Universidad Rey Juan Carlos

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Departamento de Medicina y Cirugía, Psicología, Medicina Preventiva y Salud Pública e Inmunología y Microbiología Médica y Enfermería y Estomatología

TESIS DOCTORAL

PREVENCIÓN DE LA INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO EN APENDICECTOMÍAS: EFECTO DE UN PLAN DE CALIDAD Y SEGURIDAD CLÍNICA EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO FUNDACIÓN DE ALCORCÓN (HUFA)

Tomás Sánchez Santana

Director: Dr. Gil Rodríguez Caravaca

Director: Dr. Jesús María San Román Montero

Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud

Escuela Internacional de Doctorado

MADRID, 2017

MADRID, 2017

Departamento de Medicina y Cirugía, Psicología, Medicina Preventiva y Salud Pública e Inmunología y Microbiología Médica y Enfermería y Estomatología

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS

PROF. DR. J.M. SAN ROMÁN MONTERO

D. **GIL RODRÍGUEZ CARAVACA,** PROFESOR DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA Y CIRUGÍA, PSICOLOGÍA, MEDICINA PREVENTIVA Y SALUD PÚBLICA E INMUNOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA MÉDICA Y ENFERMERÍA Y ESTOMATOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS

CERTIFICA:

Que la Tesis Doctoral que presenta **D. TOMÁS SÁNCHEZ SANTANA** sobre el tema **"PREVENCIÓN DE LA INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO EN APENDICECTOMÍAS: EFECTO DE UN PLAN DE CALIDAD Y SEGURIDAD CLÍNICA EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO FUNDACIÓN DE ALCORCÓN (HUFA)"** ha sido realizada bajo mi dirección, siendo expresión de la capacidad técnica e interpretativa de su autor, en condiciones tan aventajadas que le hacen acreedor del Título de Doctor, siempre que así lo considere el Tribunal designado.

Y para que conste y a los efectos oportunos, firmo el presente certificado en Alcorcón, a dos de octubre de dos mil diecisiete.

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

MADRID, 2017

Departamento de Medicina y Cirugía, Psicología, Medicina Preventiva y Salud Pública e Inmunología y Microbiología Médica y Enfermería y Estomatología

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS

PROF. DR. J.M. SAN ROMÁN MONTERO

D. **JESÚS MARÍA SAN ROMÁN MONTERO,** PROFESOR DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA Y CIRUGÍA, PSICOLOGÍA, MEDICINA PREVENTIVA Y SALUD PÚBLICA E INMUNOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA MÉDICA Y ENFERMERÍA Y ESTOMATOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS

CERTIFICA:

Que la Tesis Doctoral que presenta **D. TOMÁS SÁNCHEZ SANTANA** sobre el tema **"PREVENCIÓN DE LA INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO EN APENDICECTOMÍAS: EFECTO DE UN PLAN DE CALIDAD Y SEGURIDAD CLÍNICA EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO FUNDACIÓN DE ALCORCÓN (HUFA)"** ha sido realizada bajo mi dirección, siendo expresión de la capacidad técnica e interpretativa de su autor, en condiciones tan aventajadas que le hacen acreedor del Título de Doctor, siempre que así lo considere el Tribunal designado.

Y para que conste y a los efectos oportunos, firmo el presente certificado en Alcorcón, a dos de octubre de dos mil diecisiete.

Prof. Dr. D. **Jesús María San Román Montero**

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos

Es un gran placer poder ofrecer mis más sinceros agradecimientos a los que han permitido que esta tesis pudiera hacerse realidad.

En primer lugar a mi director Dr. Gil Rodríguez Caravaca, Jefe de la Unidad de Medicina Preventiva del Hospital Universitario Fundación de Alcorcón, por abrirme las puertas desde un principio para tener la oportunidad de iniciar este proyecto, orientarme y ofrecerme su asesoría incondicional en todo lo que hiciera falta. Además me animaba para seguir adelante y con sus buenas enseñanzas como excelente profesor reuní las herramientas necesarias para avanzar en la tesis.

Al Dr. Jesús María San Román Montero, Director del Departamento de Medicina y Cirugía de la Universidad Rey Juan Carlos, por depositar desde el inicio su confianza en este trabajo y hacer posible que la tesis continuara su camino.

A los profesionales y personal de los Servicios de Cirugía General y Medicina Preventiva del Hospital Universitario Fundación de Alcorcón por su gran aportación en el proceso de recogida de datos.

A todos los profesores de la Universidad Rey Juan Carlos que han colaborado en mi proceso formativo para desarrollar de la mejor manera posible esta tesis doctoral.

Agradezco el apoyo incondicional de mis padres que desde siempre me han animado con firmeza y energía para así alcanzar mis aspiraciones enseñándome a no caer en los momentos de mayor dificultad.

Y no puedo dejar de agradecer todo el apoyo que he recibido de mi querida esposa, Carolina, con su paciencia, cariño y comprensión supo colaborar en este trabajo brindándome todo el espacio y tiempo necesario para el desarrollo de la tesis que sin lugar a duda no hubiera sido posible sin su ayuda y el ánimo que genera en mí la confianza que me tiene.

Dedicado a los que más amo:

A mi esposa, Carolina

A mi padres, Tomás y Ana María.

INDICE

ABREVIATURAS 15

RESUMEN 18

I. INTRODUCCIÓN 21

1. ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS E IMPACTO DE LA INFECCIÓN ASOCIADA A LA ASISTENCIA SANITARIA 22

1.1 Definición del problema 22

1.2 Condiciones favorecedoras de las infecciones nosocomiales 24

1.2.1 Condiciones ambientales 24

1.2.2 Susceptibilidad de los pacientes 24

1.2.3 Microorganismos 25

1.2.4 Resistencia bacteriana 25

1.3 Medidas para reducir y controlar las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria 26

2. INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO 28

2.1 Historia 28

2.2 Concepto y datos epidemiológicos 29

2.3 Patogenia 30

2.4 Microbiología 31

2.5 Clasificación 31

2.6 Clasificación de los procedimientos quirúrgicos 35

2.7 Factores de riesgo relacionados con la infección del sitio quirúrgico (ISQ) 36

2.7.1 Factores endógenos 36

2.7.2 Factores exógenos 40

2.8 Índices de riesgo de infección sitio quirúrgico 43

2.8.1 Índice de riesgo NNIS 44

2.8.2 Clasificación de gravedad de la ISQ: ASEPSIS score 46

2.9 Control de la infección de sitio quirúrgico 47

2.9.1 Medidas de prevención prequirúrgicas 48

2.9.2 Medidas intraoperatorias 53

2.9.3 Cuidado postoperatorio de la incisión quirúrgica 56

3. INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO EN LAS APENDICECTOMÍAS 57

3.1 Definición 57
3.2 Factores responsables en el desarrollo de ISQ en la cirugía del apéndice 58
3.3 Bacterias implicadas 62
3.4 Epidemiología de la infección sitio quirúrgico en apendicectomía 63
3.5 Medidas de prevención de infección sitio quirúrgico en cirugía del apéndice 63
3.5.1 Profilaxis antibiótica. 64
3.5.2 Lavado de manos. 66
3.5.3 Preparación de la piel del paciente. 75
3.5.4 Eliminación del vello. 79
3.5.5 Control de la glucemia. 82
3.5.6 Estado nutricional. 82
3.5.7 Oxigenoterapia. 83
3.5.8 Normotermia. 83
3.5.9 Vía de abordaje. 84
3.5.10 Duración de la intervención. 85
3.5.11 Pérdidas hemáticas. 85
3.5.12 Irrigación de la herida quirúrgica. 86

4. VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE LAS INFECCIONES ASOSCIADAS A LA ASISTENCIA SANITARIA 86

4.1 Sistemas de vigilancia 87

5. PAQUETES DE MEDIDAS PREVENTIVAS O "*CARE BUNDLE*" PARA REDUCIR LAS INFECCIONES NOSOCOMIALES. 89

II. JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS 92

1. JUSTIFICACIÓN 93

2. HIPÓTESIS 95

3. OBJETIVOS 96

3.1 Objetivo principal 96
3.2 Objetivos secundarios 96

III. MATERIAL Y MÉTODOS 97

1. HOSPITAL UNIVERSITARIO FUNDACIÓN ALCORCÓN (HUFA) 98

2. ACTIVIDAD QUIRÚRGICA DEL HUFA 98

3. DISEÑO **99**

4. SUJETOS DE ESTUDIO **100**

5. TAMAÑO MUESTRAL **101**

6. INTERVENCIÓN **101**

7. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN **102**

7.1 Variables relativas a datos del paciente 102

7.2 Variables asociadas a riesgo de desarrollo de infección sitio quirúrgico 102

7.3 Variables de presencia de infección 104

7.4 Variables referentes al lavado de manos 104

7.5 Variables correspondientes al ingreso 105

8. TÉCNICAS QUIRÚRGICAS DE LA CIRUGÍA DEL APÉNDICE **105**

8.1 Procedimientos de la cirugía del apéndice 106

8.1.1 Técnica de apendicectomía abierta 106

8.1.2 Técnica de apendicectomía mediante laparoscopia 108

9. RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS. **109**

9.1 Indicadores de gestión 109

9.2 Indicadores de proceso 110

9.3 Indicadores de resultado e impacto del Plan de mejora de calidad y seguridad del paciente 111

9.4 cálculo de las tasas de incidencia de infección. 112

9.4.1 Estandarización o ajuste de tasas 113

9.5 Analisis descriptivo 114

9.6 Analisis univariante 116

9.7 Analisis de regresión logística 116

IV. RESULTADOS **118**

1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO **119**

1.1 Perfil de la población estudiada 119

1.1.1 Edad 119

1.1.2 Sexo 120

1.1.3 Enfermedades asociadas 121

1.1.4 Clasificación ASA 123
1.2 Características del ingreso y el alta 125
1.2.1 Diagnóstico al ingreso 127
1.3 Datos referentes a la cirugía 129
1.3.1 Cirugía programada o urgente 129
1.3.2 Cirujano principal 131
1.3.3 Quirófano de la cirugía 133
1.3.4 Duración de la cirugía 133
1.3.5 Vía de abordaje quirúrgica 136
1.3.6 Contaminación de la cirugía 137
1.4 Datos relacionados al plan de mejora 138
1.4.1 Infección de Sitio Quirúrgico (ISQ) 139
1.4.2 Tasas de Infección de Sitio Quirúrgico (ISQ) en función del índice de riesgo NNIS 142
1.4.3 Resultados de los cultivos 145
1.4.4 Microorganismo causal 146
1.4.5 Duración de la Cirugía en pacientes con infección de sitio quirúrgico (ISQ) 150
1.5 Impacto del Plan de mejora 153
1.5.1 Odds Ratio de Infección Sitio Quirúrgico 153
1.5.2 Estancia media 153
1.5.3 Adecuación de la profilaxis antibiótica 155
1.5.4 Adecuación de la preparación prequirúrgica 160
1.5.5 Técnica del rasurado 163
1.5.6 Evaluación del lavado de manos 166
1.6 Indicadores de gestión 169
1.6.1 Estancia media hospitalaria 169
1.6.2 Estancia media hospitalaria, presencia de infección sitio quirúrgico (ISQ) y localización de infección 170
1.6.3 Estancia media hospitalaria por índice de riesgo nnis 171
1.6.4 Estancia media hospitalaria pre y postoperatoria global y según períodos de estudio 173
2. ANALISIS UNIVARIANTE DE INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO 174
3. ANALISIS MULTIVARIANTE DE REGRESIÓN LOGÍSTICA 177

4. TASAS DE INFECCIÓN POR ESTANDARIZACIÓN INDIRECTA 178

V. DISCUSIÓN 180

1. INTRODUCCIÓN 181

2. DISEÑO DEL ESTUDIO 182

2.1 Tipo de diseño epidemiológico 182

2.2 Sujetos de estudios 182

2.3 Tamaño muestral 183

2.4 Sistemas de vigilancia 184

2.4.1 Vigilancia intrahospitalaria 185

2.4.2 Vigilancia extrahospitalaria 185

3. FACTORES DE RIESGOS DE ISQ ESTUDIADOS 186

3.1 Factores de riesgos endógenos 187

3.1.1 Edad 187

3.1.2 Sexo 188

3.1.3 Enfermedades asociadas 189

3.1.4 Clasificación ASA 194

3.2 Características relativas al ingreso y alta 195

3.2.1 Motivo de ingreso y alta 195

3.2.2 Diagnóstico 195

3.3 Datos referentes a la cirugía 196

3.3.1 Cirugía programada o urgente 196

3.3.2 Quirófano de intervención 197

3.3.3 Cirujano principal 197

3.3.4 Procedimiento quirúrgico y uso de drenajes 198

3.3.5 Duración quirúrgica 199

3.3.6 Contaminación de la cirugía 201

4. FACTORES DE RIESGOS DE INFECCIÓN SITIO QUIRÚRGICO (ISQ) NO INCLUIDOS EN EL ESTUDIO 202

4.1 Normotermia perioperatoria 202

4.2 Tabaquismo 203

4.3 Glucemia perioperatoria 204

4.4 Hiperoxigenación 205
4.5 Transfusión sanguínea 206
5. RESULTADOS RELACIONADOS CON EL PLAN DE MEJORA 207
5.1 Infección del sitio quirúrgico (ISQ) 207
5.2 Localizacion de la ISQ 208
5.3 Resultados de los cultivos y microorganismos implicados 209
5.4 Tasas de infección de sitio quirúrgico en función del índice de riesgo NNIS 210
6. IMPACTO DEL PLAN DE MEJORA 211
6.1 Odds ratio de infección de sitio quirúrgico 211
6.2 Preparación prequirúrgica 212
6.2.1 Adecuación de la preparación prequirúrgica 212
6.2.2 Eliminación del vello del campo quirúrgico 214
6.2.3 Adecuación de la profilaxis antibiótica 215
6.2.4 Adherencia del lavado de manos 218
6.3 Estancia media hospitalaria 219
6.3.1 Estancia media preoperatoria 220
6.3.2 Estancia media postoperatoria 221
6.3.3 Estancia media por índice de riesgo nnis 221
7. COMPARACIÓN DE LAS TASAS DE ISQ DEL HUFA CON LAS DE MADRID Y NACIONAL 221
8. ANALISIS DE LA IMPORTANCIA DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE ISQ "*CARE BUNDLE*" EN LOS CENTROS HOSPITALARIOS 222
VI. CONCLUSIONES 225
VII. BIBLIOGRAFÍA 228
VIII. ANEXOS 256
PROTOCOLO DE VIGILANCIA DE INCIDENCIA DE INFECCION DE HERIDA QUIRÚRGICA (FICHA GENERAL) 257
ARTÍCULO DE PROFILAXIS ANTIBIÓTICA PUBLICADO 260
PROYECTO INFECCIÓN QUIRÚRGICA ZERO 266
RELACIÓN DE TABLAS 267

RELACIÓN DE FIGURAS 271

RELACIÓN DE GRÁFICOS 272

ABREVIATURAS

%	Por ciento
º C	Grados centígrados
<	Menor
>	Mayor
≥	Mayor o igual
≤	Menor o igual
X^2	Ji-cuadrado
a. C.	Antes de Cristo
ADVP	Adicto a droga por vía parenteral
ANOVA	Análisis de la varianza
AORN	Association of Perioperative Registered Nurses
ASA	American Society of Anesthesiologist
CAM	Comunidad de Madrid
CDC	Centros para la Prevención y Control de Enfermedades
CIE–9	Clasificación Internacional de Enfermedades 9ª revisión Modificación Clínica
cm	Centímetro
DE	Desviación estándar
d. C.	Después de Cristo
E.M	Estancia media
EE.UU.	Estados Unidos
EPINE	Estudio de Prevalencia de Infecciones Nosocomiales en España
EPOC	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica
FiO2	Concentración de oxígeno en el aire inspirado
g	Gramo
HELICS	Hospitals in Europe Link for Infection Control through Surveillance
HUFA	Hospital Universitario Fundación Alcorcón
IAAS	Infección asociada a la asistencia sanitaria
IC	Intervalo de confianza
IMC	Indice de masa corporal
IME	Indice de mortalidad estandarizado
INCLIMECC	Indicadores Clínicos de Mejora Continua de Calidad

ISQ Infección de sitio quirúrgico

iv Intravenosa

mL Mililitro

mL/kg Mililitro por kilogramo

mg/dL Miligramo por decilitro

n Número de pacientes

Nº Número

NCR National Research Council

NHSN National Healthcare Safety Network

NNIS National Nosocomial Infection Surveillance System

OMS Organización Mundial de la Salud

OR Odds Ratio

p75 Percentil 75

PPI Prevalencia de pacientes con Infeccion Nosocomial

PI Prevalencia de Infeccion Nosocomial

REI Razón Estandarizada de Infección

RIHOS Registro Regional de Infección Hospitalaria de la Comunidad de Madrid

RR Riesgo relativo

SAMR Staphylococcus aureus meticilin-resistente

SENIC Study of the Efficacy of Nosocomial Infection Control

SPSS Statistical Package for the Social Sciences

SSISS Surgical Site Infection Surveillance Service

UCI Unidad de Cuidados Intensivos

UV Ultravioleta

VAC Vacuum Assisted Closure

VICNISS Victorian Hospital-Acquired Infection Surveillance

VICONOS Programa de Vigilancia y Control de la Infección Nosocomial

vo Vía oral

RESUMEN

Introducción

La apendicitis es la causa más frecuente de dolor abdominal agudo en urgencias. El riesgo general para desarrollar la enfermedad varía entre 6-20%. La mayoría de las veces precisan de intervención quirúrgica (apendicectomía) como medida definitiva asociándose frecuentemente a infección del sitio quirúrgico (ISQ) como complicación post-quirúrgica. La ISQ constituye una de las causas principales de las infecciones nosocomiales. Es importante la vigilancia y control de índices de ISQ por lo que en el Hospital Universitario Fundación Alcorcón se implantó un Plan de Mejora de Calidad y Seguridad Clínica del paciente intervenido de apendicectomía.

Objetivos

Los objetivos de esta tesis han sido evaluar el efecto de un Plan de Mejora de Calidad y Seguridad Clínica en la incidencia de infección del sitio quirúrgico en pacientes intervenidos de apendicectomía, además de conocer su impacto en la estancia media de los pacientes, evaluar la adecuación de la profilaxis antibiótica y la adecuación de la preparación prequirúrgica.

Métodos

Se evaluó el efecto Plan de Mejora de Calidad y Seguridad Clínica del paciente sobre la incidencia de ISQ en apendicectomíass mediante un estudio de intervención cuasi-experimental con análisis antes y después en los períodos 2009-2010 (antes de la intervención) y el período 2012-2013 (después de la intervención). El Plan de Calidad se aplicó a lo largo del año 2011 y consistió en: 1) Sustitución del lavado higiénico y quirúrgico de manos con clorhexidina por lavado y desinfección con soluciones hidroalcohólicas; 2) Aumento del número de puntos dispensación de solución hidroalcohólica; 3) Sustitución del afeitado del campo quirúrgico con máquina de afeitar por máquina eléctrica; 4) Antisepsia del campo quirúrgico con clorhexidina alcohólica al 2% en sustitución de la povidona yodada; 5) Campaña de formación a todo el personal sanitario del área de cirugía general con sesiones clínicas explicando el Plan de Mejora; 5) Dispensadores de solución hidroalcohólica de acción con el codo y relojes temporizadores en quirófanos y 6) Proyecciones de salvapantallas con recordatorios de medidas adoptar en el área de cirugía general y aparato digestivo. Se estudió la evolución de los pacientes desde el momento de la cirugía hasta el final del periodo de incubación máximo de una cirugía (30 días). Se evaluó el efecto del Plan de Mejora en la incidencia de infección con la Odds Ratio (OR). Se evaluó la incidencia de ISQ, se estratificó por índice de riesgo NNIS y se calculó la razón estandarizada de incidencia (REI). La REI se comparó con las tasas nacionales y de la Comunidad de Madrid.

Resultados

Se estudiaron 606 pacientes intervenidos de apendicectomía en el HUFA. La incidencia de ISQ antes del Plan de Calidad fue de 6% y después del mismo disminiuyó a 5,6% sin encontrarse diferencias estadísticas significativas (OR 0,94; IC 95%: 0,49-1,78; p=0,8390). La estancia media se mantuvo muy similar de 4,7 días (DE 7,7) antes del Plan y de 4,6 días (DE 5,4) en el periodo de después.Se obtuvo un REI de 0,88 al comparar con las tasas de Madrid y de 0,67 al comparar con las Nacionales. La adecuación de la profilaxis antibiótica mejoró notablemente tras la aplicación del Plan del 69,2% a un 96,2% (p<0,05) y lo mismo ocurrió con la preparación prequirúrgica del 3% a un 17,5% (p<0,05). Con respecto al lavado de manos hubo un incremento en la adherencia del 37% al 43% de forma global y en el servicio de Cirugía General fue del 30,9% a 40%. Los factores de riesgo con diferencias estadísticas significativas de nuestro análisis multivariante fueron el ASA>2, y uso de drenajes postquirúrgicos.

Conclusiones

La introducción de una intervención con un Plan de Mejora en las cirugías de apendicectomía en el Hospital Universitario Fundación de Alcorcón disminuyó la incidencia de infección de sitio quirúrgico, pero sin encontrarse diferencias estadística significativas. Nuestra incidencia de infección de sitio quirúrgico estandarizada fue inferior a la esperada que la de Madrid y la de España. Aunque hubo un progreso en la adecuación de la preparación prequirurgica y en la adherencia al lavado de manos es fundamental continuar en una mejora constante por la importancia que representan estas medidas en la prevención de ISQ.

I. INTRODUCCIÓN

1. ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS E IMPACTO DE LA INFECCIÓN ASOCIADA A LA ASISTENCIA SANITARIA

1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria (IAAS) o nosocomiales representan un gran problema para la seguridad del paciente y su impacto se traduce en una mayor estancia hospitalaria, discapacidad a largo plazo, incremento de la resistencia de agentes antimicrobianos, una carga importante de costes tanto para el sistema de salud mismo, para los pacientes, sus familiares y un exceso de muertes.[1–3]

A partir del año 1988 los Centros para la Prevención y el Control de Enfermedades (CDC) de Atlanta, en Estados Unidos han ido definiendo los criterios de infección hospitalaria y sus tipos. En su último informe del 2008, se sustituye el término de "infección nosocomial" por ser considerado obsoleto por el de "Infección Asociada con la Asistencia Sanitaria (IAAS)" y se define como: todo cuadro clínico de una reacción adversa debida a la presencia de uno o varios agentes infecciosos o sus toxinas, sin evidencia de que estuviese presente o en fase de incubación en el momento del ingreso hospitalario. Esto incluye infecciones adquiridas en el hospital pero que aparecen después del alta.[1,4–7] A fines prácticos, se considera que una infección de un sitio específico es un IAAS si todos los criterios de la misma se cumplen en el tercer día o después del ingreso hospitalario (siendo el primer día el de ingreso).[8]

Sin embargo, los CDC no incluyen dentro de la definición de IAAS: 1) Las infecciones asociadas con complicaciones o extensión de infecciones ya presente en el momento del ingreso, al menos que haya un cambio en el agente patógeno o los síntomas sugieran la adquisición de una nueva infección; 2) Las infecciones en la niñez que se hayan adquirido a nivel transplacentario (ej.: herpes simples, toxoplasmosis, rubeola, citomegalovirus o sífilis) y se haga evidente en menos de 48 horas después del nacimiento; 3) Reactivación de una infección latente (ej.: herpes zoster, herpes simples, sífilis o tuberculosis). Además no se considera infección la colonización ni la inflamación.[4]

Las IAAS constituyen un grave problema de salud pública, a pesar de los progresos alcanzados.[9] Los CDC estiman que entre un 5% y un 10% de los pacientes que ingresan en un hospital de agudos en un país desarrollado van a adquirir una o más infecciones por el hecho de ingresar.[6,10] Según el Centro Europeo de Control y Prevención de Enfermedades (ECDC), se estima que aproximadamente 3,2 millones de pacientes al año en Europa presentarán una

IAAS,[2] ocasionando unas 37.000 muertes anuales de forma directa.[11] En España, el informe del *Estudio Nacional sobre Efectos Adversos ligados a la Hospitalización (ENEAS 2005)*,[12] puso de manifiesto las infecciones nosocomiales como segunda causa de efectos adversos después de los efectos relacionados con la medicación, considerando que hasta un 55,4% eran evitables.

Según el Estudio de Prevalencia de Infecciones Nosocomiales (EPINE), que se realiza en España desde el 1990, revela un descenso en la prevalencia de IAAS[6,10] pasando de 8,5% en el 1990 a un 5,6% en el 2015. Aunque el EPINE ha mostrado un descenso progresivo en la prevalencia de pacientes las infecciones asociadas con la asistencia sanitaria representa un gasto sanitario elevado y según el informe del Centro Europeo de Control y Prevención de Enfermedades (ECDC), entre 2011 y 2012 la prevalencia de estas infecciones en Europa fue de 5,7%, equivalente a 3,2 millones de personas afectadas anualmente, suponiendo costes que pueden llegar hasta los 7 mil millones de euros anuales.

En el caso concreto de la Comunidad de Madrid para el año 2012 la prevalencia de pacientes con infección nosocomial se sitúa en un 5,98% lo que demuestra un descenso al compararlo con el 8,1% del 2005, sin embargo para el 2015 sufre un ligero ascenso a un 6,96% según datos del Observatorio de resultados del Servicio Madrileño de Salud.[13,14] Las infecciones nosocomiales más frecuentes son las urinarias, infección del sitio quirúrgico (ISQ), respiratorias y bacteriemia. La ISQ comprende la segunda causa más común de IAAS y la mayor causa quirúrgica de infección.[15]

La lucha contra las IAAS se ha convertido en una prioridad tanto a nivel nacional como internacional. La Decisión nº 1082/2013/UE del Parlamento Europeo y del Consejo del 22 de octubre de 2013, sobre las amenazas transfronterizas graves para la salud, categoriza en su artículo 2 las "...infecciones asociadas a la asistencia sanitaria relacionadas con enfermedades transmisibles…" entre las amenazas transfronterizas graves de origen biológico, incluyéndolas en la Red de Vigilancia Epidemiológica que se establece en el ámbito de la Unión Europea.[16] A su vez, el Consejo Europeo en su Recomendación del Consejo del 9 de junio de 2009 en seguridad del paciente, incluyendo la prevención y el control de las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria (2009/C151/01), instó a los países de la Unión Europea a adoptar y mejorar sus estrategias de prevención y control de las IAAS[17] entre las que destacan, a nivel de las instituciones sanitarias:

1. La creación o refuerzo de los sistemas de vigilancia activa mediante el seguimiento de la incidencia de infecciones en áreas de especial relevancia y el análisis de indicadores estructurales y de proceso que permitan evaluar la puesta en marcha de las medidas de control de IAAS.

2. El fomento de la educación y formación de los trabajadores sanitarios en los principios básicos de higiene y prevención de la infección.

3. La mejora de la información a los pacientes sobre el riesgo de las IAAS.

4. La investigación en nuevas intervenciones y tecnologías preventivas y terapéuticas dirigidas a la prevención y control de la IAAS.

1.2 CONDICIONES FAVORECEDORAS DE LAS INFECCIONES NOSOCOMIALES

Existen una serie de factores que favorecen el desarrollo de las infecciones nosocomiales[18], entre los que caben enumerar: condiciones ambientales, vulnerabilidad de los pacientes, microorganismos y resistencia bacteriana.

1.2.1 Condiciones ambientales

Los centros hospitalarios representan un entorno donde los pacientes están expuestos a un mayor riesgo de infección. Se pueden identificar dos tipos de infección nosocomial dependiendo de la vía de entrada del microorganismo:[18,19]

- ✓ Endógena. Producida cuando los microorganismos de la flora normal o transitoria del paciente causan la infección al transmitirse a otros lugares del organismo con daño tisular o un tratamiento inapropiado con antibióticos que permite la proliferación excesiva.

- ✓ Exógena. La transmisión suele ser por contacto directo, por el aire o a través del personal contaminado (manos, instrumental u otros dispositivos)

1.2.2 Susceptibilidad de los pacientes

Los factores que influyen en la posibilidad del paciente contraer una infección se dividen en extrínsecos e intrínsecos.

Los **extrínsecos** comprenden los procedimientos médicos o quirúrgicos invasivos, la duración de la terapia antimicrobiana, de la hospitalización y el personal sanitario son importantes en la transmisión de la infección.

Los **intrínsecos** incluyen las edades extremas, estado nutricional, enfermedades subyacentes y el estado inmunitario. Los factores que disminuyen la resistencia a la infección son: la infancia y la vejez, las enfermedades crónicas (tumores malignos, leucemia, diabetes mellitus, insuficiencia renal o síndrome de inmunodeficiencia adquirida), agentes inmunosupresores incluyendo esteroides, quimioterapia, radioterapia y malnutrición.[19]

1.2.3 Microorganismos

Durante la estancia hospitalaria el paciente está expuesto a una gran variedad de microorganismos (bacterias, virus, hongos y parásitos) que pueden causar infecciones nosocomiales.[6,10] El desarrollo de la infección no viene dado únicamente por el contacto entre el microorganismo y el paciente, sino que influyen otros elementos que dependen en parte de las características de los microorganismos, la resistencia a los antimicrobianos, la virulencia intrínseca y la cantidad de material infeccioso (inóculo).[18] Las infecciones pueden ser causadas por un microorganismo contraído de otra persona en el hospital (infección cruzada) o por la propia flora del paciente (infección endógena).

Hoy en día, casi todas las infecciones nosocomiales son causadas por microorganismos comunes en la población en general, que es inmune o que sufre una enfermedad más débil que la causada a los pacientes hospitalizados:[13,18] *Escherichia coli* (17,9%), *Staphylococcus aureus* (11,3%), *Pseudomona aeruginosa* (10,5%) y *Staphylococcus* coagulasa negativos (7,5%).[2]

1.2.4 Resistencia bacteriana

Es indiscutible que el uso generalizado de antimicrobianos para el tratamiento o profilaxis (incluso de aplicación tópica) es el principal factor determinante de resistencia.[6] Los antibióticos promueven el surgimiento de cepas bacterianas polifarmacoresistentes.[18] En los hospitales españoles se manifiesta una clara tendencia ascendente del porcentaje en los últimos 25 años de los microorganismos Gram positivos resistentes a antimicrobianos, como es el caso del *Staphylococcus aureus* meticilin-resistente (SAMR). En los datos de la evolución 1990-2015 del EPINE se aprecia que un 5% en 1990 de todos los *Staphylococcus aureus* aislados en IAAS fueron resistentes a meticilina y que esa cifra ha subido a un 40% en el 2015.[20]

En muchos hospitales son prevalentes resistencia antimicrobiana de microorganismos como la *Klebsiella spp.* y *Pseudomonas aeruginosa*.[18]

1.3 MEDIDAS PARA REDUCIR Y CONTROLAR LAS INFECCIONES ASOCIADAS A LA ASISTENCIA SANITARIA

La prevención de las IAAS requiere un programa integrado de vigilancia y control. Se dirigen a tres elementos importantes:[10,14,18]

- **Modificar el reservorio ambiental.** Control de alimentos, manejo adecuado de aguas y residuos, mantenimiento estricto de las medidas de asepsia o eliminación del agente en los nichos ambientales (superficies de trabajos, reservorios húmedos en ventilación mecánica, etc.) mediante procedimientos químicos o físicos.

- **Impedir la transmisión.** Las mejores aportaciones han sido los cambios en el comportamiento de la higiene personal, específicamente en la higiene de manos, en la preparación de comidas y en el cuidado de enfermos. En el control de las infecciones hospitalarias, también es muy importante el uso adecuado de barreras, incluyendo la utilización de guantes, gorros y protección ocular, como también el uso de mascarillas de alta eficacia para prevenir la transmisión respiratoria. Aún así, la medida más importante y de mayor valor para la prevención y control de las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria sigue siendo la higiene de manos rutinaria antes y después del contacto con cada paciente. Un método comúnmente utilizado para interrumpir la transmisión de patógenos en instituciones sanitarias es el aislamiento de pacientes que están colonizados o infectados por un patógeno concreto.

- **Proteger al huésped.** La inmunización, tanto activa como pasiva, es el método más efectivo de protección individual y comunitaria frente a enfermedades epidémicas. La preparación prequirúrgica y la utilización de una única dosis o tratamientos cortos de antibióticos preoperatorios para reducir la probabilidad de infección se ha convertido en una actuación estandarizada de la práctica quirúrgica.

El Plan de Calidad del Sistema Nacional de Salud del año 2010[21] y la Estrategia en seguridad del paciente del Sistema Nacional de Salud. Período 2015-2020,[22] fomentan medidas que favorecen la seguridad del paciente, y así mismo contemplan la reducción de la incidencia de

infecciones hospitalarias a través de medidas preoperatorias, intraoperatorias y postoperatorias mencionadas anteriormente.

Eickhoff, en 1981 propuso una clasificación de actividades de control de la infección por niveles de efectividad que actualmente continúan vigente.[23] (tabla I)

1. ***NIVEL DE EFICACIA PROBADA (DEMOSTRADA)***

- ✓ Esterilización, desinfección
- ✓ Higiene de las manos del personal sanitario Utilización de sondajes vesicales cerrados Cuidados del catéter intravenoso
- ✓ Utilización de técnicas que eviten tocar las heridas en sus curas
- ✓ Profilaxis y/o tratamiento perioperatoria en intervenciones quirúrgicas limpia-contaminadas o contaminadas
- ✓ Vigilancia de los equipos de terapia respiratoria

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

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

3. ***NIVEL DE EFICACIA DUDOSA O DESCONOCIDA***

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

Tabla I. Clasificación de las actividades de control de la infección por niveles de efectividad (Eickhoff 1981). [23]

2. INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO

2.1 HISTORIA

Es indiscutible que el advenimiento de los conceptos de asepsia y antisepsia de siglos pasados fueron fundamentales para entender el desarrollo de las infecciones posquirúrgicas.

El problema de las infecciones nosocomiales se hizo patente desde el comienzo de los hospitales como instituciones de caridad, en el año 325 (d. C.), pero su existencia relacionadas con las cirugías es tan antigua como las intervenciones quirúrgicas de trepanación, reducciones de fracturas y otras practicadas por el hombre desde 3.000 años (a. C.).[24]

Hay que reconocer que uno de los grandes aportes al conocimiento inicial de las infecciones intrahospitalarias destaca *Sir John Pringle* (1740-1780), quien fue el primero que defendió la teoría del contagio animado como responsable de las infecciones nosocomiales y precursor de la noción de antiséptico. Luego *James Simpson*, fallecido en 1870, realizó el primer estudio ecológico sobre las infecciones nosocomiales, donde relacionó cifras de mortalidad por gangrena e infección, tras amputación, con el tamaño del hospital y su masificación.[25]

En 1843, *Oliver Wendell Holmes*, destacado médico norteamericano en su trabajo *"On the contagiousness of Puerperal Fever"*, postuló que las infecciones puerperales eran transmitidas físicamente a las mujeres parturientas por los médicos, a partir de materiales infectados en las autopsias que practicaban o de las mujeres infectadas que atendían; así mismo dictó reglas de higiene en torno al parto.[25]

Ignaz Semmelweiss, cirujano, ginecólogo húngaro, a mediados del siglo XIX, fue el primero en darse cuenta que las infecciones quirúrgicas tenían una facilidad de transmisión tras apreciar un índice alto de infecciones puerperales entre las mujeres que habían sido asistidas por médicos que habían examinado a otras mujeres en necropsias. Desde entonces Semmelweis implantó el lavado de manos y del instrumental con soluciones de hipoclorito y así logró resultados favorables con los índices de infecciones. A partir de entonces, él mismo describe las bases de la asepsia.[26,27]

En 1867, el cirujano inglés *Joseph Lister*, propone el principio de antisepsia, complementando la idea de *Semmelweiss* y logrando disminuir notablemente las cifras de infección postoperatoria. *Lister*, fue consciente de las bases infecciosas de la enfermedad (teoría de los gérmenes) desarrollada por Louis Pasteur y trató de aplicarla a la práctica quirúrgica y su

trabajo transformó la cirugía de una actividad relacionada con infección y muerte a una disciplina que podría eliminar el sufrimiento y prolongar la vida.[26–28]

En 1970, nace el primer Sistema Nacional de Vigilancia de Infecciones Nosocomiales del CDC (NNIS), que monitoriza las tendencias de infecciones nosocomiales en los hospitales de Estados Unidos.[28] En Europa, por su parte, se viene desarrollando desde 1990 la experiencia de los llamados "hospitales-pilotos" para llevar en gran escala un estudio multicéntrico de vigilancia continuada de las infecciones nosocomiales, con vistas aunar esfuerzos en la lucha contra este gran problema de salud actual.[25]

2.2 CONCEPTO Y DATOS EPIDEMIOLÓGICOS

La infección de sitio quirúrgico (ISQ), constituye la segunda causa de las infecciones asociadas con la asistencia sanitaria (IAAS) o nosocomiales[29] y se puede definir como aquella que ocurre dentro de los 30 días después del procedimiento quirúrgico, pudiendo ser superficial y profunda, en el que la infección incluye piel y tejido subcutáneo de la incisión quirúrgica o tejidos profundos, respectivamente. Con relación a las profundas, en caso de colocarse implante, el período se prolonga hasta 90 días si la infección aparenta tener relación con la intervención.[4,8,28]

El término de infección de sitio quirúrgico (ISQ), sustituye al de infección de herida quirúrgica (IHQ) cuando fue revisado en 1992 por la *Surgical Infection Task Force* constituidos por los Centros para el control y Prevención de Enfermedades Infecciosas de los EE.UU. (*Centers for Disease Control and Prevention*; CDC), la *Society for Hospital Epidemiology of America* y la *Association of Practicioners in Infection Control* y la *Surgical Infection Society* (SIS).[30]

La incidencia de ISQ depende del grado de contaminación de la técnica quirúrgica y de determinados factores de riesgo intrínsecos o extrínsecos del paciente[31] y puede variar desde 1% en cirugía limpia hasta el 20% o más en ciertos tipos de cirugía sucia.[32] La presencia de ISQ aumenta la gravedad del paciente[29] y es significativamente menor en los procedimientos quirúrgicos limpios que conllevan menos contaminación bacteriana, menor traumatismo quirúrgico y menor pérdida de sangre.[33]

Los pacientes que desarrollan una ISQ tienen un 60% más de probabilidad de ingresar en una unidad de cuidados intensivos, 5 veces más de reingresar en el hospital y el doble de

posibilidades de fallecer, además de producirse un incremento en el gasto hospitalario por aumento de la estancia, reingresos, pruebas complementarias y uso de antibióticos.[34–37]

La ISQ constituye una causa importante de morbimortalidad y representan un área de especial vigilancia y control.[2,11] El estudio de prevalencia de infección nosocomial en España (EPINE) que se viene realizando desde hace 20 años,[13] muestra la ISQ como la primera causa de IAAS entre los pacientes quirúrgicos y la tercera en el entorno hospitalario con una prevalencia superior al 21,3%.[20] Paralelamente, la red de vigilancia nacional de incidencia de infección INCLIMEC (Indicadores Clínicos de Infección y Mejora Continua de la Calidad), en la que participan unos 100 hospitales españoles, estima la cifra global de incidencia acumulada de infección en los diferentes procedimientos quirúrgicos observados entre el 1 y el 16%.[38]

Es importante la vigilancia de índices de ISQ, estos representan buenos indicadores de calidad de la práctica quirúrgica y seguridad de la asistencia sanitaria prestada a nivel hospitalario, por lo que índices bajos se relacionan con una buena práctica sanitaria y disminución de gasto sanitario. La evaluación de la incidencia de infección requiere la vigilancia de los procedimientos quirúrgicos que respondan a procedimientos relativamente frecuentes, asociados a un riesgo relativamente alto de ISQ y que tengan consecuencias graves para el paciente en caso de que se produzca una ISQ.[39]

2.3 PATOGENIA

La infección quirúrgica está precedida de una contaminación microbiana. Desde el punto de vista cuantitativo se ha demostrado un riesgo marcado de ISQ cuando se aprecia una contaminación del sitio quirúrgico con más de 10^5 microorganismos por gramo de tejido. Sin embargo, en cirugías con implante de cuerpos extraños la cantidad de microorganismos es menor para considerarse infección (por ejemplo, 100 estafilococos por gramo de tejido introducido).[28]

Los microorganismos pueden producir o contener toxinas y otras sustancias que incrementan su habilidad para invadir un huésped, producir daños y sobrevivir en el tejido. Por ejemplo, varias bacterias gram-negativas producen endotoxinas que estimulan la producción de citoquinas y estas estimulan una respuesta inflamatoria que conducen a fallo orgánico en ocasiones.[28]

En muchos casos de ISQ, la fuente de los patógenos es la flora de la piel, mucosas y vísceras huecas del mismo paciente. Cuando se realiza una incisión de la mucosa o la piel, dicho tejido expuesto está en riesgo de contaminarse por la flora endógena. Pero también hay que tener en cuenta la existencia de fuentes exógenas de patógenos que incluyen al personal sanitario (especialmente al equipo quirúrgico), el ambiente de la sala de operaciones (incluido el aire) y las herramientas e instrumentos llevados al campo estéril durante una cirugía.[18,28]

2.4 MICROBIOLOGÍA

Los microorganismos aislados frecuentemente de la flora endógena del paciente son cocos aerobios gram-positivos (ej. Estafilococos), se puede incluir aquí flora fecal (ej. bacterias anaerobias y aerobios gram-negativos) si la incisión ha sido realizada cerca de perineo o la zona inguinal. Cuando se realiza una cirugía abdominal pueden existir fuentes patógenas de bacilos gram-negativos, como *Escherichia coli*, también microorganismos gram-positivos, como enterococos, y algunos anaerobios, como el *Bacilo fragilis*.[28] Las fuentes exógenas lo representan de forma primaria los aerobios, especialmente gram-positivos (ej. *Staphylococcus spp.* y *Streptococcus spp.*).[28]

Según datos del Sistema de Vigilancia Nacional de Infecciones Nosocomiales de EE.UU. (NNIS), la distribución de microorganismos aislados de ISQ no ha cambiado últimamente. Destacan entre los más frecuentes aislados: *Staphylococcus aureus* (18-20%), *Staphylococcus* coagulasa-negativo (10-14%), *Enterococos spp.* (12-14,5%), *Escherichia coli* (8-14%) y *Pseudomonas aeruginosa* (8%). Se ha notado un aumento de los microorganismo resistentes a antimicrobianos como lo son: Staphylo*coccus aureus meticilin-resistente (SARM)* y *Candida albicans*.[2,28]

2.5 CLASIFICACIÓN

Según los criterios y reporte del 2013 de los CDC y NHSN la infección del sitio quirúrgico (ISQ) se clasifican en (figura 1):[4,8,28]

1. **Infección del sitio quirúrgico de la incisión superficial.** Infección que ocurre dentro los 30 primeros días después de la cirugía e incluye sólo la piel o el tejido subcutáneo de la incisión y al menos debe presentarse uno de los siguientes criterios:

a. Exudado purulento, con o sin confirmación por laboratorio de la incisión superficial.

b. Aislamiento de un microorganismo de un cultivo o exudado de la incisión superficial.

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

- Dolor o hipersensibilidad al tacto o presión.
- Inflamación localizada (calor, tumefacción o eritema).
- La incisión superficial es abierta deliberadamente por el cirujano y existe un cultivo positivo (este criterio no se cumple si el cultivo es negativo).

d. Diagnóstico de ISQ superficial por el cirujano o el médico encargado.

e. No cumplen criterios de ISQ superficial lo siguiente:

- Absceso mínimo (mínima inflamación y drenaje confinado al punto de la sutura).
- Infección de una episiotomía o de una circuncisión de un recién nacido.
- Infección de una herida por quemadura.
- Infección de una incisión que se extiende entre la fascia y capas musculares (correspondería a una ISQ profunda).

2. **Infección del sitio quirúrgico de la incisión profunda.** Infección que ocurre dentro de los 30 primeros días después de la cirugía si no se ha colocado ningún tipo de implante o dentro de los 90 días en caso de la colocación de implante y la infección parece relacionada con la cirugía. Es importante considerar el concepto de implante, que se refiere a cualquier objeto, material o tejido de origen no humano que se implanta de forma permanente durante una intervención quirúrgica. (ejemplos: prótesis valvular cardiaca, injerto vascular no humano, prótesis de cadera, malla de herniorrafia, corazón artificial).[28] La infección incluye tejidos profundos (ej. fascies y capas musculares) de la incisión y al menos uno de los siguientes criterios:

a. Exudado purulento procedente de la incisión profunda pero no del órgano o cavidad de la cirugía.

b. Dehiscencia espontánea de la incisión profunda o apertura deliberada por el cirujano cuando el paciente tiene al menos uno de los siguientes signos o síntomas:

- Fiebre (> 38ºC)
- Dolor localizado o hipersensibilidad al tacto
- Cultivo positivo (no se considera criterio el cultivo negativo).

c. Presencia de absceso o alguna otra evidencia de infección que involucre la incisión profunda hallada en el examen directo durante la reintervención, o por examen histopatológico o radiológico.

d. Diagnóstico de ISQ profunda por el cirujano o el médico encargado.

3. **Infección del sitio quirúrgico de órgano-espacio.** Infección que comprende cualquier parte anatómica distinta a la incisión, fascia o capas musculares, que ha sido abierta o manipulada durante el procedimiento quirúrgico. La infección ocurre durante los primeros 30 días después de la operación si no hay implantes y dentro de los primeros 90 días si se colocó implante, y la infección parece relacionada con la cirugía. Se debe cumplir al menos uno de los siguientes criterios:

a. Exudado purulento procedente del drenaje que se colocó dentro del órgano o espacio y que tiene salida por la herida (no se considera ISQ órgano/espacio si hay infección alrededor de la herida, habría que valorar si es una ISQ superficial o profunda).

b. Aislamiento de microorganismos de cultivo realizado a fluidos o tejidos del órgano/espacio.

c. Presencia de absceso o alguna otra evidencia de infección que involucre el órgano/espacio hallada en el examen directo durante la reintervención, o por examen histopatológico o radiológico.

d. Diagnóstico de ISQ órgano/espacio por el cirujano o el médico encargado.

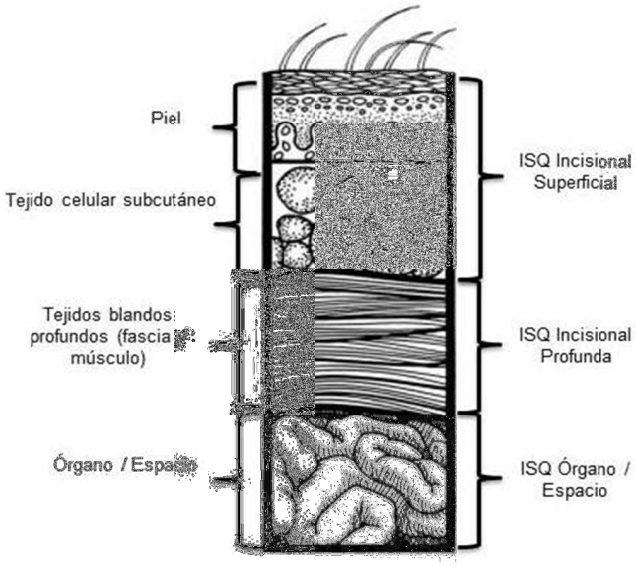

Figura 1. Clasificación de la Infección Sitio Quirúrgico (ISQ).[28]

En la siguiente tabla se observa como se ha decidido asignar las localizaciones o sitios específicos donde ocurre este tipo de infección (Tabla II):

- ✓ Osteomielitis (BONE)
- ✓ Absceso mamario o mastitis (BRST)
- ✓ Miocarditis o pericarditis (CARD)
- ✓ Discitis (DISC)
- ✓ Mastoiditis, otitis (EAR)
- ✓ Endocarditis (ENDO)
- ✓ Infecciones oculares, distintas a conjuntivitis (EYE)
- ✓ Tracto gastrointestinal (GIT)
- ✓ Hepatitis (HEP)
- ✓ Referente a intraabdominal (IAB)
- ✓ Intracraneal, absceso cerebral (IC)
- ✓ Articulación o bursa (JNT)
- ✓ Otras infecciones del tracto respiratorio (LUNG)
- ✓ Mediastinitis (MED)
- ✓ Meningitis o ventriculitis (MEN)
- ✓ Cavidad oral (ORAL)
- ✓ Otras infecciones de órganos reproductores masculinos o femeninos (OREP)
- ✓ Otras infecciones del tracto urinario (OUTI)
- ✓ Abscesos de médula espinal sin meningitis (SINU)
- ✓ Tracto respiratorio superior (UR)
- ✓ Infección arterial o venosa (VASC)
- ✓ Cervicitis (VCUF)

Tabla II. Sitios específicos de infección órgano/espacio (Horan, 2008)[4]

2.6 CLASIFICACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS

El riesgo de ISQ se relaciona con la técnica utilizada en el procedimiento quirúrgico, y en función de esto en 1964 el *National Research Council (NCR)* difundió la clasificación de las cirugías según su riesgo de infección, derivado del trabajo pionero de Cruise y Foord (Foothills Hospital, Calgary, Alberta, Canadá)[7,10,40] en: limpia, limpia-contaminada, contaminada y sucia (Tabla III).

Clase I. Limpia.

Cirugía sin infección o inflamación. No se ha realizado apertura del aparato respiratorio, genitourinario, gastrointestinal durante la cirugía. Se realiza cierre por primera intención de la incisión y si se precisa se utilizan drenajes aspirativos cerrados. Las heridas secundarias a un trauma no penetrante se incluyen en esta categoría.

Clase II. Limpia-contaminada.

Se realiza apertura bajo condiciones controladas y sin contaminación inusual del tracto respiratorio, genitourinario y gastrointestinal. En esta categoría se incluyen las apendicetomías en apendicitis flemonosa, cirugías con apertura de la orofaringe, vagina, colecistectomía en ausencia de bilis infectada o tracto genitourinario en ausencia de infección urinaria.

Clase III. Contaminada.

Operaciones con importante violación a las técnicas de asepsia y antisepsia (ej. masaje cardiaco abierto). Gran contaminación con material del tracto gastrointestinal. Apertura del tracto genitourinario o del árbol biliar en presencia de orina o bilis infectada. Herida traumática recientes.

Clase IV. Sucia-infectada.

Herida traumática con retención de tejido desvitalizado, necrosis, cuerpos extraños, contaminación fecal y puede involucrar vísceras perforadas. Esta definición implica que los microorganismos que causan infección estaban en el campo quirúrgico antes del procedimiento.

Tabla III. Clasificación de las heridas según grado contaminación de la cirugía del national research council (NRC)[28,41]

Durante la última década han ocurrido ciertos inconvenientes de identificación con el uso de la clasificación tradicional y la precisión en la predicción de las tasas de infección en cada clase de herida. La mayor limitación ha sido la falta de atención en la variación de los riesgos de infección en las distintos tipos de cirugías dentro de una misma clase de herida.[42]

2.7 FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS CON LA INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO (ISQ)

El término de *factor de riesgo* refleja una variable que se asocia de forma significativa e independiente con el desarrollo de ISQ.[28]

Es de gran utilidad conocer las características que pueden influir en el riesgo de desarrollo de ISQ por 2 razones: 1) Permiten la estratificación de las operaciones generando datos de vigilancia comprensibles; 2) El conocimiento de factores de riesgo antes de ciertos procedimientos quirúrgicos permiten tomar medidas preventivas dirigidas.

Los factores de riesgo pueden dividirse en[28,43]:

- Endógenos: relacionados con el paciente, ocasionalmente difíciles de controlar en la fase prequirúrgica.
- Exógenos: relacionados con el ambiente y características que pueden influir en el cirujano y/o el sistema sanitario.

2.7.1 Factores endógenos

Se pueden identificar los siguientes:[28,43,44]

- **Diabetes.** El papel de la diabetes es controvertido en el desarrollo de la ISQ, debido a que la contribución de la diabetes por lo general no se ha evaluado después de controlar los posibles factores de confusión. La investigación realizada por Zerr, et al.[45] con el propósito de evaluar el efecto de un protocolo para mantener niveles de glucemia por debajo de 200 mg/dL mediante la administración de insulina intravenosa en un total 8.910 pacientes que fueron sometidos a cirugía cardiaca en el período de 1987-1993, de los cuales 1.585 (18%) tenían diabetes, obtuvo como resultado que 990 pacientes fueron a cirugía antes la ejecución del protocolo y a 595 pacientes se les aplicó el protocolo, observándose un descenso con diferencias significativas (de 2,4% a 1,5%, $p<0,02$) de infección de la herida, en este último grupo.[28] Otro estudio, que incluyó pacientes con un ASA I o II para tratar de reducir los factores de confusión reveló que los pacientes con diabetes sin otras comorbilidades significativas tuvieron más ISQ que aquellos sin diabetes.[46] En la misma línea una revisión realizada entre mujeres que

fueron sometidas a procedimientos ginecológicos también mostró una asociación entre diabetes y el desarrollo de ISQ.[47]

- **Comorbilidades asociadas.** La presencia de enfermedades asociadas, junto al deterioro en las defensas del huésped reflejada por la existencia de tres o más diagnósticos en el momento del alta hospitalaria se relaciona con el desarrollo de ISQ. Una puntuación mayor a 3 del baremo de la *American Society of Anesthesiologists (ASA)*, tiene un poder predictivo independiente de ISQ, este baremo sustituye al índice de riesgo *SENIC (Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control)*, que sirvió para analizar distintos factores de riesgos potenciales de ISQ mediante técnicas de regresión logística múltiple.[6,10,40]

- **Edad.** Se ha asociado al paciente anciano con un incremento de dos a cinco veces más riesgo de adquirir un infección hospitalaria que los jóvenes.[48] La asociación observada entre el riesgo de ISQ puede ser multifactorial (cambios fisiológicos, presencia de enfermedades crónicas, mayor incidencia de neoplasias, déficits nutricionales, etc.), aunque varios grupos de investigadores han reportado resultados contradictorios.[49] Sin embargo, en un estudio que incluyó 7.696 procedimientos quirúrgicos, encontró que en lo pacientes mayores de 80 años edad tenían la mayor tasa de ISQ con un 11%, y en el mismo se planteó que la edad avanzada constituye un factor de riesgo para la ISQ.[50]

- **Infecciones en localizaciones lejanas a la herida operatoria.**[51] Se considera que la presencia de infecciones anatómicamente lejanas a la zona quirúrgica pero simultánea a la cirugía favorecen el desarrollo de ISQ. En otras fuentes,[52] se recomienda contraindicar la cirugía electiva por la posibilidad de una contaminación cruzada del foco infectado con el de la zona quirúrgica.

- **Anergia.** Este término se refiere a la falta de inmunidad celular determinada por la disminución o ausencia de respuesta a la inyección intradérmica de antígenos y se puede asociar con una susceptibilidad incrementada a la infección frente a la cirugía. A pesar de relacionarse la anergia con la ISQ, no se ha demostrado la utilidad de realizar pruebas de hipersensibilidad cutánea en los pacientes quirúrgicos. [40]

- **Obesidad.** Los pacientes obesos tienen una capa gruesa de tejido subcutáneo que provoca la formación de espacio muerto después del cierre quirúrgico. Por lo tanto la necrosis de la grasa local puede resultar en una ISQ.[53]

- **Neoplasia.** La presencia de una neoplasia puede incrementar el riesgo de infección postoperatoria por la alteración del sistema inmune provocando una modificación del sistema de defensa del paciente, o bien por complicaciones primarias del tumor (ruptura de la barrera cutáneo-mucosa) en la cirugía. Además existen ciertos factores de confusión (complicaciones sépticas derivadas de la cirugía y la técnica quirúrgica, presencia de catéteres intravasculares, las secuelas del tratamiento neoadyuvante, etc.). La infección observada en pacientes oncológicos, se relaciona en diferentes análisis multivariantes, con otras variables como la edad y la politransfusión por lo que no puede considerarse un factor independiente de riesgo de ISQ.[40]

- **Quimioterapia/radioterapia previa.**[43] Los efectos secundarios de la quimioterapia adyuvante tales como mielosupresión y efectos gastrointestinales, pueden conllevar a patologías en los pacientes sin embargo el desarrollo de ISQ en pacientes oncológicos expuestos a radio y/o quimioterapia aún no está muy claro. En un estudio realizado con datos extraídos de la Base de Datos del Programa de Mejoramiento de Calidad Quirúrgica de Cirugía Nacional del Colegio Americano de Cirujanos de 44.533 pacientes entre 2005-2010 que fueron sometidos a cirugía de mama, un 4,5% recibió quimioterapia adyuvante y se objetivó un 3,4% de ISQ en contraste 3,1% en aquellas que no recibieron quimioterapia, concluyendo que no hubo diferencia estadísticas significativas (p=0,4) por lo que no asociaban la quimioterapia adyuvante con el desarrollo de ISQ, sino que lo atribuyen a otros factores de riesgos identificados como lo es el tabaquismo, hipertensión y obesidad[54]. Sin embargo otras revisiones (aunque de menor número de personas) realizado en pacientes que fueron sometidos a distintos tipos de intervenciones quirúrgicas oncológicas, tales como mamaria,[55,56] resección rectal[57–59] y sarcomas[60] asociaban la exposición a radio y quimioterapia con un incremento de las ISQ.

