 3.).
76. Tanner J, Norrie P, Melen K. Preoperative hair removal to reduce surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011 Nov 9;: p. (11):CD004122. CD004122.pub4.
77. CDC, Centers for Disease Control and Prevention, Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases, Division of Healthcare Quality Promotion. Top CDC Recommendations to Prevent Healthcare -Associated Infections. ; 2016.
78. Antimicrobial prophylaxis for surgery, 2012. Antimicrobial prophylaxis for surgery. *Treat Guidel Med Lett*. 2012 Oct;: p. 10(122):73-8.
79. Weber WP, Marti WR, Zwahlen M, Misteli H, Rosenthal R, Reck S, et al. The timing of surgical antimicrobial prophylaxis. *Ann Surg*. 2008 Jun;: p. 247(6):918-26.
80. Steinberg JP, Braun BI, Hellinger WC, Kusek L, Bozikis MR, Bush AJ, et al. Timing of antimicrobial prophylaxis and the risk of surgical site infections: results from the Trial to Reduce Antimicrobial Prophylaxis Errors. *Ann Surg*. 2009 Jul;: p. 250(1):10-6.
81. Van Kasteren ME, Manniën J, Ott A, Kullberg BJ, de Boer AS, Gyssens IC. Antibiotic prophylaxis and the risk of surgical site infections following total hip arthroplasty: timely administration is the most important factor. *Clin Infect Dis*. 2007 Apr 1;: p. 44(7):921-7. Epub 2007 Feb 14.
82. Garey KW, Dao T, Chen H, Amrutkar P, Kumar N, Reiter M, et al. Timing of vancomycin prophylaxis for cardiac surgery patients and the risk of surgical site infections. *J Antimicrob Chemother*. 2006 Sep;: p. 58(3):645-50. Epub 2006 Jun 27.
83. Hawn MT, Richman JS, Vick CC, Deierhoi RJ, Graham LA, Henderson WG, et al. Timing

- of surgical antibiotic prophylaxis and the risk of surgical site infection. *JAMA Surg.* 2013 Jul;; p. 148(7):649-57.
84. Hawn MT, Vick CC, Richman J, Holman W, Deierhoi RJ, Graham LA, et al. Surgical site infection prevention: time to move beyond the surgical care improvement program. *Ann Surg.* 2011 Sep;; p. 254(3):494-9; discussion 499-501.
85. Nicholas LH, Osborne NH, Birkmeyer JD, Dimick JB. Hospital process compliance and surgical outcomes in medicare beneficiaries. *Arch Surg.* 2010 Oct;; p. 145(10):999-1004.
86. Ingraham AM, Cohen ME, Bilimoria KY, Dimick JB, Richards KE; Raval MV, et al. Association of surgical care improvement project infection-related process measure compliance with risk-adjusted outcomes: implications for quality measurement. *J Am Coll Surg.* 2010 Dec;; p. 211:705-714.
87. Stulberg JJ, Delaney CP, Neuhauser DV, Aron DC, Fu P, Koroukian SM. Adherence to surgical care improvement project measures and the association with postoperative infections. *JAMA.* 2010 Jun 23;; p. 303(24):2479-85.
88. Koch CG, Li L, Hixson E, Tang A, Gordon S, Longworth D, et al. Is it time to refine? An exploration and simulation of optimal antibiotic timing in general surgery. *J Am Coll Surg.* 2013 Oct;; p. 217(4):628-35.
89. Dellinger, EP. Adherence to Surgical Care Improvement Project measures: the whole is greater than the parts. *Future Microbiol.* 2010;; p. 5:1781.
90. Weinberg M, Fuentes JM, Ruiz AI, Lozano FW, Angel E, Gaitan H, et al. Reducing Infections Among Women Undergoing Cesarean Section in Colombia by Means of Continuous Quality Improvement. *Arch Intern Med.* 2001 Oct 22;; p. 161(19):2357-2365.

91. Mackeen AD, Packard RE, Ota E, Berghella V, Baxter JK. Timing of intravenous prophylactic antibiotics for preventing postpartum infectious morbidity in women undergoing cesarean delivery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014 Dec 5;; p. (12):CD009516.
92. Forse RA, Karam B, MacLean LD, Christou NV. Antibiotic prophylaxis for surgery in morbidly obese patients. *Surgery*. 1989 Oct;; p. 106(4):750-6;discussion 756-7.
93. Falagas ME, Karageorgopoulos DE. Adjustment of dosing of antimicrobial agents for bodyweight in adults. *Lancet*. 2010;; p. 375:248.
94. Edmiston CE, Krepel C, Kelly H, et al. Perioperative antibiotic prophylaxis in the gastric bypass patient: do we achieve therapeutic levels? *Surgery*. 2004;; p. 136:738-747.
95. Koopman E, Nix DE, Erstad BL, Demeure MJ, Hayes MM, Ruth JT, et al. End-of-procedure cefazolin concentrations after administration for prevention of surgical-site infection. *Am J Health Syst Pharm*. 2007 Sep 15;; p. 64(18):1927-34.
96. Pai MP, Bearden DT. Antimicrobial dosing considerations in obese adult patients. *Pharmacotherapy*. 2007 Aug;; p. 27(8):1081-91.
97. NICE, National Institute for Health and Care Excellence. Total hip replacement and resurfacing arthroplasty for end-stage arthritis of the hip.. [Online].; 2014 [cited 2017 February 26. Available from: <http://www.nice.org.uk/guidance/ta304>.
98. Bull AL, Worth LJ, Richards MJ. Impact of vancomycin surgical antibiotic prophylaxis on the development of methicillin-sensitive staphylococcus aureus surgical site infections: report from Australian Surveillance Data (VICNISS). *Ann Surg*. 2012 Dec;; p. 256(6):1089-92.

99. Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, Perl TM, Auwaerter PG, Bolon MK, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Am J Health-Syst Pharm.* 2013 Feb;; p. 70(3):195-283; <http://www.ajhp.org/content/70/3/195.full.pdf+html>.
100. Finkelstein R, Rabino G, Mashiah T, et al. Vancomycin versus cefazolin prophylaxis for cardiac surgery in the setting of a high prevalence of methicillin-resistant staphylococcal infections. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2002 Feb;; p. 123(2):326-32.
101. Cataife G, Weinberg DA, Wong HH, Kahn KL. The effect of Surgical Care Improvement Project (SCIP) compliance on surgical site infections (SSI). *Med Care.* 2014 Feb;; p. 52(2 Suppl 1):S66-73.
102. Pittet D, Allegranzi B, Sax H, Dharan S, Pessoa-Silva CL, Donaldson L, et al. Evidence-based model for hand transmission during patient care and the role of improved practices. *Lancet Infect Dis.* 2006 Oct;; p. 6(10):641-52.
103. Tanner J SSSJ. Surgical hand antisepsis to reduce surgical site infection. *Cochrane database Syst Rev.* 2008; (1):CD004288.
104. J C. Postoperative infection after total hip replacement with especial reference to air contamination in operation room. *Clin Orthop.* 1972;(87): p. 167-187.
105. Scaltriti S, Cencetti S, Rovesti S, Marchesi I, Bargellini A, Borella P. Risk factors for particulate and microbial contamination of air in operating theatres. *J Hosp Infect.* 2007; 66(4): p. 320-6.
106. OMS. Alianza Mundial para la Seguridad del Paciente. OMDLS. Lista OMS de verificación de la seguridad de la cirugía. Manual de aplicación.. ; 2008.
107. Muilwijk J VdHSWJ. Association between surgical site infection risk and hospital operation volume and surgeon operation volume among hospitals in the Duch

- nosocomial infection surveillance network. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2007; (5)(28): p. 557-63.
108. Kitazawa T, Matsumoto K, Fujita S, Yoshida A, Lida S, Nishizawa H, Hasegawa T. Perioperative patient safety indicators and hospital surgical volumes. *BMC Research Notes.* 2014; 7(7:117).
109. WHO, World Health Organization. *Global Guidelines for the Prevention of Surgical Site Infection.* Geneva; 2016.
110. NICE National Institute for Health and Care Excellence. Point-of-care diagnostic testing in primary care for strep A infection in sore throat. [Online].; 2018 [cited 2018]. Available from: <https://www.nice.org.uk/advice/mib145>.
111. Engelman R, Shashian D, Shemin R, Guy TS, Braetzler D, Edwards F et al. The Society of Thoracic Surgeons Practice Guideline Series: Antibiotic Prophylaxis in Cardiac Surgery, Part II: Antibiotic Choice. *Ann Thor Surg.* 2007 Apr 8;: p. 83(4):1569-76.
112. Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad, Asociación Española de Cirujanos. *Cirugía Segura.* ; 2017.
113. Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad y Sociedad Española de Medicina Preventiva Salud Pública e Higiene. *Infección Quirúrgica Zero.* [Online].; 2017 [cited 2018 mayo 30]. Available from: <https://infeccionquirurgicazero.es/images/stories/recursos/protocolo/2017/3-1-17-documento-Protocolo-IQZ.pdf>.
114. Consejería de Sanidad del Principado de Asturias, y SESPA. *Estrategia de Seguridad del Paciente en Asturias 2015-2020.* [Online].; 2015 [cited 2016 marzo 31]. Available from: https://www.asturias.es/Astursalud/Ficheros/AS_Calidad%20y%20Sistemas/AS_Calidad/SEGURIDAD%20DEL%20PACIENTE/ESTRATEGIA_SEGURIDAD_PACIENTE/Estrategia

[%20de%20Seguridad%20del%20Paciente%202015-2020.pdf](#).

115. Noorami A, N Rabey, SR Walsh, RJ Davies. Systematic review and meta-analysis of preoperative antisepsis with chlorhexidine versus povidone-iodine in clean-contaminated surgery. *Br J Surg*. 2010 Nov;; p. 97(11):1614-20.
116. Kurz A, Sessler DI, Lenhardt R. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. Study of Wound Infection and Temperature Group. *N Engl J Med*. 1996 May 9;; p. 334(19):1209-15.
117. Dronge AS, Perkal MF, Kancir S, Concato J, Aslan M, Rosenthal RA. Long-term glycemic control and postoperative infectious complications. *Arch Surg*. 2006 Apr;; p. 141(4):375-80; discussion 380.
118. Conner MT, Flesner-Gurley KR, Barner JC. Hiperglycemia in the hospital setting: the case for improved control among non-diabetics. *Ann Pharmacother*. 2005 Mar;; p. 39(3):492-501.
119. WHO, World Health Organization. Patient Safety. World Alliance for Patient Safety. Editado por USA. Washington DC. The Launch of the World Alliance for Patient Safety. [Online].; 2004 [cited 2016 marzo 31. Available from: <http://www.who.int/patientsafety/worldalliance/en/>.
120. WHO, World Health Organization. Clean care is safer care. 2005 SAVE LIVES: Clean your hands. [Online].; 2005 [cited 2016 marzo 31. Available from: <http://www.who.int/gpsc/5may/en/index.html>.
121. WHO, World Health Organization. Guidelines for Safe Surgery (First Edition). Ginebra;; 2008.
122. WHO, World Health Organization. 10 datos sobre seguridad del paciente. Hechos y