- **Nicotina.** El uso de nicotina retrasa el cierre de la herida e incrementa el riesgo de ISQ. Algunos estudios refieren que existe mayor incidencia de ISQ en pacientes fumadores al compararlo con los no fumadores.[28] De hecho, en un estudio se encontró que con la abstinencia durante 4 semanas se redujo la ISQ a niveles parecidos a los no fumadores.[61]

- **Alcoholismo.** El abuso de alcohol puede incrementar las complicaciones postquirúrgicas, aunque los resultados de algunos estudios pueden ser contradictorios.

Un metaanálisis que comparó a pacientes con abuso de alcohol con aquellos sin abuso de alcohol, no encontró relación en el incremento de ISQ, sin embargo observaron aumento de ISQ en algunos estudios que no ajustaban por factor de confusión.[62] Un estudio[63] realizado en 1.386 pacientes que fueron sometidos a intervención quirúrgica por laparotomía se encontró relación entre el abuso de alcohol y la ISQ. Resultados similares mostraron otro estudio[64] prospectivo realizado a 772 pacientes que reveló un riesgo significativo del abuso de alcohol en el desarrollo de ISQ.

- **Malnutrición.** Para algunos tipos de cirugías, la malnutrición está asociada con infecciones nosocomiales, retraso en el cierre de la herida y muerte. La malnutrición puede estar relacionada con el desarrollo de ISQ por las deficiencias en nutrientes y en el sistema inmunológico que intervienen en la cicatrización.[29] A pesar de existir argumentos para sostener la teoría de que la malnutrición incrementa la ISQ, es difícil demostrarlo, debido a que basándose en esta premisa múltiples cirujanos y otros especialistas han intentado utilizar nutrición parenteral y enteral en pacientes con déficits nutricionales, pero no se han podido probar los beneficios con relación a la ISQ.[28]

- **Administración de corticoides e inmunosupresores.** Los pacientes que están recibiendo corticoides u otros fármacos inmunosupresores tienen mayor riesgo de ISQ. Sin embargo, los hallazgos en algunos estudios son contradictorios. Por ejemplo en un estudio en pacientes con Enfermedad de Crohn que usaban corticoides antes de la intervención quirúrgica desarrollaron con más frecuencia ISQ que aquellos que no recibieron corticoides. Resultados parecidos también reflejó otro estudio con relación al uso de corticoides.[50] A diferencia de otro estudio que no se encontró relación entre el uso de corticoides y el desarrollo de ISQ.[28]

- **Inmunosupresión.** El papel de la inmunosupresión en el desarrollo de ISQ aparentemente no está muy clara.[63] La supresión del sistema inmune puede provocar ISQ, y puede ser producida por factores preoperatorios tales como, la administración de glucocorticoides, tabaquismo y abuso de alcohol,[63] y así mismo pueden estar implicadas en la inmunosupresión enfermedades como diabetes mellitus con mal control, síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) y los efectos de la administración de quimioterapia.[65] Un estudio realizado por Senel et al. en 120 pacientes que fueron sometidos a procedimientos quirúrgicos maxilofaciales como tratamiento de la fractura

mandibular, reveló según sus hallazgos, que los pacientes inmunocomprometidos ya sea por diabetes mellitus, VIH, abuso de alcohol y abuso de drogas intravenosa tuvieron mayor incidencia de infección postoperatoria.[65]

- **Colonización nasal preoperatoria por *Staphylococcus aureus*.** El *Staphylococcus aureus* es frecuentemente aislado en la ISQ. Se concentra en el 20-30% de las fosas nasales de los pacientes. Es bien conocido desde hace años la asociación existente entre este microorganismo y el desarrollo de ISQ.[28] En varios estudios[66–69] se ha visto que ejecutar protocolos para la descolonización prequirúrgica del *Staphylococcus aureus* nasal reduce la ISQ por este microorganismo.

- **Otros factores endógenos.** Se han realizado varias revisiones de algunas situaciones asociadas a ISQ. Tal es el caso de la **ascitis** que en algunos estudios se ha relacionado con la presencia de ISQ, [70] en dicha investigación realizada en 5.031 pacientes se apreció un incremento de ISQ (p= 0,021). El mismo hallazgo ocurrió para los pacientes que tenían **anemia** antes y después de la cirugía, encontrándose que sólo la anemia postoperatoria era un predictor independiente para el desarrollo de ISQ probablemente la disminución de hemoglobina puede estar relacionada con niveles bajos de oxígeno a nivel tisular.[70]

  Otro factor en discusión involucrado en el desarrollo de ISQ es la **disminución de oxígeno** en los tejidos puede ser una etiología de ISQ.[71] Un estudio y un metanálisis revelaron que la incidencia de ISQ fue más baja en un grupo de pacientes en el que se utilizó suplementos de oxígeno a un 80%[70,72]

  Se ha propuesto la **proteína C reactiva (PCR)** como predictor para desarrollar ISQ. Shimizu et al. en un estudio que realizaron con 300 pacientes que fueron sometidos apendicectomía abierta con previa medición del PCR en un análisis general concluyeron que niveles > 65 mg/L es un predictor válido para ISQ con una OR de 3,79 (1,31-11,0).[73]

2.7.2 Factores exógenos

- **Transfusión perioperatoria y pérdidas hemáticas.** La transfusión sanguínea representa aparente riesgo de ISQ, por estar asociada a una inmunomodulación que produce una elevación de marcadores inflamatorios.[74] También, cuando existen rápidas pérdidas de sangre durante un procedimiento quirúrgico o pérdidas superiores a 1,500

mL, la concentración bactericida de los antibióticos profilácticos en suero se ve alterada durante el resto de la cirugía.[6]

En tres de cinco ensayos clínicos de pacientes que fueron sometidos a cirugía electiva de resección colón por cáncer, el riesgo de ISQ al menos se duplicó en los pacientes que recibieron transfusión. Pero, hay que considerar que en varios de estos ensayos existían múltiples factores de confusión que influyeron en el informe de resultados, y se ha recomendado la publicación de metanálisis para tratar de resolver la controversia y tampoco se puede establecer bases científicas para retrasar la transfusión como medida de reducción de riesgo de ISQ.[28]

- **Duración de la intervención.** El riesgo para desarrollar ISQ puede doblarse por cada hora de duración de la intervención, por lo que lo convierte en un problema con un riesgo directamente proporcional con el tiempo de la cirugía.[75] El acto de la prolongación de la operación favorece la contaminación de la herida o bien que se sobrepase el tiempo de la cobertura de la profilaxis antibiótica.[51]

- **Estancia preoperatoria prolongada.** La estancia prolongada antes de la cirugía está frecuentemente asociado con incremento de ISQ.[76]

- **Uso de drenajes.** El uso de drenajes está relacionado con un aumento de la incidencia de las ISQ en ciertas intervenciones (con indicaciones claras y específicas) y se recomienda su retirada tan pronto como sea posible. En caso de ser necesario, para el uso de drenajes se deben de tomar algunas precauciones: abandonar los drenajes pasivos, no exteriorizarlos nunca a través de la herida, hacerlo a través de incisiones distantes de la herida principal, usar materiales poco agresivos para las vísceras adyacentes, optar por drenajes aspirativos, unidireccionales y sistemas de succión cerrados. [44,75]

- **Hipotermia.** Está relacionada con una alteración en la función inmunitaria - en especial la oxidativa de los neutrófilos -, reduce la función plaquetaria, da lugar a vasoconstricción en la herida quirúrgica y reduce el flujo sanguíneo en el campo quirúrgico que conlleva a una disminución del oxígeno tisular. [75] Se ha informado de reducción de la incidencia de ISQ en pacientes que han sido sometidos a cirugías limpias al someterlos a calentamiento preoperatorio del sitio de la herida 30 minutos antes de la intervención.[77] Una hipotermia inesperada a menudo ocurre debido a una

combinación del entorno de la sala de operaciones y una alteración de la termorregulación.[76]

La anestesia afecta el mecanismo de termorregulación mediante la inhibición de la sudoración, vasoconstricción y escalofríos. Como consecuencia el gasto de proteínas y la alteración en la síntesis de colágeno reduce la capacidad de cicatrización de la herida quirúrgica.

- **Control de la hiperglucemia.** Los niveles de glucemia es un determinante importante en la morbilidad de la herida quirúrgica y se ha relacionado niveles incrementado de glicemia con la ocurrencia de ISQ, por lo que se recomienda mantener las cifras de glicemia en el período perioperatorio por debajo de 175 mg/dL.[75]

- **Profilaxis antibiótica.** Uno de los factores más importantes para la reducción del riesgo de ISQ es la profilaxis antibiótica. Según el estudio de Dellinger et al. (1994),[78] la administración de profilaxis antibiótica disminuye las infecciones en un 56% y la infección profunda en un 47%. El objetivo principal consiste en mantener concentraciones bactericidas tanto a nivel sérico como en los tejidos en el momento de la intervención quirúrgica, y lograr que las concentraciones permanezcan hasta el final de la misma.

- **Eliminación del vello.** En este aspecto hay que hacer algunas consideraciones en función de la manera que se opte para la eliminación del vello corporal en caso de ser necesario (lo recomendable sería no eliminarlo). Se ha visto que el rasurado prequirúrgico con cuchillas, navajas, máquinas de afeitar aumentan la incidencia de ISQ debido a las múltiples heridas microscópicas en la piel que pueden ser foco de bacterias y su multiplicación.[28] Sin embargo en una revisión por Tanner et al., se encontró que la eliminación con máquina eléctrica se asocia con menos riesgo de ISQ que al realizarlo por afeitado con cuchilla.[79]

- **Inserción de un implante protésico.** La colocación de un implante protésico aumenta el riesgo de ISQ, debido a que produce un disminución de las defensas del paciente, requiriendo menor cantidad de inóculo bacteriano para producir infección sobre dicho implante.

- **Restricción de fluidos intravenosos.** Se ha asociado una restricción en la administración de fluidos intravenosos con una disminución en la frecuencia de ISQ. Un estudio[75] realizado sobre 172 pacientes de 8 hospitales daneses, comparando un grupo protocolo restringido de administración de volumen con un grupo estándar (2.740 vs 5.388 mL el día de la operación). El grupo restringido recibió menos suero salino y mayor cantidad de glucosado. Se observó que el porcentaje de complicaciones fue menor en el grupo restringido (33% en contraste con 51% en el grupo no restringido, con una p=0,013). Además, hubo una disminución absoluta de la mortalidad del 5,6% con la reducción del volumen intravenoso. Con relación a la cicatrización hubieron menos complicaciones, y así mismo menor ISQ. Hallazgos parecidos también se encontraron en el estudio realizado por Nisanevich et al.[80]

- **Laparoscopia.** La laparoscopia ofrece un efecto protector en la incidencia de ISQ en comparación con cirugías abiertas.[81] El sistema NNIS (NHSN), en 2004 incorporó la laparoscopia como nueva variable en el cálculo del índice de riesgo de ISQ en cuatro intervenciones: vesícula biliar, colon, estómago y apéndice. Esto ha permitido modificar el cálculo del índice NNIS en estos cuatro procedimientos quirúrgicos.[82]

- **Otros factores.** En algunas fuentes se menciona un incremento de la ISQ en aquellas cirugías realizadas al comienzo del verano, aunque no se conoce la razón del hallazgo de este incremento.[51] Aunque se han investigado si las operaciones urgentes incrementan la ISQ, pero tampoco se ha encontrado relación y lo mismo ocurre con la perforación de los guantes quirúrgicos que tampoco incrementa el riesgo de ISQ[51] ya que el lavado preoperatorio adecuado de las manos del cirujano parece ser suficiente para prevenir una contaminación significativa que conlleve a una ISQ.

2.8 INDICES DE RIESGO DE INFECCIÓN SITIO QUIRÚRGICO

Los índices de riesgos de ISQ han sido objeto de muchos estudios por la gran utilidad que representan en el ámbito quirúrgico.

Los primeros acercamientos para predecir el riesgo de ISQ fueron gracias a la primera clasificación creada por el *National Research Council (NRC)* en 1964, tras un estudio que inició en el 1958 que evaluaba el efecto de la irradiación ultravioleta en la prevención de la ISQ. Este estudio introdujo la clasificación de la herida según el grado de contaminación bacteriana o

carga presente en el momento de la cirugía y la clasificaba como ya se ha mencionado en apartados anteriores (cirugía limpia, limpia-contaminada, contaminada y sucia).[41,83]

Posteriormente, Haley et al., realizaron el proyecto SENIC (*Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control* 1974-1984), con los objetivos principales de: estimar la magnitud del problema de las infecciones nosocomiales en hospitales de EE.UU., describir en que grado han adoptado los hospitales el programa de vigilancia y control, y determinar si el programa de vigilancia y control es efectivo en la reducción de riesgos de infección nosocomial.[84] A partir del proyecto SENIC, se derivó el concepto de "riesgo intrínseco" que hace referencia a la probabilidad individualizada para adquirir infección de herida.[41]

Unos años después en la "30ª Conferencia de Infección Nosocomial" Curver et al., reportaron una modificación del índice de riesgo SENIC, a un modelo más sofisticado denominado *Patient Risk Index* Score, gracias al programa del sistema *National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS)*.[41,85]

2.8.1 Índice de riesgo NNIS

Este índice se calcula con la suma de tres factores y por tanto tendrá cuatro categorías (categorías NNIS 0, I, II, III):[41]

- ✓ Paciente con un índice ASA (*American Society of Anesthesiology*) igual o superior a 3. Este índice valora el estado físico general del paciente previo a la intervención (tabla IV) (1 punto).
- ✓ Cirugía contaminada o sucia (tabla III) (1 punto).
- ✓ Duración de la cirugía superior al percentil 75 para cada tipo de cirugía, indicando una duración de la cirugía anormalmente larga (tabla V).

La suma de puntos establece un índice entre 0 y 3, que se corresponde con la predicción de un determinado riesgo de infección postoperatoria.

En el índice NNIS, existe una modificación con el surgimiento de la cirugía laparoscópica por lo que en el cálculo del índice en las colecistectomía y cirugía de colon realizadas por laparoscopia se resta 1 al resultado final y con esto se crea una categoría nueva "M" (menos 1) cuando no existen otros factores de riesgos. En el caso de las apendicectomías e

intervenciones gástrica, el uso de laparoscopia sólo tiene valor como determinante de riesgo de infección si el paciente no tiene ningún otro factor de riesgo, por lo que se ha dividido la categoría 0 en 0-si (sí laparoscopia) y 0-no (no laparoscopia).

La ventaja del índice NNIS, es que aunque en sus inicios fue creado para predecir el riesgo de ISQ (tabla VI), también se ha visto que tiene muy buena correlación con la aparición de otras infecciones a distancia (neumonía postoperatoria, infección del tracto urinario y bacteriemia) (tabla VII). [75]

Clasificación ASA	Definición
ASA I	Paciente sano
ASA II	Paciente con enfermedad sistémica leve. No existe limitación funcional.
ASA III	Paciente con enfermedad sistémica grave. Si existe limitación funcional.
ASA IV	Paciente con enfermedad sistémica grave que comporta una amenaza para la vida del paciente.
ASA V	Paciente moribundo, sin esperanza de sobrevivir sin intervención.
ASA VI	Paciente con muerte cerebral, sometido a intervención para donación de órganos.

Tabla IV. Clasificación de la asociación americana de anestesiología (ASA). (American Society of Anesthesiologist, 2014)[86]

Punto de corte (T: Duración de la cirugía en minutos).	
Apendicectomía	70
Cirugía pancreática, hígado, vías biliares	224
Colecistectomía	110
Cirugía de colón	180
Cirugía gástrica	152
Cirugía de intestino delgado	199
Laparotomía	113
Otras cirugías de sistema digestivo	150

Tabla V. Distribución de la duración de la cirugía establecido por el grupo NNIS (*National Nosocomial Infection Surveillance*) para las distintas categorías de los procedimientos quirúrgicos. Punto de corte (T: percentil 75) de la duración de la cirugía (en minutos)[87]

Riesgos de infección sitio quirúrgico (ISQ), en función del índice de riesgo NNIS	
0	1,5%
1	2,9%
2	6,8%
3	13%

Tabla VI. Riesgos de infección sitio quirúrgico (ISQ), en función del índice de riesgo NNIS.[87]

Índice de riesgo NNIS	Neumonía postoperatoria	Bacteriemia	Infección del tracto urinario
0	0,3%	0,1%	0,7%
1	1,4%	0,6%	2,1%
2	3,4%	1,6%	3,9%
3	3,9%	2,4%	3%

Tabla VII. Riesgos de neumonía postoperatoria, bacteriemia e infección del tracto urinario, en función del índice de riesgo NNIS.[87]

2.8.2 Clasificación de gravedad de la ISQ: ASEPSIS Score

El ASEPSIS score valora la gravedad de infección de la herida, durante la primera semana, teniendo en cuenta diversos factores, tales como: [75]

- Necesidad de desbridamiento o antibióticos.
- Evisceración.
- Tipo de drenaje.
- Microbiología.
- Y clasifica la infección en 5 categorías que van desde la cicatrización normal a la infección grave.

2.9 CONTROL DE LA INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO

Las medidas de prevención de la ISQ se pueden definir como una acción o conjunto de acciones tomadas de forma intencional con el objetivo de reducir el riesgo de ISQ.[28]

Varias técnicas van dirigidas a la reducción de la contaminación por microorganismos de los tejidos del paciente o de los instrumentos quirúrgicos.

La aplicación óptima de las medidas para prevenir la ISQ requiere que se consideren una serie de características tanto del paciente como de la cirugía. Los procedimientos destinados a la disminución de riesgos de infecciones posquirúrgicas se centran en tres momentos diferentes: prequirúrgico, transquirúrgico y postquirúrgico.[28,44,76]

Las recomendaciones de la Guía de Prevención de la ISQ diseñada por los CDC establece unas categorías o fuerzas de evidencia para cada recomendación propuesta:[28,48]

- **Categoría IA.** Cuando el análisis de múltiples investigaciones, basadas en estudios experimentales, clínicos o epidemiológicos bien diseñados aporta evidencia suficiente para recomendar firmemente su puesta en práctica.

- **Categoría IB.** Cuando el análisis de algunos estudios experimentales, clínicos o epidemiológicos y un sólido fundamento teórico recomiendan firmemente su puesta en práctica.

- **Categoría II.** Cuando el análisis de estudios clínicos o epidemiológicos o teorías razonables sugieren su puesta en práctica.

- **Sin recomendación; tema sin resolver.** Revisión de prácticas para las que hay insuficiente evidencia o no hay consenso acerca de su eficacia.

A continuación se describirán las diferentes medidas basadas en los niveles de evidencia mencionados, por ser estas ampliamente aceptadas a nivel internacional y de expertos, tomando en cuenta que se tratan de recomendaciones, que en cierta medida han mostrado beneficio en la reducción de la ISQ.

2.9.1 Medidas de prevención prequirúrgicas.

A. Preparación del paciente.

Es importante identificar los factores de riesgos de los pacientes y actuar sobre estos con estrategias educativas si lo precisan (dejar de fumar, pérdida de peso). Tales medidas incluyen:[28]

- Cuando sea posible, identificar y tratar todas las infecciones alejadas de la zona quirúrgica previo a la cirugía, y si se precisa se recomienda posponer la operación en aquellos pacientes con infecciones en sitios remotos al área quirúrgica (categoría IA).

- Se debe administrar una profilaxis antibiótica cuando esté indicada y debe ser dirigida frente a los microorganismos más frecuentes que ocasionen ISQ (categoría IA). El objetivo de la profilaxis antibiótica en la fase preoperatoria es alcanzar niveles bactericidas y mantenerlos durante toda la cirugía; la medicación debe actuar contra los agentes microbianos más comunes asociados a ISQ. Se debe administrar una dosis preoperatoria entre 30 a 60 minutos antes de la incisión por vía intravenosa.[28,34,78]

- No remover el vello al menos que su presencia en la zona de incisión interfiera con la cirugía (categoría IA). La eliminación del vello quirúrgico aunque pueda ser estéticamente más aceptable, y satisfaga la preferencia del cirujano por una superficie cutánea suave y limpia, el rasurado la noche antes de la cirugía se asocia con tasas mayores de ISQ, las tasas más bajas se encuentran en pacientes cuyo vello se deja intacto.[48]

- En caso de tener que remover el vello, eliminarlo inmediatamente antes de la cirugía con maquinilla eléctrica (categoría IA). El uso de técnicas inapropiadas de eliminación de vello puede dañar la piel por microtraumatismos, y dar oportunidad a colonización por microorganismos. Se debe realizar la eliminación del vello poco antes de la intervención quirúrgica.[48]

- Adecuado control de los niveles de glucosa en los pacientes diabéticos y evitar la hiperglucemia prequirúrgica (categoría IB).

- Animar a los pacientes a dejar el hábito tabáquico. Al menos debe animarse al paciente a que se abstenga de fumar durante 30 días antes de la operación de cualquier clase de

cigarrillo, pipa, puros o cualquier otro tipo de forma de tabaco (chicles o parches de nicotina) (categoría IB). El tabaquismo produce vasoconstricción, y esto reduce la disponibilidad de oxígeno y nutrientes en los tejidos.[43]

- No restringir la administración de sangre o derivados cuando es necesario, como medida de prevención de la ISQ (categoría IB).

- Se requiere que el paciente se duche o bañe con agentes antisépticos al menos la noche previa al día de la cirugía (categoría IB). Con esto, se reduce la carga bacteriana de la piel.[43] La preparación previa del paciente con antisépticos de clorhexidina alcohólica es importante para la ISQ. Darouiche et al. (2010) en un estudio prospectivo en 6 hospitales de Estados Unidos con un total de 849 pacientes en el que se realizó comparación entre antisépticos de clorhexidina alcohólica al 2% y povidona yodada al 10%, se concluyó que la clorhexidina fue superior para prevenir ISQ.[88]

- Limpiar y lavar la zona alrededor de la incisión para remover la máxima contaminación antes de la preparación antiséptica de la piel (categoría IB).

- Usar un antiséptico apropiado para la preparación de la piel (categoría IB).

- El antiséptico para la preparación de la piel debe aplicarse en movimientos circulares desde el centro a la periferia y debe ser lo suficientemente grande como para, en caso de ser necesario, extender la incisión, crear nuevas incisiones o insertar drenajes (categoría II).

- Mantener la estancia hospitalaria prequirúrgica el menor tiempo posible (categoría II).

- No hay recomendación relacionado con suspender o discontinuar el uso de esteroides (cuando se permite desde el punto de vista médico) antes de una cirugía electiva (tema sin resolver).

- No hay recomendación en relación al uso de soporte nutricional en pacientes quirúrgicos como medida para la prevención de la ISQ (tema sin resolver). La nutrición parenteral total y enteral total, tienen una aceptación entusiasta entre los cirujanos e intensivista, sin embargo el beneficio en pacientes malnutridos sobre la reducción de ISQ no ha sido demostrado. Probablemente estaría indicada en determinadas circunstancias (por ejemplo, intervenciones oncológicas mayores, malnutrición grave o

heridas traumáticas importantes), pero tal práctica no disminuye necesariamente el riesgo de ISQ.[48]

- No hay recomendación sobre la aplicación de mupirocina nasal para prevenir la ISQ (tema sin resolver). El *Staphylococcus aureus* se encuentra frecuentemente en las fosas nasales del 20-30% de las personas sanas y puede extenderse a otras partes del cuerpo. El S. aureus es la causa más común de ISQ en todos los tipos de cirugía y frecuentemente este microorganismo es derivado del mismo paciente y por lo tanto las medidas que persiguen eliminar dicho microorganismo de las fosas nasales en los periodos prequirúrgicos (que incluyen la aplicación de antisépticos/antibióticos tópicos) han sido de interés en múltiples estudios para reducir la ISQ. Sin embargo, el tratamiento durante varios días para la eliminación del S. aureus puede conllevar adquirir otra infección bacteriana.[89]

- No hay recomendación en relación al aumento de la oxigenación de la herida quirúrgica con el objetivo de prevención de ISQ (tema sin resolver).

- **Indumentaria del paciente.**[48] La adhesión a esta política elimina la ropa sucia como fuente de microorganismos endógenos del paciente, especialmente de *S. aureus*, y se deberían seguir las siguientes recomendaciones:

    - ✓ La *Association of Perioperative Registered Nurses (AORN)*, recomiendan que los pacientes lleven una bata y un gorro que cubra el cabello en las zonas semirestringidas del área quirúrgica. No es imprescindible el uso de mascarilla.

    - ✓ Los pacientes deben llevar una bata limpia antes de la cirugía.

- **Joyas de los pacientes.**[48] Las joyas se deben retirar porque introducen microorganismos dentro del área restringida, además de que representan riesgo potencial de quemadura eléctrica directa al utilizar electrocauterizador. Se recomienda que los ornamentos que perforan la piel deben retirarse y la zona perforada ha de limpiarse minuciosamente antes de la preparación quirúrgica de la piel.

B. Antisepsia de mano/antebrazo de los miembros del equipo quirúrgico.

- La higiene de manos es la medida de prevención más eficaz para evitar la transmisión de microorganismos.[40]

- Mantener las uñas cortas y no usar uñas artificiales (categoría IB).

- Realizar un lavado prequirúrgico por lo menos de 2 a 5 minutos con un antiséptico apropiado. Se deben frotar las manos y los antebrazos hasta los codos (categoría IB).

- El lavado de manos debe realizarse con un jabón neutro, cerrando el grifo con el codo o con un trozo de papel para evitar contaminación de las manos al cerrar el grifo.[40]

- Después del lavado se deben conservar las manos hacia arriba y lejos del cuerpo (codos en posición flexionados) y así el agua discurre desde las puntas de los dedos hacia los codos. Las manos se deben secar con toalla estéril y usar bata y guantes estériles (categoría IB).

- Hay que limpiar los espacios subungueales de todas las uñas antes de la primera cirugía del día (categoría II).

- No usar joyas en manos ni muñecas (categoría II).

- No existe recomendación en cuanto el uso de esmalte de uñas (tema sin resolver).

C. Manejo del personal de la cirugía infectado o colonizado.

El personal quirúrgico tiene riesgo de contraer muchas enfermedades transmitidas por vía sanguínea, tales como las debidas a los virus de las hepatitis B y C (VHB y VHC), por exposición ocupacional. Además, existe la posibilidad de estar expuesto a tuberculosis, así como a otras enfermedades contagiosas como la tos ferina, varicela, rubeola y gripe.[48]

Desde el punto de vista quirúrgico merece especial importancia la infección causada por el *Staphylococcus aureus* en el personal quirúrgico. Se han establecido algunas recomendaciones para este tipo de infección que incluyen:[28,48]

- Educar y animar al personal que tiene síntomas y signos de infección transmisible reportarlo a su supervisor (categoría IB).

- Desarrollar políticas bien definidas relacionadas con las responsabilidades del cuidado del paciente cuando el personal sanitario tiene infecciones potencialmente transmisibles. Estas políticas deben incluir: a) El personal debe ser responsable usando los servicios de salud e informando sus síntomas; b) Restricciones a nivel laboral; c)

autorización para reanudar el trabajo tras un proceso que requirió alejar al profesional de sus tareas habituales (categoría IB).

- Obtener cultivos lesiones con exudados en la piel, y apartar al profesional hasta que la infección esté resuelta con un tratamiento adecuado (categoría IB).

- No excluir de forma rutinaria al profesional sanitario que esté colonizado con microorganismos como *S. aureus* (fosas nasales, manos u otra localización) o del grupo de *Streptococos A*, al menos que dicho profesional esté relacionado epidemiológicamente con la diseminación del microorganismo dentro del sistema (categoría IB).

D. Profilaxis antibiótica.

- Administrar un agente antimicrobiano sólo cuando esté indicado, y se debe elegir en base a la eficacia con la que actúe en contra del microorganismo más común en el desarrollo de ISQ para cada tipo de operación (categoría IA).

- Administrar la dosis inicial del antibiótico por vía intravenosa con tiempo suficiente para mantener concentraciones bactericidas en suero al momento de realizar la incisión y mantener niveles terapéuticos durante la cirugía y hasta algunas horas después del cierre de la incisión (categoría IA).

- Después de una cirugía colorrectal electiva, además de la medida mencionada anteriormente, se debe realizar una preparación mecánica del colón con enemas y agentes catárticos (categoría IA).

- No usar de forma rutinaria la vancomicina como profilaxis antibiótica (categoría IB).

- La profilaxis antibiótica está indicada en los siguientes casos:[43]

    - ✓ Cirugía limpia que involucre colocación de prótesis o implante.
    - ✓ Cirugía limpia-contaminada.
    - ✓ Cirugía contaminada.

- Considerar administrar sólo una dosis de antibiótico entre los 30 a 60 minutos antes de la cirugía,[78] que cubra el tiempo desde la incisión hasta el cierre durante la cirugía. Sin embargo en los siguientes casos se debe administrar una segunda dosis:[51,90]

    - ✓ Cirugía con una duración mayor a 4 horas (en caso de haberse utilizado un antimicrobiano de corta duración).

    - ✓ Pérdidas hemáticas mayor a 1 litro.

2.9.2 Medidas intraoperatorias.[28,40]

La adecuada circulación dentro de la zona quirúrgica es muy importante para la organización y buen funcionamiento del área; se deben organizar de tal manera que se distingan los espacios limpios, semi-limpios y sucios.[40] Tales espacios se describen en la siguiente tabla (tabla VIII).

Zona restringida (limpia)

- Quirófanos.
- Ante-quirófanos.
- Área lavado de manos quirúrgico.

Zona semi-restringida (semi-limpia)

- Área de soporte periférico.
- Área de trabajo con instrumentos y material limpio.
- Pasillos y zonas de paso alrededor de la zona restringida.
- Zona de descanso.
- Sala de reanimación (según estructura física).
- Secretaría y sala de reuniones.

Zona no restringida (sucia)

- Vestuarios.
- Recepción de enfermos.
- Recepción de material.
- Sala de información a pacientes.
- Habitación de residuos y ropa sucia (mejor fuera de la estructura quirúrgica).

Tabla VIII. Zonas en el bloque quirúrgico[40]

A. Ventilación.

- Mantener una ventilación con presión positiva en la sala de cirugía con respecto a los pasillos y áreas próximas (categoría IB).

- Mantener un mínimo de 15 cambios de aire por hora, de los cuales 3 cambios deben ser con aire fresco (categoría IB).

- Filtrar todo el aire, reciclado y fresco, utilizando filtros apropiados y según las recomendaciones de *American Institute of Architects* (categoría IB).

- Introducir todo el aire por el techo y extraerlo a nivel del suelo (categoría IB).

- No usar radiación ultravioleta en la sala de operaciones con el fin de prevenir ISQ (categoría IB).

- Mantener las puertas de la sala cerradas salvo cuando se necesite el paso de equipo quirúrgico, personal y el paciente (categoría IB).

- Considerar realizar operaciones con implantes ortopédicos en salas con aire ultralimpio (categoría II).

- Limitar el número de personal en la sala al mínimo necesario (categoría II).

B. Limpieza y desinfección de superficies ambientales.

- Cuando existe contaminación o sucio visible con sangre u otros fluidos corporales de las superficies o equipamiento durante una operación hay que limpiarlos con un desinfectante aprobado por el hospital antes de las siguientes cirugías (categoría IB).

- No cerrar o realizar limpiezas especiales de la sala quirúrgica después de cirugías contaminadas o sucias (categoría IB).

- No usar alfombrillas adherentes en la entrada de la sala de operaciones como prevención de infecciones (categoría IB).

- Realizar limpieza húmeda del suelo de la sala de operaciones después de la última cirugía del día con un desinfectante aprobado para uso hospitalario (categoría II).

- No hay recomendación de realizar limpieza o desinfección de superficies o equipos usado en la sala de operaciones entre cirugías en ausencia de sucio visible (tema sin resolver).

C. Muestra microbiológica.

- No recoger de forma rutinaria muestras microbiológicas del ambiente de la sala de cirugía. Sólo recoger como parte de una investigación epidemiológica (categoría IB).

D. Esterilización de los instrumentos quirúrgicos.

- Hay que esterilizar todos los instrumentos quirúrgicos conforme a guías publicadas (categoría IB).

- Realizar esterilización rápida sólo en el caso de que el instrumento se vaya a utilizar de forma inmediata (por ejemplo, instrumental que haya caído al suelo de forma accidental y se necesite al momento). No usar este tipo de esterilización por conveniencia o por ahorro de tiempo (categoría IB).

E. Ropa quirúrgica.

- Vestir con mascarilla quirúrgica que cubra la nariz y boca dentro de la sala de cirugías si ya ha iniciado la operación o cuando los instrumentos estén expuestos (categoría IB).

- Usar gorro que cubra el pelo de la cabeza y cara cuando se vaya a entrar a la sala de operaciones (categoría IB).

- No es necesario cubrir los zapatos para la prevención de ISQ (categoría IB).

- Usar guantes estériles si se ha realizado lavado prequirúrgico y colocarse tras ponerse la bata estéril (categoría IB).

- Usar batas y ropa de cirugía resistente a la penetración de líquidos (categoría IB).

- Cambiarse el traje o ropa si está visiblemente sucio, contaminado y/o penetrado por sangre o cualquier otra sustancia potencialmente infecciosa (categoría IB).

- No hay recomendación sobre cómo o donde lavar la ropa de cirugía, o sobre el uso restringido de los mismos en quirófano, o sobre el uso de batas fuera de la zona quirúrgica (tema sin resolver).

F. Técnica quirúrgica y de asepsia.

- Guiarse de los principios de asepsia cuando se colocan dispositivos intravasculares (ejemplo: catéteres venosos centrales), catéteres espinales o de anestesia epidural, o cuando se administran fármacos intravenosos (categoría IA).

- Preparar el equipo estéril y soluciones antes de su uso (categoría II).

- Manejar los tejidos suavemente, manteniendo hemostasia efectiva, minimizar tejido desvitalizado y cuerpos extraños (ejemplo: suturas, desbridamiento necrótico) y erradicar espacio muerto en la zona quirúrgica (categoría IB).

- Realizar cierre primario de la herida o dejar la incisión abierta con cierre por segunda intención si el cirujano considera que puede estar contaminada (categoría IB).

- Si el drenaje es necesario, usar drenaje por succión y removerlo tan pronto sea posible (categoría IB).

2.9.3 Cuidado postoperatorio de la incisión quirúrgica

- Una incisión que haya sido cerrada por primera intención debe ser protegida con apósito estéril durante 24-48 horas postquirúrgica (categoría IB).

- Lavado de manos antes y después de cambiar el apósito estéril o de cualquier contacto con el sitio quirúrgico (categoría IB).

- Para realizar el cambio del apósito se deben utilizar técnicas estériles (categoría II).

- Educar al paciente y la familia sobre el cuidado de la incisión, síntomas de ISQ y su importancia de informar cualquier síntoma (categoría II).

- No hay recomendación sobre la necesidad de cubrir una incisión con cierre de primera intención pasado 48 horas, ni sobre el tiempo adecuado para ducharse o bañarse con una incisión sin apósitos (tema sin resolver).

3. INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO EN LAS APENDICECTOMÍAS

3.1 DEFINICIÓN

La apendicitis es la causa más frecuente de dolor abdominal agudo en urgencias. El riesgo general para desarrollar la enfermedad varía entre 6-20%, afectando a todos los grupos de edades aunque es relativamente rara en lactantes y ancianos.[91,92] En un estudio de Addis et al.[93] se reportó un riesgo para enfermar del 8,6% en hombres y 6,7% para las mujeres.

A pesar de que en algunas revisiones,[94,95] se ha propuesto tratamiento conservador con antibióticos para la apendicitis, la mayoría de veces precisan de intervención quirúrgica (apendicectomía) como medida definitiva. Existen una serie de complicaciones post-operatorias que están relacionadas con la presencia o no de apendicitis complicada previa a la cirugía (perforación, absceso apendicular y peritonitis)[93] y con el método quirúrgico empleado (apendicectomía abierta y laparoscopia) siendo una de las principales la infección de sitio quirúrgico (ISQ).[97,98]

Se puede definir la ISQ como aquella que ocurre dentro de los 30 días después del procedimiento quirúrgico, pudiendo ser superficial y profunda, en el que la infección incluye piel y tejido subcutáneo de la incisión quirúrgica o tejidos profundos, respectivamente. En el caso de las profundas si se colocó implante el período se prolonga hasta 90 días si la infección aparenta tener relación con la intervención.[4,8,28]

La incidencia de ISQ relacionadas con las apendicectomías pueden variar en función del índice de riesgo quirúrgico NNIS (estado clínico, grado contaminación de la cirugía y duración de la intervención, necesidad de transfusión por pérdida sanguínea, riesgo anestésico del paciente medido a través del índice ASA), retraso en el diagnóstico de apendicitis, edad del paciente y si existen complicaciones (apendicitis perforada, gangrenosa, peritonitis). Otros factores son los relacionados con la vulnerabilidad del paciente (diabetes, tabaquismo, obesidad, inmunodepresión, malnutrición, tratamiento con esteroides), características del agente microbiano, resistencia bacteriana, técnica quirúrgica y adecuada preparación prequirúrgica.

En la misma línea epidemiológica, un estudio observacional de 8 años duración (1991-1999) a partir de la vigilancia del Programa Nacional de Mejoramiento de la Calidad Quirúrgica en Washington, donde se observó las incidencias de complicaciones y factores de riesgos post-apendicectomías realizadas a 4.163 pacientes, se identificó una incidencia de 4% para ISQ

superficial y 3,6% en profunda. Los factores de riesgos para complicaciones postquirúrgicas (entre ellas la ISQ) resultados de la muestra fueron un ASA IV/V, antecedente de EPOC, la edad, uso crónico de esteroides, diabetes insulino-dependiente, duración prolongada de la cirugía y neumonía.[99]

Es importante la vigilancia de índices de ISQ, estos representan buenos indicadores de calidad de la práctica quirúrgica a nivel hospitalario, por lo que índices bajos se relacionan con una buena práctica sanitaria y disminución de gasto sanitario. La ISQ incrementa el coste de cada ingreso y en el caso de infecciones tras apendicectomías estos pueden representar entre 1.86 a 2.19 millones de dólares por año (3.920 a 4.626 dólares por paciente) y triplicar los días de estancia media hospitalaria tal como se informa en el estudio de Rotermann en Canada,[3] y esto se ve justificado por el mayor uso de antibióticos, necesidad de aislamiento, pruebas de laboratorio.

3.2 FACTORES RESPONSABLES EN EL DESARROLLO DE ISQ EN LA CIRUGÍA DEL APÉNDICE

En la actualidad se han venido estudiando varios factores implicados en el desarrollo de ISQ en las apendicectomías, aunque en algunos estudios dichos factores no resultan agentes causales,[100] varias revisiones siguen revelando los siguientes factores predisponentes:[98,99,101,102]

- Índice de riesgo quirúrgico NNIS
- Retraso en el diagnóstico de apendicitis
- Edad del paciente
- Existencia complicaciones (apendicitis perforada, gangrenosa, peritonitis)
- Factores son los relacionados con la vulnerabilidad del paciente:
    - Diabetes
    - Tabaquismo
    - Obesidad y bajo peso
    - Inmunodepresión
    - Malnutrición
    - Diámetro del apéndice

    - Tratamiento con esteroides
    - Características del agente microbiano
    - Resistencia bacteriana

- Técnica quirúrgica
- Duración prolongada de la cirugía
- Adecuada preparación prequirúrgica

En un estudio observacional de 8 años duración (1991-1999) a partir de la vigilancia del Programa Nacional de Mejoramiento de la Calidad Quirúrgica en Washington, donde se observó las incidencias de complicaciones y factores de riesgos post-apendicectomías realizadas a 4.163 pacientes, se identificaron como factores de riesgos para complicaciones postquirúrgicas (entre ellas la ISQ) un ASA IV/V, antecedente de EPOC, la edad, uso crónico de esteroides, diabetes insulino-dependiente, duración prolongada de la cirugía y neumonía.[99]

El índice de riesgo quirúrgico NNIS, engloba el estado físico del paciente previo a la intervención (mediante la utilización del índice ASA), el tipo de cirugía y la duración de la misma. Es aceptado que una puntuación mayor a 3 del baremo de la *American Society of Anesthesiologists (ASA)* representa un poder predictivo independiente de ISQ.[43]

Se ha debatido en distintos estudios si la demora en el diagnóstico de apendicitis y de realización de apendicectomía incrementa la ISQ. Un estudio realizado en 2012 por Teixeira et al.[103] en una serie de 4.529 pacientes (entre 2003-2011) reveló que el retraso por más de 6 horas en la apendicetomía estuvo asociado un incremento entre 1,9% al 3,3% de ISQ y que evitar la demora en la realización de la cirugía de apéndice disminuye complicaciones adicionales. Sin embargo estos hallazgos han sido objeto de contradicciones.

Contrario a lo mencionado, Boomer et al.,[104] en un estudio hecho en el 2014 en una población pediátrica mostró datos distintos a los de Teixeira et al. En esta revisión, no se encontró asociación significativa entre la demora de la apendicectomía y el incremento de ISQ. Estos hallazgos se corroboran con los resultados de otros estudios (Eko et al; Ingraham et al.),[105,106] en los cuales no se aprecian incremento de ISQ por aplazar la apendicectomía unas horas.

Con respecto a la edad es ampliamente aceptado en diversos estudios,[3,98,99] que existe un aumento de ISQ tras la apendicectomía en mayores de 60 años edad con un Odds ratio de 1,3 (IC 95% 1,12-1,48).[98] Argumentos similares existen cuando también se hace referencia a las apendicitis complicada (perforada, gangrenosa, peritonitis), donde se ha visto mayor presencia o riesgo de ISQ en algunas revisiones,[107] con Odds ratio de 1,69 (IC 95% 1,44-1,97) al comparar las apendicitis perforadas vs. no perforadas.[98]

Los factores relacionados con la vulnerabilidad del paciente han sido ampliamente estudiados y de gran relevancia en el desarrollo de ISQ tras apendicectomía. Se ha visto la diabetes mellitus como un problema relevante desde el punto de vista quirúrgico; el control de la glucosa preoperatoria es una de las medidas fundamentales, y particularmente hay que evitar la hiperglucemia.[28,108] En varias revisiones, se ha observado que hay un incremento de ISQ tras cirugía de la apéndice en los pacientes diabéticos,[46,98,99] incluso en aquellos que no tienen más comorbilidades significativas, en donde se han descrito odds ratio de 1,45 (IC 95% 1,09-1,93) en aquellos pacientes diabéticos.[46]

De forma similar en pacientes fumadores se han encontrado un mayor riesgo de ISQ tras apendicectomía. En un estudio realizado por Lindström et al.[71] realizado en pacientes que iban a ser sometido a distintos tipos de cirugías, reveló que entre los que fumaban más de 10 paquetes/año y con apendicitis no perforada tenían un incremento de riesgo complicaciones postoperatorias de un 51% con un riesgo relativo de 1,51 (IC 95% 1,03-2,22), siendo la ISQ el más frecuentemente encontrado. En la misma línea, al parecer no se han realizado muchos estudios que relacionen la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) como factor precipitante de ISQ tras apendicectomía; la única revisión encontrada fue la de Atalay et al. (2011)[109] realizada en Turquía en una población de 89 pacientes, y de estos 32 sujetos padecían de EPOC a los que se les intervino quirúrgicamente de distintas tipos de cirugías abdominales siendo sólo a 1 (3,12%) que se le realizó apendicectomía, por lo que es difícil inferir a partir de este dato una relación directa entre EPOC y desarrollo de ISQ.

Con relación a los pacientes con índice de masa corporal extremos (bajo peso y obesidad) se han encontrado ciertos debates con el tema. Es ampliamente aceptado que en varios estudios que la obesidad favorece el aumento de ISQ en pacientes que se les ha practicado apendicectomía,[110–112] sin embargo no está muy claro si las personas con un bajo peso tienen el mismo problema.

Una revisión realizado por Cho et al.[112] en 101 pacientes con la finalidad de estudiar el efecto del bajo peso como factor de riesgo de ISQ después de las apendicectomías observaron que este se asociaba con un incremento de infecciones de herida. Sin embargo, se encontró como limitación en el estudio, que no se pudieron seleccionar suficientes pacientes con un IMC>30 debido a las características de la población asiática. Probablemente un bajo peso se relaciona con una malnutrición y esta se ha reportado como una factor que favorece la ISQ debido a la repercusión sobre el sistema inmunitario al momento de afrontar una infección.[112]

En el 2011, Liang et al.[113], publicaron un estudio con el fin de observar si el diámetro del apéndice independientemente del grado de inflamación es un factor de riesgo independiente para el desarrollo de ISQ. Estudiaron 582 pacientes y en el 39,2% ($p<0,001$) con un apéndice mayor a 15 mm tuvieron ISQ con una OR de 5,1 (IC 95%, 2,5-10,3), por lo que concluyeron que el tamaño del apéndice es un factor independiente.

La técnica quirúrgica empleada para la apendicectomía, también influye como riesgo de ISQ. Múltiples investigaciones confirman que realizar la laparoscopia puede implicar en una menor posibilidad de desarrollar infección de la herida. El estudio realizado por Xiao et al.[98] encontró que aquellos pacientes operados por laparoscopia tuvieron un 4,5% de ISQ en comparación con los de apendicectomía abierta, 6,7% con una $p<0,001$ con una OR de 1,24 (IC 95%; 1,03-1,70). Lo mismo corrobora la revisión de Varela et al.[81] hallaron menos casos de ISQ en pacientes que tuvieron apendicectomías mediante la técnica laparoscópica con 0,7% y 1,9% en los intervenidos por cirugía abierta con una $p<0,01$ y una OR 0,36 (IC 95% 0,31-0,42) indicando la laparoscopia como factor protector ante el desarrollo de ISQ. Otros estudios ratifican las ventajas de la laparoscopia en el menor riesgo de ISQ.[114–116]

Dentro de las estrategias que se han descrito para disminuir las infecciones nosocomiales después de las apendicectomías la fase prequirúrgica actuando sobre la profilaxis antibiótica y medidas de higiene preoperatorias, es una de las medidas fundamentales.[28,108,117] El objetivo de la profilaxis antibiótica en la fase preoperatoria es alcanzar niveles bactericidas y mantenerlos durante toda la cirugía y la medicación debe actuar contra los agentes microbianos más comunes asociados a ISQ. Dellinger et al. (1994),[78] así como también Andersen et al. (2005),[92] defienden que la administración de profilaxis antibiótica disminuye la incidencia de ISQ.

Otra norma prequirúrgica que influye en la ISQ son las medidas de higiene y antisepsia. Entre estas se incluyen el lavado de manos del personal sanitario, la preparación del paciente (lavado

corporal, rasurado del área quirúrgica y colutorio) y la antisepsia del campo quirúrgico. Desafortunadamente, la importancia del lavado de manos no es suficientemente reconocida por los profesionales sanitarios por lo que existe una baja adherencia, sin embargo puede reducir la incidencia de infección nosocomial.[118] Las soluciones hidroalcohólicas para la desinfección de manos permiten mejorar el uso de una medida sencilla, barata y efectiva.

La preparación previa del paciente con antisépticos de clorhexidina alcohólica para ducha corporal y eliminación del vello corporal es importante para la ISQ. Darouiche et al. (2010) en un estudio prospectivo en 6 hospitales de Estados Unidos con un total de 849 pacientes en el que se realizó comparación entre antisépticos de clorhexidina alcohólica al 2% y povidona yodada al 10%, se concluyó que la clorhexidina fue superior para prevenir ISQ.[88] En cuanto a la eliminación del vello del campo quirúrgico una revisión por Tanner et al. se encontró que la eliminación con máquina eléctrica se asocia con menos riesgo de ISQ que al realizarlo por afeitado con cuchilla.[79]

3.3 BACTERIAS IMPLICADAS

La flora del apéndice normal es muy parecida a la del colón, en donde existe una gran variedad de bacterias aerobias y anaerobias. La flora apendicular permanece constante toda la vida, con excepción de *Porphyromonas gingivalis*, esta bacteria sólo se observa en adultos.[119,120]

Las bacterias que se aíslan en las apendicitis son semejantes a las identificadas en otras infecciones del colón, como la diverticulitis. Los principales microorganismos en el apéndice normal, una apendicitis aguda y la perforada son *Escherichia coli* y *Bacteroides fragilis*.[119,121] Sin embargo, puede haber una amplia variedad de bacterias que se mencionan en la siguiente tabla (Tabla IX):

Aerobios	**Anaerobios**
• Bacilos gramnegativos	• Bacilos gramnegativos
E. Coli	*Bacteroides fragilis*
Pseudomona aeruginosa	Otras especies de *Bacteroides*
Especies de *Klebsiella*	Especies de *Fusobacterium*
• Cocos grampositivos	• Cocos grampositivos
Streptococcus anginosus	Especies de *Peptostreptococcus*
Otras especies de *Streptococcus*	• Bacilos grampositivos
Especies de *Enterococcus*	Especies de *Clostridium*

Tabla IX. Bacterias comunes aisladas en pacientes con apendicitis aguda[119–121]

3.4 EPIDEMIOLOGÍA DE LA INFECCIÓN SITIO QUIRÚRGICO EN APENDICECTOMÍA

El programa de vigilancia continuada de infección hospitalaria INCLIMECC (Indicadores Clínicos de Mejora Continua de la Calidad), con la participación de 64 hospitales en España en el período de 1997-2012 reporta tasas de ISQ post- apendicectomías entre 1,9 (en los casos de índice de riesgo quirúrgico bajo) hasta 15,2 (índice de riesgo alto) con una tasa de incidencia global de 6,5 por cada 100 intervenidos.[38] Algunos estudios internacionales han encontrado incidencia del 7,8% al 9,1%[122,123]

Sin embargo, en otros estudios realizados en Estados Unidos y Canadá, informan de tasas globales más bajas de ISQ, después de cirugía de apéndice entre el 3,2%[124] al 3,8%[3], respectivamente.

En un estudio observacional de 8 años duración (1991-1999) a partir de la vigilancia del Programa Nacional de Mejoramiento de la Calidad Quirúrgica en Washington, donde se observó las incidencias de complicaciones y factores de riesgos post-apendicectomías realizadas a 4.163 pacientes, se identificó una incidencia de 4% para ISQ superficial y 3,6% en profunda. Los factores de riesgos para complicaciones postquirúrgicas (entre ellas la ISQ) resultados de la muestra fueron un ASA IV/V, antecedente de EPOC, la edad, uso crónico de esteroides, diabetes insulino-dependiente, duración prolongada de la cirugía y neumonía.[99]

3.5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE INFECCIÓN SITIO QUIRÚRGICO EN CIRUGÍA DEL APÉNDICE

Es fundamental la aplicación de ciertas medidas en la preparación del paciente con el objetivo de prevenir la infección, y deben considerarse esenciales para garantizar que el paciente obtiene el mejor resultado posible de la intervención quirúrgica sin sufrir una infección.

Diversas estrategias se han descrito para disminuir las infecciones nosocomiales después de las apendicectomías, y se podría insistir en 3 momentos de la cirugía: 1) fase prequirúrgica actuando sobre la profilaxis antibiótica y medidas de higiene preoperatorias; 2) durante la cirugía con el cuidado de los tejidos y optimizando la técnica quirúrgica; 3) después de la intervención quirúrgica con estrategias de vigilancia epidemiológica y valorando la aparición de posibles infecciones de herida quirúrgica, y esta debe mantenerse hasta el período de incubación máximo.[28,108,117]

3.5.1 Profilaxis antibiótica.

La profilaxis antibiótica se define como un curso breve de agentes antimicrobianos que se inicia justo antes de que empiece la intervención. Esta medida no está dirigida a esterilizar los tejidos, sino que actúa como adyuvante en el momento crítico para reducir la carga bacteriana que ocurre durante la contaminación intraoperatoria a un nivel que no sobrepase las defensas del huésped.[48]

El objetivo de la profilaxis antibiótica en la fase preoperatoria es alcanzar niveles bactericidas y mantenerlos durante toda la cirugía y la medicación debe actuar contra los agentes microbianos más comunes asociados a ISQ. Se debe administrar una dosis preoperatoria entre 30 a 60 minutos antes de la incisión por vía intravenosa.[34,78] Dellinger et al. (1994), defienden que la administración de profilaxis antibiótica disminuye la incidencia de ISQ.[78]

Para maximizar los beneficios de la profilaxis antibiótica se sugieren 4 recomendaciones principales:[48]

a) La profilaxis se deben utilizar en todas las operaciones que se hayan demostrado a partir de ensayos clínicos que su utilización reduce la tasa de ISQ, así como en aquellas en las cuales el desarrollo de infección, ya sea de la incisión o del espacio órgano/espacio operados supongan una catástrofe.

b) Los agentes antibióticos usados deben ser seguros, baratos, bactericidas y activos frente a la mayoría de los probables contaminantes intraoperatorios de la intervención.

c) La dosis intravenosa inicial debe programarse para que el antibiótico alcance la concentración bactericida, tanto en el suero como en los tejidos, al momento de la incisión de la piel (30 a 60 minutos antes de la incisión puede ser un ejemplo).

d) Se ha de mantener en los tejidos una concentración terapéutica del antibiótico a lo largo de todo el procedimiento y durante unas horas después del cierre de la incisión.

En diversos estudios, se ha asociado la profilaxis antibiótica antes de la apendicectomía con la disminución de casos de ISQ,[78,90,121,125–127] y se ha estudiado las opciones más adecuadas, siendo la más comunes la elección de cefalosporinas u otro betalactámico,

teniendo en cuenta de evitar su uso en pacientes alérgicos a la penicilina y que las cefalosporinas están asociadas al desarrollo de infección por *Clostridium difficile*.[90,128] Como alternativa en caso de alergias se pueden usar la combinación de clindamicina más gentamicina, aztreonam o un quinolona y metronidazol más gentamicina o quinolona (ciprofloxacino o levofloxacino).[121]

Sin embargo, algunas revisiones no encontraron relación entre la profilaxis antibiótica y menores índices de ISQ aunque las mismas señalaban que es necesario mejorar la adecuación a la profilaxis. En un estudio (Sánchez S. et al.) para medir el efecto de la adecuación a protocolo de profilaxis antibiótica de un hospital en apendicectomías y que incluyó 930 pacientes se encontró un alto cumplimiento del mismo que representó un 86,1%, sin embargo no se encontró asociación con la incidencia de ISQ.[129] Resultados similares revelaron dos estudios de Rodríguez Caravaca et al. que evaluaba la adecuación de la profilaxis antibiótica en cirugía ortopédica y de mama realizado en 221 y 592 intervenciones, respectivamente, con una adecuación global del 89,1% y 75% pero tampoco se observó relación con la ISQ.[36,130]

Respecto al tipo de apendicitis, se ha visto que en el contexto de una apendicitis aguda no complicada, basta con una dosis preoperatoria antibiótica (y de hecho no se recomienda dosis postquirúrgicas), mientras que en el caso de las complicadas se debe completar tratamiento antibiótico entre 3 a 5 días postoperatorios.[126]

La profilaxis antibiótica está protocolizada en cada centro hospitalario. En el Hospital Universitario Fundación Alcorcón existe un protocolo de profilaxis antibiótica para la cirugía general y del aparato digestivo aprobado por la Comisión de Infección Hospitalaria, Profilaxis y Política Antibiótica con el fin de reducir la incidencia de ISQ, las reacciones adversas y las resistencias bacterianas atribuibles al mal uso de los antibióticos.

En las apendicectomías al no tratarse en ningún caso de una cirugía limpia las profilaxis antibióticas siempre están indicadas con la siguiente pauta: Amoxicilina-Clavulánico 2 gramos intravenoso previo a la inducción anestésica, si existe una apéndice perforada se debe completar el tratamiento antibiótico adecuado. En alérgicos a penicilina y betalactámicos se utiliza Metronidazol 500 mg + Gentamicina 3-5 mg/kg (una dosis/24

horas). Si la cirugía es mayor de 3-4 horas, o existen pérdidas hemáticas rápidas o abundantes (mayores a 500 mL) se debe administrar una nueva dosis de antibiótico.

3.5.2 Lavado de manos.

Desafortunadamente, la importancia del lavado de manos no es suficientemente reconocida por los profesionales sanitarios por lo que existe una baja adherencia, aunque puede reducir la incidencia de infección nosocomial.[118] Las manos del personal son la vía más común de transferencia de microorganismos a los pacientes. Los patógenos se adquieren frecuentemente a través de las manos por el contacto con los pacientes y su ambiente.[131]

Los microorganismos adquiridos por contacto se eliminan rápidamente con agua y jabón y también con geles de base alcohólica, aunque el alcohol no debería utilizarse cuando las manos están visiblemente sucias.

La desinfección es considerada la principal medida necesaria para reducir las IAAS, según la Organización Mundial de la Salud (OMS).[132] En 2005, la OMS con su programa para la seguridad del paciente lanzó el primer reto mundial a favor de la seguridad del paciente *"Clean Care is Safer Care"* (una atención limpia es una atención más segura) para crear conciencia del impacto de las IAAS para la seguridad del paciente y el papel fundamental que representa el cumplimiento de la higiene de manos por parte de los profesionales sanitarios en la reducción de las mismas.[133]

Posteriormente en el 2009, la OMS lanza una ampliación del programa *"Clean Care is Safer Care"* denominado *"SAVE LIVES: Clean Your Hands"* (Salva vidas: lávate las manos), una iniciativa destinada a promover la higiene de manos como centro de interés continuo en la atención sanitaria. Este programa está centrado en la importancia de usar el modelo de "Los 5 momentos para la higiene de las manos", con el objetivo de proteger al paciente, al profesional sanitario y al entorno sanitario de la proliferación de microorganismos. El modelo mencionado anima a los profesionales a lavarse las manos: 1) Antes del contacto con el paciente; 2) Antes de realizar una tarea aséptica; 3) Después del riesgo de exposición a fluidos corporales; 4) Después del contacto con el paciente; 5) Después del contacto con el entorno del paciente.[133]

Es de vital importancia descontaminar las manos antes de la cirugía para minimizar el riesgo de que la flora que normalmente coloniza la piel o los adquiridos por el contacto puedan contaminar la herida quirúrgica, por lo que el personal de quirófano debe descontaminar sus

manos varias veces al día pero tomando las medidas de lugar de no dañar la piel.[131] Las soluciones hidroalcohólicas para la desinfección de manos permiten mejorar el uso de una medida sencilla, barata y efectiva.

Un ensayo clínico que incluyó 4.823 pacientes y buscaba la incidencia de ISQ comparando el lavado de manos mediante el frotamiento con solución acuosa de alcohol al 75% versus el lavado quirúrgico de manos con yodo-povidona al 4% clorhexidina al 4% antes de la intervención quirúrgica, no encontró diferencias estadísticas significativas entre las dos técnicas (OR 1,02, IC 95% 0,69-1,49)[89,134] no obstante, la técnica de frotamiento de manos se asoció con una reducción del 67% en el costo económico[89].

Otro estudio que monitorizaba el cumplimiento global del lavado de manos en un hospital docente de Ginebra (Suiza), durante una campaña de la higiene de manos, observó que la campaña se asoció a un incremento del cumplimiento del lavado de manos y coincidencialmente con una reducción de infecciones nosocomiales y transmisión de *Staphylococcus aureus* meticilin-resistentes (SARM).[118]

Los productos para la higiene de manos utilizados con frecuencia se pueden dividir en 3 categorías:[135]

- Soluciones hidroalcohólicas. Están compuestas por alcohol como antiséptico (lo más comúnmente utilizados son el etanol, n-propanol, isopropol), tensioactivos con acciones humidificante, emulsionante y espumante y emolientes o dermoprotectores que protegen la desecación de la piel.[136]

- Geles de base alcohólica. Son antisépticos de base alcohólica formulados en gel y su composición líquida son muy similares. Contienen alcohol en un 60-75%, siendo el etanol el más comúnmente usado, aunque se puede utilizar en combinación con 1 o 2-propanol. Su consistencia se consigue a través de un sistema de gelificación o engrosamiento que aumento su viscosidad.[137]

- Jabones antisépticos. Los ingredientes activos suelen ser la clorhexidina y el triclosan. Otros compuestos pueden ser el cloroxilenol, hexaclorofeno, yoduros como la povidona yodada, o el amonio cuaternario.[137]

En relación a las soluciones antisépticas a emplear, algunas revisiones han mostrado los beneficios de las soluciones a base de alcohol (hidroalcohólicas) en la prevención de la ISQ.[28,131,134]

Las soluciones hidroalcohólicas, como el etanol, 1 y 2-propanol tienen un espectro amplio de actividad antimicrobiana. Son bactericidas (excelente actividad contra la mayoría de los grampositivos y gramnegativos), micobactericidas (contra bacilo tuberculosis) y fungicidas, pero prácticamente no tienen actividad esporicida. Sin embargo actúa contra los virus, tales como el virus respiratorio sincitial, el virus de la hepatitis B y el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH).[48,135]

Las aplicaciones de alcohol etílico (50-70%) o alcohol isopropílico (70-99%) en las manos contaminadas reduce las concentraciones de microorganismos más rápido que algunos otros productos. Además la cantidad de bacterias en las manos lavadas con alcohol continúan disminuyendo durante varias horas después de ponerse los guantes, probablemente como resultado de la muerte continuada de los microorganismos dañados.[48] Los productos de base alcohólica, han demostrado ser el método más eficaz para la asepsia de las manos al favorecer mayor y más rápida reducción de microorganismos en la piel tras un lavado vigoroso durante un minuto.[28,48]

Sin embargo pueden existir desventajas al usar estos productos. El principal inconveniente es que pueden resecar la piel, y esto se ha tratado de resolver con la fabricación de productos modernos mezclando diferentes alcoholes y adicionando compuestos antimicrobianos residual y agentes emolientes.[48] También existen productos hidratantes para el cuidado de las manos.

La OMS establece unas recomendaciones consensuadas para la higiene de las manos basados en la evidencia, usando un sistema de clasificación adaptado desarrollado por el *Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC) of the Centers for Disease Control and Prevention (CDC)*, en el que se definen los siguientes niveles de evidencia:[132]

- IA: fuertemente recomendado para su implementación y con sólido respaldo de estudios clínicos o epidemiológicos, experimentales bien diseñados.

- IB: Fuertemente recomendado para la implementación y con el respaldo de algunos estudios clínicos o epidemiológicos experimentales y sólida base teórica

- IC: Requerido para su implementación según normas o estándares federales o estatales.

- II: Sugerido para su implementación y respaldado por estudios clínicos o epidemiológicos indicativos o base teórica o el consenso de un panel de expertos

A partir de estos niveles de evidencia se resumen las siguientes recomendaciones para la higiene de manos:

- Lavarse las manos con agua y jabón cuando estén visiblemente sucias o con sangre u otros fluidos corporales (IB) o luego de ir al *toilet* (II).

- Si hay prueba o un alto índice de exposición a potenciales microorganismos formadores de esporas, incluyendo brotes de *Clostridium difícil*, el lavado de manos con agua y jabón es el medio preferido (IB).

- Frotarse las manos con una preparación a base de alcohol como el medio preferido para la antisepsia de manos de rutina y en todas las demás situaciones que se describen en el siguiente punto, si las manos no están visiblemente sucias (IA). En caso de no disponerse una solución a base de alcohol, lavarse las manos con agua y jabón (IB).

- Higiene de las manos en los siguiente supuestos:

    - Antes y después de tocar un paciente (IB).

    - Antes de manipular un dispositivo invasivo para la atención de un paciente ya sea con o sin guantes (IB).

    - Luego del contacto con fluidos corporales, membranas mucosas, piel lesionada, o gasas para heridas (IA).

    - Al moverse desde un sitio corporal contaminado a otro sitio corporal durante la atención del mismo paciente (IB).

    - Luego del contacto con objetos o superficies inanimadas (incluyendo equipamiento médico) en la proximidad inmediata del paciente (IB).

- Luego de sacarse los guantes esterilizados (II) o no esterilizados (IB).

- Antes de manipular medicamentos o preparar comida, higienizarse las manos con una preparación a base de alcohol o lavarse las manos con agua y jabón común o antimicrobiano (IB).

- No debería usarse al jabón y la preparación a base de alcohol en forma concomitante (II).

Hay que distinguir el lavado quirúrgico de manos con el lavado habitual, por las diferencias de procedimientos que existen entre ambas. En muchas ocasiones el lavado de manos rutinarios es menospreciado reservándose al lavado de manos y antebrazos al entorno quirúrgico, pero el lavado de manos debe ser fundamental en el medio clínico no quirúrgico.[48]

El procedimiento del lavado de manos tiene muchas que versiones que incluyen una modalidad corta (10 a 15 segundos) con jabón normal y una más larga (30 segundos) con un agente antimicrobiano tópico. En el ámbito quirúrgico se deben utilizar agentes antimicrobianos tópicos que eliminen los microorganismos transitorios y permanentes, tanto para el lavado de manos convencional como para el quirúrgico.[48]

El método normalmente aceptado para el **lavado de manos en entorno no quirúrgico** es el siguiente:[48]

- ✓ Quitarse primero los anillos, las pulseras y el reloj.

- ✓ Mojar las manos con agua corriente. Aplicar el detergente y distribuirlo completamente por las manos.

- ✓ Si fuera necesario, quitar los detritos de debajo de las uñas porque esta área contiene un mayor número de microorganismos y podría contribuir a una recontaminación de las manos a partir del entorno caliente y húmedo bajo las uñas, principalmente si se usan guantes.

- ✓ Utilizar detergente durante 10-15 segundos frotando vigorosamente todas las zonas enjabonadas.

- ✓ Friccionar todas las zonas de la mano y los dedos.

- ✓ Lavar todas y cada una de las zonas de las manos, porque se olvidan con frecuencia algunas partes como los pulgares, el dorso de los dedos y manos, y zona subungueal.
- ✓ Aumentar el tiempo de lavado si las manos están visiblemente sucias.
- ✓ Limpiar completamente con agua corriente.
- ✓ Si no se puede manejar el grifo con el pie o la rodilla, se debe cerrar con una toalla de papel. La falta más habitual es tocar el grifo sin la protección del papel al cerrarlo manualmente.
- ✓ Con relación al secado, existen varias opciones. No existe diferencia en el número de bacterias que permanecen si el secado se hace con toallas de papel o con secadores de aire.
- ✓ Los lugares para lavarse las manos deben estar distribuidos por todo el hospital y dentro o cerca de la habitación de cada paciente.
- ✓ Las pilas con grifos que se pueden cerrar por medios distintos de las manos y están diseñadas para minimizar las salpicaduras pueden ayudar al personal a evitar la recontaminación de las manos limpias.
- ✓ En relación al agente de limpieza, la elección entre el jabón normal, jabón antiséptico o antimicrobiano y restregar las manos con cepillo depende del grado de contaminación y de la importancia de reducir en mayor o menor medida la flora residente y transitoria.
- ✓ El jabón normal, no se recomienda su uso habitual en los entornos quirúrgicos y su acción primaria es la eliminación mecánica de microorganismos transitorios (como resultado de la fricción mecánica, los microorganismos son emulsionados, suspendidos y aclarados con agua).
- ✓ Los antimicrobianos tópicos y productos antisépticos si se pueden usar en los entornos quirúrgicos. Su acción primaria consiste tanto en el arrastre mecánico como en la eliminación o inhibición de la flora transitoria y permanente. Por lo general tienen una composición química y una concentración que permiten su aplicación de forma segura sobre la piel, heridas y mucosas. Se deben utilizar antes de llevar a cabo las siguientes actividades:

- Procedimientos invasores, tales como la cirugía o la colocación y cuidado de catéteres intravasculares, sondas u otros dispositivos internos.

- Contacto con pacientes inmunodeprimidos, tales como los quemados, los que tienen úlceras por presión u otras heridas y aquellos que reciben quimioterapia antineoplásica.

- Cuidado de recién nacidos y ancianos.

✓ Además es importante el cuidado de la piel, debido a que el lavado y antisepsia de las manos, tienen el potencial de causar sequedad e irritación de la piel, incluso cuando los agentes de limpieza se usan adecuadamente:

- Existe una asociación entre la piel dañada y cambios en la flora microbiana de las manos, tales como un incremento en el número de especies colonizadoras y una mayor prevalencia de ciertos organismos significativos.

- Se prefieren lociones acuosas a otras que tienen componentes aceitosos. Las lociones a base de aceite pueden romper los guantes de látex.

El lavado quirúrgico, junto con la bata y los guantes, genera un sistema de protección que bloquea la contaminación derivada de los microbios, fluidos corporales y contaminación derivada de los microbios, fluidos corporales y líquidos durante el procedimiento quirúrgico.[48]

Los miembros del equipo quirúrgico que tienen contacto directo con instrumental esterilizado y campo quirúrgico deben lavarse las manos y los antebrazos mediante un método tradicional conocido como lavado quirúrgico inmediatamente antes de ponerse los guantes y la bata estériles.[48]

La finalidad del lavado quirúrgico incluye:

- Eliminar detritos y organismos transitorios de las uñas, manos y antebrazos.

- Reducir al mínimo la cantidad de microbios residentes.

- Inhibir el rápido crecimiento de los microbios.

- Minimizar la proliferación microbiana durante el período de la intervención, o el mayor tiempo posible.

- Reducir el número de microorganismos en las manos y la contaminación de la zona operatoria debida a roturas reconocidas o desapercibidas por los guantes.

El método normalmente aceptado para el **lavado de manos quirúrgico** es el siguiente:[48,132]

- ✓ El personal debe llevar vestimenta quirúrgica antes de comenzar el lavado quirúrgico.
- ✓ El lavado quirúrgico se debe realizar antes de vestir la bata, guantes y de tocar los instrumentos esterilizados, el campo estéril y la piel preparada del paciente.
- ✓ Quitarse anillos, relojes y pulseras antes de comenzar con la antisepsia de las manos para cirugía.
- ✓ Las uñas deben llevarse cortas, limpias y en buen estado. Están prohibidas las uñas artificiales. Se puede aceptar el esmalte de uñas recién aplicado tras una buena manicura. Se ha comprobado que el esmalte claramente astillado o que se ha llevado durante más de 4 días alberga un número mayor de bacterias.
- ✓ Los lavabos deben diseñarse para reducir el riesgo de salpicaduras.
- ✓ Si las manos están visiblemente sucias, lavarlas con jabón común antes de la antisepsia quirúrgica de manos. Se debe quitar la suciedad de debajo de las uñas usando un limpiador de uñas, preferentemente debajo del agua corriente.
- ✓ La antisepsia debe realizarse usando un jabón antimicrobiano adecuado o una preparación a base de alcohol apropiada, con un producto que asegure una actividad sostenida antes de ponerse los guantes.
- ✓ Los cepillos para la antisepsia quirúrgica de manos no son recomendables. Ha ganado crédito debido a la introducción de productos cada vez más eficaces diseñados para ser usados sin cepillo o esponja.[48,132]
- ✓ Si la calidad del agua en la sala de operaciones no es segura, se recomienda antisepsia de manos con una preparación a base de alcohol antes de ponerse los guantes esterilizados al realizar procedimientos quirúrgicos.

- ✓ Se deben frotar las manos y antebrazos hasta los codos con un jabón antimicrobiano durante el tiempo recomendado por el fabricante que generalmente es entre 2 a 5 minutos. No es necesario mucho tiempo de frotado (por ejemplo, 10 minutos).

- ✓ Luego de aplicación de la preparación a base de alcohol como se recomienda, permitir que las manos y antebrazos se sequen completamente antes de usar los guantes esterilizados.

- ✓ Después del lavado se deben conservar las manos hacia arriba y lejos del cuerpo (codos en posición flexionados) y así el agua discurre desde las puntas de los dedos hacia los codos. Las manos se deben secar con toalla estéril y usar bata y guantes estériles.

- ✓ Luego de la operación, al quitarse los guantes, las manos se deben frotar con una preparación a base de alcohol o deben lavarse con agua y jabón si hubiere algún fluido biológico o talco residual (por ej. el guante está perforado).

- ✓ La Organización Mundial de la Salud en la "Guía de la OMS sobre Higiene de Manos en la Atención de la Salud" recomienda la siguiente técnica para el lavado correcto de las manos antes de la intervención quirúrgica:[132]

    - Poner aproximadamente 5 mL (3 dosis) de preparación a base de alcohol en la palma de la mano izquierda, usando el codo del otro brazo.

    - Poner la punta de los dedos de la mano derecha en la preparación para el frotado para descontaminar debajo de las uñas (5 segundos).

    - Cubrir el antebrazo derecha hasta el codo con el producto. Asegurarse e cubrir toda el área de la piel usando movimientos circulares en el antebrazo hasta que la preparación para el frotado esté totalmente evaporado.

    - Los pasos mencionados se deben repetir para la mano, antebrazo y codo del lado derecho.

    - Luego, poner aproximadamente 5 mL (3 dosis) de preparación a base de alcohol en la palma de la mano izquierda, usando el codo del otro brazo para operar el

dispensador. Frotarse ambas manos al mismo tiempo hasta las muñecas y asegurarse de seguir los siguientes pasos:

- Cubrir toda la superficie de las manos hasta las muñecas con la preparación a base de alcohol, frotando palma contra palma con movimiento circular.
- Frotar el dorso de la mano izquierda, incluyendo muñeca, moviendo la palma de la mano derecha de arriba hacia abajo y viceversa.
- Frotarse las palmas con los dedos entrecruzados.
- Frotar los dedos en contra de la palma de la otra mano con movimientos de adelante hacia detrás.
- Frotar el pulgar de la mano izquierda girándolo en la palma de la mano derecha y viceversa.
- Cuando las manos estén secas, ponerse la ropa y guantes quirúrgicos esterilizados.

3.5.3 Preparación de la piel del paciente.

La preparación previa del paciente con antisépticos de clorhexidina alcohólica para ducha corporal, antisepsia del campo quirúrgico y eliminación del vello corporal es importante para la prevención de ISQ.

Al momento de realizar una incisión en la piel, los microorganismos que residen en la superficie pueden contaminar los tejidos expuestos, multiplicarse y provocar una infección de la herida quirúrgica, por lo que el propósito fundamental de la preparación de la piel es limpiarla y así mismo reducir al mínimo la cantidad de bacterias residentes y transitorios para disminuir el riesgo de contaminación de la herida y de ISQ.[48,89,131]

Dado que frecuentemente las infecciones de heridas están asociadas a microbios endógenos (por ejemplo, la propia flora microbiana del paciente), debe existir una especial atención y cuidado para asegurar una preparación óptima de la zona quirúrgica para reducir al máximo los microorganismos.[48]

Los objetivos de la preparación son:[48]

- ✓ Eliminar la suciedad y detritus de la piel del paciente.
- ✓ Reducir al mínimo la cantidad de microorganismos.
- ✓ Impedir que vuelvan a multiplicarse los microbios con la menor irritación posible de la piel.
- ✓ Disminuir la cantidad de microorganismos que penetran en la herida.

Los agentes antimicrobianos para la preparación de la piel deben estar diseñados para:[48]

- ✓ Reducir el número de microorganismos sobre la piel intacta.
- ✓ Ser de amplio espectro, acción rápida y duradera.
- ✓ Ser virucidas y activos frente a protozoos y levaduras.
- ✓ Contener un agente antimicrobiano no irritante.
- ✓ No ser inflamables para así poder utilizar dispositivos de láser, electroquirúrgicos u otros instrumentos de alta energía.

Para la preparación de la piel, los productos más populares son los yodóforos, el gluconato de cloherxidina con alcohol al 70%, el paraclorometaxilenol y el triclosán. Las soluciones con base de alcohol tienen la ventaja de que son agentes microbicidas y secan rápidamente. La clorhexidina ha demostrado tener una acción supresora en contra el crecimiento bacteriano en la piel durante el tiempo quirúrgico.[48,89]

En un metanálisis realizado por Noorani et al. que buscaba comparar antiséptico de cloherxidina con povidona yodada en la reducción de ISQ, reveló que la clorhexidina redujo el riesgo de ISQ con una OR de 0,68 (IC 95%; 0,50-0,94, p=0,019).[138] Otras revisiones como las realizadas por Darouiche et al.[139] y la de Sidhwa et al.[140] corroboran el beneficio de utilizar antiséptico de clorhexidina.

El gluconato de clorhexidina ha estado disponible como antiséptico tópico desde hace más de 50 años, y ha representado un componente importante en el esfuerzo para reducir el riesgo de infección nosocomial y es visto como un agente seguro y eficaz. Tiene un amplio espectro de

acción que incluye microorganismos gram-positivos, gram-negativos, bacterias no formadoras de esporas, levadura, y virus de envoltura lipídica selectivos, incluido el VIH.[141]

El mecanismo de acción del gluconato de clorhexidina es variable y altamente dependiente de la concentración en la piel. Por lo tanto, una baja concentración del agente ejerce efecto bacteriostático, ocasionando una alteración del equilibrio celular osmótico bacterial lo que genera un descenso de potasio y fosforo inhibiendo el crecimiento bacteriano. Sin embargo, una alta concentración de la solución es bactericida provocando una precipitación del contenido del citoplasma celular bacteriano.[141]

La incidencia de hipersensibilidad relacionada con el uso de clorhexidina es raramente reportada.[142] La preparación de la piel en el momento perioperatorio con agentes de gluconato de clorhexidina al 2% o al 4% ha sido documentado como seguro y eficaz en la reducción del riesgo de ISQ y es considerado como estrategia para prevenir este tipo de infección nosocomial.[29,139]

Como consideraciones generales, debe tenerse en cuenta:[28,48]

- ✓ Debe limpiarse la piel hasta que libre de suciedad visible y esto hay que realizarlo antes del procedimiento de preparación estéril de la piel.
- ✓ Hay que valorar la existencia de alergias o reacciones previas a agentes empleados en la preparación de la piel.
- ✓ Utilizar guantes estériles para el procedimiento mediante una técnica estéril.
- ✓ La zona preparada debe ser lo suficientemente amplia como para incluir la zona quirúrgica y un margen considerable alrededor que permita manipular la piel, la extensión de la incisión y colocación de drenajes.
- ✓ Se deben utilizar toallas estériles para aislar la zona preparada de las zonas no estériles. Esta estrategia evita que las soluciones empleadas en la preparación de la piel se acumulen y por tanto disminuyen el riesgo de quemaduras químicas.

- ✓ Las almohadillas electrodispensadoras, torniquetes y los electrodos del electrocardiograma deben cubrirse con una barrera impermeable si están cerca de la zona a preparar y así reducir el riesgo de quemadura química.

- ✓ Es de gran importancia comenzar la preparación en la zona donde está prevista la incisión con la aplicación de una solución antiséptica en círculos concéntricos. Es fundamental no volver al lugar previsto de la incisión con el aplicador utilizado. El procedimiento debe continuar utilizando nuevos aplicadores tanto para la limpieza como para las soluciones empleadas al final.

- ✓ La aplicación final de la solución debe efectuarse con torundas para la preparación de la piel, utilizando una técnica de no contacto para que no haya probabilidad de contaminación a partir de los guantes que se han utilizado en los pasos previos al procedimiento.

- ✓ No se ha demostrado que las modificaciones en el procedimiento estándar de preparación de la piel ofrezca mayores ventajas, tales como: eliminación o limpieza del agente antiséptico después de su aplicación, la utilización de un paño adhesivo impregnado de antiséptico o la técnica de pintar la piel con un antiséptico.

- ✓ Tampoco se ha demostrado que haya un beneficio mayor en la disminución de ISQ, la utilización de utensilios de preparación de la piel estériles frente a utensilios limpios.

- ✓ En último lugar hay que preparar las zonas más contaminadas, como por ejemplo el periné, la vagina y la axila. Hay que tirar esponjas y no reutilizarlas. La excepción a esta regla es el ombligo. Primero hay que prepararlo mojando la zona con la solución o mediante la aplicación de bastoncillos con algodón empapados en la punta con solución, disponible en la mayoría de los paquetes con instrumental para la preparación de la piel.

- ✓ En caso de que se realicen varias zonas de incisión, se deben preparar separadamente, utilizando diferente instrumental.

- ✓ Ninguna solución de las que se usen para la preparación de la piel se deben calentar a menos que las instrucciones del fabricante especifiquen que tal

práctica es segura. Hay que seguir las indicaciones del fabricante con relación al almacenamiento, calentamiento y uso adecuado de todas las soluciones. En caso de que el fabricante no proporcione instrucciones específicas sobre el calentamiento, hay que contactar con él para clarificar este aspecto antes de proceder a calentar el producto.

- ✓ En la circunstancia que se deba utilizar sustancias inflamables, hay que dar tiempo suficiente para que se sequen antes de colocar los paños.

- ✓ La preparación de la piel en zonas contaminadas tales como los procedimientos quirúrgicos de tipo abdominoperineales y abdominovaginales debe hacerse como si fueran dos intervenciones distintas, utilizando bandejas, soluciones y guantes diferentes. En las abdominoperineales, primero hay que preparar la zona del periné, la cual se ha de mantener cubierta con toallas estériles mientras se prepara la región abdominal (este orden es necesario para evitar la contaminación eventual de la zona abdominal ya preparada a partir de salpicaduras o aerosoles generados durante la preparación del periné o colocación de la sonda Foley.

- ✓ Se requiere que el paciente se duche o bañe con agentes antisépticos al menos la noche previa al día de la cirugía. Con esto, se reduce la carga bacteriana de la piel.[43] La preparación previa del paciente con antisépticos de clorhexidina alcohólica es importante para la ISQ. Darouiche et al. (2010) en un estudio prospectivo en 6 hospitales de Estados Unidos con un total de 849 pacientes en el que se realizó comparación entre antisépticos de clorhexidina alcohólica al 2% y povidona yodada al 10%, se concluyó que la clorhexidina fue superior para prevenir ISQ.[88]

3.5.4 Eliminación del vello.

La eliminación del vello del sitio quirúrgico ha sido revisada extensamente. Tradicionalmente la preparación prequirúrgica ha involucrado la eliminación del vello corporal de la zona donde se realizará la incisión. En múltiples ocasiones el vello puede interferir con la exposición de la incisión, la herida y la aplicación de cintas adhesivas y vendajes, además de estar asociado con la falta de aseo en la práctica profesional. Sin embargo, las pequeñas abrasiones creadas

en la piel por el uso de la cuchilla pueden favorecer la multiplicación bacteriana, facilitando la contaminación de la herida y el desarrollo posterior de ISQ.[131]

Una revisión sistemática que incluyó 14 ensayos clínicos, con la intención de esclarecer si la rutina preoperatoria de eliminar el vello comparando con la no eliminación influye en la ocurrencia de ISQ.[79,89] Se incluyeron 14 ensayos clínicos, de los cuales: 3 ensayos con 1.343 participantes) que comparó la eliminación mediante afeitado con cuchilla en contraste con máquina eléctrica, encontró diferencias significativas de mayor frecuencia de ISQ en aquellos pacientes que se utilizó afeitado.[79] No se encontraron diferencias estadísticas significativas cuando se comparó el afeitado con cuchilla con el uso de cremas depilatorias en 7 ensayos (1.213 participantes).[79] Y esta revisión no identificó estudios donde se comparan la crema depilatoria con la máquina eléctrica.

Se ha observado que el rasurado la noche antes de la cirugía se relaciona con mayores tasas de ISQ, sin embargo existen menor ocurrencia en paciente que se le mantiene el vello intacto.[48] Desde hace más de 20 años se viene realizando la recomendación de eliminar la práctica del rasurado del vello,[89,143] y desafortunadamente existen pocos estudios sobre la utilidad coste-efectiva de la eliminación o no del vello quirúrgico y algunos de ellos llevan publicados más de 20 o 30 años.

Un estudio publicado en 1983, por Alexander et. al.,[143] que comparaba la ocurrencia de infección de la herida quirúrgica en un grupo de 1.013 pacientes que fueron sometidos a cirugías electiva, y se dividieron de forma aleatoria en pacientes que se les eliminó el vello por rasurado o máquina eléctrica la noche o la mañana antes de la operación, observaron que aquellos en los que se utilizó el rasurado eléctrico desarrollaron menos infecciones tanto al alta como a los 30 días posteriores (con mayor beneficio en el grupo con heridas limpias), y estimaron que por cada 1.000 pacientes tratados se podría haber ahorrado aproximadamente 270.000 dólares si se hubiera reemplazado el afeitado con cuchilla por rasurado eléctrico.

Otra revisión de De Geest et. al.(1996),[144] que comparaba 3 métodos de eliminación de vello (afeitado con cuchilla, máquina eléctrica y crema depilatoria) y sus costos en 82 pacientes que se someterían a cirugía de revascularización coronaria. El estudio incluyó la evaluación del área de superficie corporal, el índice de crecimiento de vello corporal, efecto de la depilación, la integridad de la piel después de la depilación y efectos secundarios de la desinfección del área corporal con solución de clorhexidina y la comparación del costo se realizó mediante el registro

de los materiales utilizados y la carga de trabajo por cada actividad por separado asociado con los tres métodos. Los autores concluyeron que el afeitado con cuchilla debía ser eliminado por estar asociado a un incremento de infecciones de herida, y que el costo medio hospitalario (estandarizado por diferencias en el índice de crecimiento del vello, horas de trabajo y el nivel de cualificación de enfermería) del rasurado con cuchilla, eléctrico y depilación fue de $6,13, $9,84 y $8,16 (dólares), respectivamente. Concretamente, durante el año 1995, el costo hospitalario para los tres procedimientos fue de $14.402, $16.114, $16.114, respectivamente. Si bien es cierto que sustituir el afeitado por cuchilla en un inicio es más costoso, conllevaría ahorros a largo plazo al lograrse menor incidencia de infección de sitio quirúrgico con los métodos de la máquina eléctrica y la depilación.

Los hallazgos mencionados son corroborados por el análisis económico que realiza la Guía Clínica del *National Collaborating Centre for Women's and Children's Health* que forma parte del *National Health Service*[89]. A pesar de que el uso de cuchillas de afeitar parece ser una opción más económica, una vez que se toma en cuenta el incremento de ISQ que se asocia, sería la opción más cara. Sin embargo el uso del rasurado eléctrico es el más barato a largo plazo y genera el mayor número de ganancia de años de vida ajustado por calidad. Si bien es cierto que la utilización de crema depilatoria está asociado a reacciones adversas de la piel en algunos casos y se deben realizar pruebas en pequeñas zonas de la piel antes de proceder a remover completamente el vello, este método puede ser la segunda opción para la eliminación del vello tras la máquina eléctrica.[89,144]

Sin embargo, un metanálisis publicado en 2015, por Lefebvre, et al.[145] que incluyó 19 ensayos aleatorizados, confirma la ausencia de beneficio de la depilación para prevenir ISQ y el afeitado se asocia a un incremento del mismo. No se observaron diferencias significativas entre la máquina eléctrica y la depilación, aunque se necesitan más estudios para confirmar la equivalencia de ambos métodos. La depilación no tiene más beneficios que el rasurado eléctrico y se relaciona con mayores efectos adversos locales, por lo que no debe usarse rutinariamente en el medio hospitalario.

En resumen, se recomienda no remover el vello al menos que su presencia en la zona de incisión interfiera con la cirugía y en caso de tener que remover el vello, eliminarlo inmediatamente antes de la cirugía con maquinilla eléctrica.[48]

3.5.5 Control de la glucemia.

Los niveles de glucemia es un determinante importante en la morbilidad de la herida quirúrgica y se ha relacionado niveles incrementado de glicemia con la ocurrencia de ISQ, por lo que se recomienda mantener las cifras de glicemia en el período perioperatorio por debajo de 175 mg/dL.[75] Algunos datos han mostrado que niveles de hemoglobina glicosilada (HbA1c) por debajo de 7% se asocia con menor riesgo de ISQ.[146]

La hiperglucemia aguda está fuertemente asociada con un pobre pronóstico en una variedad de problemas clínicos incluyendo el infarto al miocardio, accidente cerebro-vascular y cirugía cardiaca; por lo que un buen control que comprenda el periodo postoperatorio conlleva a menos complicaciones infecciosas y a una menor mortalidad. La susceptibilidad a las infecciones en los pacientes diabéticos es bien conocida: existe una alteración en la adherencia de neutrófilos, quimiotaxis, fagocitosis y actividad intracelular bactericida y el grado de dicha alteración está determinada por el grado de hiperglucemia. Algunos de estos defectos pueden ser reversibles con un tratamiento intensivo de insulina. La glucosa por sí sola, es un mediador proinflamatorio que puede tener una variedad de efectos, estimulando una producción de citoquinas e inhibiendo los niveles de óxido nítrico endotelial.[146]

Algunos autores como, Ashar et al.,[147] han propuesto la hipótesis de que la hiperglicemia postoperatoria es una factor de riesgo independiente para el desarrollo de ISQ y que el objetivo de mantener la glucemia entre 80-110 mg/dL 48 horas postquirúrgicas contribuye a disminuir el riesgo de infección de la herida en cirugías cardiacas siendo un mayor beneficio principalmente en aquellos pacientes diagnosticados de diabetes. En el estudio,[147] que incluyó los niveles de glucemia 12 horas después de la cirugía de 1.561 pacientes de cirugía general y vascular de una base de datos de una institución americana entre 2006 y 2009, mostró que la hiperglicemia fue el factor más importante en el desarrollo de ISQ y que los niveles de glicemia por encima de 110 mg/dL fueron asociados con mayores tasas de infección.

3.5.6 Estado nutricional.

Como se mencionado en líneas anteriores, la malnutrición está asociado con la ocurrencia de infecciones nosocomiales, retraso en el cierre de la herida y hasta la muerte.

No se ha podido comprobar el beneficio de la nutrición parenteral total y la alimentación enteral total para la reposición nutricional de los pacientes malnutridos sobre la reducción de ISQ.[28,48]

A pesar de lo controversial de este aspecto, la Sociedad Europea para la Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN, siglas en inglés), recomienda desde un punto de vista metabólico y nutricional los siguientes aspectos:[6,148]

- Evitar largos periodos de ayunos preoperatorios
- Reanudar la alimentación oral tan pronto sea posible después de la cirugía.
- Integrar el aspecto nutricional dentro del manejo del paciente
- Control metabólico y de la glucemia
- Reducir los factores que puedan exacerbar alteraciones gastrointestinales o relacionados al catabolismo
- Movilización temprana

3.5.7 Oxigenoterapia.

Un factor de gran discusión involucrado en el desarrollo de ISQ es la presencia de baja presión de oxígeno en tejidos potencialmente contaminados.[71]

Los neutrófilos tienen una capacidad para erradicar las bacterias mediadas por una acción oxidativa dependiente de la creación de radicales bactericidas por las moléculas de oxígeno. Como consecuencia de un aumento de la tensión de oxígeno se espera que haya una mejor función fagocitaria para reducir la ISQ. En adición un medio con oxígeno contribuye a fortalecer la función bactericida de los leucocitos (que se ve alterada en situaciones de hipoxia), y favorece una mejor acción especialmente contra bacterias anaerobias.[72,149]

Los suplementos de oxigenación perioperatoria ya se recomiendan en pacientes que serán sometidos a cirugía colorectal.[72] Y Bickel et al.,[149] también revelan sus ventajas en un estudio que se realizó en pacientes que iban a ser sometidos a cirugía por apendicitis.

3.5.8 Normotermia.

Se sabe que la hipotermia está relacionada con una alteración en la función inmunitaria - en especial la oxidativa de los neutrófilos -, reduce la función plaquetaria, da lugar a vasoconstricción en la herida quirúrgica y reduce el flujo sanguíneo en el campo quirúrgico que

conlleva a una disminución del oxígeno tisular.[75] Se debe tomar en cuenta que los fármacos empleados para la anestesia pueden producir una alteración en la termorregulación.[150]

Existe una relación fundamental entre la termorregulación y la probabilidad de infección de la herida quirúrgica. La hipotermia desencadena una vasoconstricción que origina una disminución de la oxigenación produciendo una reducción en la producción de radicales superóxidos y otros mediadores que mantienen adecuados niveles de oxígeno tisulares. Se disminuye entonces la capacidad oxidativa de los neutrófilos y derivar a un incremento del riesgo de infección, pérdida sanguínea (que requiere transfusión, en algunas ocasiones).[151,152]

Existen razones teóricas que promueven la vigilancia durante el periodo perioperatorio de la temperatura corporal para mantener una normotermia y algunas técnicas se describen. La más sencilla es cubrir el paciente con un aislante pasivo disponible en las salas de operaciones (esto incluye mantas de algodón, paños quirúrgicos, bolsas de plásticos, etc.). Existen también sistemas de ventilación y humidificación y de fluidos intravenosos para calentar la temperatura, sin embargo no se han demostrado su eficacia.[150] El método más común para aumento de la tempera corporal es el sistema de “aire forzado”, que consiste en un ventilador que suministra aire caliente por medio de una cubierta desechable que distribuye el aire por la superficie anterior del cuerpo.[150]

3.5.9 Vía de abordaje.

La utilización de apendicectomía mediante laparoscopia ofrece algunas ventajas como serían la reducción de la estancia hospitalaria, bajas tasas de ISQ, menor dolor postquirúrgico o mejores resultados estéticos.[116,153,154] Sin embargo aún se discute si la laparoscopia debería ser la técnica de elección en el tratamiento de la apendicitis.[153]

El estudio de Minutolo et al.,[153] publicado en 2014, realizado en Italia con análisis retrospectivo de 230 pacientes que fueron sometidos a apendicectomía entre 2008 al 2012, propone la apendicectomía por laparoscopia como método preferido en el tratamiento de la apendicitis. La revisión observó menos incidencia de complicaciones mayores y menores en aquellos pacientes en los que se utilizó la apendicectomía laparoscópica con un 2,9% frente al 13,2% de aquellos que se utilizó la técnica abierta con un p=0.006. Resultados favorecedores también se encontró en la estancia hospitalaria, siendo menor en el grupo de laparoscopia (p=0,001). Con relación al costo, no hubieron diferencias estadísticas significativas entre ambas técnicas

(2.285 euros en el grupo de laparoscopia, frente a 2.337 euros en el de técnica abierta, con una p=0.812).

La utilización de la vía laparoscópica para la apendicectomía en los casos de apendicitis complicada aún sigue en debate por los resultados diferentes encontrados en algunas revisiones. En el estudio de Werkgarner et al.[116] realizado en 59 pacientes con el objetivo de comparar la laparoscopia frente a la apendicectomía abierta en pacientes con apendicitis complicadas y pacientes con alto riesgo quirúrgico (ASA 3 o 4), no mostró aumento de ningún tipo de infección intraperitoneal. Sin embargo, Kisher et al.[155] en un estudio realizado sobre 453 pacientes pediátricos, reveló un riesgo relativo de 5,6 (IC95%: 2,1-16) tras laparoscopia vs apendicectomía abierta de desarrollar absceso intraabdominal postoperatorio tras una apendicectomía perforada.

3.5.10 Duración de la intervención.

Como se ha mencionado en líneas anteriores, el riesgo para desarrollar ISQ puede doblarse por cada hora de duración de la intervención, por lo que lo convierte en un problema con un riesgo directamente proporcional con el tiempo de la cirugía.[75]

Mientras más dura la herida abierta, mayor es el riesgo de infección,[156] y algunos estudios muestran un incremento directamente proporcional del riesgo relativo (desde 1,4 a 3 con diferencias estadísticas significativas) de adquirir ISQ a mayor duración de la operación.[157]

3.5.11 Pérdidas hemáticas.

Cuando existen rápidas pérdidas de sangre durante un procedimiento quirúrgico o pérdidas superiores a 1.500 mL, la concentración bactericida de los antibióticos profilácticos en suero se ve alterada durante el resto de la cirugía.[6]

Se ha reportado que la transfusión sanguínea representa aparente riesgo de ISQ, por estar asociada a una inmunomodulación que produce una elevación de marcadores inflamatorios.[74]

Un metanalisis[74] que buscaba la asociación entre la ocurrencia de infecciones nosocomiales y dos estrategias de transfusión (transfusión restrictiva en contraste a transfusión liberal), reveló que la estrategia de transfusión restrictiva (que consiste en disminuir la cantidad de hemoglobina)[158] estaba asociado a un menor riesgo de infecciones serias incluida en este grupo la ISQ.

3.5.12 Irrigación de la herida quirúrgica.

Algunos autores se han cuestionado los beneficios del lavado o irrigación de la herida quirúrgica antes del cierre. Si bien es cierto que la guía clínica del *"National Collaborating Centre for Women´s and Children´s Health"*,[89] publicada en 2008, tras hacer una revisión de 20 ensayos clínicos de distintos tipos de cirugías concluyeron que a pesar de existir evidencia de un número pequeño de estudios de 20-30 años de antigüedad que sugieren que la irrigación de la herida con povidona yodada o con solución salina a presión reduce la incidencia de ISQ y que debe ser considerado como un adyuvante de la profilaxis antibiótica en cirugía contaminada, la práctica moderna ha mejorado por lo que esta recomendación ya no es necesaria cumplirla para la prevención de ISQ.

Sin embargo, el ensayo clínico de Hesami et al.,[159] publicado en 2015, realizado en 90 pacientes con apendicitis perforada entre 12-50 años edad con el propósito de demostrar la eficacia de las irrigaciones de la herida con imipenen vs solución salina sola, reveló que mayor reducción del riesgo de ISQ con imipenen y además menor estancia hospitalaria y menos costos.

Cervantes-Sánchez et al.,[160] en el 2000 publicaron un ensayo con 350 pacientes que concluyeron que la irrigación con suero salino en pacientes post apendicectomía disminuye la incidencia de ISQ en apendicitis complicada.

4. VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE LAS INFECCIONES ASOSCIADAS A LA ASISTENCIA SANITARIA

En la actualidad la vigilancia y control de las infecciones nosocomiales es considerado un componente fundamental para la seguridad clínica y es un asunto prioritario dentro de las políticas de calidad y seguridad del paciente.[5,18] De hecho, se considera que en muchos hospitales se podrían prevenir un tercio o más de las infecciones y se debe tomar en cuenta que muchos actividades de prevención no son costosas y generalmente conllevan menos costos de lo que supone el cuidado de un paciente con infección.[34,161]

En España, como se ha mencionado, los estudios de vigilancia utilizan las definiciones de la CDC, tal como se utilizaron en el primer estudio de NNIS *(National Nosocomial Infection Surveillance)* que se estableció en Estados Unidos en los años setenta.[34,162]

La vigilancia epidemiológica se entiende como un proceso continuo y sistemático de colección, análisis, interpretación y diseminación de datos de las enfermedades infecciosas para la toma de acciones oportunas, es la base de los programas de control de las infecciones.[22]

El objetivo fundamental es disminuir las tasas de infección. Para ello se debe crear una base de datos que describa la frecuencia y distribución de las infecciones nosocomiales. Como objetivo secundarios se pueden enumerar:[162]

- Establecimiento de las tasas endémicas de infección nosocomial.
- Detección de brotes, cuando las tasas de infección están por encima de los niveles endémicos.
- Estudio de la frecuencia de factores de riesgo intrínseco y exposición a factores de riesgo extrínseco, además de su asociación al proceso infeccioso.
- Estudio de los patrones de resistencia a los antibióticos.
- Utilidad y eficiencia de las medidas de control, tal y como se estudiaron en el SENIC *(Study of Efficacy of Nosocomial Infection Control)* promovido por el CDC.
- Cumplimiento con las medidas reguladoras, como ser uno de los objetivos del contrato de programa.

4.1 SISTEMAS DE VIGILANCIA

Actualmente, en el país, las Comunidades Autónomas utilizan diversos sistemas para la vigilancia de las infecciones, de los que se pueden mencionar los siguientes:

- ***National Nosocomial Infections Surveillance System (NNIS).*** Es el prototipo de estudio de incidencia desarrollado en los Estados Unidos y promovido por los CDC (Center for Disease Control and Prevention) a principios de los años 70, en el que los hospitales participan voluntariamente y aportan a la agencia estatal los datos de incidencia de infecciones nosocomiales. El NNIS utiliza protocolos de recogida de datos estandarizados y establece criterios clínicos y de laboratorio para definir los distintos tipos y localizaciones de infecciones nosocomiales.[14]

- **Estudio de Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales en España (EPINE).** Consiste en un registro de prevalencia que permite estudiar las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria en todos los servicios del hospital, incluida la población pediátrica. Fue promovido por la Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene en 1990. Posteriormente en el 2012, el EPINE se adaptó al protocolo europeo aportando datos al "*Prevalence Point Surveillance (PPS)*". Para el 2014, la participación fue de 269 hospitales con unos 55.700 pacientes estudiados, reflejando que la infección respiratoria ha pasado a ser la más prevalente en 2014 (21,4%), seguida de la quirúrgica (20,9%), urinaria (20,1%) y la bacteriemia relacionada con catéter (15,3%).[22]

- **Indicadores Clínicos de Mejora Continua de Calidad (INCLIMECC).** A principios de 1990, promovida por la Sociedad Española de Medicina Preventiva e Higiene Hospitalaria se forma el grupo de trabajo "EPIHOS" para la vigilancia y control de las infecciones en los hospitales españoles e inicia con un software para la recogida de datos según la ficha diseñada a esos efectos. Para 1993 el programa EPIHOS cambió su nombre por el de "VICONOS"[162], que consiste en un sistema prospectivo de vigilancia epidemiológica de la infección hospitalaria. Posteriormente VICONOS cambió su nombre por el de INCLIMECC,[34] el cual es adaptado a la metodología utilizada por el NNIS *(National Nosocomial Infection Surveillance)*. Aplica protocolos de recogida de datos estandarizados, las definiciones de las distintas localizaciones de infección nosocomial propuestas por el CDC y estratificado por índice de riesgo NNIS, sus tasas de infección, que permite mayor comparabilidad de los centros, un análisis más profundo de las infecciones, incluyendo el estudio de factores de riesgo lo que permitirá establecer medidas profilácticas más adecuadas.[14]

- **Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en Servicios de Medicina Intensiva (ENVIN-HELICS).** Es un registro de incidencia desarrollado en 1994 por la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC) que permite el estudio de las infecciones adquiridas en unidades de cuidados intensivos relacionados con dispositivos. El registro es compatible con la vigilancia europea desde 2007.[22]

- **VICNISS.**[14] Es el Sistema de Vigilancia de la Infección Nosocomial de Australia, basado en la metodología del NNIS Estadounidense. Incluye novedades especialmente para los hospitales más pequeños que no forman parte del NNIS y publica sus tasas de infección

nosocomial de forma que los hospitales y Servicios de Salud puedan diseñar e implementar sus estrategias para reducir el riesgo de adquirir infecciones nosocomiales.

- **Vigilancia de la Infección Quirúrgica.**[22] Tiene una representatividad muy inferior a los registros mencionados. Aproximadamente unos 30 hospitales de varias Comunidades Autónomas participan en el seguimiento de los procesos quirúrgicos sugeridos por el *European Center for Disease Prevention and Control (ECDC)*. Algunas Comunidades Autónomas como la de Madrid, Cataluña y País Vasco tienen un programa de vigilancia de la infección quirúrgica propio siendo los siguientes: Madrid (Vigilancia de las Infecciones Relacionadas con la Asistencia Sanitaria o VIRAS, Cataluña (Vigilancia de las Infecciones Nosocomiales en Hospitales de Cataluña o VINCAT) y País Vasco (Plan de Vigilancia y Control de las Infecciones Nosocomiales o INOZ).

- **Registro Regional de Infección Hospitalaria de la Comunidad de Madrid (RIHOS).** Según la Orden 1087/2006, la Consejería de Sanidad y Consumo de Madrid, crea el sistema de vigilancia y control de la infección hospitalaria en la Comunidad de Madrid, dentro del marco de desarrollo de la Red de Vigilancia Epidemiológica creada por el Decreto 184/1996, de 19 de diciembre. Dicho sistema de vigilancia se denomina RIHOS, por medio del cual se organiza y coordina la vigilancia y control de las infecciones en el ámbito de la comunidad.[6,7]

- **PREVINE.** Puesto en marcha en 1999, por el Grupo de Trabajo de la Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene. Se trata de un sistema de vigilancia basado en la incidencia de infecciones nosocomiales, en las que se realiza un seguimiento prospectivo de los pacientes incluidos en el estudio.[162] Los hospitales que participan en dicho sistema tienen la flexibilidad de desarrollar sus propios programas de acuerdo con sus objetivos de vigilancia y simultáneamente proporcionar datos a una base nacional con la información de recogida de una manera uniforme.[162]

5. PAQUETES DE MEDIDAS PREVENTIVAS O "*CARE BUNDLE*" PARA REDUCIR LAS INFECCIONES NOSOCOMIALES.

Las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria (IAAS), con la atención sanitaria son en parte prevenibles. Actualmente se dispone de directrices para prevenirlas y controlarlas basadas en la evidencia científica. La aplicación constante de las normas se estima que reduce la aparición de infecciones en más de 33%.[5,34]

Se ha asociado que los programas de control de infección nosocomial basados en "paquetes" de intervenciones (*bundle*) son eficaces para reducir las tasas de incidencia además de ser costo-efectivas. Normalmente incluyen medidas generales, como las medidas de precaución estándar y las de precaución basada en el mecanismo de transmisión (aislamientos), además de una serie de medidas específicas del tipo de infección.[5]

Los "paquetes" de intervenciones o "*care bundles*" fueron introducidos por el *Institute for Healthcare Improvement (IHI)* en 2001 para mejorar los resultados clínicos y el concepto de "*care bundles*" se desarrolló a partir de la evidencia científica de que un enfoque estructurado para la realización de 3 a 5 intervenciones colectivas basadas en la evidencia podría lograr un mejor resultado del paciente. Algunos "*care bundle*" se han desarrollados con fines de reducir infección de sitio quirúrgico después de obtenerse una reducción en la bacteriemia relacionada a los catéteres y en la neumonía asociada al uso de ventilador.[163]

En la actualidad, prácticamente todos los centros sanitarios disponen de programas de este tipo, sin embargo el paso siguiente que se debe dar en el control de la infección nosocomial es conseguir el cumplimiento de estas medidas preventivas por parte de los trabajadores sanitarios.[5,164]

Tanner et al.,[163] en un metaanálisis basado en revisiones sistemáticas y metaanálisis de ensayos randomizados, estudios cuasiexperimentales y estudios de cohortes que evaluaban los "*care bundles*" en la reducción de ISQ en pacientes que fueron sometidos a cirugía colorectal. En 13 estudios con un total de 8.515 pacientes mostró que los paquetes de intervenciones tuvieron un impacto clínico importante en la reducción de la ISQ cuando se comparó con los cuidados habituales con una p=0,0005. Aproximaciones similares revela el estudio de cohorte retrospectiva de Waits et al.[165] con datos de 24 hospitales en Michigan con 4.085 operaciones colorectales, y donde evaluaron si la aplicación de 6 medidas de intervención (control de la normotermia, control perioperatoria de la glucemia, cirugía mínimamente invasiva, corta duración quirúrgica, profilaxis antibiótica según el Proyecto de Mejora del Cuidado Quirúrgico). Concluyeron que al grupo de pacientes que se le aplicaron las 6 medidas tuvieron un riesgo menor que aquellos en donde sólo se le aplicó 1 medida (2% vs 17,5%, respectivamente).

De forma específica, se han desarrollado recomendaciones basadas en la evidencia para la prevención de las infecciones asociadas a dispositivos o procedimientos invasivos. Por lo que,

la educación intensiva al personal sanitario en el manejo de estos dispositivos y el uso de "paquetes" de intervenciones permite reducir la incidencia de infección nosocomial. Ejemplo de esto es el proyecto Keystone ICU liderado por Peter. J. Pronovost de la Universidad John Hopkins (EE.UU.) que ha logrado prevenir de forma efectiva y eficiente la bacteriemia relacionada con el catéter vascular.[5,166]

En la siguiente tabla (tabla X) se enumeran algunos ejemplos de "paquetes" de intervenciones.

Prevención de la bacteriemia asociada a catéter:

- Educación del personal sanitario sobre el uso de procedimientos de inserción y mantenimiento de los dispositivos intravasculares y de las medidas de prevención de las infecciones relacionadas con los mismos.
- Limpiar la zona de inserción antes de colocar el catéter con un antiséptico apropiado.
- Mantener técnica aséptica para la inserción y el cuidado de los catéteres intravasculares.
- Retirar rápidamente cualquier catéter intravascular.

Prevención de la infección de sitio quirúrgico:

- Deberá administrarse profilaxis antibiótica sólo cuando exista indicación utilizando la vía endovenosa. Se debe garantizar que se alcanzan concentraciones bactericidas en suero y tejidos cuando se realice la incisión y se mantienen niveles terapéuticos durante toda la intervención y hasta 24 horas después del cierre operatorio.
- Debe evitarse el rasurado preoperatorio del campo quirúrgico a menos que el vello alrededor de la incisión interfiera con la intervención. Si es necesario rasurar deberá hacerse preferiblemente con maquinilla eléctrica con cabezal desechable.
- Control metabólico: mantener los valores de glucemia perioperatoria en la normalidad así mismo mantener la normotermia de los pacientes.
- El campo quirúrgico se debe preparar con clorhexidina alcohólica al 2%.
- Se deberá identificar y tratar antes de la intervención cualquier infección, posponiendo la intervención, si es posible, hasta que se haya resuelto.

Prevención de la infección del tracto urinario asociada a sondaje:

- Colocar sondas vesicales únicamente cuando sea absolutamente necesario.
- Realizar la inserción del catéter utilizando una técnica aséptica y equipos estériles.
- Minimizar la manipulación o la apertura de los sistemas de drenaje Retirar la sonda precozmente.

Tabla X. Ejemplos de "paquetes" de intervenciones para la prevención de la infección asociada a cuidados sanitarios[5]

II. JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

1. JUSTIFICACIÓN

Los índices de infección del sitio quirúrgico (ISQ) representan buenos indicadores de calidad de la práctica quirúrgica a nivel hospitalario, por lo que índices bajos se relacionan con una buena práctica sanitaria, disminución de la estancia media hospitalaria y del gasto sanitario. En la actualidad, la ISQ es considerada la segunda causa de infección nosocomial. En este contexto, la lucha contra las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria se ha convertido en una prioridad tanto a nivel nacional como internacional.

Teniendo en cuenta las recomendaciones sobre la prevención y el control de las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria (IAAS) (2009/C151/01)[167] y en línea con la normativa de la Consejería de Sanidad y Consumo de la Comunidad de Madrid, según orden 1087/2006 (anexo 3.12),[168] en el Hospital Universitario Fundación Alcorcón (HUFA) se implantó, en el año 2011, un Plan de Mejora de Calidad y Seguridad Clínica del paciente quirúrgico abarcando los procedimientos quirúrgicos de distintas áreas entre las que se incluye las de cirugía general, de manera concreta entre otras las apendicectomías es una de ellas, actuando y actualizando las medidas de prevención previamente mencionadas prequirúrgicas, las periquirúrgicas y las desarrolladas en la estrategia de vigilancia postoperatoria tras las intervenciones quirúrgicas.

Es fundamental conocer si los planes que se implantan a nivel de distintos hospitales tienen un efecto favorable en el descenso de las tasas de incidencias de ISQ y ello corrobora la finalidad principal de nuestro estudio que es evaluar el efecto de un Plan de Calidad y Seguridad Clínica implantado a nivel hospitalario.

La apendicitis aguda es la causa más común de dolor abdominal agudo en el adulto joven, siendo la apendicectomía el tratamiento de elección y estas se relacionan de forma importante con la ISQ, suponiendo una de las causas principales de morbilidad tras apendicectomía reportándose tasas de infección de sitio quirúrgico (ISQ) post-apendicectomías que van de un 10% a un 20% en función de si se trata de una apendicitis no perforada en contraste a la perforada, respectivamente.

Es esperable que el Plan favorezca un aumento en la adherencia y porcentaje de los cinco momentos estandarizados del lavado de manos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) que permiten garantizar la calidad y seguridad clínica de la atención a los pacientes.

Evaluar el efecto del Plan en las tasas de incidencias de ISQ antes y después de la intervención y compararlas con otras tasas de referencias, nos permitirán evaluar nuestro sistema de vigilancia y los procedimientos de control de la infección tras la implantación de nuevas medidas. La efectividad de las medidas nos hará plantearnos el hacerlas extensivas a otras áreas quirúrgicas.

En estudios de incidencia de ISQ es conveniente diseños prospectivos como el nuestro y hacer un seguimiento durante el período de incubación máximo. Una de las ventajas de las investigación cuasi-experimental es que son más económico que los diseños experimentales, tienen menos inconvenientes éticos y con el análisis adecuado permiten tener buena evidencia sobre los efectos del plan de intervención que queremos evaluar.

Como complemento de este estudio se evaluó la eficacia del programa de formación específico de lavado de manos, con lo que perseguimos constatar que las medidas preventivas frente a la infección no sólo suponen una protección para los pacientes sino también para el sistema sanitario.

Es muy importante potenciar los sistemas de vigilancia y control de ISQ para medir las tasas de incidencia y así aplicar medidas de control necesarias con vistas a minimizar los riesgos de infección y estos sistemas permiten la evaluación de cualquier acción de mejora de calidad y seguridad de los pacientes.

2. HIPÓTESIS

La implantación del Plan de Mejora de Calidad y Seguridad Clínica del paciente intervenido de apendicectomía debe disminuir la infección de localización quirúrgica y la estancia media. Además, el plan ayudaría con una mayor adherencia y porcentaje de cumplimiento de los cinco momentos estandarizados de lavado de manos de la OMS que garantizaría la calidad y seguridad clínica de la atención a nuestros pacientes.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO PRINCIPAL

Evaluar el efecto de un Plan de Mejora de Calidad y Seguridad Clínica en la incidencia de infección de herida quirúrgica en pacientes intervenidos de apendicectomía.

3.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS

1. Describir las características sociodemográficas de nuestros pacientes.
2. Describir la incidencia de infección de herida quirúrgica antes y después de la implantación de un Plan de Mejora de Calidad y Seguridad Clínica.
3. Describir la incidencia de infección de herida quirúrgica, estratificada según el índice de riesgo quirúrgico, antes y después de la implantación del Plan de Mejora de Calidad y Seguridad Clínica.
4. Describir la microbiología de los pacientes.
5. Evaluar el efecto de la implantación del Plan de Calidad y Seguridad Clínica en la estancia media de los pacientes.
6. Evaluar la adecuación de la profilaxis antibiótica.
7. Evaluar la adecuación de la preparación prequirúrgica.
8. Evaluar el efecto de la implantación del Plan de Calidad y Seguridad Clínica en la adherencia al lavado de manos por parte del personal sanitario.