- datos. [Online].; 2014 [cited 2016 marzo 31. Available from:
http://www.who.int/features/factfiles/patient_safety/patient_safety_facts/es/.
123. European Union, European Council, Committee of Ministers. Recommendation Rec (2006) of the Committee of Ministers to member states on management of patient safety and prevention of adverse events in health care. [Online]. Brussels: Council of Europe; 2006 [cited 2016 marzo 31. Available from:
<https://wcd.coe.int/ViewDoc.jsp?id=1005439>.
124. European Union, European Parliament and Council. Decision No 2119/98/EC of the European Parliament and of the Council of 24 September 1998 setting up a network for the epidemiological surveillance and control of communicable diseases in the Community. Brussels;; 24 September 1998.
125. ECDC, European Centre for Disease Prevention and Control. Surveillance of surgical site infections in Europe 2010-2011. Stockholm. ; 2013 October.
126. Harbarth S, Sax H, Gastmeier P. The preventable proportion of nosocomial infections: an overview of published reports. *J Hosp Infect.* 2003 Aug;; p. 54(4):258-66; quiz 321.S.
127. De Vries EN, Ramrattan, MA, Smorenburg SM, Gouma DJ, Boermeester MA. The incidence and nature of in-hospital adverse events: a systematic review. *Qual Saf Health Care.* 2008 Jun;; p. 17(3): 216-223.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2569153/pdf/QHE-17-03-0216.pdf>.
128. Ministerio de Sanidad y Consumo, MSC. Estudio nacional sobre los efectos adversos ligados a la hospitalización. Estudio ENEAS. [Online]. Madrid; 2006 [cited 2016 marzo 31. Available from:
<http://www.seguridaddelpaciente.es/resources/contenidos/castellano/2006/ENEAS.pdf>.

129. Ministerio de Sanidad y Consumo, MSC. Estudio sobre la seguridad de los pacientes en Atención Primaria de Salud. Estudio APEAS. [Online].; 2008 [cited 2016 marzo 31]. Available from:
http://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/estudio_apeas.pdf.
130. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, MSSSI. Estrategia de seguridad del paciente del Sistema Nacional de Salud. Período 2015-2020. [Online].; 2015 [cited 2016 marzo 31]. Available from:
<http://www.seguridaddelpaciente.es/resources/documentos/2015/Estrategia%20Seguridad%20del%20Paciente%202015-2020.pdf>.
131. Mayon-White RT, Duce G, Kereselidze T, Tikomirov E. An international survey of the prevalence of hospital-acquired infection. *J Hosp Infect.* 1988 Feb March;(11 Suppl A(Suppl. A):43-8): p. 11 Suppl A:43-8.
132. Lewis SS, Moehring RW, Chen LF, Sexton DJ, Anderson DJ. Assessing the relative burden of hospital-acquired infections in a network of community hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2013 Nov;; p. 34(11):1229-30.
133. Ben Jaballah N, Bouziri A, Kchaou W, Hamdi A, Mnif K, Belhadj S et al. Épidémiologie des infections bactériennes nosocomiales dans une unité de réanimation néonatale et pédiatrique tunisienne. *Médecine et Maladies Infectieuses.* 2006;; p. 36(7):379–385.
134. Rosenthal VD, Maki DG, Jamulitrat S, Medeiros EA, Todi SK, Gomez DY, et al. International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report, data summary for 2003-2008, issued June 2009. *Am J Infect Control.* 2010 Mar;; p. 38(2):95-104.
135. Weiner LM, Webb AK, Limbago B, Dudeck MA, Patel J, Kallen AJ, Edwards JR, Sievert DM. Antimicrobial-Resistant Pathogens Associated With Healthcare-Associated Infections: Summary of Data Reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2011-2014. *Infect Control Hosp*

Epidemiol. 2016 Nov;37(11):1288-1301. Epub 2016 Aug 30. 2016 Nov;(37(11):1288-1301. Epub 2016 Aug 30.).

136. DiPiro JT, Martindale RG, Bakst A, Vacani PF, Watson P, Miller MT. Infection in surgical patients: effects on mortality, hospitalization, and postdischarge care. *Am J Health Syst Pharm.* 1998 Apr;; p. 55(8): 777-81.
137. Wenzel, RP. The Lowbury Lecture. The economics of nosocomial infections. *J Hosp Infect.* 1995 Oct;; p. 31(2):79-87.
138. Huenger F, Schmachtenberg A, Haefner H, Zolldann D, Nowicki K, Wirtz DC, et al. Evaluation of postdischarge surveillance of surgical site infections after total hip and knee arthroplasty. *Am J Infect Control.* 2005 Oct;; p. 33(8):455–62.
139. Løwer HL, Eriksen HM, Aavitsland P, Skjeldestad FE. Methodology of the Norwegian Surveillance System for Healthcare-Associated Infections: the value of a mandatory system, automated data collection, and active postdischarge surveillance. *Am J Infect Control.* 2013 Jul;; p. 41(7):591-6.
140. Løwer H L, Dale H, Eriksen H-M, Aavitsland P, Skjeldestad FE. Surgical site infections after hip arthroplasty in Norway, 2005-2011: Influence of duration and intensity of postdischarge surveillance. *Am. J Infect Control.* 2015 Apr 1;; p. 43(4): 323–328.
141. Owens PL, Barrett ML, Raetzman S, Maggard-Gibbons M, Steiner CA. Surgical site infections following ambulatory surgery procedures. *JAMA.* 2014 Feb 19;(19;311(7):709-16. doi: 10.1001/jama.2014.4.): p. 311(7):709-16.
142. Allegranzi B, Bagheri Nejad S, Combescure C, Graafmans W, Attar H, Donaldson L, et al. Burden of endemic health care-associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis. *Lancet.* 2011; 377(228–241): p. 377:228–241.

143. Oliveira AC, Carvalho DV. Postdischarge surveillance: the impact on surgical site infection incidence in a Brazilian university hospital. *Am J Infect Control*. 2004 Oct;; p. 32(6):358-61.
144. Yokoe DS, Classen D. Improving patient safety through infection control: a new healthcare imperative. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2008 Oct;29 Suppl 1:S3-11;; p. 29 Suppl 1:S3-11.
145. Jarvis, WR. Controlling Healthcare-Associated Infections: The role of infection control and antimicrobial use practices. *Sem Pediatr Infect Dis*. 2004 Jan;; p. 15(1): 30-40.
146. Condon RE, Schulte WJ, Malangoni MA, Anderson-Teschendorf MJ. Effectiveness of a surgical wound surveillance program. *Arch Surg*. 1983 Mar;; p. 118(3):303-7.
147. Mead PB, Pories SE, Hall P, Vacek PM, Davis Jr JH, Gamelli RL. Decreasing the incidence of surgical wound infections: validation of a surveillance-notification program. *Arch Surg*. 1986 Apr;; p. 121(4):458-61.
148. Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Emori TG, Munn VF, Hooton TM. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. *Am J Epidemiol*. 1985;; p. 121(2):182-205.
149. Centers for Diseases Control and Prevention, CDC. Data from the National Hospital Discharge Survey. [Online].; 2010 [cited 2016 abril 30. Available from: http://www.cdc.gov/nchs/data/nhds/4procedures/2010pro_numberpercentage.pdf.
150. Magill SS, Hellinger W, Cohen J, Kay R, Bailey C, Boland B, et al. Prevalence of healthcare-associated infections in acute care hospitals in Jacksonville, Florida. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2012 Mar;; p. 33(3): 283-91. Epub 2012 Jan 12.