III. MATERIAL Y MÉTODOS

1. HOSPITAL UNIVERSITARIO FUNDACIÓN ALCORCÓN (HUFA)

El Hospital Universitario Fundación Alcorcón (HUFA), perteneciente a la antigua área sanitaria VIII de la Comunidad de Madrid y tras la nueva modificación de las áreas sanitarias, en la actualidad, pertenece al distrito asistencial oeste. Es una organización sanitaria pública, sin ánimo de lucro establecido por INSALUD bajo el Real Decreto Ley 10/1996, de 17 de junio, convalidado por la Ley 15/1997, y transferida a la Comunidad de Madrid el 1 de enero de 2002, mediante el Real Decreto 1479/2001, de 27 de diciembre, que depende jerárquicamente del Servicio Madrileño de Salud de la Consejería de Sanidad (SERMAS) y tiene afectado de modo duradero su patrimonio a la realización de los fines de interés general que se detallan en el artículo 6 de los Estatutos que hacen especial referencia a la prestación de servicios sanitarios, la promoción de la salud y la prevención de la enfermedad. El Patronato, órgano rector en las fundaciones, está constituido por la Viceconsejera de Sanidad y representantes del SERMAS, Consejería de Hacienda, Ayuntamiento de Alcorcón y la Universidad Rey Juan Carlos.

Cuenta con 403 camas, 15 quirófanos, 195 locales de consultas externas, 58 puestos de Hospital de día. Además, cuenta con equipamiento diagnóstico de alta tecnología, entre ellos 2 TAC, 2 Resonancia, Gammacámara, Litotricor, Angiógrafo digital y sala de Hemodinámica.

En el año 2015, el hospital registró 99.962 urgencias y un total de 16.050 ingresos de los cuales 11.279 fueron ingresos urgentes y el resto programados.

Tiene una población asignada estimada de 167.975 que involucra 7 centros sanitarios de la localidad, y presta asistencia sanitaria de carácter sustitutorio a las zonas básicas de salud correspondientes al área urbana de Alcorcón. Asimismo se incluye en el ámbito sustitutorio el distrito de Móstoles para aquellas especialidades de las que es referencia el Hospital Alcorcón. [169,170]

2. ACTIVIDAD QUIRÚRGICA DEL HUFA

La memoria del 2015 del hospital cuantifica la siguiente actividad quirúrgica:[169]

Actividad Quirúrgica	2014	2015
Intervenciones quirúrgicas programadas con hospitalización	3.996	3.804
Intervenciones quirúrgicas ambulantes programadas, realizadas en quirófano	6.904	7.097
Intervenciones quirúrgicas urgentes con hospitalización	1.284	1.125
Intervenciones quirúrgicas urgentes ambulantes	87	91
Otros procesos quirúrgicos ambulatorios realizados fuera de quirófano	3.543	2.842

Tabla XI. Actividad quirúrgica del 2014 y 2015 del Hospital Universitario Fundación Alcorcón (HUFA)[169]

En el servicio de Cirugía General las apendicectomías fue una de las cirugías frecuentes durante el 2015 y representó el 1,65% (87 casos) codificado según el GRD (Grupo Relacionados por el Diagnóstico) como "Apendicectomía sin diagnóstico principal complicado sin Complicación o Comorbilidad (CC)"

3. DISEÑO

Estudio de intervención cuasi-experimental con análisis antes y después de la introducción de un Plan de Calidad y Seguridad Clínica del Paciente instaurado durante el 2011, en pacientes intervenidos de apendicectomía, que abarcó dos períodos de estudios, 2009-2010 (antes de la intervención) y 2012-2013 (después de la intervención).

4. SUJETOS DE ESTUDIO

El estudio fue realizado en la población asignada del Hospital Universitario Fundación de Alcorcón (HUFA), organización de 403 camas, referencia de los distritos sanitarios de Navalcarnero y Alcorcón dentro del antigua área sanitaria 8 de la Comunidad de Madrid. Esta área de referencia era de ámbito rural y urbano y contenía una población aproximada de unos 275 mil habitantes, según el último censo del 2011. Estaba conformada por la ciudad de Alcorcón y los municipios de: Villaviciosa de Odón, Navalcarnero, El Álamo, Sevilla la Nueva, Villamanta, Villamantilla, Villanueva de Perales, Villa del Prado, Aldea del Fresno, Cadalso de los Vidrios, Cenicientos, Rozas de Puerto Real, San Martín de Valdeiglesias, Navas del Rey, Pelayos de la Presa, Chapinería y Colmenar de Arroyo.

En nuestro estudio se incluyeron pacientes con intervención quirúrgica de apendicectomía en el Hospital Fundación de Alcorcón (HUFA), en los períodos 2009-2010 (antes de la intervención) y 2012-2013 (después de la intervención). Hasta el 2010 se incluyeron todos los pacientes del área sanitaria 8 de Madrid cuyo hospital de referencia era el HUFA, a partir del 2012 se han incluido únicamente los pacientes de la ciudad de Alcorcón y aquellos de la antigua área VIII que, por su derecho de libre elección de centro sanitario según la última legislación han permanecido inscritos al hospital.

Los pacientes fueron seleccionados de los listados de programación quirúrgica del servicio de cirugía general y aparato digestivo. La inclusión se realizó de forma consecutiva según su fecha de intervención seleccionando aquellos pacientes con diagnóstico de apendicitis incluido en el epígrafe APPY de los CDC.

Se estudió la evolución de los pacientes desde el momento de la cirugía hasta el final del periodo de incubación máximo de una cirugía, 30 días después ya que en el caso de las apendicectomías no se consideran el uso de implantes.

La evolución clínica se estudió revisando los registros de la historia clínica durante el ingreso para ver la evolución diaria de la herida quirúrgica y de los cultivos microbiológicos si se hubieran pedido. Además se realizó seguimiento de la evolución al alta revisando las visitas periódicas en consulta externa de cirugía general y aparato digestivo o en consultas de urgencias si hubieran acudido a ellas. El seguimiento clínico se realizó revisando los registros de la historia clínica electrónica. Los pacientes que no hayan acudido a urgencias o consultas

externas se estudiaron con la consulta de historia clínica electrónica (HORUS) de Atención Primaria.

Se utilizaron los criterios diagnósticos de infección asociada a la atención sanitaria definido por los CDC para el diagnóstico de infección del sitio quirúrgico.[8]

5. TAMAÑO MUESTRAL

Se realizó una estimación del tamaño muestral de 534 pacientes según un nivel de confianza del 80%, potencia del 80%, incidencia acumulada de infección en el grupo sin intervención del 7% y en el de intervención del 3% con un 5% de pérdidas.

6. INTERVENCIÓN

Se implementó un Plan de Mejora de Calidad y Seguridad Clínica del Paciente entre enero y diciembre de 2011 que incluyó:

1) Sustitución del lavado higiénico y quirúrgico de manos con clorhexidina por lavado y desinfección con soluciones hidroalcohólicas.

2) Aumento del número de puntos dispensación de solución hidroalcohólica para que hubiera accesibilidad en todos los puntos de atención del hospital.

3) Sustitución del afeitado del campo quirúrgico con máquina de afeitar por eliminación del vello del campo quirúrgico con máquina eléctrica.

4) Antisepsia del campo quirúrgico con clorhexidina alcohólica al 2% en sustitución de la povidona yodada utilizada hasta entonces.

5) Campaña de formación a todo el personal sanitario del área de cirugía general con sesiones clínicas explicando el Plan de Mejora. Estas consistieron en dos sesiones clínicas impartidas a todos los facultativos y el personal de enfermería y auxiliar en las que se explicaban: la técnica de lavado de manos, los tipos de lavado, los momentos de indicación del lavado, la técnica de rasurado eléctrica y la sustitución de la povidona yodada por clorhexidina alcohólica al 2% en la antisepsia del campo quirúrgico.

6) Se colocaron a su vez dispensadores de solución hidroalcohólica de acción con el codo y relojes temporizadores para controlar el tiempo de lavado en todos los quirófanos.

7) Se programaron en todos los ordenadores del área de cirugía general y aparato digestivo, cuatro proyecciones de salvapantallas con recordatorios de las medidas a adoptar. Dichas proyecciones fueron trimestrales y en cada trimestre se programaban durante una semana cada una de ellas.

7. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

Para evaluar el efecto del Plan de Mejora se estudiaron las siguientes variables: relativas a datos del paciente, asociadas a riesgos de desarrollo de infección del sitio quirúrgico, presencia de infección y referentes al lavado de manos.

7.1 VARIABLES RELATIVAS A DATOS DEL PACIENTE

- Fecha de nacimiento
- Sexo
- Número de historia clínica

7.2 VARIABLES ASOCIADAS A RIESGO DE DESARROLLO DE INFECCIÓN SITIO QUIRÚRGICO

- Edad (años)
- Obesidad (IMC)
- Hábito tabáquico (si/no)
- Diabetes mellitus (si/no)
- Insuficiencia renal (sino)
- Neoplasia (si/no)
- EPOC (si/no)
- Neutropenia (si/no)
- Cirrosis hepática (si/no)

- Drogadicción (si/no)
- Desnutrición (si/no),
- Inmunodepresión (si/no)
- Cirugía (programada/urgente)
- Duración de la cirugía (por encima o no del percentil 75)
- Presencia o no de hematoma
- Sangrado intraoperatorio (si/no)
- Drenaje postquirúrgico (si/no)
- Riesgo ASA (0-IV)
- Grado de contaminación de la intervención (limpia, limpia-contaminada, contaminada o sucia)
- Intervención laparoscópica (si/no)
- Tipo de cirugía (programada/urgente)
- Código de procedimiento quirúrgico: según códigos de procedimientos de la CIE-9
- Adecuación global de la preparación prequirúrgica al protocolo del centro (1=adecuada, 0=inadecuada)
- Adecuación del lavado antiséptico (clorhexidina)
- Aplicación de colutorio antiséptico (clorhexidina)
- Preparación del campo quirúrgico con rasurado (1=Si, 0=No)
- Adecuación global de la administración de la profilaxis antibiótica (1=adecuada, 0=inadecuada)
- Adecuación del antibiótico indicado, dosis, vía, elección y duración de la profilaxis antibiótica (1=Si, 0=No)

- Equipo quirúrgico, el cirujano responsable de la intervención y el microorganismo responsable.

En las apendicectomías al no tratarse en ningún caso de una cirugía limpia las profilaxis antibióticas siempre están indicadas con la siguiente pauta: Amoxicilina- Clavulánico 2 gramos intravenoso previo a la inducción anestésica, si existe una apéndice perforada se debe completar el tratamiento antibiótico adecuado. En alérgicos a penicilina y betalactámicos se utiliza Metronidazol 500 mg + Gentamicina 3-5 mg/kg (una dosis/24 horas). Si la cirugía es mayor de 3-4 horas, o existen pérdidas hemáticas rápidas o abundantes (mayores a 500 mL) se debe administrar una nueva dosis de antibiótico.

7.3 VARIABLES DE PRESENCIA DE INFECCIÓN

- Presencia de infección del sitio quirúrgico (1=Si, 0=No). La definición de ISQ de los CDC constituye el patrón oro diagnóstico y se basa en la presencia de los siguientes criterios:

    a. Exudado purulento o cultivo positivo microbiológico en una muestra clínica de localización quirúrgica y al menos uno de los signos o síntomas de infección: calor, tumefacción, eritema o fiebre.

    b. Diagnóstico médico de ISQ.

- Localización de la infección (herida quirúrgica superficial, herida quirúrgica profunda, herida quirúrgica órgano-espacio)

- Microorganismo causal

7.4 VARIABLES REFERENTES AL LAVADO DE MANOS

Para evaluar la adherencia al lavado de manos se estudiaron la categoría profesional, la técnica de lavado, el antiséptico usado y la adecuación de la aplicación de la técnica de lavado en cada uno de los cinco momentos estandarizados del lavado, según la OMS (antes de la atención al paciente, antes de la realización de un técnica aséptica, tras la realización de una técnica aséptica, después de la atención al paciente y después de interactuar con el entorno del paciente). La adherencia y adecuación del lavado de manos del personal sanitario se determinó mediante observadores anónimos formados específicamente para este propósito.

Este personal realiza estudios de observación continuos en hospitales de la Comunidad de Madrid y es personal de nuestro hospital específicamente entrenado para ello.

7.5 VARIABLES CORRESPONDIENTES AL INGRESO

- Fecha de ingreso
- Fecha de alta
- Días de estancia
- Estancia preoperatoria (días)
- Estancia postoperatoria (días)
- Motivo de ingreso (programado/urgente)
- Procedencia de ingreso (admisión/hospital de día/urgencias/traslado otro hospital/consultas externas)
- Fecha de la cirugía
- Tipo de alta (curación o mejoría/traslado a otro hospital/alta voluntaria/exitus)
- Diagnósticos OMS: según los códigos de la CIE-9

8. TÉCNICAS QUIRÚRGICAS DE LA CIRUGÍA DEL APÉNDICE

La *National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS)* tiene establecido epígrafes correspondientes a los distintos tipos de cirugía y las apendicectomías están englobadas dentro del epígrafe *APPY (Appendectomy)*. Asimismo la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE) categoriza por sistema y procedimientos mediante códigos las distintas intervenciones, y la codificación de los procedimientos sobre el apéndice tanto en el CIE 9 y en el CIE 10 son:

47.0 Apendicectomía (excluye: apendicectomía incidental descrita como tal)

47.01 Apendicectomía laparoscópica

47.09 Otra apendicectomía

47.1 Apendicectomía incidental

47.11 Apendicectomía incidental laparoscópica

47.19 Otras apendicectomías incidentales

47.2 Drenaje de absceso apendicular (excluye: aquél con apendicectomía)

47.9 Otras operaciones sobre apéndice

47.91 Apendicostomía

47.92 Cierre de fístula de apéndice

47.99 Otra anastomosis de apéndice (excluye: procedimientos diagnósticos sobre el apéndice)

8.1 PROCEDIMIENTOS DE LA CIRUGÍA DEL APÉNDICE

El tratamiento de la mayoría de los pacientes con apendicitis aguda consiste en la resección quirúrgica inmediata del apéndice con una preparación previa adecuada y se puede llevar a cabo mediante técnica abierta y laparóscopica.[119,120]

8.1.1 Técnica de apendicectomía abierta

Es habitual la práctica de una incisión de McBurney (oblicua) o Rocky-Davis (transversal) en el cuadrante inferior derecho en la que se divide el músculo para realizar la técnica abierta. La incisión debe centrarse en cualquier punto de hipersensibilidad máxima o una masa palpable, sin embargo se recomienda una incisión más baja en la línea media cuando existe duda con relación al diagnóstico para permitir un examen más extenso de la cavidad peritoneal.[119,120]

Para la localización del apéndice pueden utilizarse varias técnicas. Debido a que suele ser visible el ciego dentro de la incisión, puede seguirse las convergencias de las tenias hasta la base del apéndice. Un movimiento de barrido desde afuera hacia la línea media contribuye a llevar la punta el apéndice al campo quirúrgico. Una vez que se identifica el apéndice, se diseca con el corte del mesoapéndice, teniendo cuidado de ligar con seguridad la arteria apendicular.[119]

El muñón del apéndice puede tratarse mediante ligadura simple o ligadura e inversión con una sutura en bolsa de tabaco o en “Z”. Con frecuencia se oblitera la mucosa con un material no absorbible para prevenir la formación de un mucocele. Posteriormente se procede a irrigar la cavidad peritoneal y se cierra la herida por planos. En las situaciones donde se encuentran perforación o gangrena en adultos, deben dejarse abiertos la piel y el tejido subcutáneos y permitir que cicatricen por segunda intención o cerrarse dentro de cuatro a cinco días más tarde en un cierre primario tardío (Figura 2).

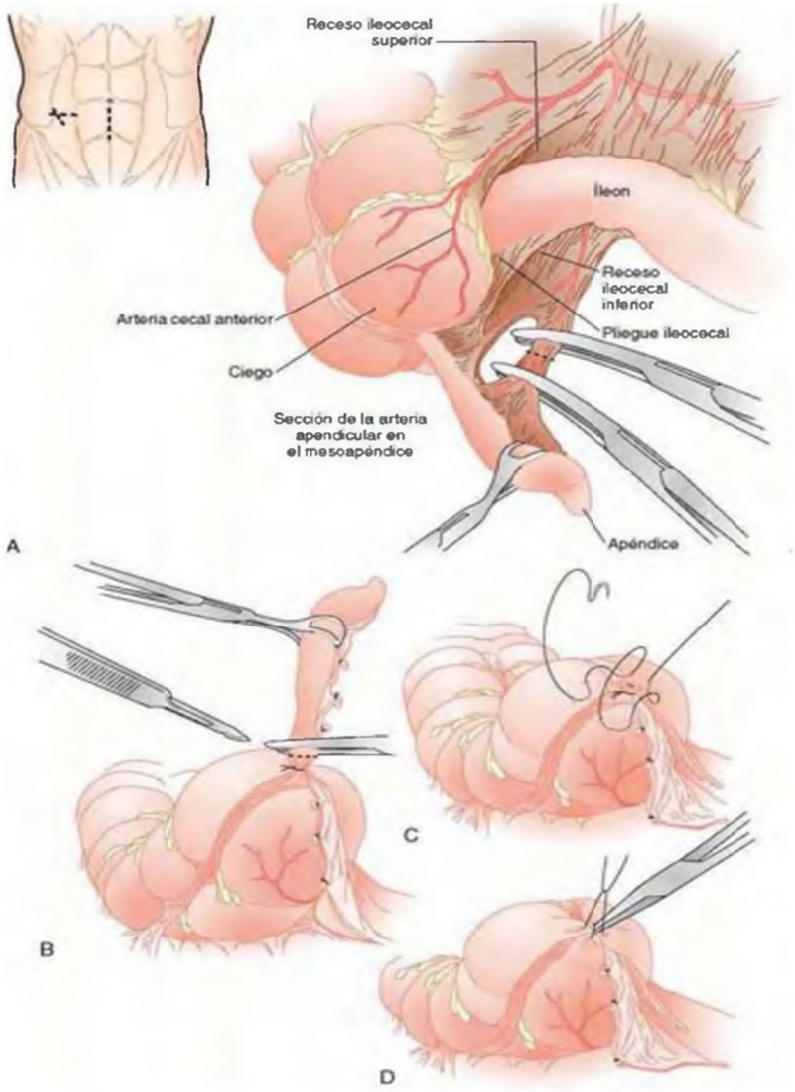

Figura 2. Técnica de apendicectomía abierta.[120]

8.1.2 Técnica de apendicectomía mediante laparoscopia

La apendicectomía laparoscópica se aplica bajo anestesia general, colocándose además sondas nasogástrica y urinaria. Frecuentemente se requieren tres puertos aunque pueden ser necesario utilizar cuatro puertos cuando hay se precisa disecar un apéndice retrocecal.[119,120]

El cirujano se coloca a la izquierda del enfermo y se requiere un ayudante para operar la cámara. Se debe colocar un trocar en el ombligo (10 mm), con un segundo trocar en posición suprapúbica. Algunos cirujanos instalan un segundo puerto en el cuadrante inferior izquierdo. El trocar suprapúbico es de 10 o 12 mm, según sea la engrapadora lineal que se utilice. La colocación del tercer trocar (5 mm) es variable y habitualmente se instala en el cuadrante inferior izquierdo, el epigastrio o el cuadrante superior derecho y dicha decisión se basa en la localización del apéndice y la preferencia del cirujano. Al inicio se explora el abdomen para excluir otra anomalía y se identifica el apéndice si se sigue la tenia anterior hasta su base. La disección en la base del apéndice permite que el cirujano cree una ventana entre el mesenterio y la base del apéndice. A continuación se aseguran y cortan por separado el mesenterio y la base del apéndice. Cuando está afectado el mesoapéndice por el proceso inflamatorio, suele ser mejor el cortar el apéndice primero con una engrapadora lineal y a continuación el mesoapéndice inmediatamente adyacente al apéndice con pinza, electrocauterio, bisturí armónico o engrapadoras. No se invierte la base del apéndice. Se extrae el apéndice de la cavidad abdominal a través del sitio de un trocar dentro de una bolsa para recuperación. Luego hay que valorar la hemostasia de la base del apéndice y el mesoapéndice, debe irrigarse el cuadrante inferior derecho y se retiran los trocares bajo visión directa. (Figura 3) [119]

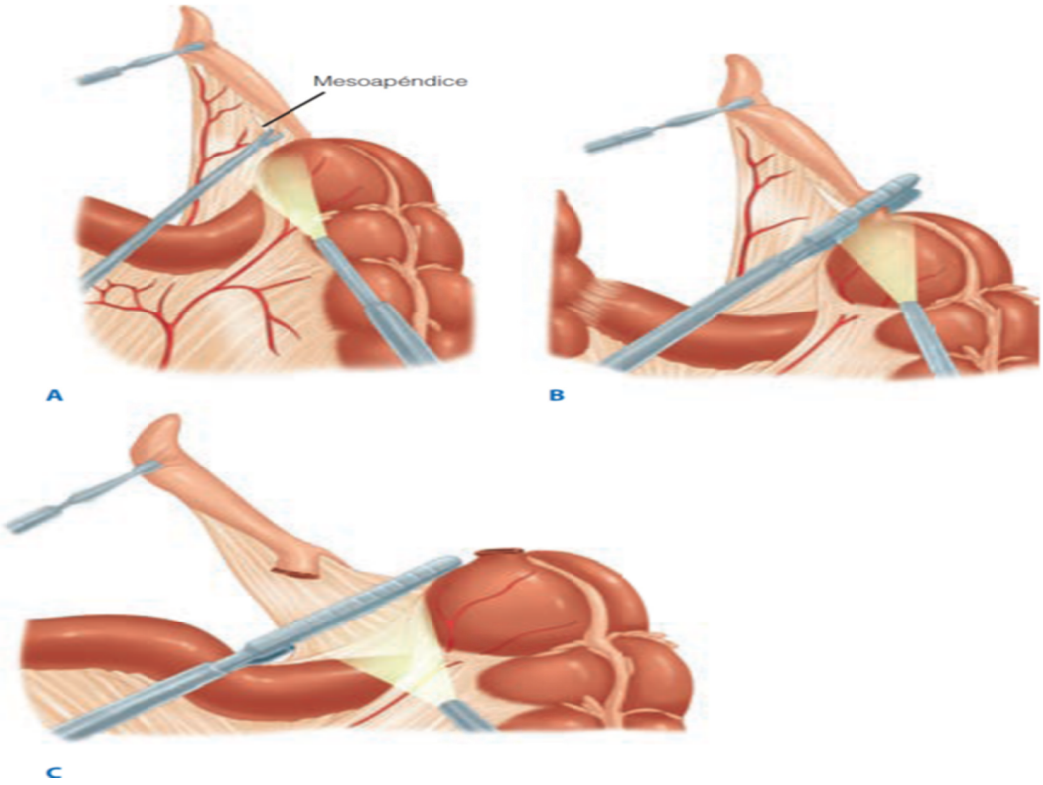

Figura 3. Técnica de apendicectomía por laparoscopia.[119]

9. RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS.

Los datos se recogieron en una hoja de recogida de datos diseñada para el estudio y se registraron en una base de datos relacional y normalizada diseñada al efecto con Access de Microsoft®.

9.1 INDICADORES DE GESTIÓN

- Número de pacientes estudiados total.
- Número de pacientes estudiados antes de la intervención en el período 2009-2010 (Plan de Mejora de Calidad y Seguridad de paciente).
- Número de pacientes estudiados después de la intervención en el período 2012-2013.
- Estancia media global antes y después de la intervención.

- Estancia media de pacientes sin infección de herida quirúrgica antes y después del Plan de mejora.

- Estancia media de pacientes con infección de herida quirúrgica antes y después del Plan de mejora.

- Estancia media de pacientes sin infección de herida quirúrgica antes y después de la intervención por Índice de riesgo NNIS.

- Estancia media de pacientes con infección de herida quirúrgica antes y después de la intervención por Índice de riesgo NNIS.

9.2 INDICADORES DE PROCESO

- Total de pacientes intervenidos quirúrgicamente en ambos períodos de estudio (2009-2010 y 2012-2013).

- Total de pacientes intervenidos quirúrgicamente antes de la intervención (2009-2010).

- Total de pacientes intervenidos quirúrgicamente después de la intervención (2012-2013).

- Total de pacientes intervenidos quirúrgicamente según procedimiento quirúrgico en ambos períodos de estudio.

- Total de pacientes intervenidos quirúrgicamente según procedimiento quirúrgico antes y después del Plan de Mejora (2009-2010 y 2012-2013, respectivamente).

- Número de pacientes global intervenidos que reciben profilaxis antibiótica prequirúrgica.

- Número de pacientes intervenidos que reciben profilaxis antibiótica prequirúrgica antes del Plan de Mejora.

- Número de pacientes intervenidos que reciben profilaxis antibiótica prequirúrgica después del Plan de Mejora.

- Porcentaje total de pacientes que reciben profilaxis antibiótica prequirúrgica adecuada e inadecuada.

- Porcentaje de pacientes que reciben profilaxis antibiótica prequirúrgica adecuada e inadecuada antes de la intervención (periodo 2009-2010).

- Porcentaje de pacientes que reciben profilaxis antibiótica prequirúrgica adecuada e inadecuada después de la intervención (periodo 2012-2013).

- Distribución de causas de inadecuación de la profilaxis antibiótica prequirúrgica en ambos períodos de estudio.

- Distribución de causas de inadecuación de la profilaxis antibiótica prequirúrgica antes del Plan de Mejora.

- Distribución de causas de inadecuación de la profilaxis antibiótica prequirúrgica después del Plan de Mejora.

- Porcentaje total de pacientes que reciben una preparación prequirúrgica adecuada en ambos periodos de estudio.

- Porcentaje de pacientes que reciben una preparación prequirúrgica adecuada en antes del Plan de Mejora.

- Porcentaje de pacientes que reciben una preparación prequirúrgica adecuada en después del Plan de Mejora.

- Distribución de causas de preparación prequirúrgica inadecuada antes y después del Plan de Mejora.

9.3 INDICADORES DE RESULTADO E IMPACTO DEL PLAN DE MEJORA DE CALIDAD Y SEGURIDAD DEL PACIENTE

- Tasa de incidencia de infección de la herida quirúrgica.

- Tasa de incidencia de infección de la herida quirúrgica antes del Plan de Mejora.

- Tasa de incidencia de infección de la herida quirúrgica después del Plan de Mejora.

- Tasa de incidencia de infección de la herida quirúrgica superficial.

- Tasa de incidencia de infección de la herida quirúrgica superficial antes y después del Plan de Mejora.
- Tasa de incidencia de infección de la herida quirúrgica profunda.
- Tasa de incidencia de infección de la herida quirúrgica profunda antes y después del Plan de Mejora.
- Tasa de incidencia de infección de la herida quirúrgica órgano-espacio.
- Tasa de incidencia de infección de la herida quirúrgica órgano-espacio antes y después del Plan de Mejora.
- Tasa de incidencia de infección de la herida quirúrgica según procedimiento e índice de riesgo NNIS.
- Tasa de incidencia de infección de la herida quirúrgica según procedimiento e índice de riesgo NNIS antes y después del Plan de Mejora.
- Porcentaje total del cumplimiento de lavado de manos.
- Porcentaje del cumplimiento de lavado de manos antes de la intervención.
- Porcentaje del cumplimiento de lavado de manos después de la intervención.
- Distribución de causas de inadecuación del lavado de manos antes y después de la intervención.
- Odds Ratio (OR) de infección antes/después del Plan de Mejora.

9.4 CÁLCULO DE LAS TASAS DE INCIDENCIA DE INFECCIÓN.

Las medidas de incidencia de enfermedad tienen en cuenta los casos nuevos que se producen en poblaciones.

Se calcularon incidencia acumulada (o proporción de incidencia), que relaciona el número de casos con el tamaño poblacional al comienzo de un período de tiempo por lo que esta medida supone la proporción de personas que han enfermado en ese periodo o se podría definir como el número de infecciones nuevas aparecidas por cada 100 intervenciones en el período de

estudio. Esta tasa se ha calculado para todo el período del estudio y asimismo para los momentos antes y después del Plan de Mejora.

Además se ha calculado la densidad de incidencia o tasa de incidencia en los dos períodos de estudio (antes y después de la implantación del Plan), basada en denominadores de persona-tiempo, que permite analizar datos obtenidos del seguimiento de poblaciones dinámicas (permiten entradas y salidas). Se define como el número de casos nuevos por unidad persona-tiempo de observación:

$$Incidencia\ acumulada = \frac{Número\ de\ casos\ nuevos}{\text{Número de personas al inicio del período}}$$

El número de personas-tiempo se obtiene sumando los tiempos en observación que cada sujeto del estudio está en riesgo de ocurrencia del evento que se trata de medir. Esto ofrece una medida de velocidad con que ocurre una enfermedad en una población.

Se ha calculado las tasas globales de infección según el índice NNIS que estima el riesgo de infección quirúrgica en función del riesgo anestésico ASA, el grado de contaminación de la cirugía y la duración de la operación. El cálculo se ha realizado a nivel global (tiempo total del estudio), antes y después del Plan de Mejora.

Se han estandarizado las tasas de infección mediante el método indirecto, teniendo en cuenta las tasas de infección sitio quirúrgico nacional y comparándolas con la Comunidad de Madrid, calculándose la razón estandarizada de infección (REI) que permite la comparación.

9.4.1 Estandarización o ajuste de tasas

Es importante lograr la comparación de distintas medidas. Mediante la estandarización se ha comparado las medidas de frecuencia un evento y por medio de procedimientos matemáticos obtener grupos homogéneos artificialmente y así facilitar la comparación.

El término de “ajuste”, engloba tanto la estandarización como otros procedimientos para eliminar los efectos de factores de confusión que distorsionan una comparación. La estandarización se refiere a los métodos de ajuste basados en promedios ponderados en que los pesos son seleccionados de manera de presentar una base apropiada para la comparación y en definitiva estos métodos nos ofrecen “tasas estandarizadas o ajustadas”. Existen dos técnicas de estandarización:[171] el método indirecto y directo.

En este estudio se ha utilizado el método indirecto, que es de utilidad cuando los números específicos por estratos son pequeños, como suele ocurrir en poblaciones de ciudades pequeñas, o de una planta industrial, en que las estimaciones de las tasas especificas por estrato son susceptibles a la fuerte influencia de la variabilidad al azar. Este método calcula una razón de mortalidad estandarizada (RME) y evita el problema de las estimaciones imprecisas de las tasas específicas por estrato en una población de estudio tomando las tasas específicas por estrato de una población estándar de suficiente tamaño y relevancia.

El método directo, tasas especificas consiste en aplicar tasas especificas por cada estrato variable de confusión (edad, por ejemplo) de las poblaciones cuyas tasas se quieren comparar, a una población estándar dividida en los mismo estratos o categorías y para ello es necesario tener la relación de tasas específicas de las poblaciones de estudio (las que se quiere comparar) y la distribución a través de los mismos estratos de una población estándar seleccionada.

La selección de la población estándar pueden ser de los propios datos que se utilizarán en el análisis (por ejemplo, la suma o la media de todas las poblaciones cuyas tasas brutas se van a ajustar) o se puede seleccionar población de fuentes ajenas a los datos del análisis, pero se debe ser cuidadoso al momento de elegir la población porque se puede distorsionar los resultados.

9.5 ANALISIS DESCRIPTIVO

Se estudiaron características demográficas de la muestra de manera descriptiva antes y después de implantar el Plan de Mejora de Calidad y Seguridad Clínica.

Las variables cuantitativas se describieron con la media y desviación estándar (DE) y en caso de no seguir una ley normal con la mediana y rango intercuartílico (RIQ). En el caso de las variables cualitativas se presentaron con distribución de frecuencias. Todas las medidas se describieron con el intervalo de confianza (IC) al 95%.

La comparación de las variables cuantitativas se realizaron con la prueba t de Student y en caso de no seguir una distribución normal se utilizó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney. Las variables cualitativas se compararon con la prueba X^2 de Pearson o con la exacta de Fisher en caso de no cumplirse criterios de aplicación. En el caso de estudiarse variables

cuantitativas en más de dos grupos se analizaron con el análisis de la varianza (ANOVA) o con la prueba no paramétrica de Kruskall-Wallis si no se cumplieran criterios de aplicación.

La adecuación y adherencia del lavado de manos del personal sanitario se ha realizado con la distribución de frecuencias de las diferentes categorías de evaluación.

El riesgo de infección quirúrgica se ha estimado con el índice NNIS que utiliza el valor del riesgo anestésico ASA (un punto si es mayor que 2), el grado de contaminación de la intervención (un punto si es clasificada como contaminada o sucia) y una duración mayor al percentil 75.

Se estimó la incidencia acumulada y densidad de incidencia de infección del sitio quirúrgico (ISQ) de las apendicectomías en los dos períodos (antes y después de la implantación del plan), salvo el año 2011 que se excluye del análisis por ser el año de implementar progresivamente las medidas.

Se calcularon las tasas globales y según el índice NNIS en los dos períodos de estudio antes y después de la implantación del Plan. Las tasas se estandarizaron por el método indirecto teniendo en cuenta las tasas de ISQ nacionales y en la Comunidad de Madrid, calculándose la razón estandarizada de infección (REI) para comparación con las mismas.

Se ha evaluado el efecto de la intervención mediante el cálculo del Odds Ratio (OR) y su intervalo de confianza (IC) al 95%, considerando diferencias estadísticamente significativas aquellas con $p< 0,05$. Se analizarán las OR ajustadas según diferentes covariables estudiadas.

El análisis estadístico y epidemiológico se ha realizado mediante el SPSS v. 19 y Epidat v.3.1

El esquema de estudio se puede observar en la siguiente figura:

Figura 4. Esquema del estudio

9.6 ANALISIS UNIVARIANTE

Se ha procedido a realizar un análisis univariante con el propósito de calcular el riesgo de infección de cada una de las variables estudiadas consideradas de riesgo para infección de sitio quirúrgico.

El análisis univariante se ha calculado construyendo tablas 2x2 y comparando la presencia o no de la variable con la ocurrencia o no de infección sitio quirúrgico y en dichas tablas se ha obtenido el Riesgo Relativo (RR) de cada variable con su intervalo de confianza al 95% y se ha realizado mediante la aplicación Epidat 3.1

El RR se ha evaluado junto con el intervalo de confianza al 95% y la significación estadística "p", para su posterior utilización en el modelo de regresión logística aquellos factores de riesgo con una significación estadística con una $p<0,2$.

9.7 ANALISIS DE REGRESIÓN LOGÍSTICA

Se realizó un análisis de regresión logística, antes y después de la ejecución del Plan de Mejora, herramienta útil que permite la combinación de variables para determinar la probabilidad de cada una de ellas en el desarrollo de ISQ. Este modelo consiste en establecer una variable dependiente o de efecto (resultado) que es cualitativa habitualmente dicotómica (en este caso la presencia o no de infección sitio quirúrgico) y contrastarla con una variable independiente o predictora que puede ser cuantitativa o cualitativa (y pueden existir más de una variable) y su resultado se representa mediante la Odds Ratio (OR).

Realizando un análisis con regresión logística multivariable, permite hacer predicciones más complejas (y más completas), ajustar por variables de confusión, etc.

El análisis de regresión se ha obtenido mediante el manejo del paquete estadístico SPSS v.19 y se utilizó como variable dependiente la de infección sitio quirúrgico (si/no), en función de la definición ya comentada anteriormente basada en los criterios de los CDC la cual es dicotómica, y como variables independientes se emplearon: grado de contaminación quirúrgica (limpia, limpia-contaminada, contaminada, sucia), índice NNIS, el ASA, estancia preoperatoria (días), duración de la intervención quirúrgica mayor al p75 (si=1, no=0), adecuación a la preparación prequirúrgica del protocolo del centro (no=0, correcta=1, no antiséptico prequirúrgico=2, no antiséptico bucal=3, no lavado corporal=4), tipo de ingreso (programado=1,

urgente=2), factores de riesgo intrínsecos (EPOC, neoplasia, diabetes mellitus; si=1, no=0), y la vía de abordaje laparoscópica (si=1, no=0).

El modelo de regresión logística, los parámetros se estiman a través del método de máxima verosimilitud, y la función de verosimilitud representa la probabilidad de observar los datos que se han recogido y la máxima verosimilitud probará posibles valores parámetros hasta encontrar el que maximice la función de verosimilitud. Es decir, que de manera intuitiva puede entenderse que a partir de esta función se obtienen una serie de coeficientes y una vez fijada la función de verosimilitud en el programa estadístico, el ordenador va probando repetidas veces (como si hiciera ensayos y errores reiterados) con distintos valores para los parámetros establecidos hasta que después de varias iteraciones alcanza convergencia.[172]

Una vez se ha obtenido la ecuación logística, sólo se le debe dar un carácter preliminar, ya que antes de considerarla como definitiva debe evaluarse como se ajusta el modelo a los datos o la *bondad de ajuste.* La prueba más aceptada para realizarlo en modelos que incluyan al menos una variable cuantitativa es el de Hosmer-Lemeshow. Dicho test consiste en observar detalladamente como se separan los valores observados (número de sujetos con el evento y número de sujetos sin el evento) respecto de los esperados según las predicciones del modelo de regresión ajustado. Por lo que si el ajuste es bueno, se espera que haya coincidencia entre los observados y esperados y ambas distribuciones se contrastan mediante una prueba de Ji cuadrado con 8 grados de libertad (si se obtiene un resultado significativo, existirá una falta de ajuste del modelo a los datos).[172]

IV. RESULTADOS

1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

1.1 PERFIL DE LA POBLACIÓN ESTUDIADA

El estudio abarcó el periodo desde enero de 2009 a diciembre 2013 y las medidas del plan de mejora en la calidad y seguridad del paciente se implantaron a lo largo del 2011.

Se estudiaron un total de 606 pacientes intervenidos de apendicectomía en el Hospital Fundación de Alcorcón (HUFA), de los cuales 267 tuvieron procedimientos quirúrgicos en el período 2009-2010 (antes del Plan) y 339 fueron en el período 2012-2013.

Figura 5. Número de pacientes estudiados por período

1.1 .1 Edad

La edad media de ambos periodos fue de 31,7 años, con una desviación estándar (DE) de 20,1, mediana de 27,5 y rango intercuartílico (RIQ) de 27. Antes del Plan de Mejora la edad media era de 31,8 (DE 20,7) con mediana de 26 y RIQ de 28 y de 31,7 (DE 19,7), mediana de 29 y RIQ de 26, después del Plan en 2011, y no se hallaron diferencias estadísticas significativas (p>0,05).

	Edad media	Desviación estándar	Mediana	Rango Intercuartílico (RIQ)	p
Ambos períodos de estudio	31,7	20,1	27,5	27	
Antes de la intervención (2009-2010)	31,8	20,7	26	28	>0,05
Después de la intervención (2012-2013)	31,7	19,7	29	26	

Tabla XII. Edad media en función del período de estudios de los pacientes

1.1 .2 Sexo

Durante el período completo de estudio se encontró una proporción de hombres de 54,8% (n=332) superior al 45,2% (n=332) de mujeres (Gráfico 1).

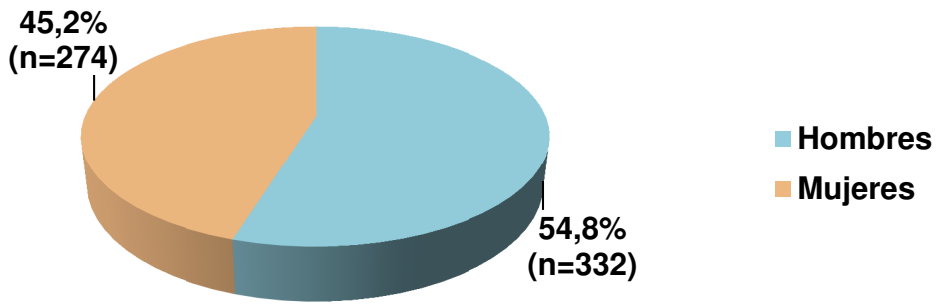

Gráfico 1. Distribución en porcentajes por sexo a nivel global durante todo el estudio

Con relación al sexo, no se encontró diferencias estadísticas significativas (p>0,05), y se observó que en el período "antes" de la intervención el 52,8% eran hombres en contraste con el 47,2% de mujeres. Para el periodo de "después" estuvo compuesta por un 56,3% de hombres y un 43,7% de mujeres (Gráfico 2).

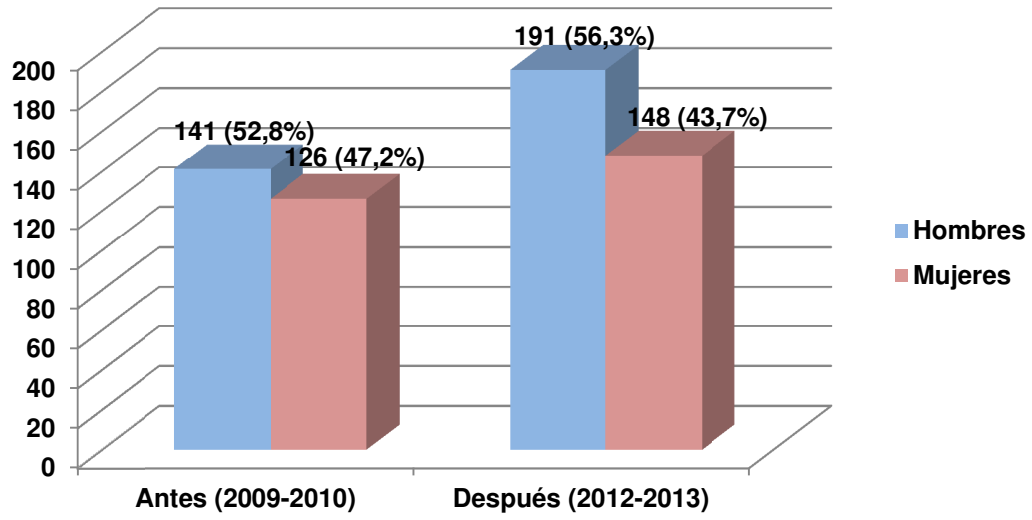

Gráfico 2. Distribución en porcentajes por sexo, antes y después del Plan de Mejora

1.1 .3 Enfermedades asociadas

Se recogieron datos de patologías asociadas de los pacientes que estén implicadas en el desarrollo de ISQ, como posibles factores de riesgos intrínsecos de los 606 pacientes en ambos períodos de estudio.

Las más frecuentes encontradas en la muestra a nivel durante todo el estudio fueron la diabetes mellitus (2,6%), obesidad (1,8%) y la neoplasia (1,2%) como se observa en el gráfico 3.

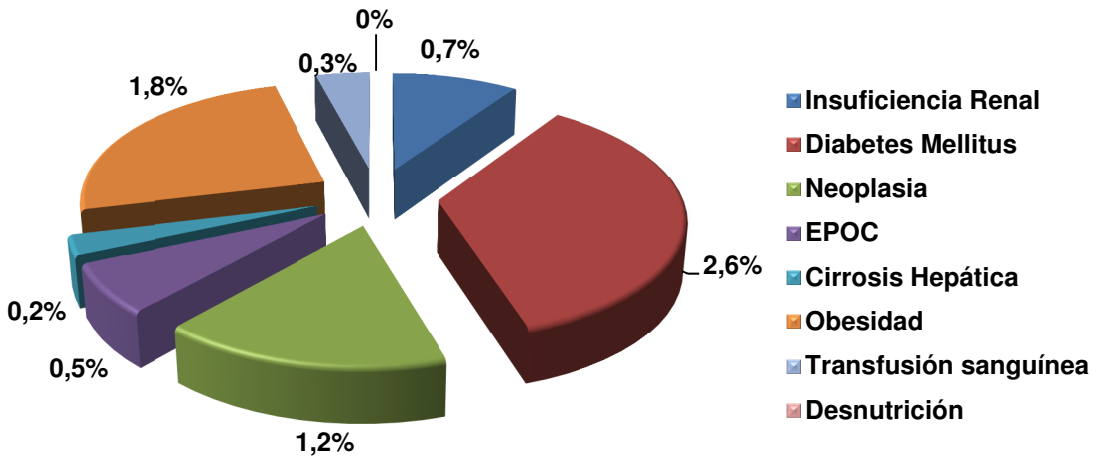

Gráfico 3. Porcentaje global de pacientes con enfermedades asociadas en ambos períodos de estudios.

Al organizar por período se observó que antes del Plan (2009-2010), las más frecuentes continuaban siendo diabetes mellitus (2,6%), obesidad (2,6%) y neoplasia (1,9%) y después del Plan (2012-2013) se mantenían el orden de frecuencia de las mismas con 2,7%, 1,2% y 0,6%, respectivamente. No se observó en ningún periodo pacientes con desnutrición, coma, inmunodeficiencia, neutropenia, ni ADVP (adicto a droga por vía parenteral). Con respecto a la transfusión sanguínea solo se informaron 2 casos (0,3%) de transfusiones (gráfico 4).

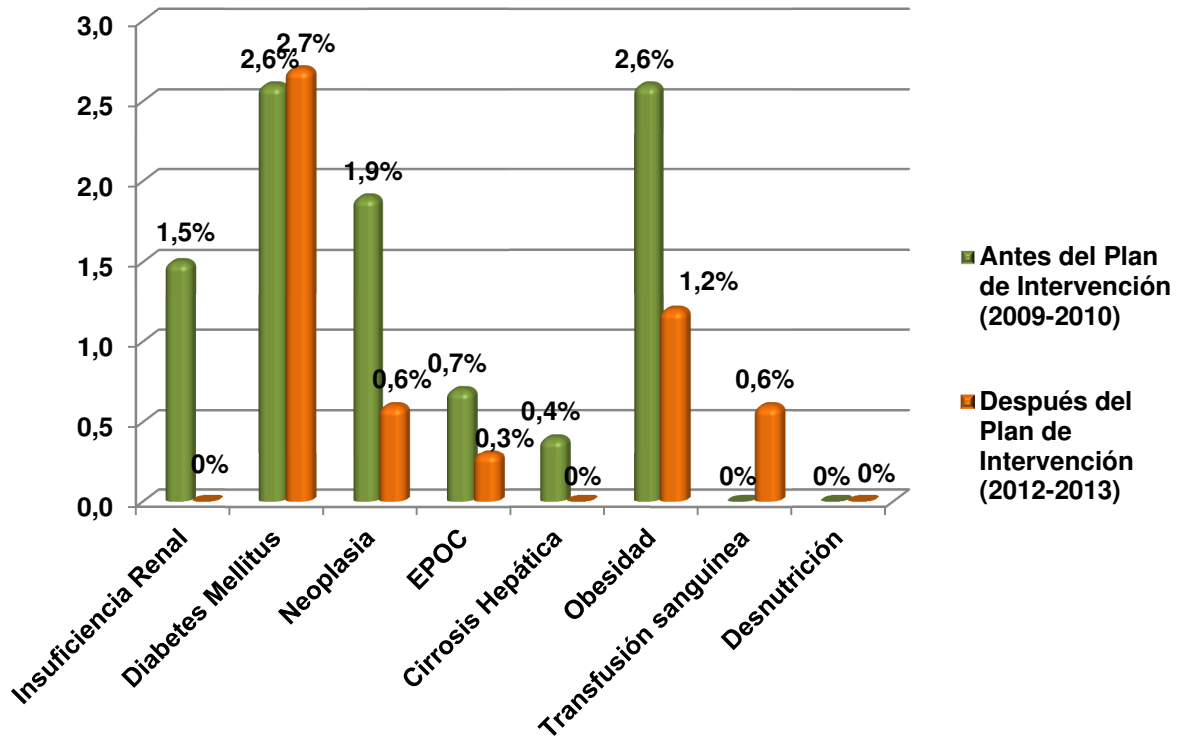

Gráfico 4. Porcentaje de pacientes con enfermedades asociadas en los períodos Antes (2009-2010) y Después del Plan de Mejora (2012-2013)

1.1 .4 Clasificación ASA

Las clasificaciones de riesgo representan herramientas de gran utilidad en el ámbito quirúrgico para predecir el desarrollo de infección de sitio quirúrgico en los pacientes.

La clasificación ASA (*American Society of Anesthesiologist*) revela el estado físico general del enfermo previo a la intervención quirúrgica y la misma forma parte del índice de riesgo NNIS. En este estudio se recogieron datos del mismo en ambos períodos.

Los datos recogidos reflejan a nivel global de ambos períodos que la mayoría de los pacientes tenían un ASA I representado por un 63,7% (386 casos), seguido por un ASA II con 30,4% (184 casos), ASA III con 5,8% (35 casos) y la menor parte con un ASA IV siendo apenas el 0,2% (1 caso).

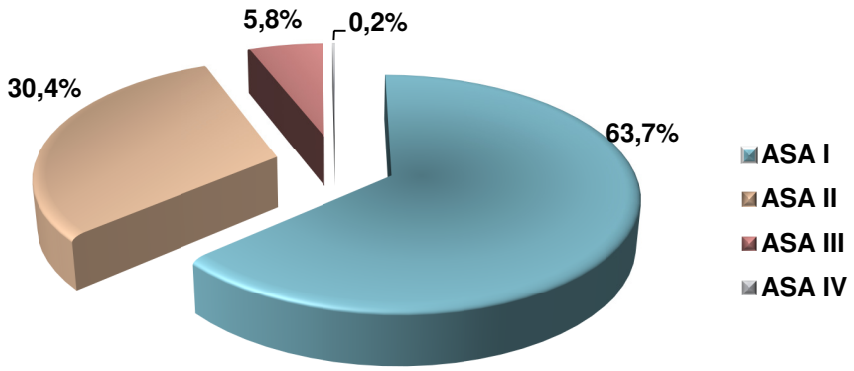

Gráfico 5. Porcentaje global de los pacientes en función de la Clasificación ASA en ambos períodos de estudios (2009-2010 y 2012-2013)

Al desglosar por períodos, se observó una proporción muy similar en ambas etapas y no se encontraron diferencias estadísticas significativas (p>0,05). Durante el período 2009-2010 la mayor parte de los pacientes tenían un ASA I con 67,4% (180 casos) en comparación con el 60,8% (206 casos) del período 2012-2013 lo que refleja una disminución del mismo con una p=0,091. Sin embargo se encontró una ligera mayor proporción de ASA II y III en el período de 2012-2013 ("Después") con un 33% (112 casos) y 6,2% (21 casos), respectivamente en contraste con un 27% (72 casos) de ASA II y el 5,2% (14 casos) de ASA III en el período "Antes" (2009-2010). Con relación al ASA IV, la proporción de pacientes fue muy escaza con un 0,4% (1 caso) y 0% en el período antes y después del plan de mejora, respectivamente.

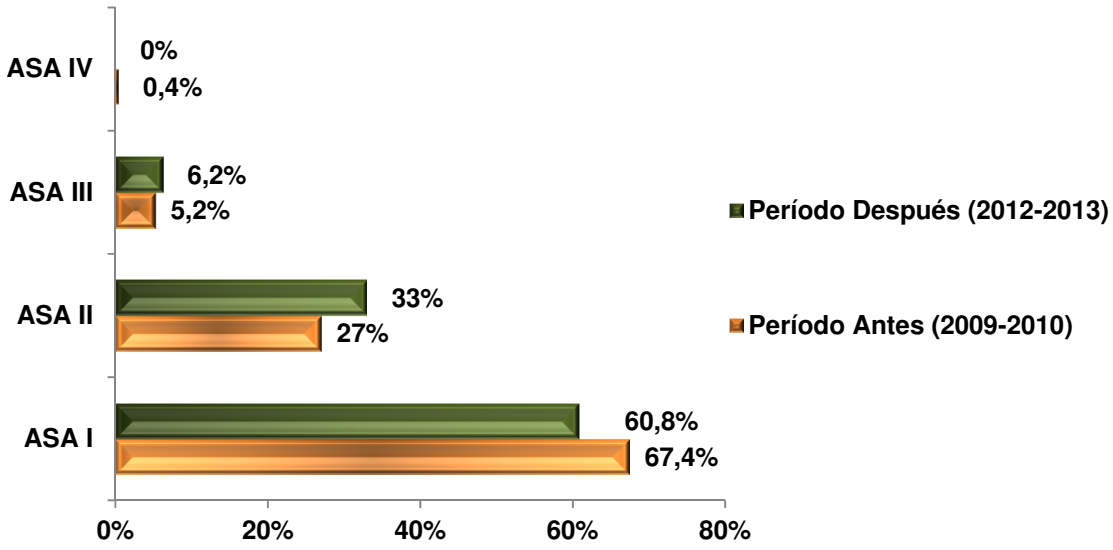

Gráfico 6. Distribución en porcentajes de la clasificación ASA de los pacientes durante los períodos "Antes" (2009-2010) y "Después" (2012-2013) del Plan de Mejora.

1.2 CARACTERÍSTICAS DEL INGRESO Y EL ALTA

Con relación a la procedencia de los pacientes al momento del ingreso no se observaron diferencias estadísticas significativas entre ambos períodos de estudio (p>0,05). Las proporciones fueron similares, con un 64% (171 pacientes en período 2009-2010 y 217 entre 2012-2013) procedente de la admisión del hospital y el 36% (96 pacientes en período 2009-2010 y 122 entre 2012-2013) fueron de urgencias.

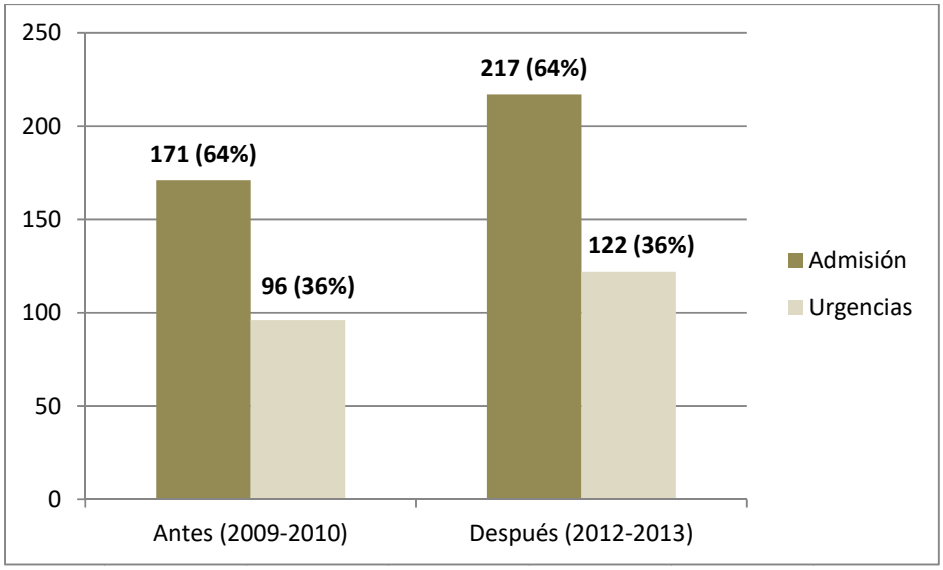

Gráfico 7. Procedencia de los pacientes, antes y después del Plan de Mejora

A nivel global, se observó que el tipo de alta de los pacientes en su mayoría fueron por curación o mejoría con el 99,8% (n=604) de los casos y sólo 1 paciente (0,2%) fue trasladado a otro hospital. 1 caso fue perdido por el sistema (gráfico 8).

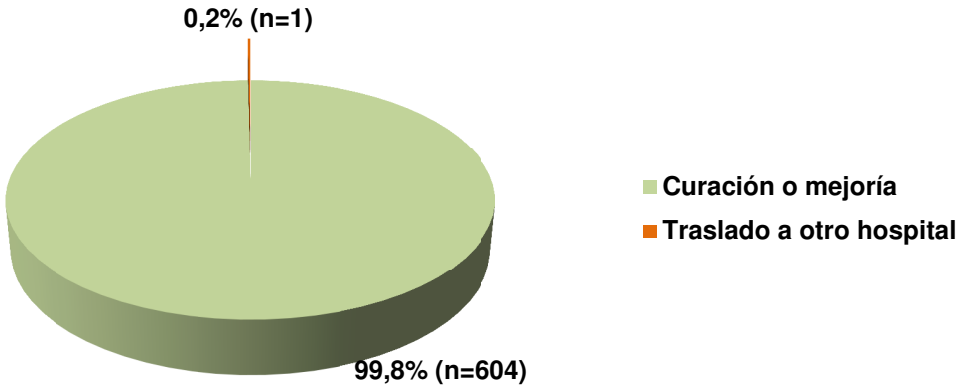

Gráfico 8. Tipo de alta en porcentajes a nivel global del estudio

Se recogieron datos del destino del paciente al momento del alta y se observó que no hubo diferencias significativas (p>0,05) entre ambos períodos. Entre 2009-2010 el 99,6% (266) de

los pacientes fue dado de alta con “curación o mejoría” y sólo un 0,4% (1 paciente) fue trasladado a otro hospital, mientras que en el período de 2012-2013 el 100% (338) se le realizó el alta en curación o mejoría.