151. Magill SS, Edwards JR, Bamberg W, Beldavs ZG, Dumyati G, Kainer MA, et al. Multistate point-prevalence survey of health care-associated infections. *N Engl J Med*. 2014 Mar 27;; p. 370(13):1198-208.
152. Edwards JR PKMYBSABKMGDMPDHT. National Healthcare Safety Network (NHSN) report: Data summary for 2006 through 2008, issued December 2009. *Am J Infect Control*. 2009;(37:783-805).
153. CDC, Centers for Disease Control and Prevention. National and State Healthcare-Associated Infections Progress Report. [Online].; 2014 [cited 2016 enero 22. Available from: <http://www.cdc.gov/HAI/pdfs/progress-report/hai-progress-report.pdf>.
154. ECDC, European Centre for Disease Prevention and Control. Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European hospitals 2011-2012. Surveillance report. Stockholm. ; 2013 July 3.
155. Fiorio M, Marvaso A, Viganof, Marchetti F. Incidence of surgical site infections in general surgery in Italy. *Infection*. 2006 Dec;; p. 34(6):310-4.
156. Delgado-Rodríguez M, Gómez-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;; p. 22(1):24-30.
157. Díaz-Agero-Pérez C, Pita-López MJ, Robustillo-Rodela A, Figuerola-Tejerina A, Monge-Jodrá V, Grupo de Trabajo INCLIMECC de la Comunidad de Madrid. Evaluación de la infección de herida quirúrgica en 14 hospitales de la Comunidad de Madrid: estudio de incidencia. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2011;; p. 29(4)257:262. Disponible en http://www.indicadoresclnicos.com/definitiva/documentacion/Evaluacion_de_la_infeccion_de_herida.pdf.

158. Ponce-de-Leon, S. The needs of developing countries and the resources required. *J Hosp Infect.* 1991 Jun;; p. 18 Suppl A:376-81.
159. Prabhakar P, Rajee D, Castle D, Rao B, Fletcher P, Duquesnay D, et al. Nosocomial surgical infections: incidence and cost in a developing country. *Am J Infect Control.* 1983 Apr;; p. 11(2):51-6.
160. Wakefield DS, Helms CM, Massanari RM, Mori M, Pfaller M. Cost of nosocomial infection: relative contributions of laboratory, antibiotic, and per diem cost in serious *Staphylococcus aureus* infections. *Amer J Infect Control.* 1988 Oct;; p. 16(5):185-92.
161. Stone PW, Braccia D, Larson E. Systematic review of economic analyses of health care-associated infections. *Am J Infect Control.* 2005 Nov;; p. 33(9):501-9.
162. Douglas Scott, R II. CDC. [Online]. Atlanta: Centers for Diseases Prevention and Control 2009 [consultado 10 marzo 2016]disponible en. ; 2009 [cited 2016 Marzo 11. Available from: http://www.cdc.gov/HAI/pdfs/hai/Scott_CostPaper.pdf.
163. Zimlichman E, Henderson D, Tamir O, Franz C, Song P, Yamin CK, et al. Health care-associated infections: a metaanalysis of costs and financial impact on the US health care system. *JAMA Intern Med.* 2013 Dec 9-23;; p. 173(22):2039-46.
164. Etchells E, Mittmann M, Koo M, Baker M, Krahn M, Shojania K, McDonald A, Taggar R , Instituto Canadiense de Seguridad de los Pacientes. Institut Canadien pour la Sécurité des Patients. [Online].; 2012 [cited 2016 abril 11. Available from: <http://www.patientsafetyinstitute.ca/fr/toolsresources/Research/commissionedResearch/EconomicsofPatientSafety/Documents/Economics%20of%20Patient%20Safety%20-%20Acute%20Care%20-%20Final%20Report%20-%20French.pdf>.
165. Defez C, Fabbro-Peray P, Cazaban M, Boudemaghe T, Sotto A, Daures JP. Additional direct medical costs of nosocomial infections: an estimation from a cohort of patients

in a french university hospital. *J Hosp Infect.* 2008 Feb;; p. 68(2):130-136.

166. Weber WP, Zwahlen M, Reck S, Feder-Mengus C, Misteli H, Rosenthal R et al. Economic burden of surgical site infections at a European university hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2008 Jul;; p. 29(7):623-9.
167. Whitehouse JD, Friedman ND, Kirkland KB, Richardson WJ, Sexton DJ. The impact of surgical-site infections following orthopedic surgery at a community hospital and a university hospital: adverse quality of life, excess length of stay, and extra cost. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2002 Apr;; p. 23(4):183-9.
168. Mahmoud NN, Turpin RS, Yang G, Saunders WB. Impact of surgical site infections on length of stay and costs in selected colorectal procedures. *Surg Infect (Larchmt).* 2009 Dec;; p. 10(6):539-44.
169. Penel N, Lefebvre JL, Cazin JL, Clisant S, Neu JC, Dervaux B et al. Additional direct medical costs associated with nosocomial infections after head and neck cancer surgery: a hospital-perspective analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2008 Feb;; p. 37(2):135-9. Epub 2007 Nov 19.
170. Jenney AW, Harrington GA, Russo PL, Spelman DW. Cost of surgical site infections following coronary artery bypass surgery. *ANZ J Surg.* 2001 Nov;; p. 71(11):662-4.
171. Olsen MA, Butler AM, Wilers DM, Gross GA, Hamilton BH, Fraser VJ. Attributable costs of surgical site infection and endometritis after low transverse cesarean delivery. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2010 Mar;; p. 31(3):276-82.
172. Pittet D, Tarara D, Wenzel RP. Nosocomial bloodstream infections in critically ill patients. Excess length of stay, extra costs, and attributable mortality. *JAMA.* 1994 May 25;; p. 271(20):1598-601.

173. Plowman R, Graves N, Griffin M, Roberts JA, Swan A, Cookson B, et al. The socio-economic burden of hospital-acquired infection. [Online]. London: Public Health Laboratory Service and the London School of Hygiene and Tropical Medicine; 1999. Available from: <http://www.doh.gov.uk/haicosts.htm>.
174. Møller AH, Hansen L, Jensen MS, Ehlers LH. A cost-effectiveness analysis of reducing ventilator-associated pneumonia at a Danish ICU with ventilator bundle. *J Med Econ.* 2012;; p. 15(2):285-92.
175. Fabry J, Meynet R, Joron MT, Sepetjan M, Lambert DC, Guillet R. Cost of nosocomial infections: analysis of 512 digestive surgery patients. *World J Surg.* 1982;; p. 6:362–365.
176. Coello R, Glenister H, Fereres J, Bartlett C, Leigh D, Sedgwick J, et al. The cost of infection in surgical patients: a case study. *J Hosp Infect.* 1993 Dec;; p. 25(4):239–250.
177. Perencevich EN, Sands KE, Cosgrove SE, Guadagnoli E, Meara E, Platt R. Health and economic impact of surgical site infections diagnosed after hospital discharge. *Emerg Infect Dis.* 2003 Feb;; p. 9(2):196-203.
178. Shepard J, Ward W, Milstone A, Carlson T, Frederick J, Hadhazy E, et al. Financial impact of surgical site infections on hospitals: the hospital management perspective. *JAMA Surg.* 2013 Oct;; p. 148(10):907-14.
179. Gheorghe A, Moran G, Duffy H, Roberts T, Pinkney T, Calbert M. Health Utility Values Associated with Surgical Site Infection: A Systematic Review. *Value Health.* 2015 Dec;; p. 18(8)1126-37. Epub 2015 Sep 26.
180. Rios J, Murillo C, Carrasco G, Humet C. Increase in costs attributable to surgical infection after appendicectomy and colectomy. *Gac Sanit.* 2003 May-Jun;; p.

- 17(3):218-25.
181. Monge Jodra V, Sainz de Los Terreros Soler L, Diaz-Agero PC, Saa Requejo CM, Plana Farras FN. Excess length of stay attributable to surgical site infection following hip replacement: a nested case-control study. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2006 Dec;; p. 27(12):1299-303. Epub 2006 Nov 22.27:1299-1303.
182. Umscheid CA, Mitchell MD, Doshi JA, Agarwal R, Williams K, Brennan PJ. Estimating the proportion of healthcare-associated infections that are reasonably preventable and the related mortality and costs. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2011 Feb;; p. 32(2):101-14.
183. ECDC, European Centre for Disease Prevention and Control. ECDC. [Online].; 2014. Available from: http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/Healthcare-associated_infections/Pages/index.aspx.
184. INE, Instituto Nacional de Estadística. Cifras oficiales de población resultantes de la revisión del Padrón Municipal. Población por municipios y sexos en Asturias. [Online].; 2016 [cited 2017 Mayo 10. Available from: <http://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=2886>.
185. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, MSSSI. Catálogo Nacional de Hospitales 2015. Estadísticas e Información sanitaria. [Online].; 2015 [cited 2016 Abril 31. Available from: msssi.gob.es/ciudadanos/prestaciones/centrosServiciosSNS/hospitales/docs/CNH2015.pdf.
186. Servicio de Salud del Principado de Asturias, SESPA. Memoria 2014. [Online].; 2015 [cited 2016 Mayo 10. Available from: https://www.asturias.es/Astursalud/Ficheros/AS_SESPA/Memorias/Memoria_SESPA_2014.pdf.

187. Mu Y, Edwards JR, Horan TC, Berrios-Torres SI, Fridkin SK. Improving risk-adjusted measures of surgical site infection for the national healthcare safety network. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2011 Oct;; p. 32(10):970-86. Epub 2011 Sep 1.
188. SHEA, The Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA). Nosocomial infections rates for interhospital comparison: limitations and possible solutions — A report from NNIS System. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1991;; p. 12:609–621.
189. Centers for Medicare and Medicaid Services, CMS. ICD-9-CM. Diagnosis and Procedure: Abbreviated and Full Code Tittles. 2007. [Online].; 2007 [cited 2016 mayo 10]. Available from:
<https://www.cms.gov/medicare/coding/ICD9providerdiagnosticcodes/codes.html>.
190. Narong MN, Thongpiyapoom S, Thaikul N, Jamulitrat S, Kasatpibal N. Surgical site infections in patients undergoing major operations in a university hospital: using standardized infection ratio as a benchmarking tool. *Am J Infect Control*. 2003 Aug;; p. 31(5):274-9.
191. Tapia Granados, JA. Incidencia: concepto, terminología y análisis dimensional. *Med Clin (Barc)*. 1994 Jun 25;; p. 103(4):140-2.
192. Rothman, KJ. *Epidemiología Moderna* Madrid: Díaz de Santos. 1ª edición; 1987.
193. Tapia Granados, JA. Medidas de prevalencia y relación incidencia-prevalencia. *Med Clin (Barc)*. 1995;; p. 105: 216-218.
194. Argimón Pallás JM, Jiménez Villa J. *Métodos de Investigación Clínica y Epidemiológica* Madrid: Harcourt; 2ª ed. 2000.
195. Jodra VM, Rodela AR, Martínez EM, Fresneña NL; Group, Quality Control Indicator Working. Standardized infections ratios for three general surgery procedures: a