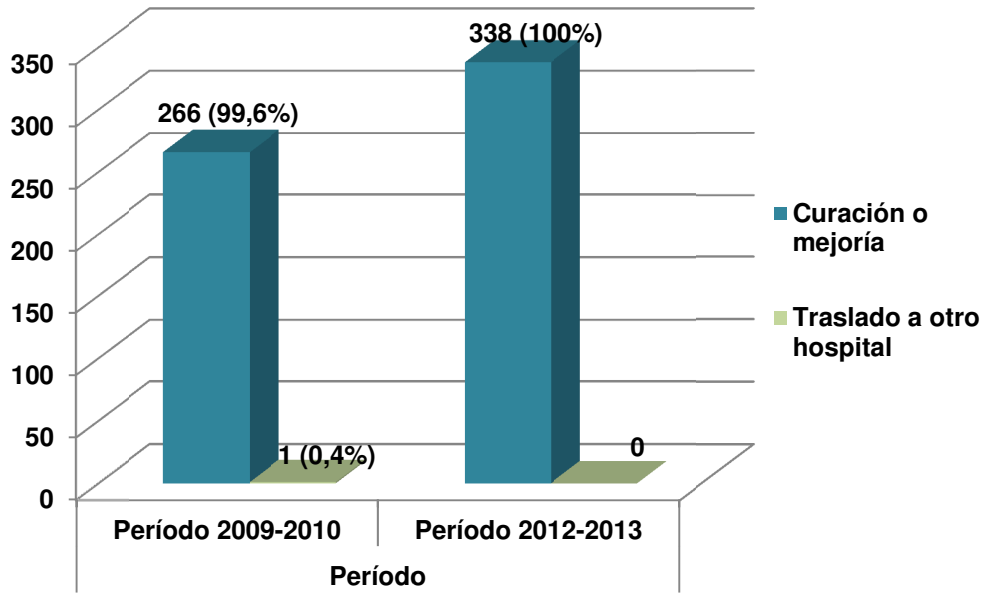

Gráfico 9. Tipo de alta en ambos períodos, antes y después del Plan de mejora

1.2 .1 Diagnóstico al ingreso

En todo el período del estudio el diagnóstico más común al momento del ingreso fue el de apendicitis aguda sin mención de peritonitis con 460 casos (75,9%), seguido por los casos de apendicitis aguda con peritonitis generalizada con 90 pacientes (14,9%) y 13 (2,1%) pacientes ingresaron con el diagnóstico de apendicitis con absceso peritoneal. Sólo se registraron 3 casos de “otra apendicitis (crónica, recaída, recurrente, subaguda)”, representando el 0,5%. El resto de pacientes tuvieron el diagnóstico en otro grupo de enfermedades relacionadas con el apéndice, representando 40 casos (6,6%) entre los que se pueden mencionar: neoplasia maligna de apéndice, neoplasia de colón sigmoide, salpingitis, oforitis, diverticulitis de colón, etc. (Gráfico 4).

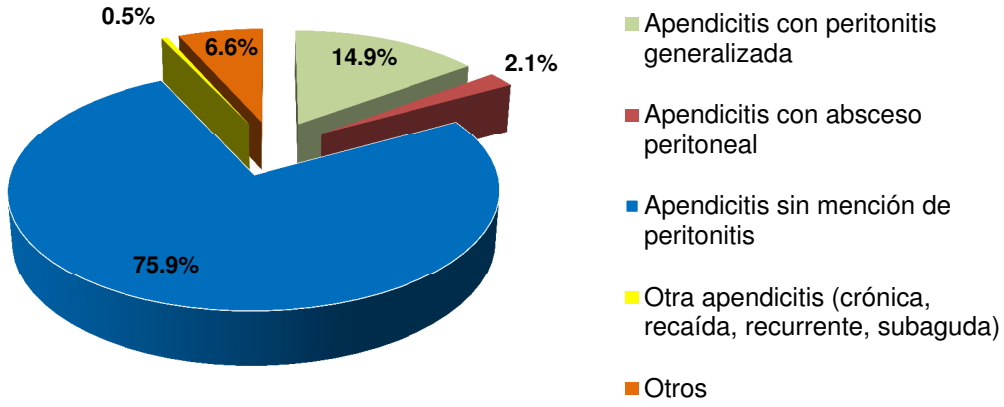

Gráfico 10. Diagnósticos por el sistema de clasificación CIE-9 (en porcentajes), durante todo el estudio

Al clasificar por períodos se observaron pocas diferencias en las proporciones de los diagnósticos al ingreso. Antes del Plan de Mejora (2009-2010) el diagnóstico más común fue el de apendicitis sin mención de peritonitis representada por 204 casos (76,4%), seguidos por 47 casos (17,6%) de apendicitis con peritonitis generalizada y el resto de diagnósticos relacionados con problemas del apéndice representó 10 casos (3,7%). Después del Plan de Mejora (2012-2013) se mantuvo una distribución parecida con 256 casos (75,5%), 43 casos (12,7%) y 30 casos (8,8%), respectivamente en el mismo orden que el anterior periodo de estudio (Gráfico 11)

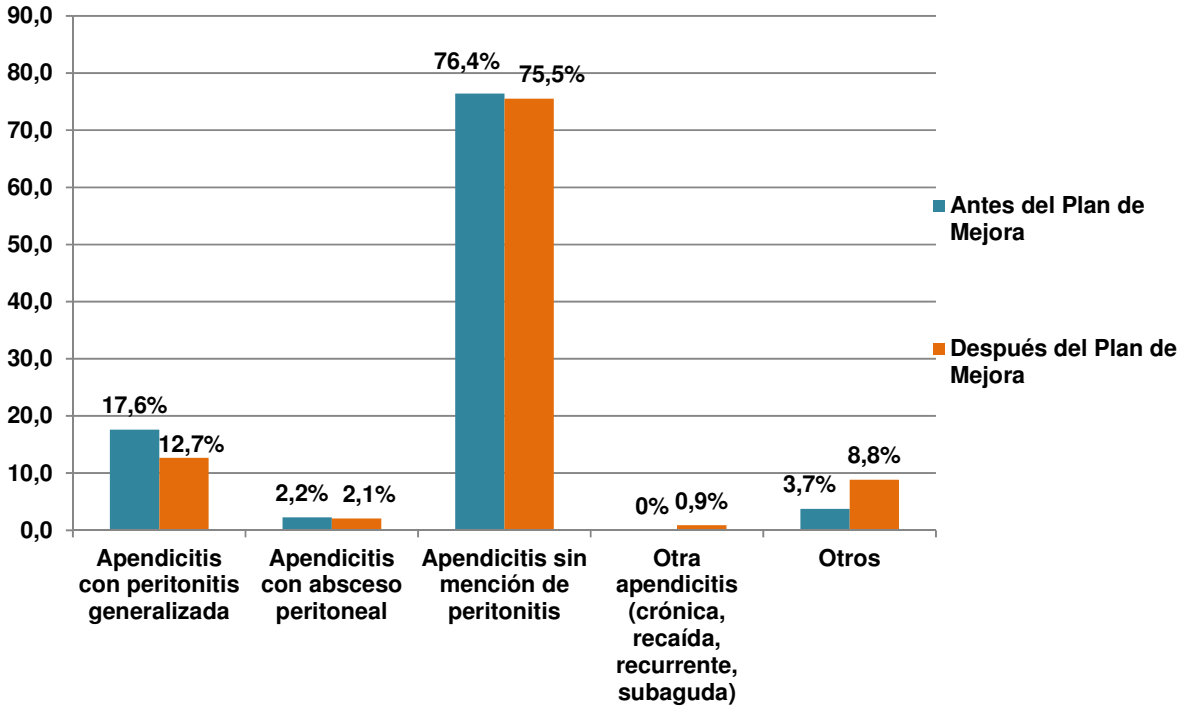

Gráfico 11. Porcentaje de los distintos períodos de estudio (2009-2010 y 2012-2013) del diagnóstico al ingreso por el sistema de clasificación CIE-9

1.3 DATOS REFERENTES A LA CIRUGÍA

1.3 .1 Cirugía programada o urgente

Se realizaron un total de 606 intervenciones quirúrgicas durante todo el curso del estudio. A nivel global la mayor parte fueron de tipo programadas con un 53,1% (322 casos) y el resto de carácter urgente con el 46,9% (284 casos).

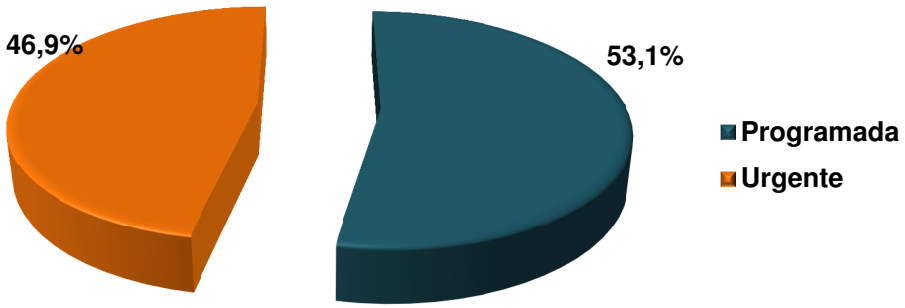

Gráfico 12. Porcentaje total del tipo del tipo de cirugía (programada o urgente) realizada a los pacientes en todo el período de estudio (2009-2013)

Al separar por períodos se aprecia una inversión de los resultados con diferencias estadísticas significativas ($p<0,05$) de un periodo a otro. Es decir, en el período 2009-2010 ("antes") se objetivó que la mayor parte de los pacientes fueron intervenidos de manera programada lo que representó el 59,6% (159 casos) y el 40,4% (108 casos) fue de modo urgente. Sin embargo estos resultados cambian en el período 2012-2013 en el que se apreció que la mayor parte de los pacientes fueron intervenidos urgentemente con el 51,9% (176 casos) en contraste con el 48,1% (163 casos) de cirugías realizadas de forma programada.

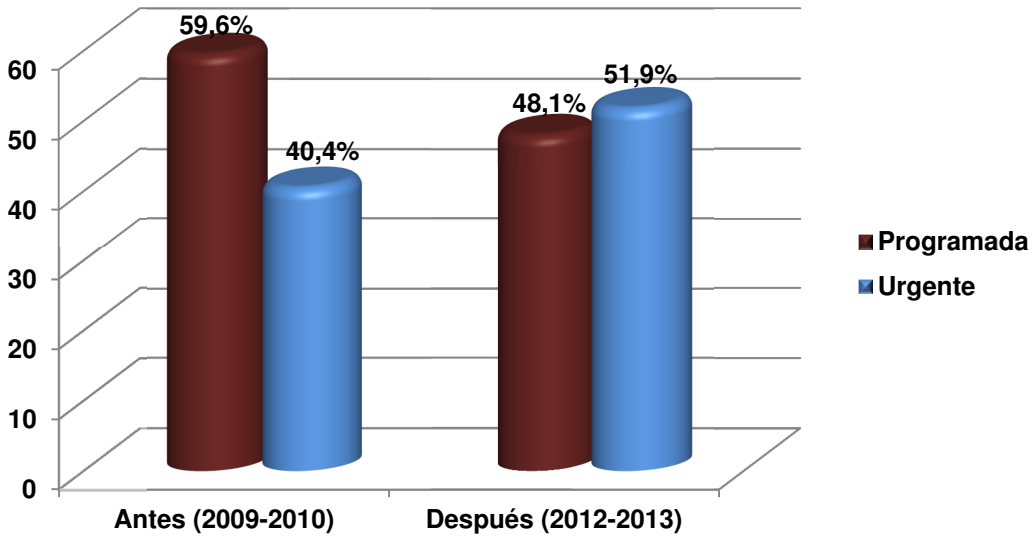

Gráfico 13. Porcentaje de los distintos períodos de estudio (2009-2010 y 2012-2013) del tipo de cirugía (programa o urgente) realizada a los pacientes.

1.3 .2 Cirujano principal

Las cirugías las realizaron un total de 30 cirujanos durante todo el período de recogida de datos. En la siguiente tabla se presentan la frecuencia y porcentaje de intervención de cada cirujano durante todo el estudio.

Cirujano	Nº pacientes intervenidos	Porcentaje (%)
Cirujano 97	52	8,6
Cirujano 65	45	7,4
Cirujano 57	43	7,1
Cirujano 56	42	6,9
Cirujano 52	41	6,8
Cirujano 98	39	6,4
Cirujano 64	37	6,1
Cirujano 60	36	5,9
Cirujano 62	35	5,8
Cirujano 58	33	5,4
Cirujano	26	4,3
Cirujano 61	23	3,8
Cirujano 99	23	3,8
Cirujano 200	19	3,1
Cirujano 59	16	2,6
Cirujano 54	14	2,3
Cirujano 131	12	2
Cirujano 141	12	2
Cirujano 63	12	2
Cirujano 201	9	1,5
Cirujano 23	9	1,5
Cirujano 53	8	1,3
Cirujano 22	6	1
Cirujano 112	3	0,5
Cirujano 113	3	0,5
Cirujano 202	3	0,5
Cirujano 142	2	0,3
Cirujano 115	1	0,2
Cirujano 49	1	0,2
Cirujano 78	1	0,2
Total	606	100

Tabla XIII. Número de pacientes intervenidos y porcentajes en función del cirujano principal en ambos períodos del estudio (2009-2010 y 2012-2013)

1.3 .3 Quirófano de la cirugía

Durante todo el estudio la mayoría de las cirugías fueron realizadas en los quirófanos número 3 con el 74,8% (n=453) y número 4 con 19,3% (n=117) asignados al servicio de Cirugía General. Si no se podían realizar las operaciones en los quirófanos mencionados se realizaban en los quirófanos 1, 2, 5, 6 7, 8, 9 y 10 con frecuencias que rondaban entre el 0,2% al 1,7% lo que represento una n=36 (gráfico 14).

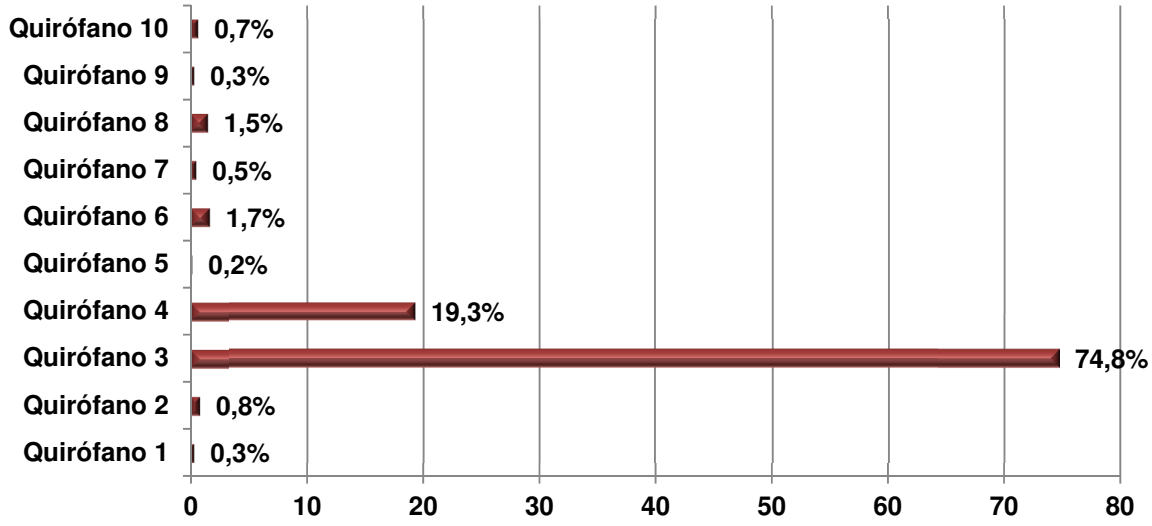

Gráfico 14. Quirófanos de intervención en porcentajes a nivel global.

1.3 .4 Duración de la cirugía

El tiempo medio de duración en minutos de cirugía en todo el estudio es de 61,5 minutos (DE 37,8) con un IC 95% de 58,5-64,5. El percentil 75 calculado fue de 75 minutos (Tabla XIV).

	Media	Desviación estándar	Mediana	Percentil 75	Intervalo Confianza al 95%
Duración de la intervención (minutos)	61,5	37,8	50	75	58,5-64,5

Tabla XIV. Media de duración y percentil 75 (p75) en minutos de las cirugías a nivel global del estudio.

Al delimitar por períodos, se apreció que en el momento "Antes" del Plan de Mejora (2009-2010) la media de duración de las intervenciones fue de 66,1 minutos (DE 34,1) con el p75 de 85 minutos (IC 95%, 62-70,3). Sin embargo en el período de 2012-2013 ("Después") se observó un descenso con diferencias estadísticas significativas (p<0,05), al comparar con la etapa anterior, de la media de duración la cual fue de 57,8 minutos (DE 40,1) con un p75 de 65 minutos y un IC 95% de 53,5-62.

	Media	Desviación estándar	Mediana	Percentil 75	Intervalo Confianza al 95%IC 95%	p
Duración de la intervención "Antes" del Plan de Mejora (2009-2010)	66,1	34,1	64	85	62-70,3	<0,05
Duración de la intervención "Después" del Plan de Mejora (2012-2013)	57,8	40,1	50	65	53,5-62,1	

Tabla XV. Media de duración y percentil 75 (p75) en minutos de las cirugías a clasificado en función de los períodos de estudio (Antes y Después del Plan de Mejora)

El gráfico 15 revela la distribución porcentual de aquellos pacientes con una duración de cirugía mayor al percentil 75 en todo el estudio. El 24,4% (n=148) de los pacientes estudiados tuvieron una intervención quirúrgica con una duración mayor al p75 y el 75,6% (n=458) restante representó un duración menor al p75.

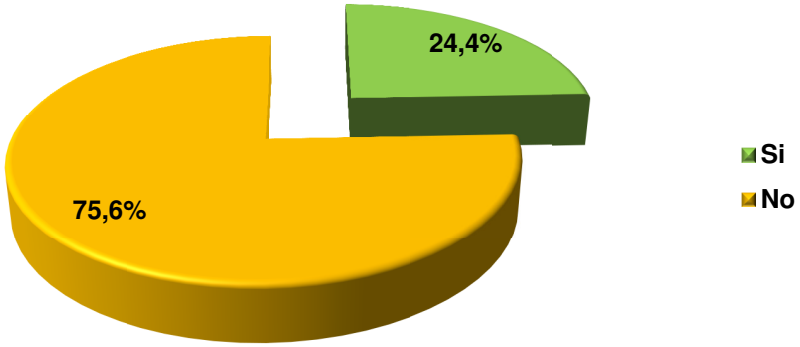

Gráfico 15. Duración de la intervención mayor a p75 en ambos períodos de estudio

En función del período se obtuvo como resultado un descenso con diferencias estadísticas significativas (p<0,05) de una etapa a la otra de la duración de la cirugía en base p75. Se observó como de un 33% (n=88) de pacientes con una duración mayor al p75 en el momento "Antes" del Plan de intervención (2009-2010) se redujo a un 17,7% (n=60). De modo favorable aumentaron los pacientes con una duración menor al p75, siendo de un 67% (n=179) entre 2009-2010 a un 82,3% (n=279) durante el 2012-2013).

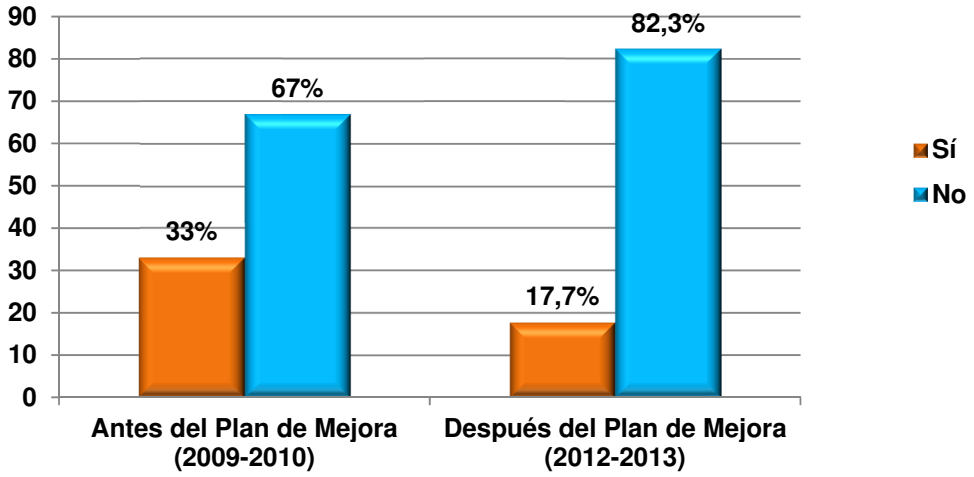

Gráfico 16. Duración de la cirugía mayor al p75 en porcentaje en función del período de estudio

1.3 .5 Vía de abordaje quirúrgica

Durante todo el estudio la mayoría de los pacientes fueron intervenidos mediante apendicectomía abierta con el 78,3% (n=475), la apendicectomía laparoscópica representó el 16% (n=97) y el 5,6% (n=34) fue debido a "otras operaciones sobre el apéndice" (hemicolectomía derecha abierta, histerectomía total abdominal, etc.). En la siguiente tabla se ilustra la distribución.

Procedimientos Quirúrgicos	Nº de casos	Porcentajes
Apendicectomía	475	78,3
Apendicectomía laparoscópica	97	16
Otras operaciones sobre el apéndice	34	5,6
Total	606	100

Tabla XVI. Vía de abordaje quirúrgica en ambos períodos de estudio (frecuencia y porcentaje)

Al observar por períodos la mayoría de procedimientos fueron por apendicectomía abierta con 210 casos (78,7%) y 265 casos (78,2%) antes y después del Plan de Mejora, respectivamente. En ese mismo orden las apendicectomías laparoscópica representaron 46 casos (17,2%) y 51 casos (15%). Lo mismo ocurrió con otras operaciones sobre el apéndice con 11 casos (4,1%) y 23 casos (6,8%) antes y después del Plan tal como se puede ver en el gráfico 17.

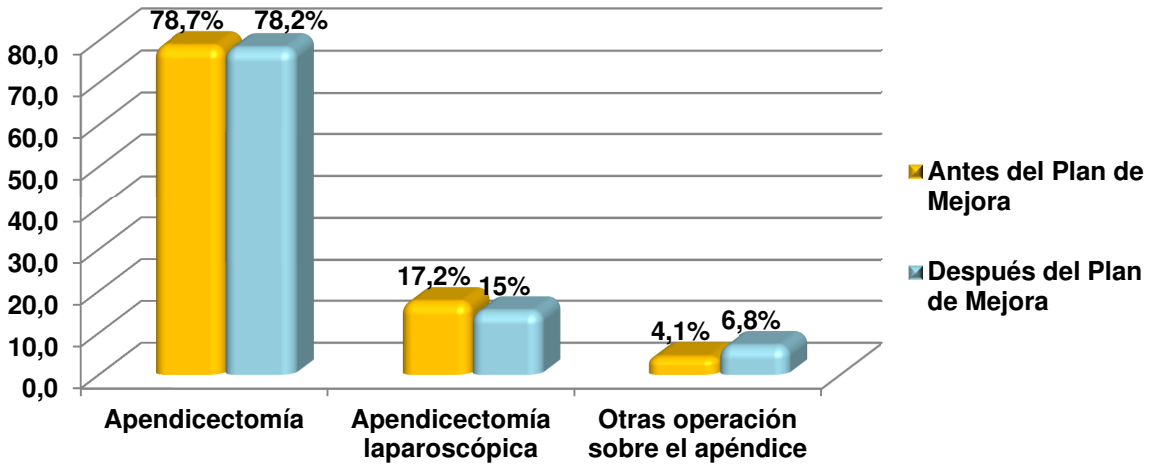

Gráfico 17. Vía de abordaje quirúrgica según los períodos "Antes" y "Después" del Plan de Mejora (porcentajes)

1.3 .6 Contaminación de la cirugía

En función del grado de contaminación durante los dos períodos de estudio a nivel global, se observó que la mayor parte de las cirugías estaban representadas con heridas quirúrgicas limpia –contaminadas y sucias con un 34,8% (n=211) y 34,5% (n=209), respectivamente, un 30,7% (n=186) por heridas contaminadas y apenas un 0,5% (n=3) por heridas limpias.

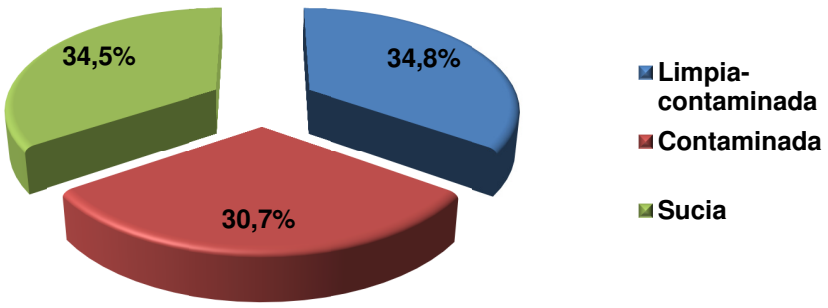

Gráfico 18. Distribución en porcentajes del grado de contaminación quirúrgica durante todo el estudio (2009-2010 y 2012-2013)

Al comparar entre períodos de antes y después del plan de intervención, se observó que posteriormente al período de 2009-2010 (“Antes”) hubo un descenso de las cirugías limpia-contaminada desde un 39,7% (n=106) a un 31% (n=105) reflejada entre 2012-2013 (“Después”) con diferencias estadísticas significativas (p=0,01). Sin embargo se incrementaron las cirugías sucias de un 30,7% (n=82) a un 37,5% (n=127), sin diferencias estadísticas significativas (p=0,08) y lo mismo ocurrió con las contaminadas del 29,6% (n=79) a un 31,6% (n=107) sin diferencias estadísticas significativas (p=0,6).

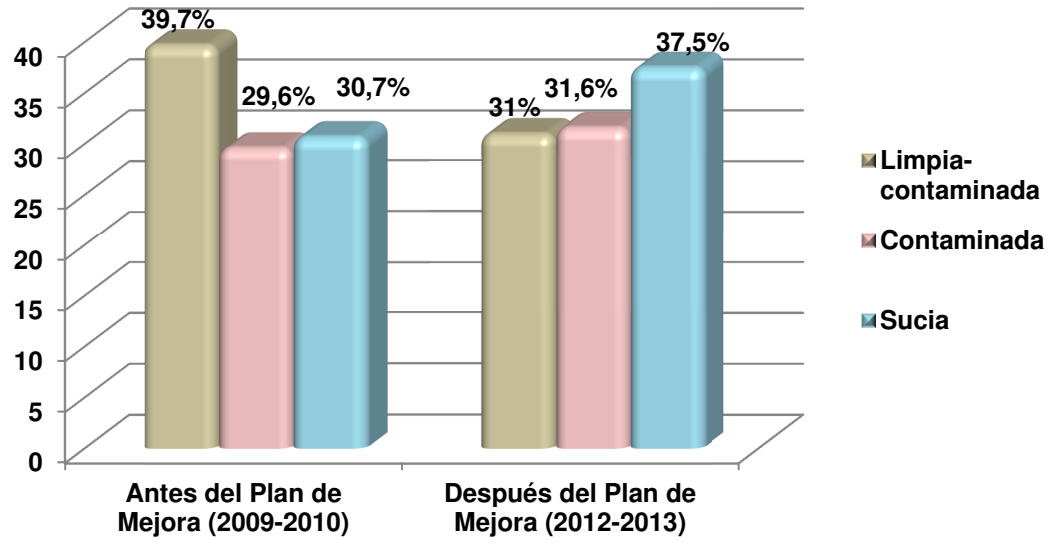

Gráfico 19. Distribución porcentual del grado contaminación quirúrgica durante los períodos “Antes” y “Después” del Plan de Mejora

1.4 DATOS RELACIONADOS AL PLAN DE MEJORA

Entre enero a diciembre de 2011 se implementó el Plan de Mejora de Calidad y Seguridad Clínica del Paciente, se pusieron en marcha las medidas y se realizaron las actividades de difusión y formación. Se llevaron a cabo campañas de formación a todo el personal sanitario del área de cirugía general con sesiones clínicas explicando el Plan de Mejora. Estas consistieron en dos sesiones clínicas impartidas a todos los facultativos y el personal de

enfermería y auxiliar en las que se explicaban: la técnica de lavado de manos, los tipos de lavado, los momentos de indicación del lavado, la técnica de rasurado eléctrica y la sustitución de la povidona yodada por clorhexidina alcohólica al 2% en la antisepsia del campo quirúrgico. Se programaron en todos los ordenadores del área de cirugía general y aparato digestivo, cuatro proyecciones de salvapantallas con recordatorios de las medidas a adoptar. Dichas proyecciones fueron trimestrales y en cada trimestre se programaban durante una semana cada una de ellas.

1.4 .1 Infección de Sitio Quirúrgico (ISQ)

Los datos recogidos mostraron un descenso en la incidencia acumulada de ISQ después de la implementación del Plan de Mejora, desde un 6% (n=16) de los 267 pacientes estudiados durante el período 2009-2010 al 5,6% (n=19) de los 339 pacientes en el período 2012-2013 sin encontrarse diferencias estadísticas significativas (p=0,839).

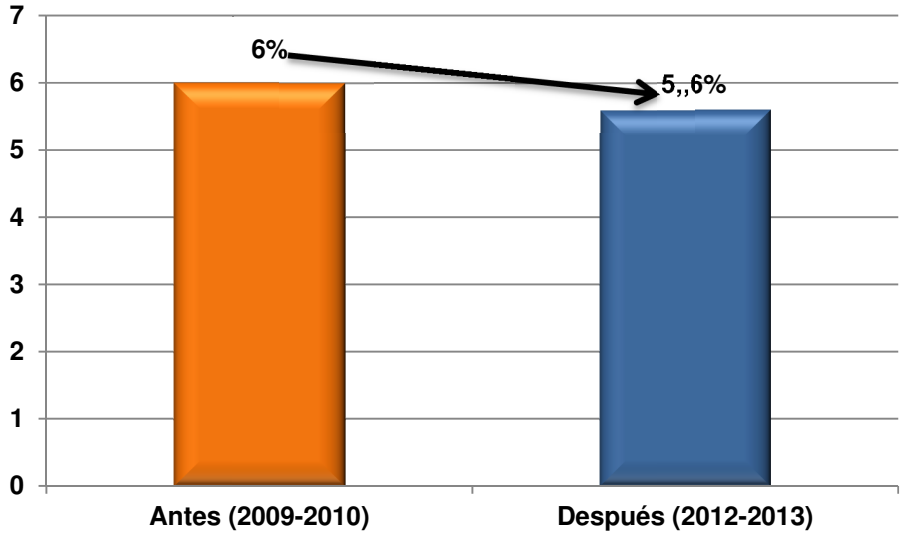

Gráfico 20. Incidencia de Infección de Sitio Quirúrgico (ISQ) Antes y Después del Plan de Mejora

Según el sexo, durante ambos períodos se observó una mayor incidencia de ISQ en varones con el 60% (n=21) en comparación con las mujeres con 40% (n=14) sin diferencias estadísticas significativas (p=0,52), como se puede ver en el gráfico 19.

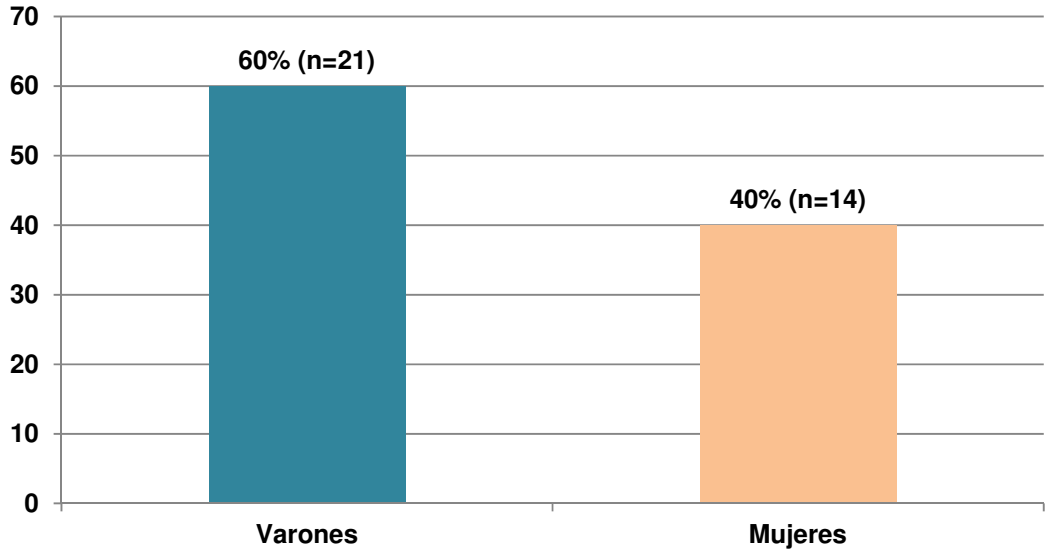

Gráfico 21. Distribución por género de los casos con Infección Sitio Quirúrgico (ISQ) a nivel global (porcentajes).

La edad media global de los pacientes con infección de sitio quirúrgico fue de 44,7 años (DE 25,8) y en aquellos sin infección fue de 30,9 años (DE 19,5) con diferencias estadísticas significativas (p=0,001), ver la tabla XVII.

Presencia de infección	Edad media (años)	Desviación estándar (DE)	Mediana	p
Si ISQ	44,7	19,5	27	
No ISQ	30,9	25,7	42	0,001

Tabla XVII. Edad media en años de los pacientes en función de la presencia de Infección Sitio Quirúrgico durante todo el estudio

La incidencia global de ISQ en ambos grupos de estudio fue de localización superficial con 4,5% (n=27), el resto fueron profundas con 1,9% (n=4) y órgano-espacio con 1,9% (n=4) como refleja el siguiente gráfico.

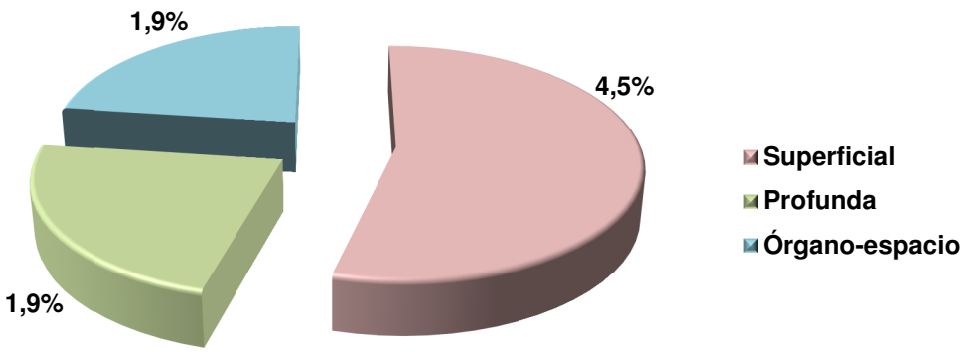

Gráfico 22. Localización de la Infección del Sitio Quirúrgico (ISQ) a nivel global en todo el estudio (en porcentajes)

Se observó que la incidencia en el período de Antes del Plan de Mejora (2009-2010) el 4,1% (n=11) ocurrieron a nivel superficial, el 1,1% (n=2) fue de órgano-espacio y 0,7% (n=3) fueron profundas, mientras que en el período 2012-2013 (después del Plan de Mejora), el 4.7% (n=16) fueron superficiales, 0,6% (n=2) profundas y un 0,3% (n=1) de órgano-espacio (gráfico 23), sin encontrarse diferencias estadísticas significativas (p>0,05).

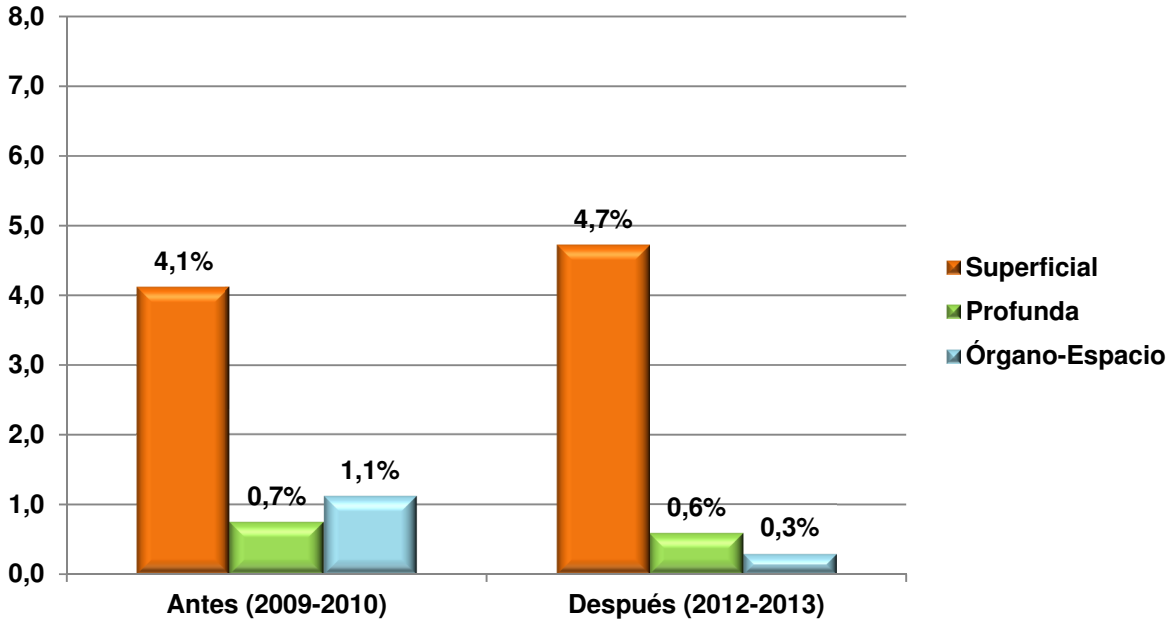

Gráfico 23. Localización de la Infección del Sitio Quirúrgico (ISQ) según período de estudio

1.4 .2 Tasas de Infección de Sitio Quirúrgico (ISQ) en función del índice de riesgo NNIS

Se recogieron datos sobre el índice NNIS de los pacientes, que se compone de una puntuación de 0 a 3 y se obtiene sumando las puntuaciones del ASA (1 punto si es superior a 3), grado contaminación de la cirugía (1 punto si la cirugía es contaminada o sucia) y la duración de la intervención (1 punto si es mayor del percentil 75).

En este estudio se pudo observar que en función de la distribución a nivel global de los 606 pacientes analizados la mitad de la serie, es decir el 54,3% (n=323), tenían un índice NNIS de 1, seguidos por el 26,2% (n=159) con un índice 0, y en tercer lugar un 17,2% (n=104), una puntuación de 2 (tabla XVIII).

NNIS	Casos	Porcentajes (%)
0	159	26,2
1	329	54,3
2	104	17,2
3	14	2,3
Total	606	100

Tabla XVIII. Distribución de la muestra en función del Índice NNIS

En el período de "Antes" del Plan de Mejora la mayoría de los enfermos tenían un NNIS 1 con un 47,2% (n=156) al igual que "Después" del Plan con 59,9% (n=203) con diferencias estadísticas significativas (p=0,002), sin embargo hubo un descenso de un período a otro en el porcentaje de aquellos con índice 0 de un 28,1% (n=75) a 24,8% (n=84), pero sin diferencias estadísticas significativas (p=0,35), y de un índice 2 pasando del 22,5% (n=60) al 13% (n=44) con p=0,002. Se mantuvieron porcentajes muy similares en aquellos con NNIS 3, de un 2,2% (n=6) a 2,4% (n=8) como es de esperar sin diferencias estadísticas (p=0,92).

NNIS	Antes (2009-2010)		Después (2012-2013)		
	Casos	Porcentajes (%)	Casos	Porcentajes (%)	p
0	75	28,1	84	24,8	0,35
1	126	47,2	203	59,9	0,002
2	60	22,5	44	13	0,002
3	6	2,2	8	2,4	0,92
Total	267	100	339	100	

Tabla XIX. Distribución de la muestra en función del Índice NNIS en los dos períodos de estudios

Al analizar la incidencia de infección de sitio quirúrgico clasificado por las distintas categorías del índice NNIS (gráfico 24), en los 606 sujetos de estudio, se encontró los datos revelados por el siguiente gráfico. La ISQ fue mayor en pacientes con índice NNIS 3, con un 35,7% (n=5), seguido por el 11,5% de pacientes con NNIS 2 (n=12).

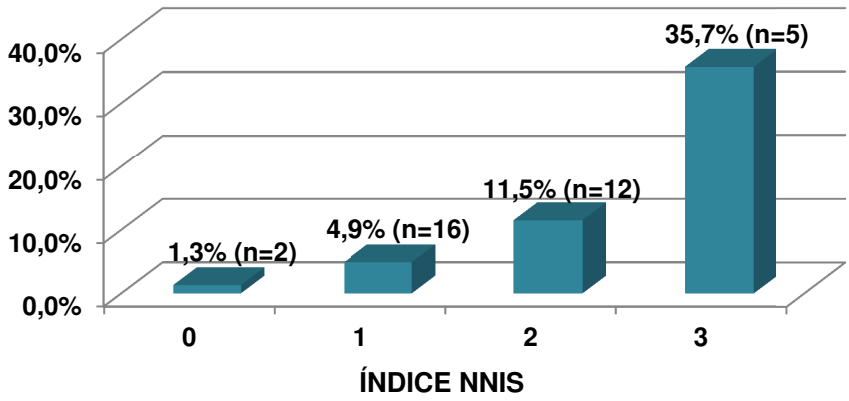

Gráfico 24. Porcentaje global de ISQ en función del NNIS en todo período de estudio

Se apreció un descenso de ISQ desde un 50% (n=3) a 25% (n=2) con p<0,05 al pasar del período de "Antes" a "Después" del Plan de Mejora en los pacientes con NNIS 3, lo mismo ocurrió con los del NNIS 0, de un 1,3% (n=1) a 1,2% (n=1) con p=0,03, respectivamente. Por lo demás, con los del NNIS 1 y 2, hubieron discretos incrementos desde el 4,8% (n=6) al 4,9% (n=10) con p>0,05 y de 10% (n=6) a 13,6% (n=6) con p=0,1, respectivamente (gráfico 25).

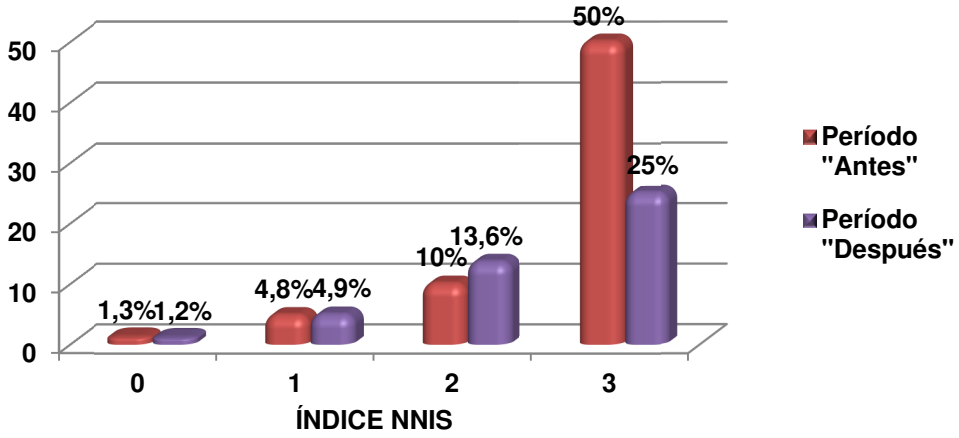

Gráfico 25. Porcentaje de ISQ en porcentaje según Índice NNIS "Antes" y "Después" del Plan de Mejora

1.4 .3 Resultados de los cultivos

De los 35 casos diagnosticados de ISQ durante todo el estudio, 24 casos (70,6%) fueron positivos, 3 casos (8,8%) fueron negativos y 7 casos (20,6%) no fueron realizados (gráfico 26). En 1 caso de ISQ no se registró la realización y resultado de cultivo.

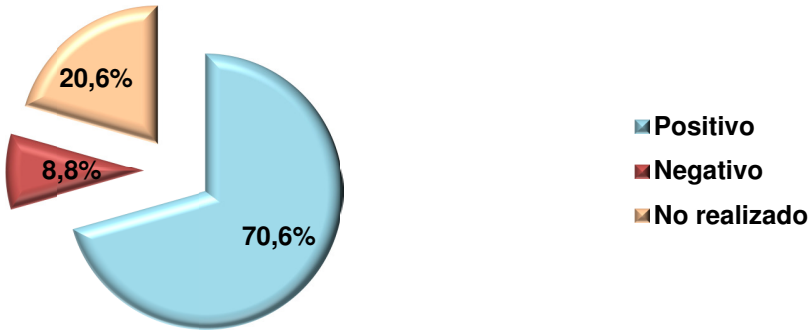

Gráfico 26. Cultivos de los pacientes con Infección Sitio Quirúrgico a nivel global durante los períodos de estudios (en porcentajes)

De los 16 casos de ISQ antes del Plan de Mejora (2009-2010) se registraron 15 cultivos de los cuales 10 (66,7%) fueron positivos, 1 caso (6,7%) fue negativo y 4 (26,7%) no se realizaron. Después del Plan (2012-2013) hubieron 19 pacientes con ISQ y en 14 (73,7%) de estos tuvieron cultivos positivos, 2 casos (10,5%) fueron negativos y 3 (15,8%) no fueron realizados, tal como se muestran en la tabla XX.

	Antes del Plan (2009-2010)		**Después del Plan (2012-2013)**	
Cultivos	Nº de casos	%	Nº de casos	%
Positivo	10	66,7	14	73,7
Negativo	1	6,7	2	10,5
No realizado	4	26,7	3	15,8
Total	15	100	19	100

Tabla XX.Distribución en frecuencia y porcentaje de los cultivos de los pacientes con Infección Sitio Quirúrgico "Antes" y "Después" del Plan de Mejora

1.4 .4 Microorganismo causal

De los 24 cultivos positivos, el microorganismo mayormente aislado fue el de *Escherichia coli* encontrado en 9 cultivos (37,5%), seguido por *Pseudomona aeruginosa* hallado en 6 cultivos (25%) y en tercer lugar fue *Enterobacter cloacae* presente en 4 cultivos (16,7%). El resto de microorganismos encontrados fue en proporción similar de un 4,2% (n=1) y fueron *Bacteroides fragilis, Enterococcus faecalis, Klebsiella pneumonaie, Staphylococcus spp.* y *Enterococcus casseliflavus* (gráfico 27).

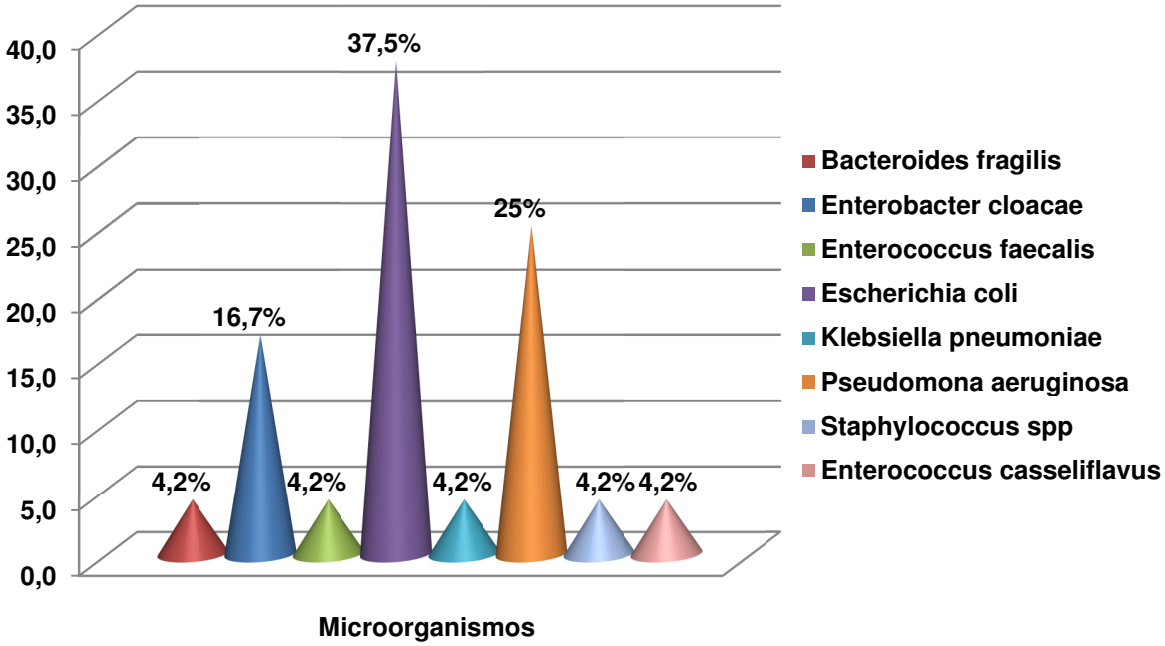

Gráfico 27.Etiología de Infección Sitio Quirúrgico en porcentajes a nivel global de todo el estudio

También en algunos pacientes se encontró más de una bacteria. En 10 cultivos se registraron un segundo germen como fueron *Enterobacter faecium, Morganella morganii* y *Pseudomana aeruginosa* con un 20% y en un 10% se encontraron *Citrobacter freundii, Salmonella spp, Bacteroides fragilis y Candida albicans* (gráfico 28).

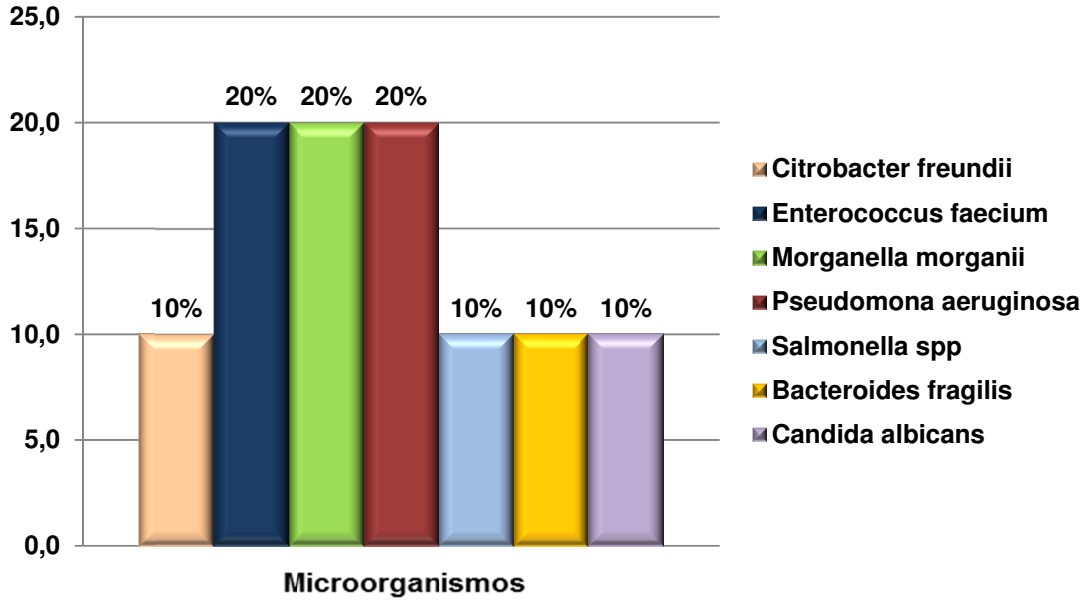

Gráfico 28. Porcentajes de microorganismos aislados simultáneamente en un mismo cultivo a nivel global

Al organizar según el período de estudio, se observó que de los 10 cultivos positivos antes del Plan el germen más común aislado fue el de *Escherichia coli* con 40% (n=4), seguido por *Pseudomona aeuriginosa* con 30% (n=3). De menor frecuencia aislados fueron: *Enterobacter cloacae* (10% o n=1), *Staphylococcus spp* (10% o n=1), *Enterococcus casseliflavus* (10% o n=1) y no se vieron ningún caso de *Bacteroides fragilis*, *Enterococcus faecalis* y *Klebsiella pneumoniae*.

Después del Plan de los 14 cultivos positivos, la *Escherichia coli* continuó siendo el microorganismo más común con el 35,7% (n=5) de casos, *Pseudomona aeruginosa* y *Enterobacter cloacae* con 21,4% (n=3). El 7,1% (n=1) fue comprendido por *Bacteroides fragilis, Enterococcus faecalis* y *Klebsiella pneumoniae*. En este período no se vieron casos de *Staphylococcus spp* y *Enterococcus casseliflavus*. (Gráfico 29).

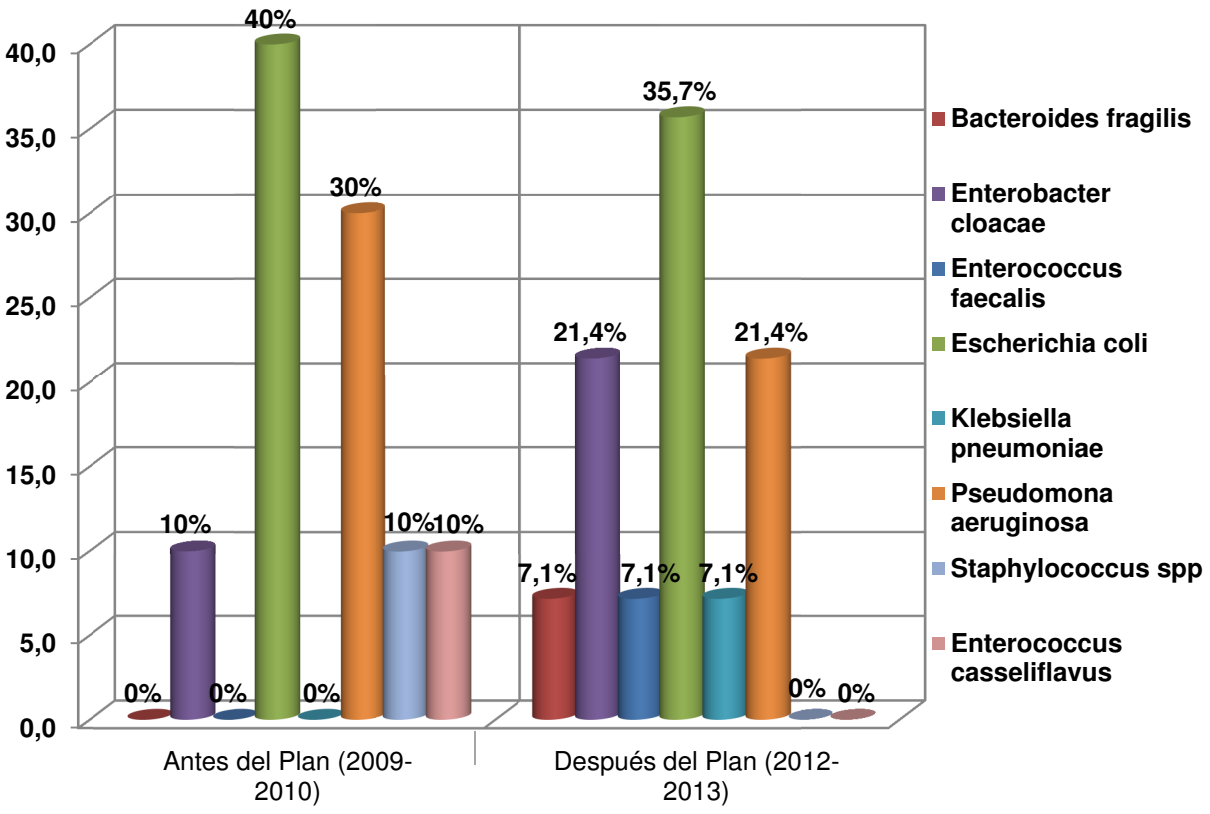

Gráfico 29. Etiología de Infección Sitio Quirúrgico en porcentajes en función de los dos períodos del estudio ("Antes" y "Después" del Plan)

Al observar antes del Plan el segundo germen aislado en los mismos cultivos, el 16,7% (n=1) fue representado por: *Citrobacter freundii*, *Enterococcus faecium*, *Morganella morganii*, *Pseudomona aeruginosa*, *Salmonella spp* y *Candida albicans.* No hubieron casos de *Bacteroides fragilis*. Después del Plan el 25% (n=1) fueron comprendidos por: *Enterococcus faecium*, *Morganella morganii*, *Pseudomona aeruginosa* y *Bacteroides fragilis*. No se vieron casos de *Citrobacter freundii, Salmonella spp* y *Candida albicans* (gráfico 30).