- comparison between Spanish hospitals and U.S. centers participating in the National Nosocomial Infections Surveillance System. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2003 Oct;; p. 24(10):744-8.
196. Institute of Medicine US, Committee on Quality of Health Care in America. *To Err is Human: Building a Safer Health System* Washington, DC: Kohn L T, Corrigan J M, Donaldson MS editors. National Academies Press; 2000.
197. European Unión. European Commission. *Juntos por la salud: un planteamiento estratégico para la UE (2008-2013)*. [Online]. Bruselas; 16-03-2010 [cited 2018 may 16]. Available from: <https://publications.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/34f74e87-1c26-428f-ade3-b0225e1b7061/language-es>.
198. ECDC, European Centre for Disease Prevention and Control. *Core competences for infection control and hospital hygiene professionals in the European Union*. Stockholm. ; 2013.
199. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, MSSSI. *Propuesta de creación de una Red Nacional de Vigilancia de la Infección Relacionada con la Atención Sanitaria*. [Online].; 2015 [cited 2016 Abril 14]. Available from: <http://www.msssi.gob.es/gabinete/notasPrensa.do?id=3735>.
200. Schwab F, Gastmeier P, Piening B, Geffers C. The step from a voluntary to a mandatory national nosocomial infection surveillance system: the influence on infection rates and surveillance effect. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2012 Jun 8;; p. 1(1):24.
201. Ronveaux O, Mertens R, Dupont Y. Surgical wound infection surveillance: results from the Belgian hospital network. *Acta Chir Belg.* 1996 Feb;; p. 96(1):3-10.
202. Gulácsi L, Tatár KZS, Kóvacs A, Vass L, Lukács Tóth Gy. Uncomplicated wound healing, part 6. Hospital wound infection surveillance program in Hungarian hospitals, 1992-

1994. *Health Management Rev.* 1996;; p. 5:432–49.
203. Simchen E, Wax Y, Pevsner B, Erdal M, Michel J, Modan M, et al. The Israeli Study of Surgical Infection (ISSI): methods for developing a standardized surveillance system for a multicenter study of surgical infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1988 Jun;; p. 9(6):232-40.
204. Severijnen AJ, Verbrugh HA, Mintjes-de Groot AJ, Vandenbroucke-Grauls CM, Van Pelt W. Sentinel system for nosocomial infections in The Netherlands: a pilot study. *Infect Control Hops Epidemiol.* 1997 Dec;; p. 18(12):818-24.
205. Kerstein M, Flower M, Harkavy LM, Gross PA. Surveillance for postoperative wound infections: practical aspects. *Am Surg.* 1978 Apr;; p. 44(4):210–4.
206. Anderson DJ, Kirkland KB, Kaye KS, Thacker PA, Kanafani ZA, Sexton DJ. Underresourced hospital infection control and prevention programs: penny wise, pound foolish? *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2007 Jul Jul; 28(7)(767-73 Epub 2007 May 31): p. 28(7):767-73. Epub 2007 May 31.
207. McKibben L, Horan T, Tokars JI, Fowler G, Cardo DM, Pearson ML, Brennan PJ, and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Guidance on Public Reporting of Healthcare-Associated Infections: recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *American Journal of Infection Control.* 2005 May; 33(Issue 4, Pages 217–226).
208. Petrosillo N, Drapeau CMJ, Nicastro E, Martini L, Ippolito G, Moro ML, and ANIPIO. Surgical site infections in Italian Hospitals: a prospective multicenter study. *BMC Infectious Diseases.* 2008;(8:34; doi: 10.1186/1471-2334-8-34).
209. ECDC, European Centre for Disease Prevention and Control. Surgical site infections. Annual epidemiological report for 2014. ECDC, European Centre for Disease

Prevention and Control; 2016.

210. 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;; p. 121(2):206-15.
211. Olson M, O'Connor M, Schwartz ML. Surgical wound infections. A 5-year prospective study of 20,193 wounds at the Minneapolis VA Medical Center. *Ann Surg.* 1984 Mar;; p. 199(3):253-9.
212. Lucha PA WDPCBNODSSea. Surgical wound morbidity in an austere surgical environment. *Mil Med.* 2000; 165(13-7).
213. Schaberg DR, Culver DH, Gaynes RP. Major trends in the microbial etiology of nosocomial infection. *Am J Med.* 1991 Sep 16;; p. 91(3B):72S-75S.
214. Gaynes R, Edwards JR, National Nosocomial Infections Surveillance System. Overview of nosocomial infections caused by gram-negative bacilli. *Clin Infect Dis Clin Infect Dis.* 2005 Sep 15;41(6). 2005 Sep 15;; p. 41(6):848-54. Epub 2005 Aug 16.
215. 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. Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1993 Feb;; p. 14(2):73–80.
216. Anderson DJ, Kaye KS, Chen LF, Schmader KE, Choi Y, Sloane R, Sexton DJ. Clinical and financial outcomes due to methicillin resistant *Staphylococcus aureus* surgical site infection: a multi-center matched outcomes study. *PLoS One.* 2009; 4(12)(e8305). doi:10.1371/journal.pone.0008305); p. 4(12):e8305.
217. Awad, SS. Adherence to surgical care improvement project measures and post-

- operative surgical site infections. *Surgical Infection* (Larchmt). 2012 Aug;; p. 13(4):234-7.
218. Zelenitsky SA, Silverman RE, Duckworth H, Harding GK. A prospective, randomized, double-blind study of single high dose versus multiple standard dose gentamicin both in combination with metronidazole for colorectal surgical prophylaxis. *J Hosp Infect*. 2000 Oct;; p. 46(2):135-40.
219. Tikhomirov, E. WHO Programme for the Control of Hospital Infections. *Chemiotherapia*. 1987 Jun;; p. 6(3):148-51.
220. Sievert DM, Ricks P, Edwards JR, Schneider A, Patel J, Srinivasan A, Kallen A, Limbago B, Fridkin S; Facilities, National Healthcare Safety Network (NHSN) Team and Participating NHSN. Antimicrobial-resistant pathogens associated with healthcare-associated infections: summary of data reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2009-2010. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2013 Jan;; p. 34(1):1-14.
221. SHEA, Society for Healthcare Epidemiology of America, Association for Practitioners in Infection Control, Centers for Disease Control and Prevention, Surgical Infection Society. SHEA/APIC/CDC/SIS. Consensus paper on the surveillance of surgical wound infections. *Infection Control Hospital Epidemiology*. 1992;; p. 13(10):599-605.
222. Shahian DM, O'Brien SM, Filardo G, Ferraris VA, Haan CK, Rich JB, et al. The Society Thoracic Surgeons 2008 cardiac surgery risk models: part 1--coronary artery bypass grafting surgery. *Ann Thorac Surg* *Ann Thorac Surg*. 2009 Jul;; p. 88(1 Suppl):S2-22.
223. Santos KRN, Bravo Neto GP, Fonseca LS, Gontijo Filho, PP. Incidence surveillance of wound infection in hernia surgery during hospitalization and after discharge in a university hospital. *J Hosp Infect Control*. 1997;; p. 36: 229-233.