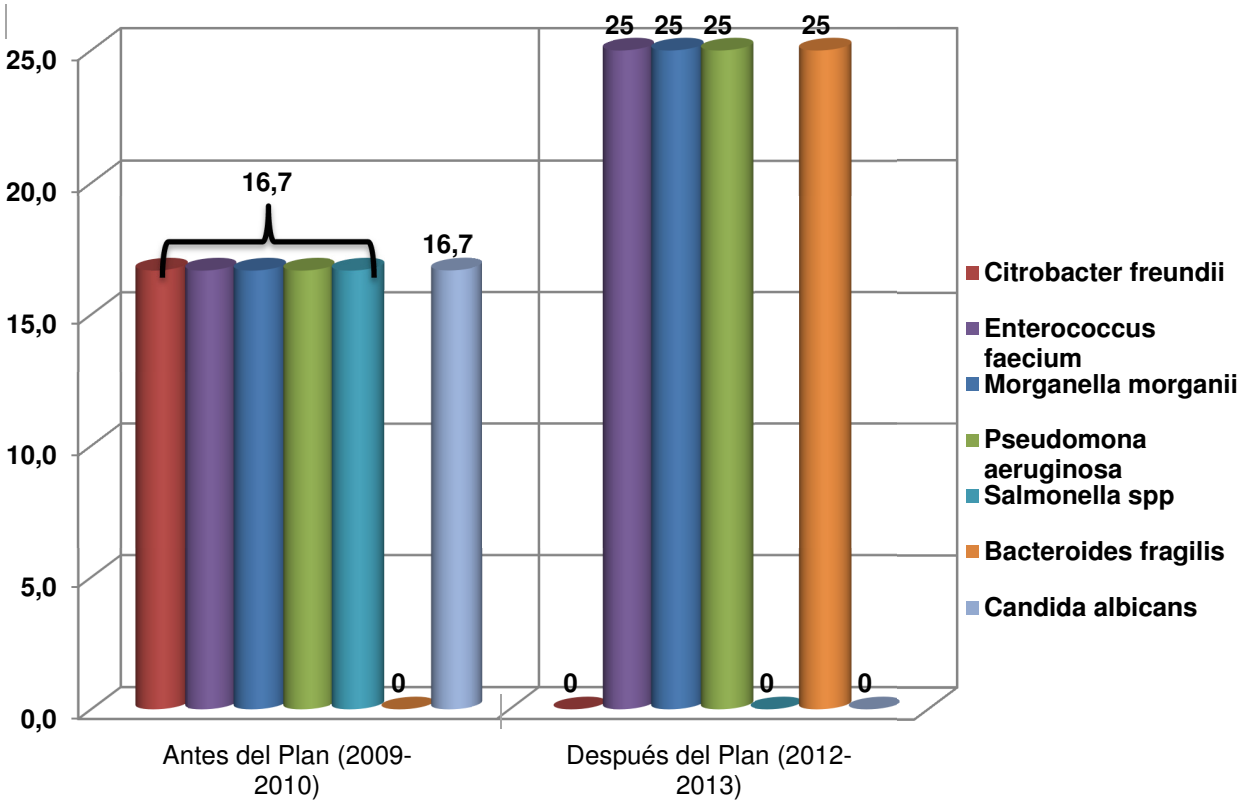

Gráfico 30. Etiología de Infección Sitio Quirúrgico en porcentajes en función de los dos períodos del estudio ("Antes" y "Después" del Plan)

1.4 .5 Duración de la Cirugía en pacientes con infección de sitio quirúrgico (ISQ)

Se observó que los pacientes con ISQ tuvieron una mayor duración de la cirugía con 96,1 (DE 66,6) minutos de media en comparación con 59,4 (DE 34,3) minutos de media en aquellos sin la enfermedad, encontrándose diferencias estadísticas significativas (p<0,05) (tabla XXI).

	Media	Desviación estándar	Percentil 75	p
Si ISQ	96,1	66,6	115	<0,05
No ISQ	59,4	34,3	75	

Tabla XXI. Duración media en minutos de la cirugía según la presencia de ISQ en ambos períodos de estudios (global)

Al clasificar por períodos, se encontró una disminución en la media de duración en pacientes con ISQ al pasar de antes a después del Plan de Intervención desde 99,9 (DE 58,3) minutos a 92,8 (DE 74,3) minutos pero sin diferencias estadísticas significativas (p>0,05). En pacientes sin ISQ se observó un descenso en la duración media de un período al otro, desde 64 (DE 30,9) minutos a (DE (36,3) minutos con una p<0,05 (tabla XXII).

	Media	Desviación estándar	Percentil 75	p
Antes del Plan (Si ISQ)	99,9	58,3	158,7	>0,05
Después del Plan (Si ISQ)	92,8	74,3	80	
Antes del Plan (No ISQ)	64,0	30,9	85	<0,05
Después del Plan (No ISQ)	55,8	36,3	65	

Tabla XXII. Duración media en minutos de la cirugía según la presencia de ISQ en función de los períodos "Antes" y "Después" del Plan de Mejora

Además, se encontraron diferencias estadísticas significativas (p<0,05) al observar que la mayoría del grupo de pacientes con ISQ tuvieron una duración mayor al p75 lo que representó el 10,1% (n=15) de los casos frente al 4,4% (n=20) que fueron menor a p75. Así mismo, la mayor parte de aquellos sin ISQ tuvieron una duración menor al p75 con el 95% (n=438) de los casos en contraste con el 89,9% (n=133) con duración mayor al p75 (gráfico 31).

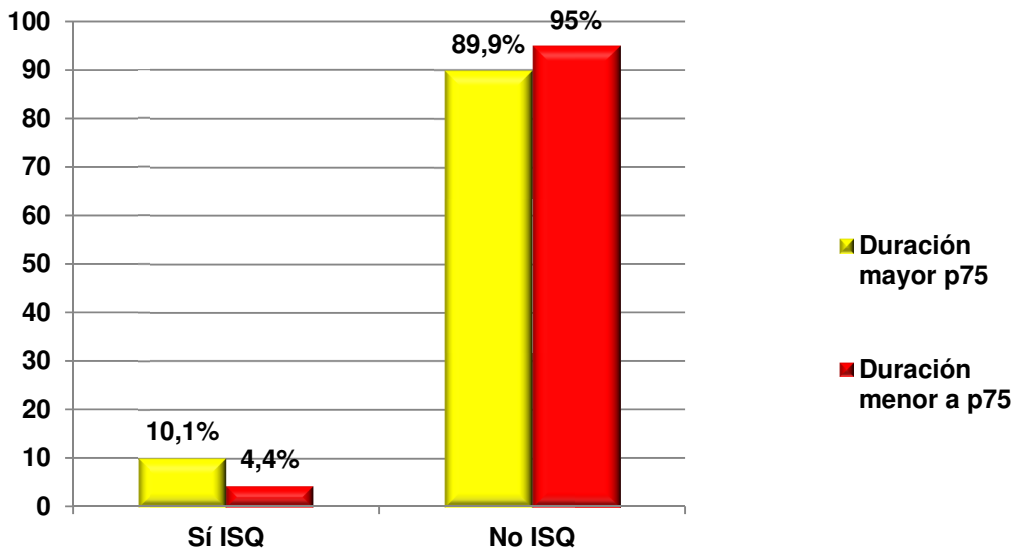

Gráfico 31. Duración de la cirugía según p75 en pacientes con y sin ISQ a nivel global en ambos períodos de estudio (en porcentajes)

Al evaluar en los 35 pacientes con ISQ la duración de la cirugía según el percentil 75 (p75) clasificado por períodos, se observó una reducción en la proporción de pacientes con duración mayor a p75 al pasar de un período al otro, pero sin encontrarse diferencias estadísticas significativas (p>0,05). Antes del Plan el 50% (n=8) de pacientes con ISQ tuvieron una duración mayor a p75 y después del Plan fue el 36,8% (n=7).

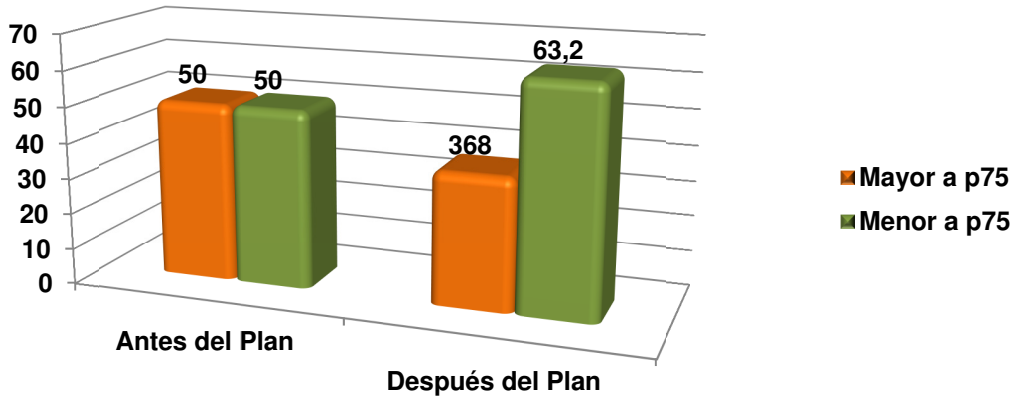

Gráfico 32. Proporción de pacientes con ISQ según períodos de estudio con duración mayor o menor al percentil 75 (p75)

1.5 IMPACTO DEL PLAN DE MEJORA

1.5 .1 Odds Ratio de Infección Sitio Quirúrgico

Se calculó en función de la siguiente tabla 2X2 de contingencia el Odds Ratio de Infección (OR) antes y después del Plan de Mejora que resultó en OR=0.93 (IC 95% 0,49-1,78), sin encontrarse diferencias estadísticas significativas con una p=0,8390 (tabla XXIII).

Factor de Riesgo	Enfermos	Sanos	Total
Expuestos	19	320	339
No expuestos	16	251	267
Total	35	571	606

Tabla XXIII. Odds Ratio de expuestos y no expuestos al Plan de Mejora

El cálculo fue de la siguiente manera:

- Riesgo en expuestos (después del Plan, es decir si Intervención): 19/339= 0,06
- Riesgo en no expuestos (antes del Plan, es decir no Intervención): 16/267= 0,06
- OR= 0,07/0,059 = 0,94 (IC 95%: 0,49-1,78; p=0,8390)

1.5 .2 Estancia media

Durante los períodos de estudios no se encontraron diferencias importantes en la estancia media. Se observó que antes del Plan de Mejora la estancia media fue de 4,7 días (DE 6,5) muy similar a la media de 4,6 días (DE 7,7) después del Plan con una p=0,089. Los resultados se resumen en la tabla XXIV.

	Media	DE	IC 95%	Mediana	Rango Intercuartílico	p
Global en los 2 períodos	4,6	6,5	4,1-5,1	2	4	
Antes Plan Mejora (2009-2010)	4,7	7,7	3,7-5,5	2	3	0,089
Después Plan Mejora (2012-2013)	4,6	5,4	4-5,2	3	4	

Tabla XXIV. Estancia media según período de estudio

Con relación a la estancia preoperatoria y postoperatoria antes y después del Plan de Intervención se encontraron diferencias estadísticas significativas (p<0,05). Durante el 2009-2010 la estancia media prequirúrgica era de 0,5 días muy parecido al 0,4 días de media del período 2012-2013. Lo mismo ocurrió con la estancia media postquirúrgica antes y después del Plan con una estancia media de 4 días y 4,1 días, respectivamente (tabla XXV).

	Media	DE	IC 95%	p
Preoperatoria				
Antes Plan Mejora (2009-2010)	0,5	2,2	0,3-0,8	
Después Plan Mejora (2012-2013)	0,4	1,5	0,2-0,6	0,009
Postoperatoria				
Antes Plan Mejora (2009-2010)	4	6,8	3,2-4,9	
Después Plan Mejora (2012-2013)	4,1	5.1	3,6-4,7	0,02

Tabla XXV. Estancia pre y postoperatoria en los períodos antes y después del Plan de Mejora

En aquellos pacientes con ISQ existió un aumento de la estancia media pasando de 4 días de media en los que no hubo ISQ a 14,6 días de media en los que tenían ISQ con diferencias estadísticas significativas (p<0,05). En la tabla XXVI se aprecian los resultados.

	Media	DE	IC 95%	Mediana	Rango Intercuartílico	p
Si ISQ	14,6	15,2	9,4-19,8	11	12	<0,05
No ISQ	4	5	3,6-4,4	2	3	

Tabla XXVI. Estancia media según la presencia de Infección Sitio Quirúrgico (ISQ)

1.5 .3 Adecuación de la profilaxis antibiótica

De los pacientes que recibieron profilaxis antibiótica a nivel global a la mayoría se le administró amoxicilina-ácido clavulánico lo que representó el 91,8% (n=415). El resto de pacientes recibieron cefazolina (3,8%; n=17), metronidazol (1,3%; n=6), ceftriaxona (1,1%; n=5), gentamicina (0,4%; n=2), vancomicina (0,4%; n=2). Y la menor proporción fue de 0,2% (n=1) para amoxicilina, piperacilina-tazobactam, imipenen-cilastina, meropenem y ciprofloxacino (tabla XXVII).

Antibiótico	Nº de casos	Porcentajes
Amoxicilina	1	0,2
Amoxicilina-Ácido Clavulánico	415	91,8
Piperacilina-tazobactam	1	0,2
Imipenen-cilastatina	1	0,2
Meropenem	1	0,2
Cefazolina	17	3,8
Ceftriaxona	5	1,1
Gentamicina	2	0,4
Vancomicina	2	0,4
Ciprofloxacino	1	0,2
Metronidazol	6	1,3
Total	452	100

Tabla XXVII. Tratamiento antibiótico administrado como profilaxis durante todo el estudio

De acuerdo al período de estudio, antes del plan de intervención la amoxicilina-ácido clavulánico fue el más comúnmente utilizado en el 93,7% (n=224) de los casos, seguido por ceftriaxona con 2,1% (n=5), metronidazol con 1,3% (n=3). Los antibióticos en menor medida administrados fueron cefazolina (0,8%; n=2), piperacilina-tazobactam (0,4%; n=1), meropenem (0,4%; n=1), gentamicina (0,4%; n=1), vancomicina (0,4%; n=1), ciprofloxacino (0,4%; n=1). Ningún paciente recibió amoxicilina e imipenem-cilastina.

Después del plan de mejora el antibiótico mayormente administrado también fue la amoxicilina-ácido clavulánico con 89,7% (n=191), el 7% (n=15) recibió cefazolina y el 1,4% (n=3) metronidazol. Los antibióticos con menos porcentajes fueron amoxicilina (0,5%; n=1), imipenem-cilastina (0,5%; n=1), gentamicina (0,5%; n=1), vancomicina (0,5%; n=1). Ningún enfermo recibió piperacilina-tazobactam, meropenem, ceftriaxona y ciprofloxacino (tabla XXVIII).

	Antes del Plan		**Después del Plan**	
Antibiótico	Nº de casos	%	Nº de casos	%
Amoxicilina	0	0	1	0,5
Amoxicilina-Ácido Clavulánico	224	93,7	191	89,7
Piperacilina-tazobactam	1	0,4	0	0
Imipenen-cilastatina	0	0	1	0,5
Meropenem	1	0,4	0	0
Cefazolina	2	0,8	15	7
Ceftriaxona	5	2,1	0	0
Gentamicina	1	0,4	1	0,5
Vancomicina	1	0,4	1	0,5
Ciprofloxacino	1	0,4	0	0
Metronidazol	3	1,3	3	1,4
Total	239	100	213	100

Tabla XXVIII. Tratamiento antibiótico administrado como profilaxis según los períodos "antes" y "después" del Plan de Mejora

A nivel global durante todo el estudio, de los pacientes que recibieron profilaxis antibiótica, el 81,9% (n=371) fue realizada adecuadamente, en comparación con el 18,1% (n=82) de no adecuada como refleja el siguiente gráfico. Un total de 153 casos fueron perdidos por el sistema, quedando un total para el análisis de 453 pacientes (gráfico 33).

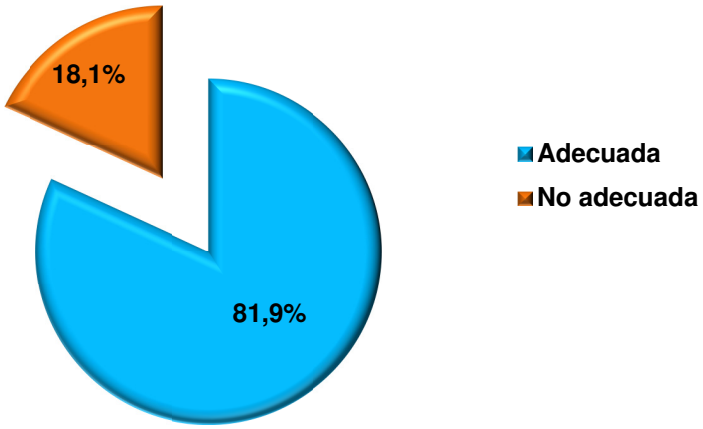

Gráfico 33. Porcentaje global (ambos períodos de estudio) de adecuación de la profilaxis antibiótica

Al pasar del Antes del Plan al Después se observó un resultado favorable en la adecuación de la profilaxis antibiótica con diferencias estadísticas significativas ($p<0,05$). De 69,2% (n=166) en la adecuación se alcanzó un 96,2% (n=205) tras el Plan de Mejora y disminuyó así mismo la inadecuación del 30,8% (n=74) a un 3,8% (n=8). Los resultados se resumen en el gráfico 34.

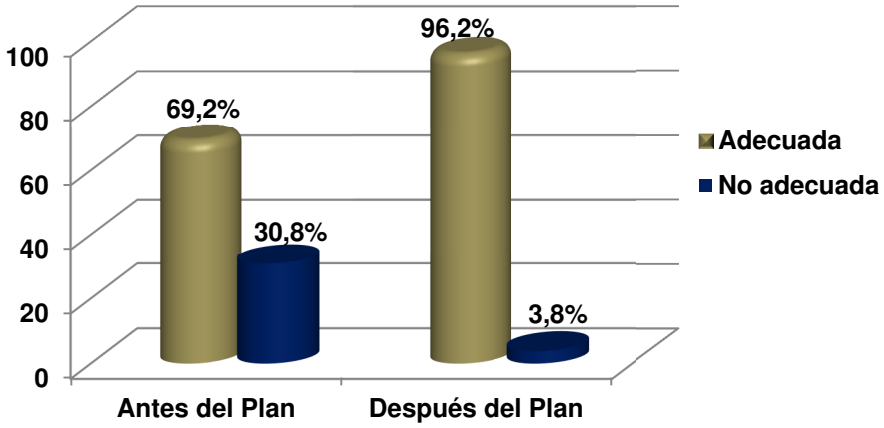

Gráfico 34. Adecuación de la profilaxis antibiótica según los períodos Antes y Después del Plan de Mejora (en porcentajes)

En referencia a las causas de una profilaxis inadecuada, se estudiaron si era por duración, elección o el inicio y se obtuvo un total de 82 pacientes en esta categoría. Durante todo el estudio, el 89% (n=73), representando la mayoría fue por un inicio inadecuada de la antibioterapia, seguido por el 9,8% (n=8) de elección inadecuada y por último el 1,2% (n=1) fue por duración inadecuada (gráfico 35).

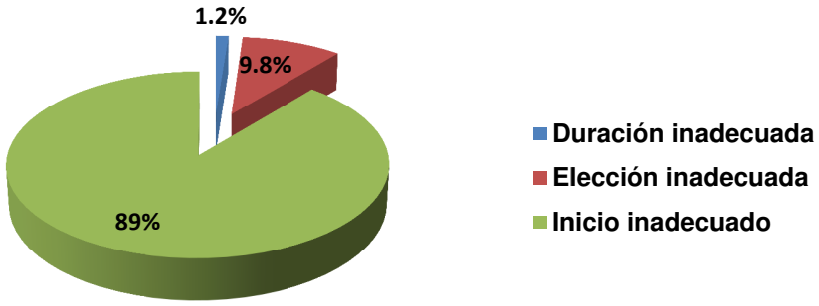

Gráfico 35. Causas de profilaxis antibiótica inadecuada en todo el período (porcentaje)

Al observar según los períodos de Antes y Después del Plan resulta que la disminución un descenso de la inadecuación notándose predominantemente en el inicio del antibiótico que disminuyó de un 27,9%% (n=67) a 2,8% (n=6), con diferencias estadísticas significativas (p<0,05). Sin embargo en cuanto a la duración y elección inadecuadas no se vieron prácticamente cambios pasando de un 0% a 0,5% (n=1) con p=0,47 y del 2,9% (n=7) a 0,5% (n=1) con p=0,07, respectivamente (Gráfico 39).

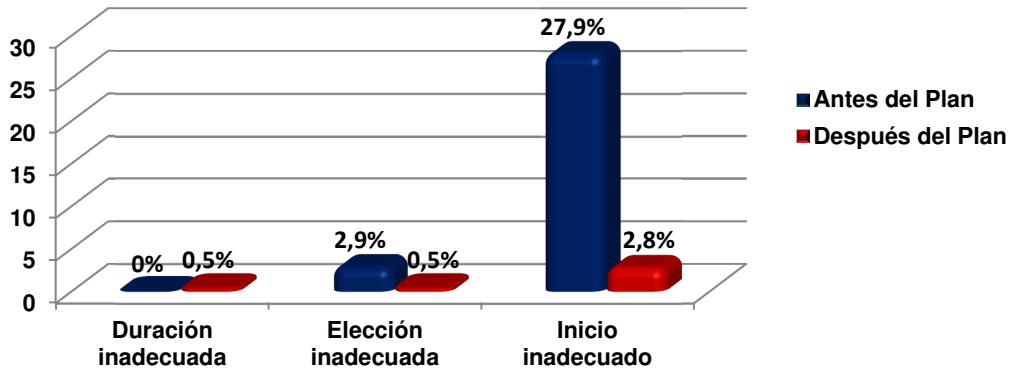

Gráfico 36. Causas de profilaxis antibiótica inadecuada Antes y Después del Plan de Mejora (porcentaje)

1.5 .4 Adecuación de la preparación prequirúrgica

A nivel global en ambos períodos de estudio el 11.1% (n=67) de los pacientes recibieron una correcta preparación prequirúrgica y el 88.8% (n=538) restante fue inadecuada y 1 caso fue perdido por el sistema (Gráfico 29).

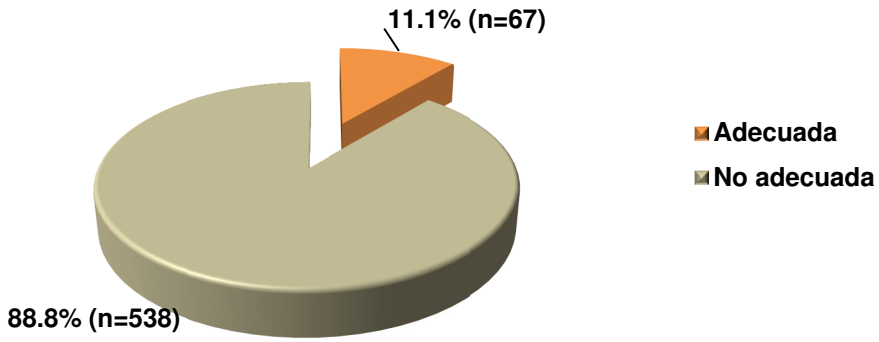

Gráfico 37. Porcentaje de adecuación de la preparación prequirúrgica durante todo el estudio

Con relación a las causas de la preparación prequirúrgica inadecuada, se obtiene como resultado que en la mayoría de los casos no existió una preparación con el 52.8% (n=284), seguida por el 40,3% (n=217) que no recibieron antiséptico bucal, y de último orden el 6,3% (n=34) y 0.6% (n=3) de preparación que no constaba y de no lavado corporal, respectivamente (Gráfico 30).

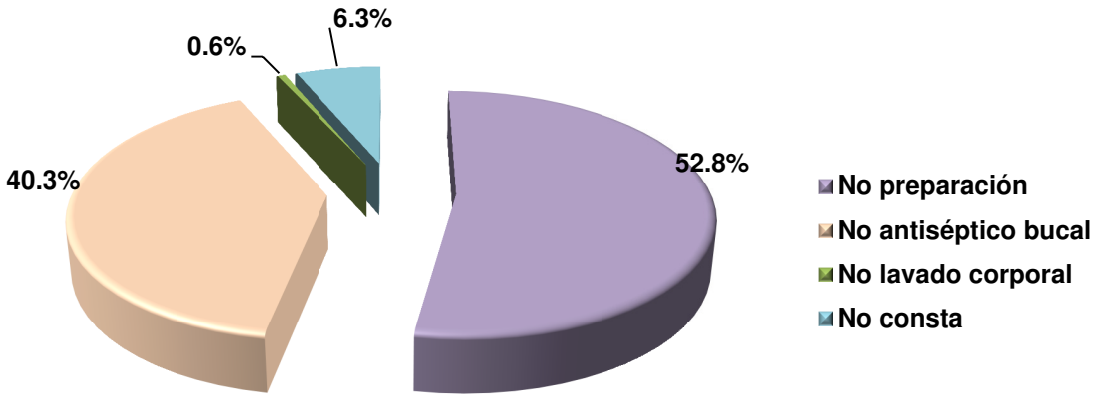

Gráfico 38. Causas de preparación prequirúrgica inadecuada (en porcentajes) durante todo el estudio

En función del período, se observó un resultado favorable con la adecuación de la preparación prequirúrgica con diferencias estadísticas significativas ($p<0,05$). Mientras que Antes del Plan de Intervención sólo existió un 3% (n=8) de pacientes con una preparación adecuada, se alcanzó un 17,5% (n=59) Después del Plan y paralelamente existió una disminución en el porcentaje de inadecuación desde un 97% (n=259) a un 82.5% (n=279) en ambos períodos respectivamente (Gráfico 31).

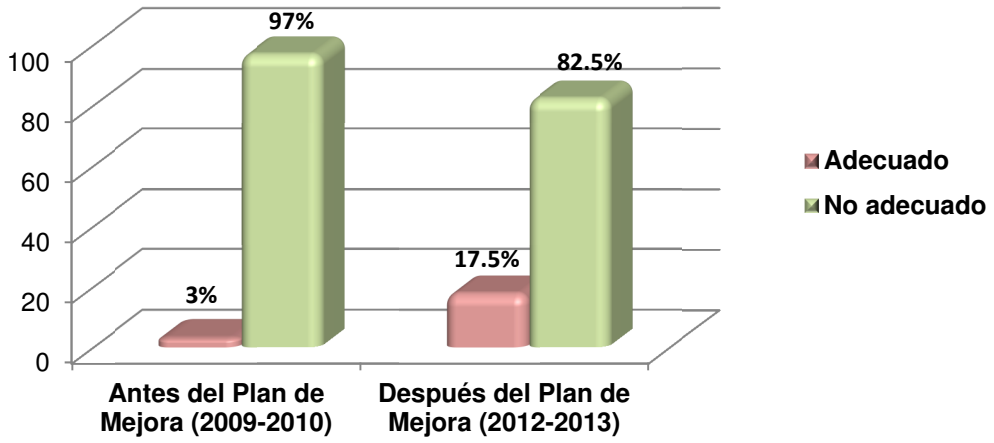

Gráfico 39. Porcentaje de adecuación de la preparación prequirúrgica Antes y Después del Plan de Mejora

Al separar las causas de inadecuación en la preparación preoperatoria según los períodos, la principal causa con un 93,4% (n=242) Antes del Plan fue la no preparación que disminuyó a un 15,1% (n=42) Después de la Intervención con diferencias estadísticas significativas (p<0,05). Otros problemas fueron la no aplicación de antiséptico bucal incrementándose de un período a otro desde un 2,3% (n=6) al 75,6% (n=211) también con diferencias estadísticas (p<0,05), el no lavado corporal pasando de un 0% al 1,1% (n=3), pero sin diferencias estadísticas significativas (p>0,05) y no consta desde el 4,2% (n=11) al 8,2% (n=23) con p=0,06.Todos los pacientes recibieron antiséptico prequirúrgico (Gráfico 32).

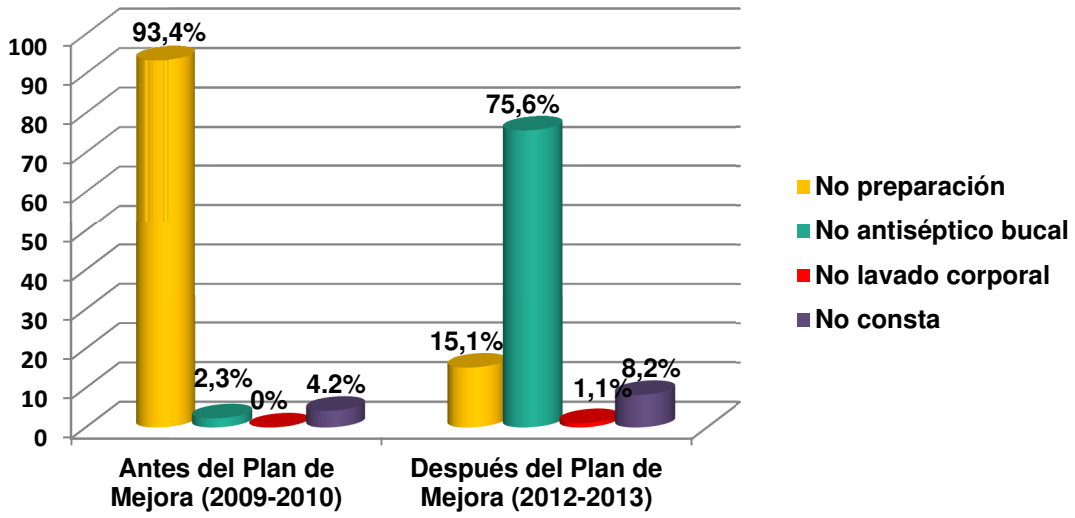

Gráfico 40. Porcentaje según períodos de estudio de la adecuación de preparación prequirúrgica Antes y Después del Plan de Mejora

1.5 .5 Técnica del rasurado

Una de las medidas incluidas en el Plan de Mejora era la sustitución del afeitado del campo quirúrgico con máquina de afeitar por eliminación del vello mediante máquina eléctrica.

A nivel global, durante todo el estudio en el 21,1% (n=128) de los pacientes se les realizó rasurado (Gráfico 33).

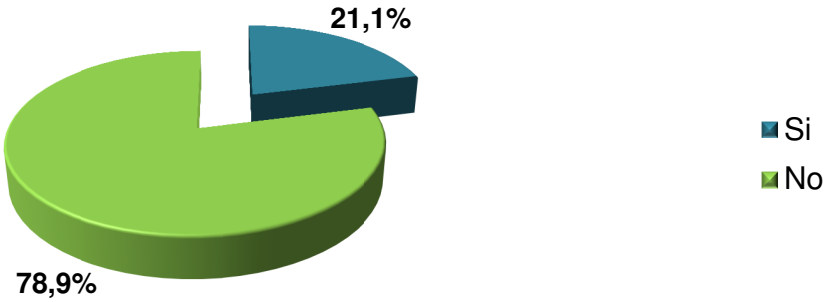

Gráfico 41. Distribución porcentual de empleo del rasurado a nivel global.

A nivel global al 28,6% de los pacientes con infección sitio quirúrgico (ISQ) se les realizó rasurado previo a la cirugía en contraste con el 71,4% que no se les rasuró el campo quirúrgico. El 20,7% de los pacientes sin infección de la herida se les aplicó técnica de rasurado y al 79,3% no se les realizó rasurado (Gráfico 34), sin encontrarse diferencias estadísticas significativas (p=0,26).

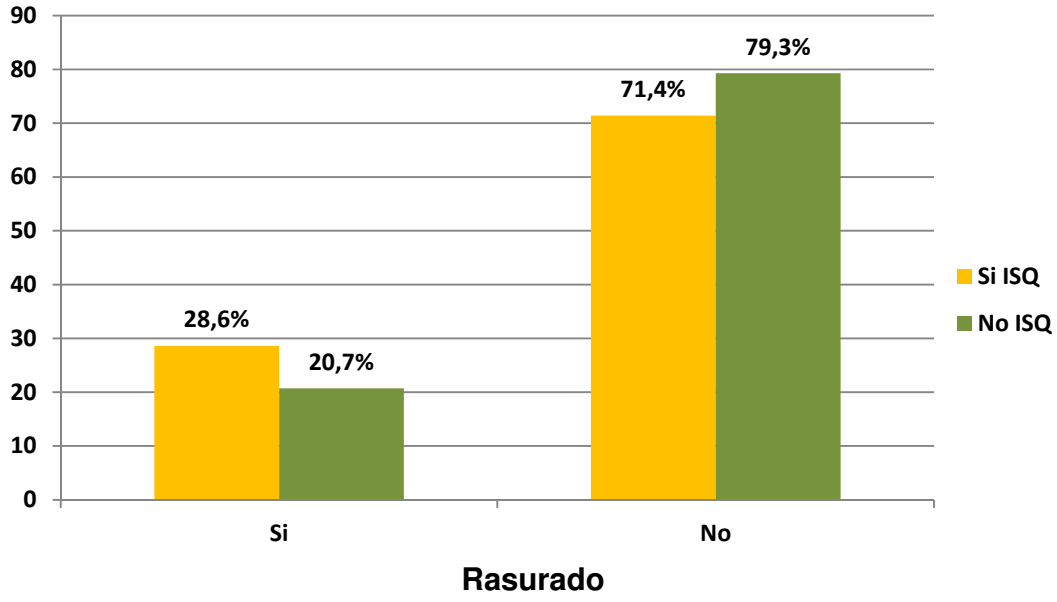

Gráfico 42. Infección Sitio Quirúrgico (ISQ) en pacientes con rasurado del campo quirúrgico en ambos períodos de estudio.

Al dividir por períodos de estudió se observó un aumento del empleo del rasurado con diferencias estadísticas significativas (p<0,05). Antes del Plan el 8,1% se les rasuró con máquina de afeitar lo que se incrementó después del Plan con el uso de maquinilla eléctrica a un 31,3% (Gráfico 35).

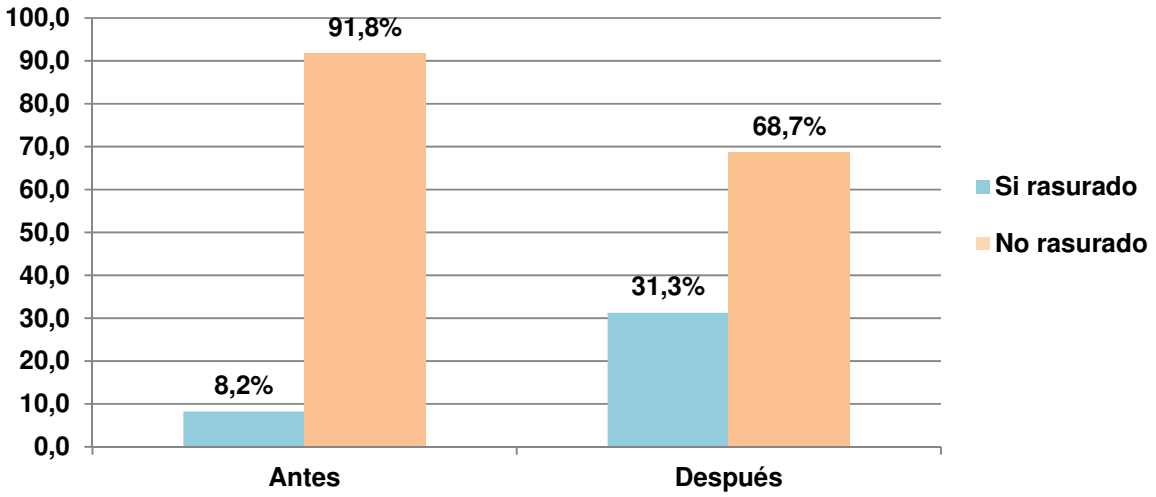

Gráfico 43. Porcentaje de pacientes que se les aplicó técnica de rasurado antes y después del Plan de Mejora.

Al separar por períodos (gráfico 36), se observó que "antes" del Plan de Mejora de los pacientes que fueron rasurados con máquina de afeitar, el 9,1% tuvieron ISQ, frente aquellos que fueron rasurados con máquina eléctrica "después del Plan, con un 7,5% de ISQ, pero sin encontrarse diferencias estadísticas significativas ($p>0,05$).

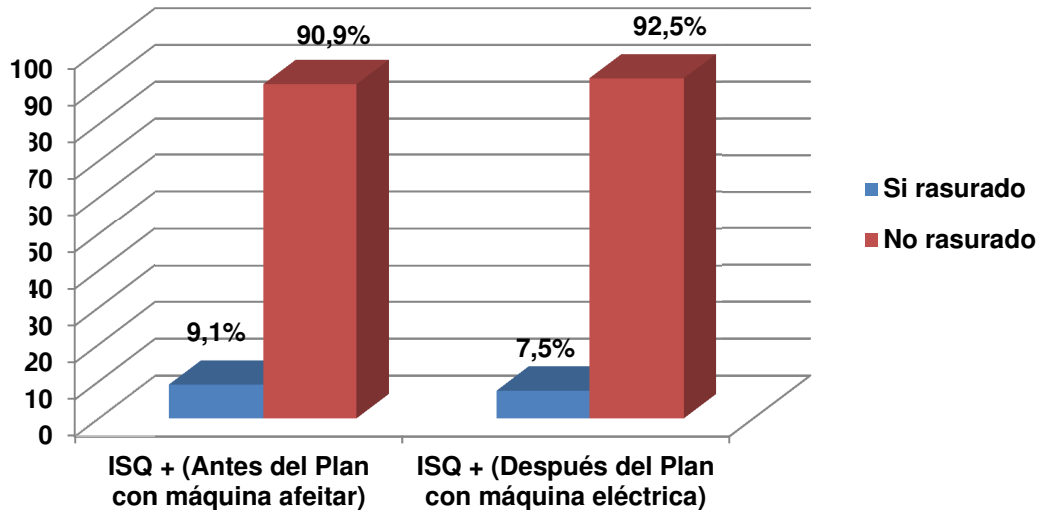

Gráfico 44. Porcentajes de pacientes en función de la técnica de rasurado (máquina de afeitar vs eléctrica), dividido por períodos que desarrollaron ISQ.

1.5 .6 Evaluación del lavado de manos

Se evaluó el cumplimiento del lavado de manos antes y después del Plan de mejora. A nivel global se observó un cumplimiento de un 42% (n=1,299) de higiene de manos (gráfico 37).

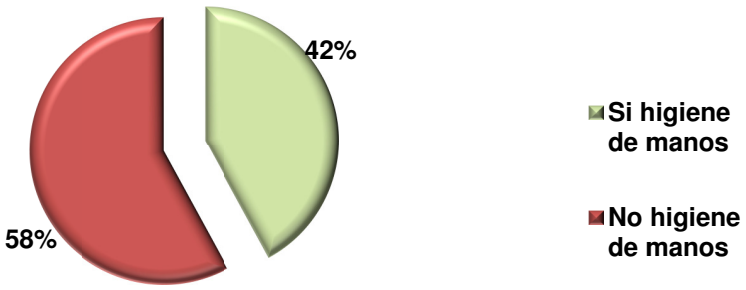

Gráfico 45. Cumplimiento de Higiene de Manos (HM) a nivel global en porcentajes durante todo el estudio

Al comparar la adherencia de la higiene de manos al pasar del período de antes a después de la intervención se observó un aumento de un 37% al 43% (gráfico 38).

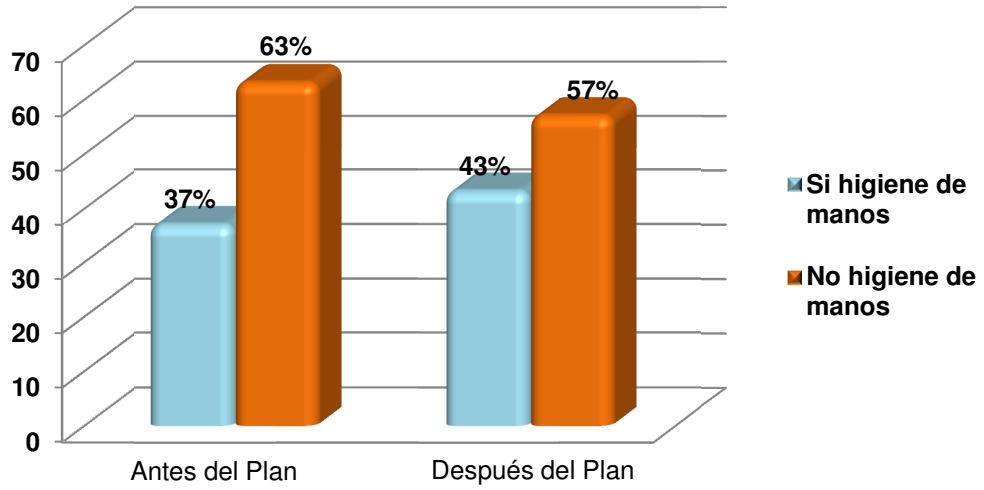

Gráfico 46. Adherencia de la higiene de manos en porcentajes clasificados según periodos de antes y después del plan de intervención

De acuerdo a los servicios del hospital, se apreciaron cambios de un período al otro. Por ejemplo, en el caso de Cirugía General se observó un aumento de la adherencia en la higiene de manos pasando de un 30,9% a 40%. Lo mismo ocurrió con Urgencias (35% a 58%), Medicina Interna (35,7% a 37%), UVI (44,9% a 58%), Ginecología y Obstetricia (54% a 61%). Sin embargo Pediatría se mantuvo sin cambios manteniéndose en un 58% de adherencia en ambos períodos de estudio (gráfico 39).

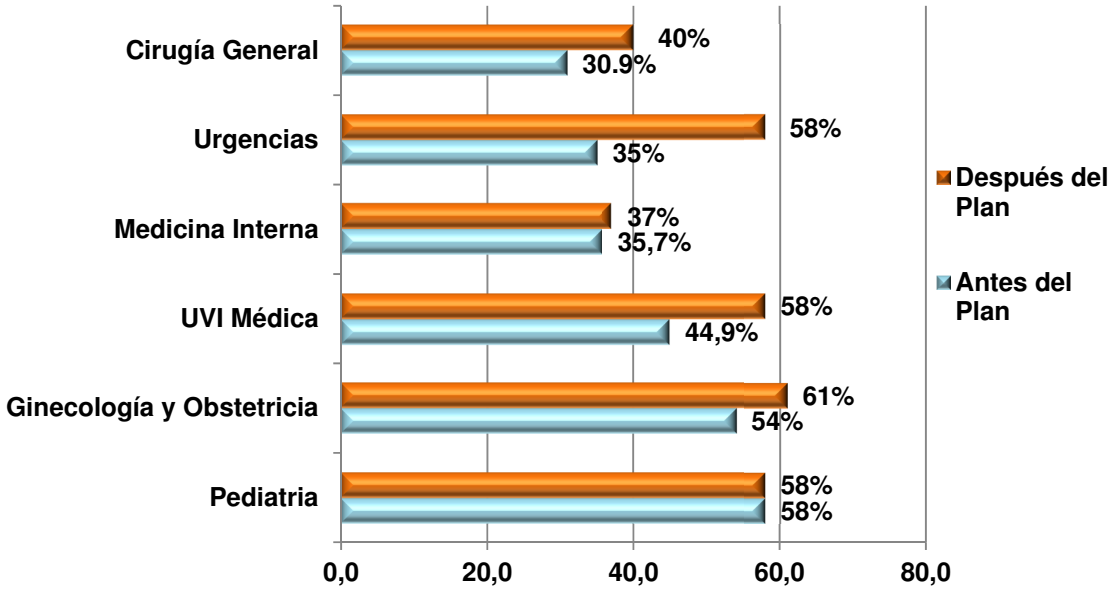

Gráfico 47. Adherencia de la higiene de manos en porcentajes comparados en distintos servicios del Hospital, clasificados según periodos de antes y después del plan de intervención

Con respecto al lavado de manos en los 5 momentos recomendados por la OMS, se observó una mejoría en la adherencia tras la ejecución del Plan de Mejora en la mayor parte de los momentos más notables en “tras entorno” de 1% al 36%, “antes tarea aséptica” pasando de un 12% al 34%, seguido de “antes paciente” del 25% al 33% y “después del paciente” de un 49% al 52%. El resultado fue menos favorable para el momento “tras fluidos” que disminuyó del 58% a 45% (gráfico 40).

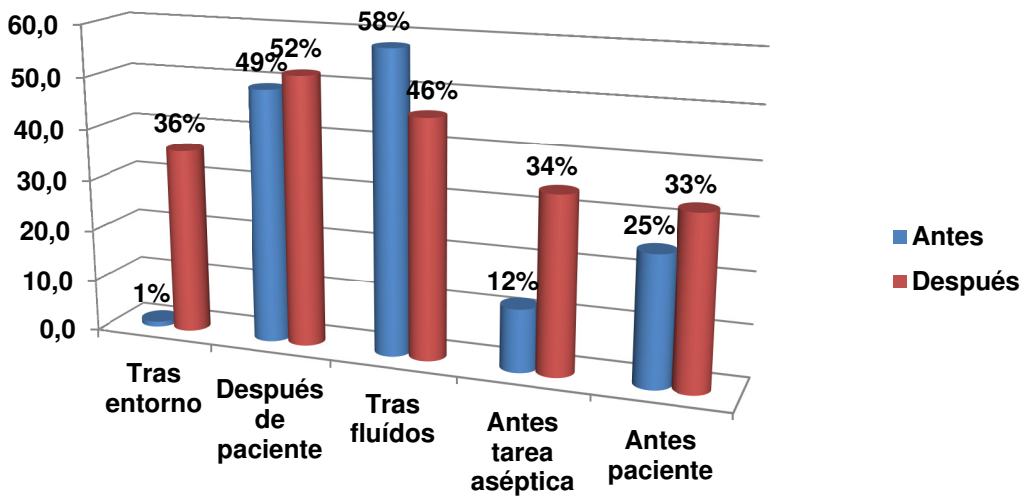

Gráfico 48. Evolución de la adherencia al lavado de manos según momentos recomendados por la OMS antes y después del Plan Mejora.

1.6 INDICADORES DE GESTIÓN

1.6 .1 Estancia media hospitalaria

La estancia media total en ambos períodos de estudio fue de 4,64 días (DE 6,56). Se encontró un discreto descenso en la estancia media de 4,66 (DE 7,74) a 4,63 (DE 5,47) al clasificar por períodos Antes y Después del Plan (tabla XIX), sin diferencias estadísticas significativas (p>0,05).

Estancia media (en días) hospitalaria	Media	DE	p
Estancia media "Antes" del Plan Intervención	4,66	7,74	> 0,05
Estancia media "Después" del Plan Intervención	4,63	5,47	
Estancia media total	4,64	6,56	

Tabla XIX. Estancia media (en días) según período de estudio

1.6 .2 Estancia media hospitalaria, presencia de infección sitio quirúrgico (ISQ) y localización de infección

En la siguiente tabla (tabla XXX) se compara la estancia media según la presencia y localización de infección de sitio quirúrgico (ISQ) y se desglosan según períodos. La estancia media total (ambos períodos) en pacientes con ISQ fue mayor que en aquellos que no tuvieron infección con una media de 14,66 días (DE 15,22) y 4,03 días (DE 5,04), respectivamente con diferencias estadísticas significativas ($p<0,05$). Al verificar en el período Antes del Plan, la estancia media fue mayor también en pacientes con infección siendo de 15,94 días (DE 15,47) y en aquellos sin ISQ la media fue de 3,94 días (DE 6,38) con diferencias estadísticas significativas ($p>0,05$). Asimismo en el período Después del Plan, la estancia media fue mayor en presencia de ISQ con 13,58 días (DE 15,34) y 4,10 días (DE3,66) en ausencia de infección, con $p>0,05$.

No se encontró diferencias estadísticas significativas ($p>0,05$) en la estancia media de ambos períodos al comparar según la localización de infección (superficial, profunda y órgano-espacio), siendo mayor en las ISQ profundas con 18,75 días (DE 13,59). Tampoco se encontraron diferencias estadísticas significativas ($p >0,05$) “Antes” ni “Después” del Plan de Intervención en función de la localización de la infección, siendo mayor en las ISQ profunda con 30,50 días (DE 0,71) y en la superficial con 14,44 días (DE16,6), respectivamente.

Estancia media (en días) e ISQ	Media	DE	P
Estancia media "Antes" del Plan con ISQ	15,94	15,47	< 0,05
Estancia media "Antes" del Plan sin ISQ	3,94	6,38	
Estancia media "Después" del Plan con ISQ	13,58	15,34	< 0,05
Estancia media "Después" del Plan sin ISQ	4,10	3,66	
Estancia media según localización ISQ "Antes" del Plan			
Estancia con ISQ superficial	15,27	17,08	> 0,05
Estancia con ISQ profunda	30,50	0,71	
Estancia con ISQ órgano-espacio	8,67	6,51	
Estancia media según localización ISQ "Después" del Plan			
Estancia con ISQ superficial	14,44	16,61	> 0,05
Estancia con ISQ profunda	7,00	1,41	
Estancia con ISQ órgano-espacio	-	-	
Estancia media total sin ISQ	4,03	5,04	< 0,05
Estancia media total con ISQ	14,66	15,22	
Estancia media total según localización ISQ			
Estancia con ISQ superficial	14,78	16,48	> 0,05
Estancia con ISQ profunda	18,75	13,59	
Estancia con ISQ órgano-espacio	9,75	5,74	

Tabla XXX. Estancia media (en días) según período de estudio y en función de la presencia de Infección Sitio Quirúrgico (ISQ)

1.6 .3 Estancia media hospitalaria por índice de riesgo NNIS

En función del índice NNIS se observó que los días de estancia media aumentaban a mayor puntuación del índice. Con un NNIS 0 la estancia media fue de 2,13 días (DE 1,36) hasta una media de 15,21 días (DE16,54) en el NNIS 3, con diferencias estadísticas significativas ($p<0,05$). Ver tabla XXXI.

NNIS	Estancia media	DE	Nº de pacientes	p
0	2,13	1,36	159	< 0,05
1	4,48	5,29	329	
2	7,59	9,69	104	
3	15,21	16,54	14	
Total			606	

Tabla XXXI. Estancia media (en días) según NNIS en ambos períodos de estudio

Según el período de estudio, la estancia media en días aumentaba a mayor puntuación NNIS. "Antes" del Plan la menor estancia media fue para el NNIS 0 con 2,25 días (DE 1,76) y la mayor para el NNIS 3 con 19 días de media (DE 22,67) con diferencias estadísticas significativas (p>0,05). "Después" del Plan se observó una estancia media para el NNIS 0 de 2,01 días (DE 0,86) y para el NNIS 3 una estancia media de 12,38 días (DE 5,67) con p<0,05 (tabla XXXII).

	Antes del Plan (2009-2010)				Después del Plan (2012-2013)			
NNIS	Estancia media	DE	Nº de pacientes	p	Estancia media	DE	Nº de pacientes	p
0	2,25	1,76	75	< 0,05	2,01	0,86	84	< 0,05
1	4,27	4,76	126		4,61	5,61	203	
2	7,05	11,84	60		8,32	5,67	44	
3	19,00	22,67	6		12,38	9,79	8	
Total			267				339	

Tabla XXXII. Estancia media (en días) según NNIS clasificado según período

1.6 .4 Estancia media hospitalaria pre y postoperatoria global y según períodos de estudio

La estancia media preoperatoria total durante todo el estudio fue de 0,51 días (DE 1,86) y la postoperatoria fue de 4,13 días (DE 5,96). Antes del Plan la estancia media preoperatoria fue de 0,58 días (DE 2,21), y se redujo discretamente encontrándose diferencias estadísticas significativas (p<0,05) después del Plan siendo de 0,45 días (DE 1,54).

La estancia media postoperatoria antes del Plan fue de 4,08 días (DE 6,87) y después del Plan fue de 4,17 días (DE 5,14) con una p<0,05 (tabla XXXIII).

Estancia media (en días) pre y postoperatoria	Media	DE	p
Estancia media preoperatoria	0,51	1,86	-
Estancia media postoperatoria	4,13	5,96	
Estancia media preoperatoria (Antes del Plan)	0,58	2,21	0,009
Estancia media preoperatoria (Después del Plan)	0,45	1,54	
Estancia media postoperatoria (Antes del Plan)	4,08	6,87	0,023
Estancia media postoperatoria (Después del Plan)	4,17	5,14	

Tabla XXXIII. Estancia media (en días) pre y postoperatoria en función del período de estudio

En la siguiente tabla se desglosa la estancia media pre y postoperatoria según la presencia o ausencia de ISQ, clasificados por períodos de estudio (tabla XXXIV).

Estancia media (en días) pre y post operatoria según la presencia de ISQ	ISQ +		ISQ -		
	Media	DE	Media	DE	p
Estancia media preoperatoria	1,83	5,92	0,43	1,21	< 0,05
Estancia media postoperatoria	12,83	12,66	3,60	4,81	< 0,05
Estancia media preoperatoria (Antes del Plan)	3,25	8,56	0,41	0,55	< 0,05
Estancia media preoperatoria (Después del Plan)	0,63	1,38	0,44	1,55	> 0,05
Estancia media postoperatoria (Antes del Plan)	12,69	9,16	3,53	6,33	< 0,05
Estancia media postoperatoria (Después del Plan)	12,95	15,25	3,65	3,16	< 0,05

Tabla XXXIV. Estancia media (en días) pre y post operatoria según la presencia de ISQ

2. ANALISIS UNIVARIANTE DE INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO

Se ha realizado un análisis univariante con los factores endógenos y exógenos que influyen en el desarrollo de infección sitio quirúrgico (ISQ) a nivel global en ambos períodos de estudios. Como se observa en las próximas tablas se encontró diferencias estadísticas significativas indicando un riesgo de ISQ en el grado de contaminación quirúrgica “cirugía sucia”, duración de la cirugía mayor al percentil 75, ASA > 2 y en pacientes con NNIS 2 y 3 y el uso de drenajes. Sin embargo algunos factores se podrían considerar protectores con Odds Ratio (OR) menor a 1 y diferencias estadísticas significativas, tales como, la cirugía limpia-contaminada, la preparación prequirúrgica inadecuada. A nivel global no existieron casos de pacientes con ADVP, inmunodeficiencia, desnutrición y neutropenia, (tablas XXXV y XXXVI).

Factores influyentes	ISQ	No ISQ	Total n (%)
Antes del Plan	16 (6%)	251 (94%)	267 (44,1%)
Después del Plan	19 (5,6%)	320 (94,4%)	339 (55,9%)
Diabetes Mellitus	3 (8,6%)	13 (2,3%)	16 (2.6%)
Insuficiencia Renal	1 (2,9%)	3 (0,5%)	4 (0,7%)
Neoplasia	1 (2,9%)	3 (0,5%)	4(0,7%)
EPOC	0 (0%)	3 (0,5%)	3 (0,5%)
Cirrosis	0 (0%)	1 (0,2%)	1 (0,2%)
Obesidad	1 (2,9%)	10 (1,8%)	11 (1,8%)
Sexo: Masculino	21 (60%)	311 (54,5%)	332 (54,8%)
Sexo: Femenino	14 (40%)	260 (45,5%)	274 (45,2%)
Laparoscopia	4 (0,7%)	64 (10,6%)	68 (11,2%)
Rasurado	10 (28,6%)	118 (20,7%)	128 (21,1%)
No Profilaxis Antibiótica	1 (4,8%)	12 (2,7%)	13 (2,8%)
Preparación prequirúrgica inadecuada	27 (77,1%)	511 (89,6%)	538 (88,9%)
Intervención Urgente	19 (54,3%)	265 (46,4%)	284 (46,9%)
Quirófano 3	22 (3,6%)	431 (71,1%)	453 (74,8%)
Quirófano 4	9 (1,5%)	108 (17,8%)	117 (19,3%)
Cirujano 52	3 (0,5%)	38 (6,3%)	41 (6,8%)
Cirujano 56	2 (0,3%)	40 (6,6%)	42 (6,9%)
Cirujano 57	1 (0,2%)	42 (6,9%)	43 (7,1%)
Cirujano 58	1 (0,2%)	32 (5,3%)	33 (5,4%)
Cirujano 60	3 (0,5%)	33 (5,4%)	36 (5,9%)
Cirujano 62	2 (0,3%)	33 (5,4%)	35 (5,8%)
Cirujano 64	0 (0%)	37 (6,1%)	37 (6,1%)
Cirujano 65	1 (0,2%)	44 (7,3%)	45 (7,4%)
Cirujano 97	1 (0,2%)	51 (8,4%)	52 (8,6%)
Cirujano 98	4 (0,7%)	35 (5,8%)	39 (6,4%)
Cirugía Limpia-contaminada	3 (8,6%)	205 (35,9%)	208 (34.3%)
Cirugía Contaminada	10 (28,6%)	176 (30,8%)	186 (30,7%)
Cirugía Sucia	21 (60%)	188 (32,9%)	209 (34,5%)
Tiempo quirúrgico mayor al p75	15 (42,9%)	133 (23,3%)	148 (24,4%)
ASA > 2	9 (27,7%)	27 (4,7%)	36 (5,9%)
NNIS 2	12 (14,3%)	92 (34,3%)	104 (17,2%)
NNIS 3	5 (14,3%)	9 (1,6%)	14 (2,3%)
Drenajes	10 (28,6%)	28 (4,9%)	38 (6,3%)
Transfusión sanguínea	0 (0%)	2 (0,3%)	2 (0,3%)
Desnutrición	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

Tabla XXXV. Análisis univariante de factores influyentes en el desarrollo de infección sitio quirúrgico a nivel global, en ambos períodos de estudios

Factores influyentes	Odds Ratio	IC 95%	P
Antes del Plan	1,07	0,54-2,13	0,8390
Después del Plan	0,93	0,47-1,85	0,8390
Diabetes Mellitus	4,02	1,09-14,84	0,049
Insuficiencia Renal	5,57	0,56-54,96	0,2122
Neoplasia	6,86	1,28-36,70	0,049
EPOC	-	-	-
Cirrosis	-	-	-
Obesidad	2,33	0,41-13,31	0,4832
Sexo: Masculino	1,24	0,62-2,46	0,5382
Sexo: Femenino	0,81	0,41-1,60	0,5382
Laparoscopia	1,02	0,35-2,99	0,5684
Rasurado	1,58	0,75-3,32	0,2291
No Profilaxis Antibiótica	1,79	0,22-14,49	0,4568
Preparación prequirúrgica inadecuada	0,39	0,17-0,90	0,0301
Intervención Urgente	1,37	0,69-2,72	0,2319
Quirófano 3	0,54	0,26-1,11	0,0952
Quirófano 4	1,48	0,67-3,26	0,3225
Cirujano 52	1,31	0,38-4,49	0,6612
Cirujano 56	0,80	0,18-3,47	0,7704
Cirujano 57	0,37	0,05-2,77	0,3144
Cirujano 58	0,50	0,07-3,74	0,4869
Cirujano 60	1,53	0,44-5,25	0,4976
Cirujano 62	0,99	0,23-4,29	0,9872
Cirujano 64	-	-	-
Cirujano 65	0,35	0,05-2,63	0,2882
Cirujano 97	0,29	0,04-2,24	0,2129
Cirujano 98	1,98	0,66-5,91	0,2149
Cirugía Limpia-contaminada	0,23	0,08-0,65	0,001
Cirugía Contaminada	0,90	0,42-1,91	0,8312
Cirugía Sucia	3,06	1,52-6,14	0,001
Tiempo quirúrgico mayor al p75	2,47	1,23-4,96	0,0105
ASA > 2	6,97	2,98-16,33	0,0001
NNIS 2	2,72	1,31-5,65	0,0089
NNIS 3	10,41	3,28-32,98	0,0007
Drenajes	7,76	3,40-17,72	0,0000
Transfusión sanguínea	-	-	0,888
Desnutrición	-	-	-

Tabla XXXVI. Análisis univariante de los factores influyentes en el desarrollo de infección de sitio quirúrgico en ambos períodos de estudio, con Odds Ratio (OR), intervalo de confianza al 95% (IC95%) y significación estadística (p)

3. ANALISIS MULTIVARIANTE DE REGRESIÓN LOGÍSTICA

Se ha realizado un análisis de regresión logística con factores de riesgos independientes de infección de sitio quirúrgico tomando como punto de partida las variables que se utilizaron en el análisis univariante anteriormente elaborado con significación estadística de $p \leq 0,2$ y algunas de las variables consideradas de importancia para nuestra investigación.