224. Pollard JP, Hughes SP, Scott JE, Evans MJ, Benson MK. Antibiotic prophylaxis in total hip replacement. *Br Med J.* 1979 Mar 17;; p. 1(6165):707-9.
225. Nicholas LH, Osborne NH, Birkmeyer JD, Dimick JB. Hospital process compliance and surgical outcomes in medicare beneficiaries. *Arch Surg.* 2010;; p. 145:999.
226. McDonald M, Grabsch E, Marshall C, Forbes A. Single- versus multiple-dose antimicrobial prophylaxis for major surgery: a systematic review. *Aust N Z J Surg.* 1998 Jun;; p. 68(6):388-96.
227. Koch CG, Li L, Hixson E, et al. Is it time to refine? An exploration and simulation of optimal antibiotic timing in general surgery. *J Am Coll Surg.* 2013;; p. 217:628.
228. Kluytmans, J. Surgical infections including burns. In: *Prevention and Control of Nosocomial Infections.* p.841. Baltimore;; 1997.
229. Jarvis, WR. Benchmarking for prevention: the Centers for Disease Control and Prevention's National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) system experience. *Infection.* 2003 Dec;; p. 31 Suppl 2:44-8.
230. Hughes JM, Culver DH, White JW, Jarvis WR, Morgan WM, Munn VP et al. Nosocomial infection surveillance, 1980-1982. *MMWR CDC Surveill Summ.* 1983;; p. 32(4):15S-16SS.
231. Henderson WG, Daley J. Design and statistical methodology of the National Surgical Quality Improvement Program: why is it what it is? *Am J Surg.* 2009 Nov;; p. 198(5 Suppl):S19-27.
232. Harbarth S, Samore MH, Lichtenberg D, Carmeli Y. Prolonged antibiotic prophylaxis after cardiovascular surgery and its effect on surgical site infections and antimicrobial resistance. *Circulation.* 2000 Jun 27;101(25):2916-21. 2000 Jun 27;; p. 101(25):2916-

- 21.
233. Hajjar J, et al. Réseau ISO Sud-Est: un an de surveillance des infections du site opératoire. Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire. 1996;; p. N° 42.
234. Gupta K, Strymish J, Abi-Haidar Y, Williams SA, Itani KM. Preoperative nasal methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* status, surgical prophylaxis, and risk-adjusted postoperative outcomes in veterans. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2011 Aug;; p. 32(8):791-6.
235. Fernandez-Ayala M, Nan DN , Farinas-Alvarez C , Revuelta JM , González-Macias J , Farinas MC. Surgical site infection during hospitalization and after discharge in patients who have undergone cardiac surgery. *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 2006;; p. 27:85–88.
236. Facility Guidelines Institute, FGI. Guidelines for design and construction of health care facilities. Chicago;; 2010.
237. European Union, European Commission. Public Health. Patient safety. Policy. [Online].; 2016 [cited 2016 mayo 10. Available from:
http://ec.europa.eu/health/patient_safety/policy/index_en.htm.
238. Conte JE, Cohen SN, Roe BB, Elashoff RM. Antibiotic prophylaxis and cardiac surgery. A prospective double-blind comparison of single-dose versus multiple-dose regimens. *Ann Intern Med*. 1972;; p. 76(6):943-949.
239. Centers for Disease Control and Prevention, CDC, National Healthcare Safety Network. Surgical site infection (SSI) event. Procedure-associated Module ISQ. CDC/NHSN. [Online].; 2016 [cited 2016 marzo 10. Available from:
<http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/9pscSSICurrent.pdf>.

240. Centers for Disease Control and Prevention, CDC. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) report, data summary from October 1986-April 1996, issued May 1996. A report from the National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System. Am J Infect Control. 1996 Oct;; p. 25(5):380-8.
241. CDC, Centers for Disease Control and Prevention. Preventing Helthcare associated infections. [Online].; 2009 [cited 2016 marzo 31. Available from: http://www.cdc.gov/HAI/prevent/prevent_pubs.html.
242. CDC, Centers for Disease Control and Prevention. Healthcare-associated infections. [Online].; 2002 [cited 2016 enero 21. Available from: <http://www.cdc.gov/hai/>.
243. CDC, Centers for Diseases Control and Prevention. Guidelines for infection control in hospital personnel. [Online].; 1998 [cited 2016 marzo 13. Available from: <http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/infectcontrol98.pdf>.
244. Kitazawa T MKFSYALSNHHT. Perioperative patient safety indicators and hospital surgical volumes. BMC Research Notes. 2014; 7(7:117).
245. Comisión Europea. Juntos por la salud: un planteamiento estratégico para la UE (2008-2013). Bruselas; Dirección General de Salud y Consumidores; 23.10.2007.
246. NICE National Institute for Health and Care Excellence. Point-of-care diagnostic testing in primary care for strep A infection in sore throat. [Online].; 2018 [cited 2018. Available from: <https://www.nice.org.uk/advice/mib145>.
247. ECDC, European Centre for Disease Prevention and Control. ECDC. European Centre for Disease Prevention and Control. [Online].; 2013 [cited 2016 marzo 21. Available from: http://ecdc.europa.eu/en/publications/_layouts/forms/Publication_DispForm.aspx?List=4f55ad51-4aed-4d32-b960-af70113dbb90&ID=865#sthash.q6MSVRfD.dpuf.