Las variables independientes incluidas a nivel global fueron: estar expuesto o no al Plan de Mejora, diabetes mellitus, neoplasia, preparación prequirúrgica inadecuada, cirugía limpia contaminada, cirugía sucia, duración de la cirugía mayor a percentil 75 (p75), ASA > 2, NNIS 2, NNIS 3, rasurado, no profilaxis antibiótica, quirófano 3 y uso de drenajes postquirúrgico.

El modelo de regresión logística consiste en establecer una variable dependiente o de efecto (resultado), cualitativa y habitualmente dicotómica que en este caso sería la de "infección de sitio quirúrgico" (tomando en cuenta la definición comentada anteriormente de la CDC) y contrastarla con una variable independiente o predictora que puede ser cuantitativa o cualitativa (y pueden existir más de una variable) y su resultado lo hemos representado con la Odds Ratio (OR). El modelo se calculó por el método de "pasos hacia atrás" utilizando el SPSS, lo que permite realizar un proceso de construcción del modelo, excluyendo en cada paso una variable y a su vez muestra los cambios en la verosimilitud del modelo originado por la exclusión de cada variable.

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

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

Variables	Odds Ratio (OR)	IC 95%	p
Plan de Mejora	0,72	0,33-1,56	>0,05
ASA > 2	5,66	2,25-14,26	<0,05
Uso de drenajes postquirúrgico	6,37	2,66-15,25	<0,05
Cirugía limpia-contaminada	0,20	0,58-0,70	<0,05
Preparación prequirúrgica inadecuada	0,42	0,17-1,06	>0,05
No profilaxis antibiótica	0,63	0,02-17,71	>0,05
Rasurado	1,40	0,58-3,37	>0,05

Tabla XXXVII. Análisis multivariante de regresión logística de factores de riesgos de desarrollo de Infección Sitio Quirúrgico (ISQ) en apendicectomías durante ambos períodos de estudios

4. TASAS DE INFECCIÓN POR ESTANDARIZACIÓN INDIRECTA

Se ha procedido mediante estandarización indirecta a comparar las tasas de infección del Hospital Universitario Fundación de Alcorcón (HUFA) con las de la Comunidad de Madrid, y nacionales obteniéndose la Razón Estandarizada de Infección RAI) a nivel global, antes y después del Plan de Mejora.

En la tabla XXXVIII se observa que en nuestro centro (HUFA) al estandarizar las tasas de infección sitio quirúrgico de forma global en todo el estudio son inferiores que las de tasas de infección de la Comunidad de Madrid y las nacionales de España con razón estandarizada de infección (REI) de 0,88 y 0,67 respectivamente.

GLOBAL					
	0	1	2	3	Total
HUFA					
Infección	2	16	12	5	35
Pacientes	159	329	104	14	606
Tasa	1,3	4,9	11,5	35,7	**5,8**
MADRID					
Tasa	1,5	7,5	10,3	12,8	5,5
Casos estandarizados	2	25	11	2	40
Tasa estandarizada					6,5
REI (HUFA Y CAM)					**0,88**
ESPAÑA					
Tasa	2,9	9,5	13,9	13,1	7
Casos estandarizados	5	31	14	2	52
Tasa estandarizada					8,6
REI (HUFA Y ESPAÑA)					**0,67**

Tabla XXXVIII. Tasas estandarizadas de Infección Sitio Quirúrgico del Hospital Universitario Fundación Alcorcón (HUFA), Comunidad Autónoma de Madrid (CAM) y nacional de España con razón de estandarización indirecta (REI) a nivel global en todo el estudio.

V. DISCUSIÓN

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria (IAAS) o nosocomiales representan un gran impacto de salud pública lo que afecta la seguridad del paciente y se traduce en una mayor estancia hospitalaria, discapacidad a largo plazo, incremento de la resistencia de agentes antimicrobianos, una carga importante de costes tanto para el sistema de salud mismo, para los pacientes, sus familiares y un exceso de muertes.[1–3]

La infección de sitio quirúrgico (ISQ) es una de las causas principales de las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria y ocupa el segundo lugar con el 19,6% tras las infecciones respiratorias.[2] A pesar de que la prevalencia de las infecciones nosocomiales han mostrado un descenso en los últimos años desde un 8,5% (1990) a 5,6% (2014) estas siguen representando un elevado gasto sanitario y daño en la salud del paciente.[20] Los pacientes que desarrollan una ISQ tienen un 60% más de probabilidad de ingresar en una unidad de cuidados intensivos, 5 veces más de reingresar en el hospital y el doble de posibilidades de fallecer. La estancia hospitalaria, reingresos, pruebas complementarias y uso de antibiótico producen el incremento del gasto hospitalario.[34–36]

La apendicitis es reconocida como la causa más común de dolor abdominal agudo en urgencias siendo bastante frecuente en nuestro medio.[91,173] A pesar de no tener una alta mortalidad es muy frecuente las infecciones de sitio quirúrgico que varía desde el 5% en apendicitis sin complicaciones al 20% en casos de apéndices perforadas y gangrenosas.[73]

Se han desarrollado diversos mecanismos denominadas paquetes de medidas preventivas o *"care bundle"* en sentido general para disminuir las infecciones nosocomiales asociándose su aplicación constante a una reducción en más del 33%.[5,34] Normalmente incluyen medidas generales y específicas del tipo de infección. En el caso de las apendicectomías en el Hospital Universitario Fundación de Alcorcón (HUFA) se ha implantado una serie de estrategias que se centran en 3 momentos fundamentales de la cirugía: 1) etapa prequirúrgica (profilaxis antibiótica e higiene preoperatoria); durante la cirugía (cuidado de los tejidos y optimizando la técnica quirúrgica); 3) Postoperatorio, con los sistemas de vigilancia epidemiológica que valora la ocurrencia de ISQ y este debe mantenerse hasta el período de incubación máxima.[28,108,117]

Es fundamental conocer, vigilar las tasas de ISQ y aplicar medidas que contribuyan a disminuir su incidencia. Por lo que el objetivo principal de este trabajo es evaluar el efecto de un Plan de Mejora de Calidad y Seguridad Clínica que persigue disminuir la incidencia de ISQ en pacientes

intervenidos de apendicetomía en el HUFA y se comparó la incidencia de infección antes y después de implantación del mismo.

Se ha desarrollado la discusión en diferentes apartados con la finalidad de facilitar su comprensión y respetando en cada uno de ellos los distintos objetivos marcados al inicio del estudio.

2. DISEÑO DEL ESTUDIO

2.1 TIPO DE DISEÑO EPIDEMIOLÓGICO

Se ha realizado un estudio de intervención cuasi-experimental con un análisis de "antes y después" de la introducción de un Plan de Calidad en pacientes intervenidos mediante apendicectomía. Este diseño se llevó a cabo en el Hospital Universitario Fundación Alcorcón (HUFA) donde se implementó un Plan de Mejora y Seguridad Clínica del Paciente entre enero a diciembre 2011 con el objetivo de disminuir los casos de Infección de Sitio Quirúrgico (ISQ), por lo que se compararon dos grupos distintos de pacientes (antes y después del Plan) que no tenían la enfermedad (infección de la herida) antes del inicio del estudio con el objetivo de ver el efecto de la intervención en la incidencia infección.

El diseño cuasi-experimental es de gran utilidad en estudios donde la asignación aleatoria es bastante difícil o imposible y de esa misma manera permiten estimar los impactos de tratamientos o programas siempre y cuando cuenten con una base de comparación adecuada.

Se debe considerar que los estudios cuasiexperimentales cuando se analizan apropiadamente pueden ofrecer muy buena evidencia del efecto de un programa de intervención como es el caso del Plan de Calidad y Seguridad siempre y cuando se analizan adecuadamente, incluso más robusta que la mayoría de estudios no experimentales.

Una gran ventaja aparte de ser mucho más económicos que los diseños experimentales es que también permiten utilizar diversos análisis estadísticos (t de student, análisis de la varianza, X^2 de Pearson cuando se cumplen criterios de aplicabilidad y si no aceptan las pruebas no paramétricas correspondientes tal hemos como hemos utilizado en esta investigación).

2.2 SUJETOS DE ESTUDIOS

La inclusión de los pacientes se realizó de forma consecutiva según su fecha de intervención

seleccionando aquellos pacientes con diagnóstico de apendicitis incluidos en el epígrafe APPY de los CDC y no ha habido pérdidas en el seguimiento con lo cual reduce la posibilidad de sesgo de selección.

A pesar de este método de selección de los sujetos este tipo de diseño puede tener algunos inconvenientes. Las principales limitaciones son las relacionados con la falta de aleatorización que caracterizan estos estudios, por lo que se ha logrado obtener dos grupos de sujetos comparables con tamaños muéstrales representativos con variables del estudio relevantes sin diferencias significativas entre ambos como por ejemplo: perfil demográfico (edad y sexo), comorbilidades asociadas y técnica quirúrgica empleada (apendicectomía abierta, laparoscópica, etc.).

El efecto Hawthorne que es cuando ocurre un sesgo de información al conocer los sujetos que le están estudiando pudiendo sesgar los resultados se evitado al utilizar un sistema de recogida riguroso cumpliéndose en todos los pacientes de forma objetiva y rigiéndose en las especificaciones del protocolo del RIHOS.

2.3 TAMAÑO MUESTRAL

Un aspecto fundamental en el diseño de un estudio es el cálculo del tamaño muestral, para evitar posibles sesgos. Si el tamaño de la muestra es muy pequeño, el estudio tendrá una baja potencia estadística y en consecuencia las estimaciones serán menos precisas con menor probabilidad de encontrar diferencias significativas. Por el contrario, si el tamaño de la muestra es muy grande se estaría incurriendo en un mal uso de recursos al someter a un mayor uso de sujetos de lo necesario.

El tamaño adecuado de la muestra es dependiente de los objetivos del estudio que a su vez determinará el diseño del mismo, las variables que deben considerarse y la metodología planteada para dar respuesta a los objetivos.

Existen tres factores de orden estadístico que condicionan el cálculo del tamaño de la muestra. Uno de ellos es el error α (alfa), o riesgo de primera especie que constituye la probabilidad de rechazar en una prueba estadística la hipótesis nula cuando la alternativa es, en realidad, falsa siendo “1- α” el nivel de confianza de esta prueba y su valor predeterminado es $\alpha \leq 0,05$. El otro factor es el error β (beta), o riesgo de segunda especie, representa la probabilidad de error al rechazar la hipótesis alternativa cuando en realidad es cierta y se acepta un valor de riesgo β

entre 0,10 y 0,20. Y el último criterio es el poder estadístico (1- β) de la prueba, se define como la probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando es cierta la alternativa.

En nuestro estudio se realizó una estimación del tamaño muestral de 534 pacientes considerándose un nivel de confianza del 80%, potencia del 80%, incidencia acumulada de infección en el grupo sin intervención del 7% y en el de intervención del 3% con un 5% de pérdidas. Con la población diana de Alcorcón y el número de pacientes atendido por el Hospital Universitario Fundación de Alcorcón, no existieron inconvenientes para alcanzar el tamaño de la muestra estimada.

2.4 SISTEMAS DE VIGILANCIA

La vigilancia y control de la infección del sitio quirúrgico (ISQ) que representa una de las causas principales de infecciones nosocomiales, se considera como un componente fundamental para la seguridad clínica siendo una problemática prioritaria dentro de las políticas de calidad.[5]

El *National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS)* representa el sistema por excelencia de vigilancia epidemiológica las infecciones nosocomial y en España se utilizan las definiciones de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) para definir, en nuestro caso los criterios que se deben tener de ISQ, tal como se utilizan en el NNIS. Desde entonces se han creado en el país, algunas estrategias de vigilancia como lo son:[14,18,22,162] 1) El Estudio de Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales en España (EPINE); 2) Indicadores Clínicos de Mejora Continua de Calidad (INCLIMECC, anteriormente conocido como VICONOS); 3) Estudio de Vigilancia de Infección Nosocomial en Servicios de Medicina Intensiva (ENVIN-HELICS); 4) Registro Regional de Infección Hospitalaria de la Comunidad de Madrid (RIHOS); 5) Programa Específico para la Vigilancia de las Infecciones Nosocomiales en España (PREVINE).

En la Comunidad de Madrid se utiliza desde el 2006 como Sistema de Vigilancia y Control de Infección Nosocomial el RIHOS, en el que se definen unos indicadores y medidas de vigilancia de la infección relacionada con la asistencia sanitaria y que han sido utilizados como medida de vigilancia en nuestro estudio. Esta vigilancia es multidisciplinar con la participación de distintos servicios como el de Microbiología Clínica, Medicina Preventiva, Cuidados Intensivos, Enfermería, Servicios Médicos y Quirúrgicos y la Comisión de Infección hospitalaria.

Para el desarrollo de este estudio se ha utilizado como método de vigilancia un sistema prospectivo y activo considerado como el "gold standard" o de referencia, [174] basado en los lineamientos establecidos por el *"National Nosocomial Infections Study (NNIS)"*. Estas intervenciones de vigilancia han demostrado ser eficaces en la reducción de las infecciones nosocomiales.[84,175]

2.4 .1 Vigilancia intrahospitalaria

En base al cumplimiento de los estándares de los CDC,[28] en este trabajo se ha realizado un seguimiento y control periódico (cada 24 o 48 horas) de todos los pacientes intervenidos de apendicectomía, estudiándose la evolución de los pacientes desde el momento de la cirugía hasta el final del período de incubación máximo de la cirugía, siendo de 30 días ya que en el caso de las cirugías del apéndice no se considera el uso de implantes.

El seguimiento clínico se estudió revisando los registros de la historia clínica durante el ingreso para ver la evolución diaria de la herida quirúrgica y de los cultivos microbiológicos si se hubieran pedido. La recogida de datos se realizó por personal de enfermería del Servicio de Medicina Preventiva, con formación específica para ello y supervisada por médicos de dicho servicio. Se usaron los criterios diagnósticos de los CDC de infección asociada a la atención sanitaria para el diagnóstico de infección del sitio quirúrgico:[8] 1) Exudado purulento o cultivo positivo microbiológico en una muestra clínica de la herida quirúrgica y al menos uno de los signos o síntomas de infección (calor, tumefacción, eritema o fiebre); 2) Diagnóstico por un médico de infección de la herida.

2.4 .2 Vigilancia extrahospitalaria

Los CDC consideran la vigilancia extrahospitalaria de vital importancia, a pesar de que en la actualidad no se ha llegado a un acuerdo de que método es el más recomendable para realizar el seguimiento.[28,175]

Una proporción significativa de ISQ se detectan después del alta del paciente hospitalizado, algunas revisiones la estiman entre el 11% al 84%[28] y otras entre el 13 al 71%[175]. Esto representa un problema debido al porcentajes de pacientes que se dejan de diagnosticar y aún se siguen recomendado más estudios para medir métodos viables para el seguimiento extrahospitalario.[175]

Se han intentado distintos métodos para la vigilancia postalta con diferentes grados de éxitos: 1) Exploración directa del paciente en visitas de seguimiento por el cirujano o cualquier otro médico; 2) Revisión de las historias clínicas de los antecedentes quirúrgicos del paciente; 3) Encuestas a los pacientes por correo electrónico o por teléfono; 4) Encuestas a los cirujanos por correo electrónico o por teléfono. Los métodos indirectos definidos por los CDC (que son aquellos en el que el médico no explora al paciente directamente), presentan una sensibilidad del 84-89% y especificidad del 99,8% siempre y cuando estén combinados entre sí.[175]

A pesar de la falta de consenso sobre el método más adecuado de vigilancia, en este estudio se siguió la evolución al alta revisando las visitas periódicas en consulta externa de cirugía general y aparato digestivo o en consultas de urgencias si hubieran acudido a ellas. El seguimiento clínico se realizó revisando los registros de la historia clínica electrónica. Los pacientes que no hayan acudido a urgencias o consultas externas se estudiaron con la consulta de historia clínica electrónica (HORUS) de Atención Primaria.

No han realizado llamadas ni encuestas telefónicas a los pacientes por considerarse más subjetivas que los datos médicos recogidos en la historia clínica. De hecho, un estudio realizado con el objetivo de valorar si los datos que pudieran revelar encuestas realizadas a pacientes para auto diagnosticarse infección de la herida post alta concluyó una alta tasa de falsos negativos.[176]

3. FACTORES DE RIESGOS DE ISQ ESTUDIADOS

En la actualidad existen varios factores relacionados con la presencia de ISQ. La mayoría de las mismas pueden iniciar desde el momento de la cirugía.[75]

Se han descrito algunos factores de infección principales, que son: tipo de cirugía y grado contaminación de la herida, comorbilidad, duración de la intervención, edad, estancia preoperatoria prolongada y obesidad.[6,7,75] El origen de una infección en la zona de intervención quirúrgica depende del equilibrio entre las defensas del organismo y las bacterias agresoras, el cual a su vez depende de la cantidad de inóculo bacteriano presente en el sitio quirúrgico, el tipo y virulencia del organismo agresor, mecanismo de defensa del huésped y factores de riesgo (que pueden ser endógenos y exógenos).[18,28,75,77,175]

Otros factores que pueden favorecer la ISQ son las infecciones concomitantes, adecuada preparación prequirúrgica, calidad de la técnica quirúrgica y experiencia del cirujano, drenajes,

virulencia de los microorganismos, condiciones ambientales del quirófano, esterilización adecuada del material quirúrgico y adecuada profilaxis antibiótica.

En este trabajo se han recogido y analizado variables establecidas según el Sistema NNIS y adaptadas en la Comunidad de Madrid por el Registro de Infección Hospitalaria (RIHOS).

Una limitación de nuestro estudio radica en la falta de poder controlar algunos factores añadidos como factores higiénicos, de procedimientos o circulación de pacientes y personal que pueden influir en la tasa de infección. No obstante se discutirán algunas de las variables mencionadas anteriormente a pesar de no haberse recogido para nuestro trabajo.

3.1 FACTORES DE RIESGOS ENDÓGENOS

3.1 .1 Edad

La edad es considerada como un factor de riesgo endógeno para el desarrollo de ISQ, y algunos autores consideran que el anciano tiene de dos a cinco veces más veces de riesgo de adquirir una infección hospitalaria que los jóvenes,[75] sin embargo la afirmación de un mayor incremento de riesgo de infección sitio quirúrgico de forma directamente proporcional a la edad no está totalmente demostrado[177], aunque algunos estudios lo defiendan.[178–180]

Kaye et al. (2005), en un estudio de cohortes, prospectivo y multicéntrico (11 hospitales) que incluyó 144.485 pacientes de los cuales 1.684 resultaron tener infección de sitio quirúrgico (ISQ). El análisis reveló una relación significativa entre la edad y el riesgo de ISQ (p=0,006), incrementándose el riesgo de ISQ en 1,1% por cada año entre los 17 a 65 años (p=0,002), sin embargo a partir de los 65 años el riesgo de infección disminuyó por 1,2% por cada año adicional (p=0,008). Los autores atribuyen que existe una relación compleja y difícil de explicar y probablemente por falta de estudios robustos.[49]

Otros estudios con el objetivo de evaluar distintos factores de riesgos en distintos tipos de cirugía como lo fueron las investigaciones de Pessaux et al. (2003), Malone et al. (2002) y Velasco et al., no encontraron una relación directa entre la edad y la ocurrencia de infección de la herida.[70,157,181] Si bien es cierto que la edad es un factor de riesgo para complicaciones postquirúrgicas en el estudio de Pessaux et. al, que incluyó el análisis de varias cirugías no colorrectales, incluida la apendicectomía en un total de 4.718 pacientes, la edad resultó ser un

factor independiente para complicaciones infecciosas distintas a la de ISQ, como por ejemplo infecciones del tracto urinario (OR 2,15), infección relacionada al uso de catéter (OR 1,82).[181]

En este estudio, la edad media de pacientes sin infección fue de 30,9 años (DE 25,7) y de 44,7 años (DE 19,5) en aquellos con infección encontrándose diferencias estadísticas significativas (p=0,001), lo que coincide con la tendencia de incremento de infección mencionada en otras revisiones hasta los 65 años.[49]

Es complicado saber de modo concreto la causa de que algunos estudios no hayan encontrado la edad avanzada como factor de riesgo de ISQ [49,70] y de hecho hayan revelado que la edad avanzada es un efecto protector tras la realización de regresión logística (p<0,001).[70,182] Kaye et al. (2005) proponen que la población envejecida en contraste con la joven, al tener un riesgo mayor de complicaciones postoperatorias (múltiples comorbilidades, fragilidad) en menor frecuencia son sometidos a intervención quirúrgica en base a criterios médicos y de los mismos pacientes. Otra posible explicación es que probablemente la ISQ se detecte menos en personas de edad avanzada debido a que hayan síntomas que se manifiesten en menor intensidad como por ejemplo la fiebre.[49]

En nuestro estudio la edad media global fue de 31,7 años (DE 20,1) y se mantuvo muy similar al dividir por períodos de estudio por lo que se observó una edad media antes del Plan de Mejora de 31,8 años (DE 20,7) y después de 31,7 años (DE 19,7). Esto refleja una mayor incidencia de apendicitis en personas de joven edad lo que coincide con algunas series consultadas que revelan en general edades medias entre los 27,7 a 37,7 años.[6,98,103,183] En una revisión publicada por nuestro equipo, Sánchez Santana, T. et al. (2017) en un estudio realizado en el Hospital Universitario Fundación de Alcorcón (HUFA) en un total de 930 pacientes desde 2007 al 2015 se encontró una edad media de 39,9 años (DE 21).[129]

3.1 .2 Sexo

Los hombres tienen un mayor riesgo de enfermar del apéndice según Addis et al.,[93] siendo del 8,6% para los hombres y 6,7% para las mujeres. Estudio realizado por Luckmann et al.[184] también encontró un mayor grado de apendicitis en varones tomadas de una muestra de 102.546 sujetos de hospitales de California durante un período de 3 años, pero todavía no conocen la causa ni la relevancia que pueda tener.

En nuestro estudio, al realizar la comparación por género la apendicitis, se obtuvo una mayor proporción de hombres que ingresaron por esta razón, aunque no se encontraron diferencias estadísticas significativas (p>0,05). Durante el período completo del estudio se encontró que el 54,8% (n=332) de los casos eran varones y el 45,2% (n=274) fueron mujeres. Esto también coincide con una revisión realizada por este equipo que abarcó desde el año 2007 al 2015 con un total de 930 pacientes que iban a ser intervenidos por apendicitis y existió un mayor porcentaje de hombres que mujeres (55,2% vs. 44,7%).[129]

Al separar por períodos, se observó que antes y después del plan se mantenía la misma tendencia de mayor incidencia de enfermedad en hombres que mujeres, aunque sin diferencias estadísticas significativas (p>0,05).

Con respecto a la relación entre infección sitio quirúrgico (ISQ) y el sexo, en nuestra revisión se tuvo como resultado que de los pacientes que tuvieron ISQ el 60% (n=21) fueron varones y el 40% (n=14) mujeres, sin diferencias estadísticas significativas (p=0,52). Antes del Plan de los pacientes con infección el 62,5% (n=10) eran hombres y 37,5% (n=6) mujeres y después del Plan se obtuvo en el mismo orden un 57,9% (n=11) y 42,1% (n=8), respectivamente, sin diferencias estadísticas significativas (p>0,05). En la misma línea en el análisis univariante tomando en cuenta los 606 sujetos estudiados ser del género masculino resulto tener una OR1,24 (IC 95%, 0,62-2,46) y ser mujer una OR 0,81 (IC95%, 0,41-1,60) para padecer de una ISQ, pero sin diferencias estadísticas significativas, lo que coincide con múltiples estudios que evaluaban el riesgo de infección en cirugías abdominales (entre estás del apéndice) y no han encontrado asociación del sexo con el riesgo de tener ISQ.[101,157,178,181,185,186]

3.1 .3 Enfermedades asociadas

Se incluyeron los siguientes factores de riesgo endógenos de los pacientes estudiados: insuficiencia renal, diabetes mellitus, neoplasia, EPOC, cirrosis hepática, obesidad, desnutrición, ADVP (adicto a droga por vía parenteral), inmunodeficiencia, coma y neutropenia. En ninguno de los períodos de estudio las cinco últimas entidades mencionadas. A nivel global las más comunes encontradas fueron diabetes mellitus 2,6% (n=16), obesidad con 1,8% (n=11) y la neoplasia con 1,2% (n=7). Antes del Plan (2009-2010) las más frecuentes continuaban siendo diabetes mellitus con 2.6% (n=7), obesidad con 2.6% (n=7) y neoplasia con 1.9% (n=5) y después del Plan (2012-2013) se mantenían el orden de frecuencia de las mismas con 2,7% (n=9), 1,2% (n=4) y 0,6% (n=2), respectivamente.

Como se ha comentado anteriormente, los factores de riesgo endógenos relacionados con el paciente son difíciles de controlar en la fase prequirúrgica.[28,43] Las medidas del Plan de Mejora de Calidad Clínica ejecutado en nuestro centro no incluye el control de estos factores de riesgo propiamente lo que podría representar una limitación en el efecto del mismo en la incidencia de infección sitio quirúrgico sobre nuestros pacientes. Otros estudios que evaluaban el efecto de paquetes de medidas o *"care bundle"* dirigidas a disminuir la incidencia de ISQ que resultaron favorables con intervenciones que incluían el control perioperatorio de la glucemia, mantener niveles de normotermia transquirúrgico, cirugía mínimamente invasiva y disminución del tiempo quirúrgico,[146,165,187] variables en la que no hemos incidido en el plan de intervención.

Sería relevante discutir algunos aspectos de los siguientes factores de riesgo:

- **Diabetes mellitus**. Aunque su papel es controvertido en el desarrollo de infección, debido a que en general la contribución de la misma por lo general no se ha evaluado después de controlar los posibles factores de confusión,[46] en la actualidad es aceptado su asociación con un mayor riesgo de infección de la herida en pacientes diabéticos. Sivrikoz et al. (2015) realizaron un estudio que evaluaba el efecto de la diabetes en pacientes con intervención de apendicectomía que incluyó un total de 62.336 sujetos con un ASA I o II y de estos 1.211 (1,9%) tenían diabetes, y se objetivó que el 6,1% (n=74) de los pacientes con diabetes tenían ISQ en contraste con el 4,3% (n=156) de los no diabéticos con una OR 1,45 (IC 95%, 1,09-1,93) con p=0,1.[46]

  En un análisis univariante del presente trabajo se observó que de los 606 sujetos estudiados, 16 eran diabéticos y de estos 8,6% (n=3) tuvieron ISQ en comparación con 2,3% (n=13) con una OR de 4,02 (IC 95% 1,09-14,84) con diferencias estadísticas significativas (p=0,049). A pesar de este resultado, consideramos que el control perioperatario de la glucemia sería una medida importante en el control de infección, constatada en diversas revisiones su beneficio y recomendándose valores perioperatorios menores a 140 mg/dL y a 200 mg/dL,[45,46,70,146,147,163,165,188] sin embargo habría que considerar que las apendicectomías en su mayoría son intervenciones de carácter urgente lo que el tiempo prequirúrgico es un factor limitante para controlar esta variable.

- **Obesidad**. En pacientes obesos las operaciones en ocasiones presentan desafíos con la técnica quirúrgica lo que resulta en un mayor tiempo quirúrgico y complicaciones. El

tejido adiposo posee una pobre vascularización creando un ambiente favorable para la proliferación de microorganismos.[185] Además esta capa gruesa de tejido provoca la formación de un espacio muerto después de cierre quirúrgico pudiendo originar necrosis de grasa local que incrementa el riesgo de ISQ.[53] Los resultados de un metanálisis de complicaciones en cirugía de columna de Jiang et al. (2014) reflejan que la obesidad estuvo asociada con tiempo de operación más prolongado, mayor pérdida sanguínea, alto riesgo de mortalidad y más complicaciones postquirúrgicas que incluyen infección sitio quirúrgico y tromboembolismo venoso.[53] Otras revisiones sobre factores de riesgos en cirugías abdominales (incluida la apendicectomía), han encontrado que la obesidad y un índice de masa corporal (IMC) mayor a 25 incrementan la posibilidad de ISQ.[101,111,185,189]

Durante todo el período de nuestro estudio el 1,8% (n=11) fueron pacientes con diagnóstico previo de obesidad, de los cuales 2,6% (n=7) fueron antes del Plan de Mejora y el 1,2% (n=4) fueron después. En el análisis univariante la obesidad tuvo una OR de 2,33 (IC 95%, 0,41-13,31) sin diferencias estadísticas significativas con una p=0,4832.

En el estudio de Cho et al. (2014) se observó que tener un IMC con bajo peso, también incrementa el riesgo de ISQ.[112] En nuestro estudio no se recogido datos de peso y talla por lo que no hemos analizado el índice de masa corporal.

- **Neoplasia.** La existencia de enfermedad maligna se ha considerado frecuentemente como factor de riesgo de ISQ.[40] Sin embargo, algunos estudios no han encontrado relación del cáncer con la infección.[70,190] A pesar de ello se mantiene la teoría de que la neoplasia puede aumentar las probabilidades de complicaciones por aspectos relacionados a la misma enfermedad (alteración del sistema inmune de los pacientes, y complicaciones primarias del tumor como la ruptura barrera cutáneo-mucosa), pero existen circunstancias que pueden actuar como factores de confusión como por ejemplo, las complicaciones sépticas derivadas de la técnica quirúrgica, presencia de catéteres intrasvasculares y las secuelas del tratamiento neoadyuvante.[40]

  Lizán García et al. (1997), en una cohorte prospectiva de 2.237 sujetos de cirugía general, incluida la apendicectomía, se encontró que la presencia de neoplasia tenía una OR de 1,76 (IC 95%, 1,22-2,54) con diferencias estadísticas significativas.[186] En la misma línea Pessaux et al. (2003), encontraron en una revisión que incluyó 5,798

pacientes sometidos a distintas intervenciones entre ellas apendicectomía, que la existencia de cáncer representaba un factor de riesgo de ISQ con una OR de 1,74 (IC 95%, 1,07-2,82) con diferencias estadísticas significativas.[181] Resultados en la misma tendencia también reveló el estudio de Madeira et al. (2014) realizado en mujeres sometidas a procedimientos ginecológicos.[47]

Los hallazgos mencionados apoyan que la neoplasia representa un riesgo de ISQ, a pesar de que en nuestro estudio encontramos diferencias estadísticas significativas (p=0,049) en la relación de la neoplasia con ISQ con una OR 6,86 (IC 95%, 1,28-36,7), consideramos que la proporción de paciente con neoplasia de la muestra fue muy baja durante el estudio (n=4) pudiendo influir en el resultado obtenido, sin embargo esta variable no se mantuvo significativa en el modelo de regresión logística. Otras series del mismo hospital consultadas[6,7] encontraron diferencias estadísticas concluyendo que la neoplasia favorece ISQ.

- **Malnutrición.** Puede estar relacionada con el desarrollo de ISQ por las deficiencias en nutrientes y en el sistema inmunológico que intervienen en la cicatrización.[29] Esta premisa no se ha podido demostrar firmemente, múltiples profesionales han intentado utilizar nutrición parenteral y enteral en pacientes con déficits nutricionales, pero no se han podido probar los beneficios con relación a la ISQ.[28] En nuestro estudio no se encontró ningún paciente con diagnóstico de desnutrición
- **Insuficiencia renal.** Este problema se ha relacionado con la presencia de ISQ, Los estudios que hemos encontrado al respecto no son exclusivo de cirugía del apéndice. Sharma et al. (2009) valoraron factores de riesgo en pacientes sometidos a cirugía revascularización coronaria (n=3.578) encontraron significación estadística en la presencia de insuficiencia renal como factor de riesgo de ISQ.[191] Este resultado fue corroborado por Korol et al. (2013) en una revisión sistemática.[192]
  En nuestro trabajo se observaron un total de 4 pacientes con la enfermedad durante todo el período de estudio y el análisis univariante resultó con una OR de 5,57 (IC 95%, 0,56-54,96) sin diferencias estadísticas significativas (p=0,2122).
- **Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC).** Algunos estudios han encontrado la EPOC como factor precipitante de ISQ tras apendicectomía.[99,109] Tuvimos un total de 3 pacientes con EPOC, y en ninguno de ellos se desarrolló ISQ. En este mismo sentido algunos autores han encontrado relación entre el tabaquismo y la

infección de la herida[61,63,111] con recomendaciones de una abstinencia a la nicotina de 4 semanas previo a la cirugía[61], sin embargo esto no se podría aplicar en pacientes con apendicitis por ser necesario una intervención quirúrgica urgente.

- **Cirrosis hepática.** Los pacientes con cirrosis requieren en varias ocasiones transfusiones, tienen una mayor estancia hospitalaria y más complicaciones postquirúrgicas.[193]En el estudio de Moon Y. et al. (2007) al revisar las historias de forma retrospectiva de 30 pacientes con cirrosis que fueron sometidos artroplastia de cadera, observaron que el 26,7% (n=8) tuvieron complicaciones postoperatoria siendo la más común ISQ con un 10% (n=3).[194] Sin embargo existe discrepancia con los datos de Ziser et al. (1999), que la complicación más común que encontraron en su investigación de 733 pacientes de cirugía general con cirrosis fue la neumonía postoperatoria, la ISQ ocupaba el 2,6% (n=19) y a mayor puntuación Child-Pugh más riesgo de complicación postquirúrgica.[195] Olmo J. et al. (2003) al comparar 135 casos de pacientes con cirrosis con 86 controles sin la enfermedad que fueron intervenidos a procedimientos quirúrgicos no hepáticos, no encontraron diferencias estadísticas significativas en la ocurrencia de ISQ.[193] Es bien conocido que la anestesia y cirugía tiene efectos desfavorables en pacientes con una función hepática comprometida provocando mayor morbimortalidad en estos grupos.[193–196]

  La proporción de pacientes con cirrosis en nuestro estudio fue muy escasa con 0,2% (n=1) sin ISQ documentada de los 606 sujetos estudiados.

- Con relación a la **inmunodeficiencia, neutropenia,** no se encontró ningún paciente con estas condiciones en nuestro estudio. Respecto a los pacientes inmunocomprometidos pueden tener más probabilidad de desarrollar ISQ producida por factores preoperatorios como el uso de glucocorticoides, tabaquismo, abuso de alcohol y enfermedades como sería el SIDA.[63,65] De hecho algún estudio ha encontrado relación de la misma con la presencia de infección postquirúrgicas.[65] No se ha podido asociar la neutropenia de forma robusta con la presencia de ISQ, en las conclusiones de dos revisiones no han encontrado relación alguna.[197,198]

3.1 .4 Clasificación ASA

La clasificación del *American Society of Anesthesiology (*ASA) constituye uno de los componentes del índice de riesgo NNIS usado este último para estratificar el riesgo intrínseco del paciente que será sometido a intervención quirúrgica al riesgo de infección postoperatoria. El ASA valora el estado físico del paciente previo a la cirugía.[87,199]

La clasificación ASA consta de seis categorías: paciente sano (ASA I), enfermedad sistémica leve sin limitación funcional (ASA II), enfermedad sistémica grave con limitación funcional (ASA III), enfermedad sistémica grave con amenaza para la vida del paciente (ASA IV), paciente moribundo sin esperanza de sobrevivir más de 24 horas con o sin intervención (ASA V) y paciente con muerte cerebral sometido a intervención para donación de órganos (ASA VI).[86]

En nuestro estudio, se encontró a nivel global de ambos períodos que la mayoría de pacientes tuvieron un ASA I con el 63,7% de los casos, el 30,4% tenían un ASA II, el 5,8% un ASA III y el 0,2% un ASA IV. No hubieron ASA V ni VI. Al desglosar por períodos se mantuvo este mismo orden de frecuencia sin encontrarse diferencias estadísticas significativas (p=0,05). Tener un ASA>II en el análisis univariante resultó con una OR de 6,97 (IC95%, 2,98-16,33) con diferencias estadísticas significativas (p=0,0001) y se mantuvo esta diferencia (p<0,05) en la regresión logística con una OR de 5,66 (IC95%: 2,25-14,26) al ajustar con el resto de covariables factores de riesgo que eran significativas en el análisis univariante y aquellas no significativas pero clínicamente relevantes.

Un estudio que comparaba el riesgo de ISQ en función del uso de laparoscopía o apendicectomía abierta realizada en 12.841 pacientes, tras realizar un modelo regresión logística encontró que tener una ASA>2 tenía una OR de 1,22 (IC95%: 1,03-1,49) con diferencias estadísticas significativas lo que coincide con nuestros hallazgos al considerarlo como un factor de riesgo de infección sitio quirúrgico.[98] La misma tendencia mostró el estudio de Sohn et al. (2015), que tras analizar 430 pacientes intervenido de cirugía del apéndice observaron que tener un ASA mayor o igual a 2 se relacionaba con mayores tasas de ISQ con diferencias estadísticas significativas.[200]

3.2 CARACTERÍSTICAS RELATIVAS AL INGRESO Y ALTA

3.2 .1 Motivo de ingreso y alta

En nuestro estudio la mayor parte de los pacientes ingresaron procedentes de admisión con el 64% (n=388) y el 36% (n=218) restante desde urgencias. La misma tendencia se mantuvo tanto antes como después del Plan, sin diferencias estadísticas significativas (p>0,05).

El tipo de alta fue por mejoría o curación en la mayoría de los casos en total con 99,8% (n=604) y el 0,2% (n=1) trasladado a otro hospital. Al separar por períodos, antes del Plan el 99,6% (n=266) fue dado el alta con curación o mejoría y el 0,2% (n=1) con traslado a otro centro y después del Plan en el mismo orden se encontraron el 100% (n=338) de casos y el 0% (n=0), respectivamente, sin encontrarse diferencias estadísticas significativas (p>0,05) en ambos intervalos de tiempo.

3.2 .2 Diagnóstico

La apendicitis aguda es la causa más frecuente de cirugía urgente abdominal en nuestro medio representando alrededor del 60% de casos de dolor abdominal agudo que requiere intervención quirúrgica.[201] En otros medios, por ejemplo Estados Unidos, la apendicectomía es una de las operaciones no electivas más realizadas.[93,99]

Para analizar nuestro estudio se utilizó la 9ª revisión de la codificación diagnóstica de la *Clasificación Internacional de Enfermedades* (CIE-9) de la misma manera que lo han empleado otros estudios.[93,99,202] La mayoría de nuestros pacientes estuvieron agrupados en los códigos 540-542 correspondiente a apendicitis y sus variantes.[203]

De forma global los casos más frecuentes en nuestra muestra fueron en el siguiente orden los diagnosticados de “apendicitis aguda sin mención de peritonitis” (código 540.9) con 75,9% (n=460), siendo esta mención la más frecuente también de otras revisiones,[6,99,107,204] seguida de “apendicitis aguda con peritonitis generalizada” (código 540.0) con 14,9% (n=90), “apendicitis aguda con absceso peritoneal” (código 540.1) con 2,1% (n=13) y “otra apendicitis”, por ejemplo, crónica, recaída, recurrente, subaguda (código 542) con 0,5% (n=3).

En función del intervalo de tiempo del estudio se observó una distribución muy similar a la mencionada, siendo el diagnóstico de “apendicitis aguda sin mención de peritonitis” el más común tanto antes del Plan como después del mismo con 76,4% (n=204) y 75,5% (n=256),

respectivamente, seguidos por “apendicitis aguda con peritonitis generalizada” con 17,6% (n=47) y 12,7% (n=43), “apendicitis aguda con absceso peritoneal” con 2,2% (n=6) y 2,1% (n=7), en el orden mencionado. A pesar de estos hallazgos podemos afirmar que el porcentaje de apendicitis con alguna complicación continúa siendo notable ya que representó un 17,5% (n=106) de los casos globales.

3.3 DATOS REFERENTES A LA CIRUGÍA

3.3 .1 Cirugía programada o urgente

Se ha intentado demostrar la asociación entre cirugía urgente e infección de sitio quirúrgico (ISQ), pero la evidencia en el tema aún genera controversia. Algunos autores han querido demostrar la existencia de esta relación, como por ejemplo, Karim et al. (2000) en un estudio prospectivo con 3,000 pacientes con intervención abdominal, obtuvieron en una análisis univariante tasas de infección de 5,6% para cirugía de emergencia frente a un 2,4% para operaciones electiva.[205] Sin embargo Dierssen et al. (1996) en un análisis de regresión logística que hicieron sobre 619 pacientes no encontraron significación estadística al valorar la operación de emergencia y su efecto sobre la ISQ a pesar de resultar con un RR de 3 (IC95%; 0,9-9,6).[206] Gil Egea et al. (1987) también han encontrado mayores tasas de ISQ entre aquellos que han tenido intervención urgente.[207]

En cambio otros investigadores han intentado evaluar el tiempo de retraso máximo que se debe esperar antes de una apendicectomía. Eko et al. (2013) en una muestra de 396 pacientes en el que 90% de los mismos se les practicó cirugía dentro de las primeras 18 horas sin encontrarse diferencias estadísticas significativas en la incidencia de ISQ, peritonitis, absceso y perforación, aunque aconsejan que el tiempo óptimo para la intervención debería ser no más de 18 horas para evitar mayor duración de estancia y costos hospitalarios.[105] Boomer et al. (2014) en una población pediátrica de 1.388 pacientes, tampoco encontró diferencias estadísticas significativas entre el retraso de la apendicectomía y el riesgo de ISQ aunque sugiere otros estudios para confirmar sus resultados.[104]

En nuestra muestra se realizaron 606 intervenciones a nivel global, con un 53,1% (n=322) de programadas y el 46,9% (n=284) urgentes. Al separar por períodos se observaron diferencias estadísticas significativas ($p<0,05$) en los resultados, observándose que en el intervalo de antes del Plan el 59,6% (n=159) fueron cirugías programadas y en el 40,4% (n=108) fueron urgentes

y después del Plan se notaron cambios con un cambio de las proporciones siendo la mayor parte de casos operaciones urgentes 51,9% (n=176) en contraste con las programadas que fueron 48,1% (n=163).

Como ya hemos mencionado, después del Plan de mejora tuvimos una población moderadamente mayor de 339 sujetos frente a los 267 casos del periodo de "antes" lo cual podría influir en que haya un aumento de las intervenciones de urgencias y pensamos que dicho aumento no influye en las tasas de ISQ de forma directa ya que no hemos observado diferencias estadísticas significativas en el análisis univariante al analizar la variable "intervención urgente" con una OR de 1,37 (IC95%: 0,69-2,72) con p=0,2319 y por esa razón no fue incluida en el modelo de regresión logística.

3.3 .2 Quirófano de intervención

Durante los dos períodos de estudio la mayor parte de operaciones se efectuaron en los quirófanos asignados al Servicio de Cirugía General del Hospital Universitario Fundación Alcorcón (HUFA) que fueron los números 3 con 74,8% (n=453) y el 4 con 19,3% (n=117). El resto de intervenciones se realizaron en otras salas de cirugías que fueron 36 casos.

Entendemos que el quirófano de intervención no influyó en el riesgo de ISQ debido a que los mismos, tanto los asignados a cirugía urgente como a programada cumplen con las medidas estructurales adecuadas, sistemas de climatización, higiene y verificación de la bioseguridad necesarias y un sistema de vigilancia y control continuado de la misma que nos permiten asegurar su adecuado estado y garantizar la seguridad de los pacientes. Otra razón que corrobora nuestro argumento es que en el análisis univariante no se encontró asociación con ISQ entre realizar la cirugía en los quirófanos 3 o 4 sin diferencias estadísticas significativas.

3.3 .3 Cirujano principal

El equipo quirúrgico estuvo compuesto por 30 cirujanos generales distintos, interviniendo cada uno de 1 a 52 pacientes como cirujano principal.

El cirujano forma parte de uno de los determinantes de infección[40] en función de su conducta puede influir en el riesgo de ISQ. Los factores del profesional que intervienen en el riesgo están relacionados con el cumplimiento de las medidas preventivas de infección,[208,209] por ejemplo, el uso de métodos de barrera (mascarilla, gorro, bata, guantes, calzas), lavado quirúrgico con

agentes antisépticos o soluciones alcohólicas, aplicación de antisépticos sobre la piel del paciente en la zona a operar[209,210] y muy importante además, la técnica quirúrgica adecuada.[211]

En este estudio se incluyó en el análisis univariante a los cirujanos con más de 30 intervenciones quirúrgicas y no se encontró diferencias significativas en ninguno de los casos como riesgo de ISQ.

Evidentemente la habilidad y experiencia del cirujano están relacionadas con los resultados y la duración de la intervención. Mishriki et al. (1990) en su estudio encontraron una fuerte relación como factor de riesgo de ISQ al cirujano.[212,213] El seguimiento estrecho del paciente en el postoperatorio por parte del profesional, el cuidado y vigilancia de las heridas serán de vital importancia para detección precoz de una ISQ y su adecuado manejo.[6,7]

Además del cirujano hay que considerar que existen una serie de variables de difícil control que pueden representar riesgo de infección que ocurren simultáneamente a la cirugía y que nuestro estudio no ha medido como por ejemplo, número de personas en la sala de operación, apertura y cierre de puertas, preparación de la mesa quirúrgica, aparatos electrónicos en la sala de operaciones, etc. En la revisión sistemática de Birgand et al. (2015) concluyeron que los datos disponibles publicados del impacto de la conducta en las quirúrgicas en el riesgo de ISQ son limitadas y heterogéneas, debido a que muchos estudios tienen inconvenientes metodológicos y por tanto se precisan de más investigaciones.[214]

3.3 .4 Procedimiento quirúrgico y uso de drenajes

La técnica quirúrgica adecuada con un manejo minucioso de los tejidos para minimizar traumatismos y prevenir necrosis reduce el riesgo de ISQ.[211,212] Es importante evitar excesiva tracción de los tejidos, se debe realizar correcta hemostasia, eliminar tejido desvitalizado, erradicar espacio muerto, lavar cavidades con suero salino, utilizar drenajes (sólo en caso necesario y de preferencia drenajes cerrados), lavar la herida quirúrgica con suero previo a cambio de guantes y por último realizar un correcto cierre con la sutura más adecuada en función del tipo de herida quirúrgica.[211,215]

Los procedimientos quirúrgicos más usados de forma global en nuestro estudio fueron la apendicectomía abierta con 78,9% (n=475), seguido por apendicectomía laparoscópica con 16% (n=97). Al observar por períodos la mayoría de procedimientos fueron por apendicectomía abierta con 210 casos (78,7%) y 265 casos (78,2%) antes y después del Plan de Mejora,

respectivamente. En ese mismo orden las apendicectomías laparoscópica representaron 46 casos (17,2%) y 51 casos (15%).

Se evaluó la posible relación de la técnica quirúrgica (laparoscopia) con ISQ y no se encontraron diferencias estadísticas significativas (p=0,5684) con OR de 1,02 (IC95%: 0,35-2,99), lo que coincide con algunos estudios realizados en pacientes con apendicectomía como los de Sohn et al. (2015), Brill et al. (2008), que no han encontrado efecto sobre la ISQ en esta técnica.[200,216] No obstante múltiples investigaciones si han encontrado un efecto protector de la laparoscopia vs la apendicectomía abierta en el riesgo de ISQ y es bastante válido defender esta técnica como beneficiosa al momento de prevenir ISQ.[81,98,114–116,153,217–219] La laparoscopia precisa de una incisión de menor tamaño, reduce el daño tisular y contaminación.[81]

En nuestra serie se valoró el uso de drenajes postquirúrgicos. Durante todo el estudio se colocaron drenajes a 38 pacientes (6,3%). Antes del Plan se colocaron drenajes al 5,2% de pacientes (n=14) y su uso aumentó discretamente después al 7,1% (24), tomando en cuenta que en el período de después hubieron más sujetos de estudios que puede justificar este resultado. En el análisis univariante el uso de drenajes estuvo asociado a ISQ con una OR de 7,76 (IC95%: 3,4-17,72) con diferencias estadísticas significativas (p=0,0000) y encontrándose en el modelo de regresión logística (al ajustarlo con el resto de covariables factores de riesgo y significativas) con OR de 6,37 (IC95%: 2,66-15,25) con p>0,05 por lo que podemos afirmar esta variable es un factor de riesgo de ISQ por lo que se recomienda su uso sólo en caso de necesidad, en consonancia con varios estudios realizados sobre el tema.[96,211,215]

3.3 .5 Duración quirúrgica

El riesgo de infección de la herida es proporcional con la duración de la cirugía.[220] Cruse y Foord[221] al estudiar 23.649 heridas quirúrgicas encontraron que el riesgo de infección se incrementaba tras una duración de la operación prolongada. Cirugías con un tiempo menor a 1 hora tienen un riesgo de complicación en la herida de 1,3% y aumenta cerca de un 4% cuando se superan las 3 horas.[220]

Haley et al. (1985)[222] cuando identificaban pacientes con alto riesgo de ISQ para la elaboración del índice de riesgo del proyecto SENIC (*Study on the Efficacy of Nosocomial Intection Control*, 1974-1984), establecieron que el punto de corte de duración para categorizar a los pacientes con mayor riesgo de ISQ era una duración quirúrgica de 2 horas y a partir de ese tiempo era una factor independiente de riesgo con un coeficiente de regresión de 1,04 (p<0,0001) y

consideraban que operaciones más largas además de exponer la herida a un ambiente microbiológico también lo estaban a una mayor manipulación de los tejidos y a un deterioro de las defensas internas del huésped.

Emori et al. (1991)[174] establecieron el punto de corte T equivalente a la duración de la cirugía en minutos utilizado por el índice de riesgo NNIS lo que sustituye el punto de corte de 2 horas ya mencionado en líneas anteriores usado por el SENIC,[222] con lo que surge una tabla de tiempos quirúrgicos para cada procedimiento que permitiera evaluar con mayor exactitud el peso de esta variable determinándose como factor de riesgo cuando una intervención superaba el percentil 75 de duración y en su caso para apendicectomía era de 70 minutos.[87]

En nuestra serie la duración media en minutos de las apendicectomía en ambos períodos de estudios fue de 61,5 minutos (DE: 37,8) con un percentil 75 de 75 minutos. Al dividir por intervalos de años de estudio, se observó una disminución con diferencias estadísticas significativas ($p<0,05$) en la media de duración y en el p75, pasando de 66,1 minutos (DE: 34,1) con p75 de 85 minutos antes del Plan de mejora a 57,8 minutos (DE: 40,1) de media y p75 de 65 minutos después del Plan. Así mismo el tiempo medio en minutos global fue mayor para aquellos con ISQ de 96,1 minutos (DE: 66,6) vs 59,4 minutos (DE: 34,3) con diferencias estadísticas significativas ($p<0,05$) y esa misma tendencia se mantuvo al dividir por períodos de estudio.

A pesar de nuestros hallazgos, algunos estudios que evaluaban el impacto del desarrollo de medidas preventivas para reducir la ISQ y que no incluían en las mismas la reducción del tiempo quirúrgico encontraron un aumento de la duración en la cirugía en el grupo posterior a las medidas, sin embargo no argumentan las razones de esos resultados.[223,224] Las medidas de nuestro Plan de mejora no incluyó ninguna intervención en relación a la duración del tiempo quirúrgico y además en la serie estudiada no se aprecian diferencias notables entre los grupos de estudios que puedan justificar este resultado por lo que consideramos esto como un resultado fortuito de este estudio. Hay que destacar que una menor duración de la operación después del Plan representa un beneficio en la prevención de la ISQ y el efecto contrario favorece la infección, tal como se representa según el análisis univariante que una duración mayor al p75 de nuestra muestra resultó con una OR de 2,47 (IC95%: 1,23-4,96) con diferencias estadísticas significativas ($p=0,0105$) aunque al ajustar junto a la covariables consideradas factor de riesgo en modelo de regresión logística no resultó significativo.

La duración quirúrgica es una variable considerada con un peso importante en el desarrollo de infección y está relacionada con la experiencia del cirujano.[29,185]

3.3 .6 Contaminación de la cirugía

El *National Research Council (NCR)* difundió la clasificación de la cirugías en función de su riesgo de infección, derivado del trabajo de Cruise y Foord[221] y fue la utilizada en este trabajo, en: limpia, limpia-contaminada, contaminada y sucia.

No se encontró ningún paciente clasificado en cirugía "limpia" debido a que las apendicectomías no pertenecen a este tipo. Globalmente la mayoría de cirugías fueron limpia-contaminada con 34,8% (n=211), sucia con 34,5% (n=209) y sucias con 30,7% (n=186). Al separar por intervalos de tiempo, sólo se encontró diferencias estadísticas significativas ($p<0,05$) en las limpia-contaminada con un descenso de 39,7% (n=106) a 37,5% (n=105) antes y después del plan, respectivamente. En el resto no se encontraron diferencias estadísticas y se observó las contaminadas eran 29,6% (n=79) vs 31,6% (n=107) con p=0,08) y las sucias se incrementaron de 30,7% (n=82) a 37,5% (n=127) con p=0,6.

En el análisis univariante la cirugía sucia resultó con una OR de 3,06 (IC95%: 1,52-6,14) con diferencias estadísticas significativa (p=0,001), sin embargo no fue significativa en el modelo de regresión logística. La cirugía contaminada tuvo una OR de 0,90 (IC95%: 0,42-1,91) sin diferencias estadísticas significativas (p=0,8312). El análisis de Fleming et al. (2010) en pacientes sometidos de apendicectomía (abiertas y laparoscópicas) que coincide con nuestros resultados al encontrar diferencias estadísticas significativas como factor de riesgo de infección en las cirugías sucias con una OR de 1,70 (IC95%: 1,39-2,03) y no encontró diferencias en las cirugías contaminadas con OR de 1,01 (p=8981). [225] Lo mencionado coincide también con Yi Mu et al. (2011) que analizó el grado de contaminación quirúrgica en el desarrollo de ISQ en pacientes post apendicectomía.[226] Sin embargo otros estudios han encontrado los procedimientos sucios y contaminados como factor de riesgo de ISQ con diferencias estadísticas significativas.[222,227–230]

Sin embargo en nuestro análisis univariante la cirugía limpia-contaminada tuvo una OR de 0,23 (IC95%: 0,08-0,65) con p=0,001 manteniéndose como factor protector en el modelo de regresión logística con una OR de 0,2 (IC95%: 0,58-0,70) con $p<0,05$, En la bibliografía consultada no hemos hallado datos similares; algunos autores no han objetivado una asociación clara con ISQ y la presencia de la cirugía limpia-contaminada logrando como

resultados en ocasiones OR=1 (Alp et al., 2014) y en otras falta de diferencias estadísticas significativas (Speicher et al., 2014).[227,229] Xiao et al. (2015) encontraron que las intervenciones limpia-contaminada como factor de riesgo de ISQ (OR 1.56; IC95%: 1,36-1,87) con diferencias estadísticas significativas (p=0,01).[98]

4. FACTORES DE RIESGOS DE INFECCIÓN SITIO QUIRÚRGICO (ISQ) NO INCLUIDOS EN EL ESTUDIO

Una posible limitación relevante de este estudio es que en líneas anteriores se han enumerado una serie de variables que representas factores de riesgo de ISQ y que no se han incluido en el análisis.

Una medida para subsanar este problema sería la introducción de dichos factores en las fichas de recogida de datos para poder analizarlas en futuros estudios y así poder confirmar su trascendencia como factor de riesgo de infección de la herida. De hecho algunos de estos factores podrían ser incluidos como parte de las medidas preventivas.

A continuación se resumirán las variables excluidas con el propósito de analizar el nivel de evidencia que los asocia a ISQ.