248. ECDC, European Centre for Disease Prevention and Control. Directory of online resources for prevention and control of antimicrobial resistance (AMR) and healthcare-associated infections(HAI). [Online].; 2016 [cited 2016 marzo 31. Available from: http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/Healthcare-associated_infections/guidance-infection-prevention-control/Pages/guidance-prevention-control-infections-caused-by-multidrug-resistant-bacteria-and-healthcare-associated-infections.aspx.

8 ANEXOS

8.1 Tabla: Listado de selección de categorías del principal procedimiento quirúrgico NHSN (CDC/NHSN).

Procedure-associated Module. Surgical Site Infection (SSI) Event. January 2015. Modified April 2015)

Prioridad	Código	Cirugía abdominal
1	LTP	Trasplante hepático
2	COLO	Cirugía de colon
3	BILI	Cirugía del conducto biliar, hígado o páncreas
4	SB	Cirugía de intestino delgado
5	REC	Cirugía rectal
6	KTP	Trasplante renal
7	GAST	Cirugía gástrica
8	AAA	Reparación de aneurisma de aorta abdominal
9	HYST	Histerectomía abdominal
10	CSEC	Cesárea
11	XLAP	Laparotomía
12	APPY	Apendicectomía
13	HER	Herniorrafia
14	NEPH	Cirugía renal
15	VHYS	Histerectomía vaginal
16	SPLE	Cirugía del bazo
17	CHOL	Cirugía de vesícula biliar
18	OVRY	Cirugía de ovario
Prioridad	Código	Cirugía torácica
1	HTP	Trasplante cardíaco
2	CBGB	By-pass aortocoronario con doble incisión en tórax y en el lugar del injerto
3	CBGC	By-pass aortocoronario con sólo incisión torácica
4	CARD	Cirugía cardíaca
5	THOR	Cirugía torácica
Prioridad	Código	Neurocirugía
1	VSHN	Derivación ventricular
2	RFUSN	Refusión vertebral
3	CRAN	Craneotomía
4	FUSN	Fusión espinal
5	LAM	Laminectomía
Prioridad	Código	Cirugía del cuello
1	NECK	Cirugía de cuello
2	THYR	Cirugía de tiroides y paratiroide

La aplicación informática utilizada fue la aplicación INCLIMECC en la que participan más de 64 hospitales españoles.

8.2 Notas aclaratorias al registro de los casos sometidos a vigilancia:

1. El tipo de infección registrado (superficial incisional, profunda incisional o de órgano espacio) refleja el tejido más profundo afectado en la infección durante el período de vigilancia:

- a. Si una infección cumple criterios tanto de infección incisional superficial como de incisional profunda, se catalogó como infección profunda y se puso como fecha del evento la de la detección de la infección profunda. Así mismo, si una IHQ comienza como incisional superficial y más tarde reúne criterios de infección incisional profunda, la fecha del evento sería la fecha de la infección incisional profunda.
- b. Si una infección cumple criterios de infección órgano-espacio, se clasifica como tal aunque afecte también a la incisión profunda y superficial.

2. Si se realiza un procedimiento quirúrgico en el que existen varias incisiones primarias, y existen varias IHQ, se registrará solamente una y se asignará el tipo de IHQ (IS, IP, OE) de la que represente el tejido más profundamente afectado. Por ejemplo: si una de las incisiones de la laparoscopia reúne criterios de IHQ-IS y otra de las incisiones laparoscópicas reúne criterios de IHQ-IP, se registra solo la IHQ-IP.

3. Las IHQ de las incisiones secundarias de los procedimientos CBGB se vigilan 30 días, mientras que el periodo de vigilancia de las incisiones primarias será de 90 días.

4. Si se realizan procedimientos quirúrgicos bilaterales (por ejemplo HPRO bilateral), se recogerán en diferentes fichas como procedimientos diferentes, y se recogerá la duración de cada procedimiento quirúrgico de forma independiente.

5. Si se realiza más de una categoría de procedimientos quirúrgicos durante el mismo acto quirúrgico, a través de la misma incisión o lugar de inserción de laparoscopia, se atribuirá la infección al procedimiento que se crea está asociada la infección. Si no está claro, utilizar el listado de la Tabla 5 de selección de la principal categoría de procedimientos quirúrgicos. Por ejemplo, si el paciente desarrolla una IHQ después de una intervención en el mismo acto quirúrgico de colon e intestino delgado y no está claro el origen de esa IHQ, atribuirlo a COLO y no a SB (intestino delgado).

6. Si se realiza en el mismo acto quirúrgico, intervenciones de diferentes códigos CIE-9, pero dentro de la misma categoría de procedimiento quirúrgico, a través de la misma incisión, se registrará una sola, la que se decida.

7. Cuando durante el mismo acto quirúrgico se lleve a cabo más de un procedimiento quirúrgico (de los que se vigilan), se recogerá una ficha por cada procedimiento quirúrgico. Excepción, si en el mismo acto quirúrgico a un paciente se le realizan los procedimientos CBGB y CBGC, se registrará sólo CBGB. Si se realizan a través de la misma incisión o lugar de laparoscopia, ver apartado anterior

8. En el caso de nueva intervención durante el periodo de seguimiento:

- O si es una revisión por la aparición de una complicación infecciosa, no abrir nueva ficha de intervención, sino registrar como IHQ asociada al procedimiento quirúrgico
- O si dentro de las 24 horas de la cirugía se realiza una nueva intervención a través de la misma incisión quirúrgica (no asociada a IHQ), ya sea de un procedimiento quirúrgico de la misma o de distinta categoría, no se abrirá nueva ficha y se sumará la duración de la cirugía de esta 2ª intervención a la de la 1ª, para calcular la duración total de la intervención. Si el grado de contaminación de la cirugía ha cambiado se registrará el de mayor grado de contaminación. Y si el ASA también ha cambiado, se registrará el más alto.