4.1 NORMOTERMIA PERIOPERATORIA

La hipotermia perioperatoria está asociada con una alteración en la cicatrización de la herida quirúrgica, eventos adversos cardiovasculares, modificación en el metabolismo farmacológico y coagulopatías. Este fenómeno a menudo es debido a la combinación del ambiente de la sala de operaciones y defectos en la termorregulación. La anestesia puede inhibir la termorregulación por impedir la sudoración y provocar vasoconstricción. La anestesia general produce una redistribución de calor hacia la circulación periférica generando un descenso de 1ºC a 1,5ºC durante la primera hora de la administración de la misma.[76]

Los efectos perjudiciales de la hipotermia se demostraron en un ensayo clínico aleatorizado y doble ciego, por Kurz et al. (1996) concluyeron que la temperatura corporal intraoperatoria por debajo de 2ºC de lo normal triplica la incidencia de ISQ y prolonga la estancia hospitalaria por alrededor de un 20%.[76,231]

En el ensayo de Kurz et al. (1996) realizado en 200 pacientes sometidos a cirugía colorectal que fueron dividido en: un grupo asignado a temperatura estándar y otro a manejo de

temperatura intraoperatoria (calentamiento activo). El grupo con calentamiento activo resultó con temperaturas significativamente más altas que aquellos no sometidos a calentamiento (36,6 ± 0,5ºC vs. 34,7 ± 0,6ºC; p<0,001) y el mantenimiento de normotermia estuvo asociado con menores tasas de ISQ con valores de 19% (grupo con calentamiento) vs. 6% con p=0,009.[150,231–233]

Melling et al. (2001) para tratar de contrastar los resultados mencionados de Kurz, realizaron otro ensayo clínico aleatorizado en 421 pacientes sometidos a cirugías limpias que fueron asignados a dos grupos (calentamiento activo y cuidados estándares), obteniendo resultados de mayores tasas de ISQ en el grupo de cuidados estándares con 14% vs. 5% con diferencias estadísticas significativas (p=0,007), y se recomendó un período de calentamiento de 30 minutos antes de la cirugía.[234]

Lehtinen et al. (2010), en un estudio casos y controles más reciente que los anteriores mencionados, no encontraron que la normotermia fuera un factor de riesgo independiente de ISQ al ajustar por otros factores (diabetes, complejidad de la cirugía, cirugía de intestino delgado y operación no laparoscópica) con una OR de 1,05 (IC95%: 0,48-2,33; p=0,90), sin embargo sus resultados sugieren que el calentamiento activo puede ayudar a reducir las tasas de ISQ.[235]

El *Surgical Care Improvement Project (SCIP)* un proyecto iniciado en 2003 por los *Centers for Disease Control and Prevention (CDC)* y los *Centers for Medicare and Medicaid Services (CMS)*, en su iniciativa considera que no hay suficientes evidencias para que de forma exclusiva el mantenimiento de la normotermia reduzca por si sola las tasas de ISQ, sin embargo establecen que se debe informar de forma obligatoria el cumplimiento de esta medida en los hospitales participantes.[233]

Aunque en el Hospital Universitario Fundación de Alcorcón (HUFA) se adoptan dichas medidas para mantener la normotermia del paciente, sería importante registrar este dato en el protocolo de la cirugía gastrointestinal para poder analizarse y añadir la temperatura intraoperatoria a la ficha de recogida de datos para poder establecer su asociación con la ISQ en el centro.

4.2 TABAQUISMO

El hábito tabáquico es un factor potencialmente controlable que retrasa el cierre de la herida quirúrgica.[28,236] Los fumadores presentan una menor producción de colágeno que es importante

para el proceso de cicatrización de la herida y depende de la disponibilidad de oxígeno. Hay evidencias experimentales de que la abstinencia por un período de 10 días restablece la síntesis de colágeno.[71]

Aunque algunos autores defienden que la nicotina es en gran parte causante de los problemas de curación de la herida,[28,237] otros lo ponen en duda sin llegar a determinar exactamente que componente del tabaco origina el mayor daño tisular.[61,238] Por ejemplo, Jacobi et al. (2002), realizaron un estudio en ratones diabéticos demostrando que al estimular los receptores nicotínicos de acetilcolina endoteliales con la utilización de epibatidina (un agonista nicotínico) se acelera la curación de la herida quirúrgica en ratas diabéticas y descubrieron una vía colinérgica para la angiogénesis que involucra el cierre de la herida.[238] En el mismo sentido, Sorensen et al. (2003) utilizaron una intervención preoperatoria para el cese del tabaco empleando parches transdérmicos de nicotina (25 mg c/24 hrs.) con el equivalente a 20 cigarrillos por día vs. el uso de placebo no encontraron diferencias estadísticas significativas en la frecuencia de infección de herida y recomiendan un tiempo de 4 semanas antes de la operación como suficiente para la abstinencia del hábito tabáquico.[61]

Desafortunadamente las medidas de abstinencia, aunque es de gran importancia su aplicación para el período preoperatorio, probablemente su beneficio para las apendicectomías sean limitados por el poco tiempo prequirúrgico se dispone al ser las apendicitis una situación de urgencias. No obstante la medición de esta variable debería considerarse para medir su efecto con ajustando con otras covariables factor de riesgo ISQ para evaluar el impacto de medidas preventivas implantadas en nuestro hospital.

4.3 GLUCEMIA PERIOPERATORIA

En nuestro estudio se notificaron los pacientes con diagnósticos de diabetes mellitus previamente, sin embargo no se registraron los valores perioperatorios de la glucemia plasmática. Si bien es cierto, que se múltiples estudios han asociado la presencia de diabetes con el desarrollo de ISQ,[28,45,46,98,146,147,192,225] también la hiperglucemia en pacientes no diabéticos puede ser un factor desencadenante de infección de la herida. Ata et al. (2010), en un estudio de 2.090 pacientes de cirugía general y vascular, además de encontrar una relación entre diabetes e ISQ, revelaron tras un subanálisis que pacientes no diabéticos con niveles de glucemia elevados postquirúrgico también estaban asociado a un incremento de riesgo de infección: niveles superiores a 140 mg/dL con OR de 3,2 (IC95%: 1,4-7,2), en el caso de

pacientes con intervención colorectal y de 1,8 (IC95%: 1,3-2,5) en aquellos con cirugía vascular.[147]

La *American Diabetes Association (ADA)* recomienda valores de glucosa inferiores a 180 mg/dL en el curso perioperatorio, sin embargo su evidencia no está del todo demostrado debido a que algunos estudios con el propósito de demostrar que el control estricto por debajo de 200 mg/dL no han encontrado beneficios significativos pero se les atribuye a defectos metodológicos relacionados con el tamaño muestral.[147] Kathryn et al. (1997) tras la implementación de un protocolo para mantener niveles de glucemia menores a 200 mg/dL tras las intervenciones quirúrgicas disminuyó la incidencia de ISQ profunda en pacientes diabéticos.[45] Estas recomendaciones hay que tomarlas con precaución por los riesgos de hipoglicemia.[223]

En el HUFA esta variable se procura controlar, se debería recoger en la ficha de datos para poder comprobar de manera más fiable su cumplimiento y analizar el impacto de la misma en el desarrollo de ISQ de nuestro entorno, tomando en cuenta que en el caso de nuestros pacientes con apendicitis es un parámetro susceptible de control y vigilancia.

4.4 HIPEROXIGENACIÓN

Alcanzar alta concentración de oxígeno en el sitio quirúrgico se ha propuesto como un componente que reduce la incidencia de ISQ, basándose en datos de que el oxígeno mejora el funcionamiento del proceso oxidativo de los glóbulos blancos y así facilitar la muerte bacteriana.[72,239] Algunos autores defienden la recomendación del uso de suplementos de oxigeno perioperatorio para prevenir infección.[240,241]

En un ensayo clínico aleatorizado por Brasel et al. (2007), 300 pacientes entre 18 a 80 años edad con cirugía colorectal electiva y asignados aleatoriamente entre recibir una fracción de aire inspirado de oxígeno al 30% vs. 80% en el curso transquirúrgico y 6 horas postoperatoria, resultaron con una incidencia de ISQ del 24,4% en el primer grupo y del 14,9% en el segundo grupo con diferencias estadísticas significativas (p=0,04) por lo que se concluyó que los suplementos de oxígeno representan un agente que disminuye el riesgo de infección de forma significativa.[240]

Con relación a lo que se centra nuestro estudio, Bickel et al. (2011) realizaron un ensayo clínico, aleatorizado, doble ciego a pacientes que iban a ser intervenidos de apendicectomía

abierta, para comparar en dos grupos el beneficio de suplemento de oxígeno a una concentración del 80% vs. 30%, durante la anestesia y dos horas después de la cirugía. Encontraron menores tasas de ISQ en el grupo que recibió concentración de 80% de oxígeno (5,6% vs. 13,6%; p=0,04) e incluso menor estancia hospitalaria.[149,242]

Las recomendaciones de administrar suplementos de oxígeno en el curso perioperatorio ha ido cobrando importancia y en algunos estudios publicados con el objetivo de evaluar el efecto de paquete de medidas preventivas ("*care bundle*") similar al propósito que persigue esta investigación, ya incluyen dentro de sus parámetros el uso de oxígeno a una concentración del 80% transquirúrgico y 2-4 horas tras la operación, aunque no informan realmente el beneficio del mismo de forma individual..[243–245] En dos revisiones la implantación de medidas preventivas redujo significativamente la incidencia de ISQ.[243,245]

En el HUFA no se administró oxígeno suplementario, por lo que no podemos evaluar su impacto en el desarrollo de ISQ.

4.5 TRANSFUSIÓN SANGUÍNEA

Se ha registrado en nuestro estudio 2 casos de transfusión sanguínea y en ninguno de ellos se desarrolló ISQ. No obstante no conocemos el número de concentrados que se utilizaron ni tampoco se ha registrado si ante una pérdida hemática considerable se administró alguna dosis adicional de profilaxis antibiótica aunque en el HUFA está protocolizada la administración de una dosis adicional de profilaxis antibiótica con pérdidas hemáticas mayores a 1.500 mL.

Las transfusiones se relacionan con ISQ, debido a que la misma origina una inmunomodulación que ocasiona aumento de los marcadores inflamatorios[74] y cuando existen pérdidas considerables (por ej., mayores a 1.500 mL) se altera la concentración profiláctica de los antibióticos en suero.

Un debate importante con relación a la transfusión involucra el uso de concentrados "leucofiltrados" y al parecer estos no representan el mismo grado de riesgo de infección.[156] En el ensayo clínico de Jeffrey et al. (2014), donde comparaban dos estrategias de transfusión, una con concentrados leucofiltrados y otra sin dicha filtración y no vieron diferencia estadísticas significativas en el desarrollo de ISQ, pero si hubo una asociación entre el empleo de concentrados leucofiltrados y la prevención de complicaciones infecciosas serias postquirúrgica como neumonía, infección por *Clostridium difficile* y bacteremia.[74]

Por otro lado se discute el beneficio de la transfusión autóloga que podría disminuir las reacciones inmunológicas y las complicaciones asociadas. Heiss et al. (1993) encontraron menor frecuencia de infección postquirúrgica en aquellos pacientes que recibieron transfusión autóloga vs. homóloga.[246]

5. RESULTADOS RELACIONADOS CON EL PLAN DE MEJORA

En el Hospital Universitario Fundación de Alcorcón (HUFA) se implementó el Plan de Mejora de Calidad y Seguridad Clínica del Paciente a lo largo del año 2011, desde enero a diciembre. En el mismo se aplicaron las medidas que involucraban el correcto lavado de manos del personal sanitario y la sustitución de los productos empleados, utilización de máquina eléctrica para la eliminación del vello del campo quirúrgico (en lugar del rasurado), antisepsia del campo quirúrgico con clorhexidina alcohólica al 2% (en sustitución de la povidona yodada) y campañas de formación a todo el personal del área de cirugía general con sesiones clínicas explicando el Plan de Mejora. Estas consistieron en dos sesiones clínicas impartidas a todos los facultativos y el personal de enfermería y auxiliar en las que se explicaban: la técnica de lavado de manos, los tipos de lavado, los momentos de indicación del lavado y las demás medidas efectuadas. Se programaron en todos los ordenadores del área de cirugía general y aparato digestivo, cuatro proyecciones de salvapantallas con recordatorios de las medidas a adoptar. Dichas proyecciones fueron trimestrales y en cada trimestre se programaban durante una semana cada una de ellas.

5.1 INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO (ISQ)

En los resultados de nuestro estudio se encontró un descenso en la incidencia acumulada de ISQ después de la ejecución del Plan de Mejora aunque sin diferencias estadísticas significativas (p=0,839) desde 6% (n=16) durante el período 2009-2010 (antes del Plan) a un 5,6% (n=19) en el intervalo 2012-2013 (después del Plan). Se evidenció una tasa global de infección del 5,8% (n=35) de los 606 pacientes estudiados.

La tasa global de este estudio es similar a la encontrada por García Cruces (2012)[6] en una serie de pacientes post apendicectomía en este mismo hospital y es superior a la de Sánchez S. et al. (2017) de 930 pacientes con cirugía del apéndice también en el HUFA con una incidencia de ISQ del 4,6% (n=43).[129]

Nuestra tasa global es inferior a la española debido que en el período 1997-2012 se registró una incidencia global del 6,5%. La tasa de incidencia obtenida en nuestro estudio se asemeja a la reflejada en las fuentes consultadas de estudios realizados en pacientes con apendicectomía. Por ejemplo, Ali et al. (2015) en un total de 121 pacientes observaron una incidencia de ISQ de 5,8%.[247] En el mismo sentido, McGreal et al. (2002) en un seguimiento de 213 pacientes tras apendicectomía obtuvo una incidencia global de 8,6%.[248] Y Boomer et al. (2014) encontraron un 5,1% de ISQ en un estudio de 1.388 pacientes.[104]

5.2 LOCALIZACION DE LA ISQ

La clasificación de ISQ en función de niveles anatómicos de la misma persigue dejar más claro desde el punto de vista de recogida de datos hospitalario la localización de infección y aparece esta categorización por primera vez en el 1992, establecido por los CDC cuando simultáneamente sustituyeron el término de infección de herida quirúrgica por el de infección sitio quirúrgico (ISQ).[30]

La incidencia global de ISQ según la profundidad de nuestros pacientes fueron en su mayoría superficial con el 4,5% (n=27) de los casos y la misma proporción en las profundas y órgano-espacio con el 1,9% (n=4),

En 2009 en la comunidad de Madrid la incidencia global en función de la clase de ISQ en varias cirugías fueron de 1,7% en las superficiales, 2% profundas y 1,7% órgano-espacio.[34] Aunque las cifras mencionadas son menores a las nuestras, en otros estudios que incluyen el análisis de las apendicectomías se observan datos semejantes, por ejemplo, Park et al. (2015) se evidenció 2,9% para ISQ superficial, 0,3% profundas y 2,2% órgano-espacio.[249] Margenthaler et al. (2003) observaron el 4% de ISQ superficial y 3,6% profundas tras apendicectomías. [99]

Al desglosar por períodos de estudio, las proporciones fueron similares sin diferencias estadísticas significativas en los hallazgos. La ISQ superficial tuvo una incidencia de 4,1% antes del Plan y 4,7% después, por debajo del 1% de incidencia global se mantuvieron las profundas a pesar del Plan de intervención y la de órgano-espacio disminuyo del 1,1% al 0,3%. Como se ha comentado, el Plan de intervención que estamos evaluando produjo un discreto descenso en la incidencia de ISQ global (del 6% al 5,6%) sin significación estadística por lo que entendemos que este resultado afecta a que no se encuentren diferencias estadísticas al evaluar según localización de infección.

Los resultados encontrados en otros estudios en el que se evalúan el impacto de medidas preventivas de ISQ son un tanto ambiguos debido a que en algunos se obtienen diferencias estadísticas y en otros no con la incidencia de infección. En el análisis de Pérez Blanco et al. (2015) en una investigación de diseño cuasiexperimental como el nuestro en el Hospital Universitario La Paz, evaluaron un protocolo de intervención que consistía en aspectos de higiene del paciente, control glucémico, profilaxis antibiótica, normotermia, cambios de guantes y que fueron aplicadas en los pacientes que fueron sometidos a cirugía de colon y recto, encontraron diferencias estadísticas significativas en la disminución de ISQ, sin embargo según la localización de infección no la encontraron ($p>0,05$).[223]

El estudio de Keenan et al. (2014), también encontró diferencias significativas en la reducción de ISQ tras aplicar unas medidas preventivas, pero no las encontró en la reducción de ISQ profunda y de órgano-espacio.[250] Hallazgos parecidos se presentaron en la investigación de Lutfiyya et al. (2012)[243] y de Ng et al. (2015).[251]

5.3 RESULTADOS DE LOS CULTIVOS Y MICROORGANISMOS IMPLICADOS

De los 35 pacientes diagnosticados de ISQ se les solicitó cultivo a 27 casos, a 7 no se les realizó y a 1 no se le registró la recogida. El 70,6% fue positivo (n=24) y el 8,8% fueron negativos (n=3). El microorganismo mayormente aislado fue el de *Escherichia coli* (37,5%; n=9), seguido por *Pseudomona aeruginosa* (25%; n=6) y en tercer lugar *Enterobacter cloacae* (16,7%; n=4). El resto de bacterias aisladas en la misma proporción (4,2%), fueron: *Bacteroides fragilis, Enterococcus faecalis, Klebsiella pneumonaie, Staphylococcus spp.* y *Enterococcus casseliflavus.*

La revisión de Bratzler et al. (2013) refleja que los microorganismos mayormente aislados de una ISQ tras apendicectomía son organismos entéricos anaeróbicos y aeróbicos gram-negativos. La *Escherichia coli* es la bacteria aeróbica más frecuente encontrada en los cultivos lo que indica que la flora intestinal está constituida en gran proporción por el mismo y la *Pseudomona aeruginosa* se notificado de forma infrecuente.[121]

En varios estudios coinciden que La *Escherichia coli* es el germen más aislado tras apendicectomía.[121,129,173,252,253] Sin embargo el resultado obtenido con la frecuencia de *Pseudomona aeruginosa* y *Enterobacter cloacae* es variable debido a que algunas fuentes consultadas no coinciden en el orden de aparición de nuestro estudio. Por ejemplo, en la

investigación de Chen et al. (2012) la *Pseudomona* fue de los microorganismos menos aislados.[253] Algo similar encontraron Gladman et al. (2004).[252]

En lo que se refiere a nuestra opinión, apoyamos las conclusiones del estudio de Gladman et al. (2004)[252] que la práctica rutinaria de tomar cultivos en pacientes de apendicectomía debe ser cuestionada ya que el resultado positivo de un cultivo no predice complicaciones infecciosas por lo que no tendría un valor clínico en este tipo de procedimiento quirúrgico.

5.4 TASAS DE INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO EN FUNCIÓN DEL ÍNDICE DE RIESGO NNIS

Al analizar las tasas de infección según el índice NNIS que se compone de tres factores de riesgo fundamentales de infección (ASA, grado contaminación de la cirugía y la duración de la intervención), se observó que la ISQ va aumentando a medida que se incrementa los niveles de dicho índice tal como lo ha descrito Culver et al. (1991).[174]

De manera global en nuestra investigación se observó durante todo el estudio se obtuvieron tasas de infección para cada una de los niveles de riesgo NNIS fueron: 1,3%, 4,9%, 11,5% y 35,7% para las categorías de NNIS 0, 1, 2 y 3.

Antes del Plan de mejora se encontraron las siguientes tasas de infección: 1,3%, 4,8%, 10% y 50%. Y después del plan: 1,2%, 4,9%, 13,6% y 25%, respectivamente para cada categoría NNIS (0,1,2 y 3). La disminución del 50% al 25% en el NNIS 3 de un periodo al otro fue con diferencias estadísticas significativas.

Las tasas de ISQ clasificadas por índice NNIS que hemos recogido en la revisión bibliográfica para la apendicectomía fueron:

- Las españolas a través del INCLIMECC (2010): 3,2%, 10,4%, 17,2% y 7,2% para las categorías NNIS 0, 1, 2 y 3, respectivamente. Y las del año 2013: 2,6%, 8,6%, 12,7% y 15,2%.
- Las de Comunidad de Madrid para el 2010: 1,8%, 6,2%, 6,9% y 23,5% para las categorías NNIS 0, 1, 2 y 3, respectivamente. Y las del año 2013: 1,2%, 8,6%, 15,2% y 4,6%.

Las tasas del HUFA en ambos períodos de estudio fueron menores que las nacionales exceptuando por el NNIS 3 del período de antes que fue mayor al reflejado a nivel nacional

aunque debemos considerar que por ínfima cantidad de pacientes en esa clasificación de nuestra serie pudo haber influido en tener un porcentaje tan alto (50%) sin poder darse como totalmente válido. Nuestras tasas fueron también menores que las de la Comunidad de Madrid en el período de después del Plan, sin embargo en el periodo de antes las del HUFA fueron discretamente mayores probablemente afectado por la carga porcentual de la categoría NNIS 3 de nuestra muestra.

Se obtuvo una buena correlación entre el índice NNIS y la predicción de ISQ. En el análisis univariante realizado tanto el NNIS 2 y 3 se asociaban a ISQ con OR de 2,72 (IC95% 1,31-5,65; p=0,0089) y 10,41 (IC95%; 3,28-32,98; p=0,0007), respectivamente sin embargo en la regresión logística no fueron significativas como factor de riesgo de la muestra analizada de nuestro centro.

Con este hallazgo no podemos afirmar que el índice NNIS sea un predictor independiente de ISQ en la cirugía del apéndice aunque el estudio de Friedman et al. (2007) realizado en múltiples cirugías encontró que con la apendicectomía el índice NNIS tiene una fuerte correlación en el desarrollo de ISQ,[254] en la misma línea Pastor et al. (2007) también encontraron una fuerte relación entre NNIS y cirugía colorectal.[255] Por lo tanto consideramos el índice de riesgo NNIS una herramienta con capacidad predecir o aproximar el riesgo de ISQ.

6. IMPACTO DEL PLAN DE MEJORA

6.1 ODDS RATIO DE INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO

Es aceptado que las infecciones relacionadas con la atención sanitaria son en parte evitables y por ello la prevención es fundamental.[5] La ISQ es una de las causas más importantes de infección nosocomial en la actualidad y esto es la base del desarrollo de paquetes de medidas preventivas o "*care bundle*" que persiguen de manera prioritaria reducir la incidencia de la misma a su vez disminuir costos y mortalidad.

Se calculó la Odds Ratio de infección antes y después del Plan de mejora que resultó con una OR de 0,93 sin diferencias estadísticas significativas (IC 95% 0.49-1.78; p=0,8390).

A pesar de considerar el Plan de Mejora del HUFA en el caso de las apendicectomía como factor protector pero sin significación estadística lo asociamos a que algunas medidas importantes en la prevención de ISQ son susceptibles de una mejora en su cumplimiento. En los siguientes apartados se describirá las medidas que deben ser mejoradas y entendemos que

una mayor adherencia se podría traducir en menor incidencia de ISQ y mayor efectividad de las medidas preventivas.

6.2 PREPARACIÓN PREQUIRÚRGICA

Es importante la preparación del paciente en la fase preoperatoria. En el análisis de estudio se incluyó como variables la preparación prequirúrgica, la eliminación del vello en el campo quirúrgico, la profilaxis antibiótica y el lavado de manos quirúrgico del personal sanitario que iremos discutiendo en los siguientes apartados.

6.2 .1 Adecuación de la preparación prequirúrgica

La preparación prequirúrgica constituye un elemento de vital importancia en la reducción de infección de la herida. La piel del paciente es una las mayores fuentes de patógenos[88,211,256] y su flora comprende microorganismos transitorios que muchos de ellos son adquiridos por el tacto con fácil eliminación por lavado con jabón, sin embargo la flora residente no se elimina fácilmente por el jabón sino que precisa de antisépticos para su reducción,[89] de ahí que su correcta preparación favorece la disminución de la incidencia de ISQ.

En nuestro estudio se consideraron para la preparación prequirúrgica el empleo del antiséptico bucal con clorhexidina y el lavado corporal (antes del Plan con povidona yodada y después con clorhexidina alcohólica al 2%). La falta de cumplimiento de alguno de estos cuidados se consideró como una incorrecta preparación prequirúrgica.

En los 606 sujetos estudiados existió un 88% (n=538) de inadecuación y un 11,1% (n=67) de adecuación global. Al separar por períodos de estudio la adecuación mejoró con diferencias estadísticas significativas ($p<0,05$) del 3% (n=8) al 17% (n=59) al pasar de un grupo a otro (antes vs. después del Plan). Antes del Plan la mayor causa de inadecuación fue la falta de preparación del paciente con 93,4%, seguida del 2,3% no utilizó el antiséptico bucal y el 4,2% no fue registrado. Después del Plan la inadecuación en su mayor parte fue por falta de uso del antiséptico bucal con 75,6%, disminuyó la “no preparación” a un 15,1% y el 8,2% no constaba en la historia. A nivel global en general la primera causa de inadecuación en los 606 pacientes fue la “no preparación” con 52,8% (n=284), seguido del no uso de antiséptico bucal, 40,3% (n=217).

Uno de los mayores problemas lo representó la utilización del colutorio bucal previo a la cirugía por parte del paciente. El ensayo clínico, aleatorizado y doble ciego realizado por Segers et. al.

(2006) en un total de 954 pacientes sometidos a cirugía cardiaca y que fueron asignados a dos grupos de tratamientos que consistió a la aplicación o no de descontaminación nasal y orofaríngea con antiséptico de gluconato de clorhexidina al 0,12% observaron menores tasas de infección nosocomial y de ISQ profunda en el grupo con clorhexidina con diferencias estadísticas significativas.[257]

Hay que destacar que se encontró poca información sobre el beneficio del uso de colutorios con clorhexidina y su relación la ISQ en la búsqueda bibliográfica realizada. Algunas revisiones se centran en menores tasas de neumonía nosocomial postquirúrgica con el empleo de clorhexidina oral al 0,12%, como por ejemplo la de Houston et. al. (2002)[258] y el de DeRiso et. al. (1996).[257] En el documento de estrategias para prevenir la ISQ en hospitales por Anderson et. al. (2014) y en colaboración con la Sociedad de Epidemiología Americana (*SHEA)* clasifica como tema sin resolver el empleo de los colutorios aunque forma parte de sus recomendaciones.[108]

Desafortunadamente la preparación prequirúrgica correcta de nuestros pacientes es menor que otras series consultadas. En la Comunidad de Madrid durante el 2009 en un estudio realizado en 14 hospitales una adecuación global de la preparación preoperatoria del 54%, con el 65,5% en cirugía limpia-contaminada, 50,4% cirugía sucia y el 40,9% en cirugía contaminada.[34] Rodríguez Caravaca et al. (2010) en el año 2006, también en el HUFA en pacientes intervenidos de cirugía ortopédica reveló una adecuación del 75%.[130]

La preparación prequirúrgica inadecuada resultó con una OR de 0,42 (IC95%: 0,17-1,06) sin diferencias estadísticas significativas en el modelo de regresión logística por lo que no lo podemos establecer como factor de riesgo de ISQ.

El incumplimiento de la preparación que hemos obtenido obliga a formularnos algunas de los probables orígenes. Posiblemente una deficiente información a los pacientes por parte del personal sanitario esté implicado en el problema ya que algunos de los factores de la preparación deben ser realizadas por el enfermo y sería prudente ejercer un sentido de responsabilidad sobre el paciente en el proceso para mejorar el resultado de la intervención quirúrgica. Otro problema relacionado, podría ser el grado de atención y comprensión del enfermo de las medidas a desarrollar. Por último, se ha propuesto problemas en la organización, u ocasionalmente, escasas relaciones multidisciplinarias que pueden contribuir también estos resultados.[259]

En base los resultados descritos de nuestra serie de pacientes consideramos que la adecuación a la preparación prequirúrgica continúa siendo baja en los pacientes intervenidos de apendicectomía lo que puede repercutir en la incidencia de ISQ de nuestro centro y se debe seguir insistiendo en mejorar este punto a pesar de conseguirse una mejoría después del plan con una adherencia del 17% vs. 3% (antes del Plan).

Como parte a la solución del problema, la aplicación de pautas con el propósito de mejorar el cumplimiento de los protocolos de preparación por una buena información por parte de los profesionales asegurando a su vez una buena comprensión del paciente y familiares, entregando las normas por escrito con la discusión de dudas (si surgen), podría ser una buena estrategia tal como expone Pittet (2000).[260]

En relación a la antisepsia del campo quirúrgico en cumplimiento a la medida del Plan de Mejora del HUFA a partir del 2011 en todos los pacientes intervenidos de apendicectomía se realizó la descontaminación de la piel con clorhexidina alcohólica al 2% adaptándose el centro a la evidencia publicada sobre la superioridad de la misma para reducir la ISQ en comparación con la povidona yodada.[131,139,140,261,262]

6.2 .2 Eliminación del vello del campo quirúrgico

Como parte del Plan de Mejora del HUFA, durante el año 2011 se sustituyó el rasurado del campo quirúrgico con máquina de afeitar por eliminación del vello con máquina eléctrica y se explicó la técnica del rasurado en campañas de formación.

La eliminación del vello se ha asociado con mayor riesgo de ISQ y en la actualidad se recomienda no eliminarlo salvo que sea necesario porque el vello interfiera con el procedimiento quirúrgico. [28,44,76,175,263] El riesgo de infección es debido a las abrasiones microscópicas que produce el afeitado en la piel sirviendo como foco bacteriano de multiplicación y contaminación.[28,76]

Múltiples revisiones consultadas coinciden que a la hora de eliminar el vello se debe realizar con máquina eléctrica en lugar de rasurado con máquina de afeitar con cabezal de un sólo uso, determinado por la OMS como una fuerte recomendación, ajustándose el HUFA a la evidencia publicada.[28,44,76,79,108,131,175,263–265] Se ha propuesto también el empleo de crema depilatoria pero puede tener el inconveniente de reacciones de hipersensibilidad en la piel.[28,76]

A nivel global en nuestra muestra, el 21,1% (n=128) precisó de eliminación del vello de sitio quirúrgico. Antes del Plan (2009-2010) el 8,2% (n=22) se les rasuró con máquina de afeitar el vello y después del Plan (2012-2013) el 31,3% (n=106) se les eliminó el vello con máquina eléctrica con diferencias estadísticas significativas (p=0,000). Al analizar en el modelo de regresión logística el rasurado tuvo una OR de 1,18 (IC95%: 0,31-4,46) sin diferencias estadísticas significativas por lo que en nuestros pacientes no se puede concretar como factor de riesgo de ISQ.

En nuestra opinión, este aumento significativo del rasurado de un período a otro podría ser debido a la influencia que pudo haber ejercido la campaña de formación del Plan sobre los profesionales participantes y a la sencillez de la técnica con un instrumental nuevo en el HUFA (máquina eléctrica), sería necesario valorar la frecuencia del rasurado en años posteriores para medir su tendencia y la necesidad de tomar medidas al respecto si se precisa de ello. En estudios consultados que evaluaban el efecto de medidas preventivas en otros centros y que incluyeron la eliminación del vello con máquina eléctrica no se reportó ninguna comparación en el uso de la técnica entre los profesionales.[243,244,266–268]

6.2 .3 Adecuación de la profilaxis antibiótica

El objetivo de la profilaxis antibiótica en la fase preoperatoria es alcanzar niveles bactericidas y mantenerlos durante toda la cirugía y la medicación debe actuar contra los agentes microbianos más comunes asociados a ISQ. Se debe administrar una dosis preoperatoria entre 30 a 60 minutos antes de la incisión por vía intravenosa.[34,78] Dellinger et al. (1994), defienden que la administración de profilaxis antibiótica disminuye la incidencia de ISQ.[78] El uso correcto de la profilaxis antibiótica en apendicectomía podría reducir en un 40% a 60% el riesgo de ISQ post apendicectomía.[78,102,129]

Una de las estrategias de probada eficacia para la prevención y control de la infección del sitio quirúrgico es el uso de la profilaxis con antibióticos[125,126,269,270] para prevenir el crecimiento de microorganismos en la herida quirúrgica que se puede producir por contaminación, durante el acto quirúrgico, del espacio intersticial, los coágulos de fibrina o los hematomas. El antibiótico que se utilice en la profilaxis antibiótica debe alcanzar niveles óptimos en el líquido intersticial y concentraciones adecuadas en el suero, mientras la fibrina o hematoma está en proceso de formación. El objetivo principal de la profilaxis antibiótica es alcanzar niveles altos de fármaco en el tejido, durante el proceso quirúrgico y las horas inmediatamente posteriores al cierre de la

incisión. Si el antibiótico utilizado es suficientemente activo contra los microorganismos potencialmente contaminantes y se consiguen niveles de fármaco elevados durante todo el procedimiento quirúrgico, la profilaxis, generalmente, será eficaz.[92]

Se han estudiado las opciones más adecuadas de profilaxis, siendo la más comunes la elección de cefalosporinas u otro betalactámico, teniendo en cuenta de evitar su uso en pacientes alérgicos a la penicilina y que las cefalosporinas están asociadas al desarrollo de infección por *Clostridium difficile*.[90,128] Como alternativa en caso de alergias se pueden usar la combinación de clindamicina más gentamicina, aztreonam o un quinolona y metronidazol más gentamicina o quinolona (ciprofloxacino o levofloxacino).[121]

La profilaxis antibiótica está protocolizada en cada centro hospitalario. En el Hospital Universitario Fundación Alcorcón existe un protocolo de profilaxis antibiótica para la cirugía general y del aparato digestivo aprobado por la Comisión de Infección Hospitalaria, Profilaxis y Política Antibiótica con el fin de reducir la incidencia de ISQ, las reacciones adversas y las resistencias bacterianas atribuibles al mal uso de los antibióticos.

En las apendicectomías al no tratarse en ningún caso de una cirugía limpia las profilaxis antibióticas siempre están indicadas con la siguiente pauta: Amoxicilina- Clavulánico 2 gramos intravenosos previo a la inducción anestésica, si existe un apéndice perforado se debe completar el tratamiento antibiótico adecuado. En alérgicos a penicilina y betalactámicos se utiliza Metronidazol 500 mg + Gentamicina 3-5 mg/kg (una dosis/24 horas). Si la cirugía es mayor de 3-4 horas, o existen pérdidas hemáticas rápidas o abundantes (mayores a 500 mL) se debe administrar una nueva dosis de antibiótico. El antibiótico más comúnmente utilizado en nuestros pacientes fue la combinación de Amoxicilina-Ácido Clavulánico (91,8%).

En nuestro estudio hay que destacar un incremento con diferencias estadísticas significativas en la adecuación de la profilaxis antibiótica al pasar de un período al otro, desde 69,2% (n=166) antes del Plan a un 96,2% (n=205), después del mismo lo que refleja una mayor adherencia a los protocolos por parte de los profesionales.

No obstante la adecuación global a la profilaxis fue del 81,9% (n=371) con 153 casos perdidos por el sistema. La no profilaxis antibiótica en el modelo de regresión logística obtuvo una OR de 0,63 (IC95%: 0,02-17,71) sin diferencias estadísticas significativas y un hallazgo parecido se confirma en otros estudios lo que puede estar relacionado en nuestro caso con una baja incidencia de ISQ en nuestra muestra (n=35).[36,129,130] Un factor probable que incide en este

dato es que las apendicectomías al ser cirugías no electivas, sino de urgencias pueda limitar un mejor cumplimiento con la profilaxis.

A pesar de nuestra consideración en cuanto a la necesidad de una mejoría en el porcentaje de adecuación de profilaxis antibiótica en pacientes con apendicitis, la cifra obtenida es mayor que el de otras series. Por ejemplo, Díaz Agero et. al. (2014) en el estudio de hospitales españoles en el intervalo 1997-2012 revelaron una adecuada profilaxis en múltiples cirugías del 69,7%.[38] Rodríguez Caravaca et. al. (2014) en el HUFA, en pacientes sometidos a cirugía espinal, encontraron una adecuación del 71,5%[271] y en otro estudio encabezado por el mismo autor en cirugías ortopédicas y traumatológicas se obtuvo una mayor adecuación que la nuestra con un 89,1%.[130]

Para nuestro estudio para considerar profilaxis inadecuada se registraron las variables de: inicio inadecuado, elección inadecuada y duración inadecuada. La causa más común de inadecuación a nivel global fue por un "inicio inadecuado" que representó el 89% (n=79), seguido por un 9,8% (n=8) de "elección inadecuada".

En algunos estudios de pacientes con apendicectomía también coinciden con nuestros resultados en que el inicio del antibiótico fue inadecuado, como son los informados por Sviestina et. al. (2014),[272] Kasatpibal et. al. (2006),[102]. Otras revisiones que incluyen otros tipos de cirugías han encontrado la duración del antibiótico como la mayor causa de inadecuación.[36,38,271]

Como posible fuente del problema relacionado al inicio de la profilaxis, la investigación de Sviestina et. al. (2014) expone que podrían existir limitaciones logísticas que generan un obstáculo para la adherencia al protocolo e identifican la falta de comunicación entre los anestesiólogos, cirujanos y enfermeras en las salas quirúrgicas y en ocasiones tenerse claro quien es el responsable de la administración del antibiótico antes de la operación. Otro factor que no podemos confirmar es si existió algún tipo de retraso por cualquier motivo de la cirugía que también haya podido influir en la inadecuación con el inicio de dosis.[272]

Sería interesante concretar en la recogida de datos quien es la figura responsable de la administración de la profilaxis y si ha habido alguna eventualidad que haya modificado el curso del inicio de la cirugía para poder analizar estas variables en futuros estudios y valorar el impacto en la adecuación de la profilaxis antibiótica.

6.2 .4 Adherencia del lavado de manos

La importancia de las manos en la transmisión de las infecciones hospitalarias está bastante documentada y puede reducirse al mínimo con medidas apropiadas de higiene.[18,132,135]

Desafortunadamente, la importancia del lavado de manos no es suficientemente reconocida por los profesionales sanitarios por lo que existe una baja adherencia y esto puede ser debido a varias razones como la falta de equipo accesible apropiado, alergia a los productos empleados, falta de conocimientos del personal sobre riesgos, recomendación de un período de lavado demasiado largo y el tiempo requerido.[18,118] Las soluciones hidroalcohólicas para la desinfección de manos permiten mejorar el uso de una medida sencilla, barata y efectiva.

Luego del contacto con los pacientes o entornos contaminados, los microorganismos pueden sobrevivir en las manos durante lapsos que pueden oscilar entre 2 y 60 minutos. Las manos de los profesionales sanitarios se colonizan progresivamente con flora comensal así como también con patógenos potenciales durante el cuidado del paciente, por lo que ante la falta de higiene de manos, cuanto más prolongada es la atención, tanto mayor es el grado de contaminación de aquellas.[132]

Como se ha mencionado, el plan de mejora ejecutado en el HUFA centró parte de sus medidas en aspectos relacionados con la descontaminación de las manos del personal, tales como: a) sustitución del lavado higiénico y quirúrgico de manos con clorhexidina por lavado y desinfección con soluciones hidroalcohólicas; b) aumento del número de puntos de dispensación de solución hidroalcohólica para que hubiera accesibilidad en todos los puntos de atención del hospital; c) colocación de dispensadores de solución hidroalcohólica de acción con el codo y relojes temporizadores para controlar el tiempo de lavado de todos los quirófanos; d) formación a los profesionales sanitarios del centro sobre la técnica de lavado de manos, tipos de lavado y los momentos indicación del lavado.

Se ha decidido la desinfección con soluciones hidroalcohólicas ya que estos productos han demostrado ser el método más eficaz para la asepsia de las manos al favorecer mayor y más rápida reducción de microorganismos en la piel tras un lavado durante un minuto.[28,48,131,134]

Para evaluar la adherencia al lavado de manos se estudiaron la categoría profesional, la técnica de lavado, el antiséptico usado y la adecuación de la aplicación de la técnica de lavado en cada uno de los cinco momentos estandarizados del lavado, según la OMS (descrito en el

apartado de métodos), mediante observadores anónimos formados específicamente para este propósito.

La adherencia global durante todo el estudio del lavado de manos por parte de los profesionales fue del 42% (n=1,299). Al comparar por períodos ocurrió un aumento desde el 37% (antes del Plan) al 43% (después del Plan). Se valoró la adherencia en distintos servicios del HUFA (Urgencias, Medicina Interna, UVI, etc.) y en el caso que nos corresponde, Cirugía general, tuvo una mejoría en la adherencia desde 30,9% al 40% (antes vs. después). Con respecto a la evolución de la adherencia en función de los 5 momentos recomendados por la OMS, las mejorías más notables fueron tras el entorno (1% al 36%), antes de tarea aséptica (12% al 34%) y antes del contacto con pacientes (25%al 33%).

Aunque no podemos inferir el impacto directo de estos datos con el riesgo de ISQ de los pacientes con apendicectomía, debido a que se tratan de cifras generales de profesionales en cualquier procedimiento quirúrgico, dichos datos nos ofrecen un panorama de la situación actual con respecto a la adherencia al correcto lavado de manos del personal asistencial. Con la evidencia publicada en cuanto a la importancia del lavado de manos como mecanismo preventivo de ISQ, es fundamental conocer de manera continua el estado de la adherencia en los centros hospitalarios.

Probablemente la ejecución de campañas hospitalarias dirigidas al lavado de manos pueden favorecer una mayor adherencia, tal como describen Pittet et. al. (2000) en su investigación.[118]

6.3 ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA

La estancia media (EM) hospitalaria de la muestra estudiada fue de 4,64 días (DE 6,56). Se encontró un discreto descenso sin diferencias estadísticas significativas ($p>0,05$) en la EM de 4,66 días (DE 7,74) a 4,63 días (DE 5,47) antes vs. después del Plan de mejora.

Además analizamos la EM según la presencia y la localización de ISQ. Se observó que la EM global fue mayor para pacientes con ISQ (14,66 (DE 15,22) vs. 4,03 (De 5,04) con $p<0,05$. No se encontró diferencias estadísticas significativas en cuanto a la profundidad siendo mayor para las ISQ profundas (18,75 ± 13,59), seguidas por las superficiales (14,78 ± 16,48) y en último orden las de órgano-espacio (9,75 ± 5,74). Hemos comparado nuestros resultados con la serie de Agero Pérez (2011)[34] en 14 hospitales de la Comunidad de Madrid con distintos tipos de cirugías con EM global de 14 días, de 41 ± 39 días para pacientes con ISQ y de 13 ± 14 días

para aquellos sin infección. Dependiendo a la localización, los resultados del mismo estudio fueron: 31 ± 22 días para ISQ superficial, 36 ± 29 días para profunda y 52 ± 43 días para las de órgano-espacio.[34]

Para confrontar nuestros resultados divididos por períodos de estudios hemos utilizado los datos del INCLIMECC nacionales. Para el intervalo 2009-2010 obtuvimos una EM de 15,94 ± 15,47 correspondientes a los pacientes con ISQ vs. 3,94 ± 6,38 con diferencias estadísticas significativas. En las infecciones superficial una EM de 15,27 ± 17,08, profunda de 30,50 ± 0,71 y órgano-espacio de 8,67 ± 6,51, sin encontrarse diferencias estadísticas significativas. Según datos nacionales la EM del 2010 fue de 6,59 días resultando mayor a la nuestra (4,66 ± 7,74).

En el período 2012-2013 obtuvimos una EM de 13,58 ± 15,34 para pacientes con ISQ vs. 4,10 ± 3,66, con $p<0,05$. En las ISQ superficial la EM fue de 14,44 ± 16,61, profunda de 7,00 ± 1,41 y de órgano-espacio fue una n=1 por lo que no se pudo establecer la EM. Los datos nacionales para el año 2013 fue de una EM de 6,37 (mayor a la nuestra de 4,63 ± 5,47).

Cuando consultamos estudios similares al nuestro en España encontramos que Pérez Blanco et. al. (2015) en un estudio cuasiexperimental en el Hospital La Paz, que evaluaba el impacto de un paquete de medidas preventivas de ISQ en cirugía colorrectal observaron resultados favorables en la estancia media disminuyendo de 18,7 ± 14,8 a 15,7 ± 12,4 con diferencias estadísticas significativas ($p=0,04$).[223] A nivel internacional Dehaas et. al. (2016) también analizaron el efecto de medidas preventivas de ISQ objetivaron disminución en la estancia media tras las medidas.[273]

6.3 .1 Estancia media preoperatoria

La estancia hospitalaria prolongada preoperatoria representa un riesgo de ISQ corroborado por varias revisiones.[28,221,274] Sin embargo se presume que la duración de la estancia prequirúrgica sea un sustituto de la gravedad de la enfermedad y de las condiciones patológicas que precisen un tratamiento antes de la cirugía.[28]

Cruse y Foord (1973) revelaron un ascenso paulatino de la ISQ al contrastar la estancia preoperatoria de 1 día, 1 semana y 2 o más semanas, hallando tasas mayores directamente proporcional con el tiempo de estancia.[221] La posible explicación es debido a un aumento progresivo en la colonización del paciente por microorganismos hospitalarios o como consecuencia de efectos adversos sobre la resistencia del huésped que potenciaría la

multiplicación de gérmenes endógenos. A esto se asocia que durante el internamiento se emplean instrumentos que pueden servir como puerta de entrada de los microorganismos, como por ejemplo, colocación vías periféricas, vías centrales, etc.[6,7,221]

La EM prequirúrgica global de nuestros pacientes fue de 0,51 días (DE 1,86), 0,58 días (DE 2,21) antes del Plan y de 0,45 (DE 1,54) después del Plan. Comparado con datos de INCLIMECC tanto en los años 2010 y 2013 se mantuvieron cifras muy similares.

Consideramos nuestra estancia preoperatoria aceptable tratándose de un procedimiento de carácter urgente como es la apendicectomía.

6.3 .2 Estancia media postoperatoria

Con respecto a la estancia media postoperatoria de nuestra serie se obtuvo como resultado una media de 4,13 días (DE 5,96) con cifras muy similares antes y después del Plan de mejora con 4,08 días (DE 6,87) y 4,17 días (DE 5,14), respectivamente. Nuestra media fue discretamente menor que las de la Comunidad de Madrid y que la Nacional según los resultados del INCLIMECC.

6.3 .3 Estancia media por índice de riesgo NNIS

En nuestro estudio hemos confirmado una relación directamente proporcional de a mayor índice NNIS mayores días de EM. Los resultados obtenidos en apendicectomía fueron de manera global: NNIS 0, 2,13 días (DE1,36), NNIS 1, 4,48 días (DE 5,29), NNIS 2, 7,59 días (DE 9,69) y NNIS 3, 15,21 (DE 16,54), con diferencias estadísticas significativas. Al separar por períodos se mantuvo una tendencia similar y proporcional a la mencionada con diferencias estadísticas significativas.

Esto corrobora la importancia del índice NNIS como predictor de riesgo de infección.[174]

7. COMPARACIÓN DE LAS TASAS DE ISQ DEL HUFA CON LAS DE MADRID Y NACIONAL

Se ha realizado un estudio cuasiexperimental utilizando dos grupos de pacientes a modo de cohortes, un grupo antes de la ejecución de un paquete de medidas preventivas de ISQ (2009-2010) y otro grupo luego de la ejecución de las mismas. Para la recolección de los datos referente a infección sitio quirúrgico nos hemos basado en la metodología del NNIS, usando

protocolo de recogida estandarizados, las definiciones de las distintas localizaciones de ISQ propuestas por el CDC y estratificado por riesgo de NNIS las tasas de infección para poder hacer comparaciones con las tasas españolas y las de Madrid extraídas de los Indicadores Clínicos de Mejora Continua de la Calidad (INCLIMECC).

Hemos procedido a realizar una estandarización indirecta de las tasas a partir de las tasas de ISQ de las poblaciones de interés para compararlas, que en este caso son las de HUFA, España y Madrid. De esta manera se alcanza minimizar sesgos producidos por las diferentes distribuciones de las variables que se asocian con el proceso estudiado.

Al comparar la tasa de ISQ del HUFA de manera global se obtuvieron menores resultados que las de Madrid, 0,88 veces inferior a la esperada y que la española, 0,67 veces inferior que la esperada.

Aunque se puedan estimar y comparar tasas entre distintos hospitales adheridos a sistemas de vigilancia existen limitaciones que pueden infravalorar casos de ISQ por considerarse perdidos. Un inconveniente sería la falta de un sistema de vigilancia para los casos de pacientes dados de alta y desarrollen la enfermedad en el entorno extrahospitalario.[9] Algunos estudios sólo siguen al paciente hasta el alta y otros establecen mecanismos para seguirlos durante los 30 días postoperatorios, tiempo definido para la ISQ. En nuestro estudio se han seguido los pacientes durante los 30 días postoperatorio, estén o no ingresados para no perder casos de ISQ.

Otra condición limitante sería el tipo de hospital que se realiza el seguimiento. Existen centros que por ser de referencia o por atender ciertos tipos de patologías por los recursos que cuentan puedan afectar sus tasas de ISQ, cuestión que hay que tener en consideración a la hora de realizar la comparación con otros centros.

8. ANALISIS DE LA IMPORTANCIA DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE ISQ "*CARE BUNDLE*" EN LOS CENTROS HOSPITALARIOS

La prevención es un objetivo prioritario en los sistemas sanitarios y su aplicación constante se estima que reduce la aparición de infecciones en más de un 33%. Los programas de control de infección nosocomial basados en "paquetes" de intervenciones (*bundles*) son eficaces para reducir las tasas de incidencia y además son costo-efectivos.[5] Prácticamente todos los centros

sanitarios disponen de este tipo de programas, pero el desafío consiste en alcanzar la adherencia a estas medidas por parte del personal sanitario.

El uso de paquetes de medidas se han convertido en los últimos años como parte de los programas nacionales de mejoramiento.[275]

Los CDC emitieron en 1996 una serie de recomendaciones para la prevención de la infección nosocomial y se actualizó en el 2007 con una serie de medidas preventivas que incluían cuidados para la inserción de catéteres, uso de mascarilla, entre otras.[5,276]

El Instituto para la Mejora de la Salud (*IHI*) en 2001 fue el primero en proponer el uso potencial de los paquetes de medidas preventivas con el propósito de mejorar los resultados en la atención crítica, estipulándose la implantación de 3 a 5 medidas de evidencia robusta e intentar de esta manera garantizar buenos resultados.[244]

En los Estados Unidos, en 2006 se lanzó el *Surgical Care Improvement Project (SCIP)*, con unas estrategias centrales de intervención de una adecuada profilaxis antibiótica, mantener normotermia, cuidados de la eliminación vello perioperatorio y control de la glucemia del paciente. Antes de esto, en 2002 los *Center for Medicare & Medicaid Services (CMS)* junto con los CDC establecieron el *National SIP Project* con el objetivo principal de disminuir la morbimortalidad asociada con la ISQ mediante la promoción de la prudente selección e inicio de la profilaxis antibiótica y este proyecto fue fundado en base a la experiencia de los CDC al implantar el Sistema de Vigilancia Nacional de Infección Nosocomial.[277]

A partir de entonces son varios los sistemas de salud que han evaluado el efecto del impacto en la incidencia de ISQ de medidas preventivas basadas en alto nivel de evidencia. Lutfiyya et. al. (2012) obtuvieron menores tasas de ISQ en cirugía colorectal tras la ejecución de medidas preventivas.[243]

En nuestro medio Pérez Blanco et al. (2015) tras un estudio cuasiexperimental en el Hospital La Paz, tras la evaluación de medidas preventivas lograron reducir tasas de ISQ desde 27,5% a 16,9% con diferencias estadísticas significativas en pacientes con cirugía colorrectal.[223] En la misma línea Izquierdo Blasco et. al. (2015) en un hospital español también observaron menor incidencia de ISQ tras unos planes de cuidados perioperatorios.[266] Al consultar series internacionales, varios autores han conseguido reducciones significativas y considerables en infección tras la medición de medidas de cuidados.[97,165,224,243,250,251,268,278,279]

A pesar de que algunos autores no han tenido resultados con diferencias estadísticas significativas[244,245,280] la evidencia contrastada en de bastante peso para seguir optimizando la adherencia y las medidas preventivas en el HUFA.

Con el propósito del HUFA adaptarse a una buena práctica clínica y mejoría de indicadores de calidad a su vez con la intención de reducir la incidencia de ISQ, se implantó un Plan de Mejora de Calidad y Seguridad Clínica en la que cada una de las medidas establecidas se ajustan a la mayor evidencia disponible y publicada.

A pesar de que la reducción de ISQ que hemos obtenido (de 6% al 5,6%) no haya tenido significación estadística se han logrado mejoras tras el mismo (mayor adecuación profilaxis antibiótica, mayor adherencia al lavado de manos, mejoría en la preparación prequirúrgica del paciente). Estimamos que se debe persistir con el cumplimiento de las medidas del Plan de mejora y potenciar la adherencia a las medidas de cuidados estipulados por el mismo.

VI. CONCLUSIONES

1. La introducción de una intervención con un Plan de Mejora en las apendicectomías en el Hospital Universitario Fundación de Alcorcón disminuyó la incidencia de infección de sitio quirúrgico, pero sin encontrarse diferencias estadística significativas. La incidencia de infección de sitio quirúrgico en apendicectomías fue del 6% antes del Plan de Mejora y del 5,6% después del mismo (RR=0,93; IC95%=0,49-1,78) y la estancia media hospitalaria se mantuvo muy similar.

2. Las tasas de infección de sitio quirúrgico en función del índice de riesgo NNIS se incrementan a medida que ascienden los niveles de dicho índice. A nivel global los resultados oscilaron entre 1,3% a 35,7%. La misma tendencia se mantuvo antes y después del Plan de Mejora con valores entre 1,3% a 50% y 1,2% a 25%, respectivamente.

3. Nuestra incidencia de infección de sitio quirúrgico estandarizada fue 0,88 veces inferior a la esperada que la de Madrid y 0,67 veces inferior a la esperada que la de España.

4. La adecuación global de preparación prequirúrgica ha sido baja con 11%. Se observó un aumento después de la aplicación del Plan de Mejora pasando de un 3% a 17,5% con diferencias estadísticas significativas, siendo la mayor causa de inadecuación la no preparación (93,4%) antes del Plan y la no utilización del antiséptico bucal (75,6%), después del mismo.

5. La adecuación global de la profilaxis antibiótica fue del 81,9% y esta mejoró con diferencias significativas tras la ejecución del Plan de Mejora pasando de un 69,2% a 96,2%, siendo el mayor problema de inadecuación en los dos períodos de estudio el inicio inadecuado.

6. El Plan de Mejora, en lo que respecta a la formación y mejora de la adherencia en lavado de manos con soluciones hidroalcohólicas, incrementó la adherencia del lavado de un 37% al 43% de forma global al considerar los 5 momentos de la OMS. En el caso del servicio de Cirugía General, se observó un aumento en la adherencia del 30,9% a 40%. No obstante, sería recomendable optimizar las medidas para lograr una mayor adherencia.

7. Los microorganismos responsables de infección de sitio quirúrgico mayormente aislado de manera global fue la *Escherichia coli*, seguida por *Pseudomona aeruginosa* y

Enterobacter cloacae. Antes y después del Plan de Mejora, la *Escherichia coli* y *Pseudomona Aeruginosa* fueron las predominantes como causa de infección.

8. El Plan de Mejora resultó ser un factor protector de infección sitio quirúrgico en el modelo de regresión logística, pero sin diferencias estadísticas significativas (OR=0,72; IC95%: 0,33-1,56). Se encontró diferencias estadísticas significativas en el grado de contaminación quirúrgica "limpia-contaminada" como factor protector (OR=0,20; IC95%: 0,58-0,70).

9. Las variables que resultaron como factor de riesgo de infección de sitio quirúrgico en apendicectomía con diferencias estadísticas significativas en el modelo de regresión logística fueron un ASA > 2 (OR=5,6; IC95%: 2,25-14,26) y uso de drenajes postquirúrgicos (OR=6,37; IC95%: 2,66-15,25).

10. Con relación a la técnica del rasurado, a pesar de producirse un aumento después de la aplicación del Plan de Mejora en el rasurado de los pacientes previo a la cirugía del 8,2% al 31,3% (p=0,000), y observarse menor tasa de infección (aunque sin diferencias estadísticas significativas) en aquellos sujetos en los que se empleó maquinilla eléctrica, el rasurado no se mantuvo como factor de riesgo de infección de sitio quirúrgico al resultar sin diferencias estadísticas en el modelo de regresión logística (OR=1,40; IC95%: 0,58-3,37).

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. World Health Organization (Who). Report on the Burden of Endemic Health Care-Associated Infection Worldwide. *WHO Libr Cat Data*. 2011:40. doi:http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241501507_eng.pdf.

2. Zarb P, Coignard B, Griskeviciene J, et al. *The European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) Pilot Point Prevalence Survey of Healthcare-Associated Infections and Antimicrobial Use*. Vol 17.; 2012. doi:10.2900/86011.

3. Rotermann M. Infection after cholecystectomy, hysterectomy or appendectomy. 2004;15(4):11-23.

4. Horan TC, Andrus M, Dudeck M a. 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;36:309-332. doi:10.1016/j.ajic.2008.03.002.

5. Fariñas-Álvarez C, Teira-Cobo R, Rodríguez-Cundín P. Infección asociada a cuidados sanitarios (infección nosocomial). *Medicine (Baltimore)*. 2010;10(49):3293-3300. doi:10.1016/S0304-5412(10)70031-7.

6. García-Cruces Mendez J. Vigilancia Epidemiológica de la Cirugía del Apéndice. 2012.

7. Gil Yonte P. Infeccion de Localización Quirúrgica en Colecistectomia. Estudio de Cohortes en un Hospital de Segundo Nivel de la Comunidad de Madrid. 2013.

8. Centers for Disease Control and Prevention. CDC/NHSN Protocol Corrections, Clarification , and Additions- CDC/NHSN Surveillance Definition of Healthcare-Associated Infection and Criteria for Specific Types of Infections in the Acute Care Setting. 2013;(April).

9. Jodrá VM, Díaz-Agero Pérez C, Sainz de los Terreros Soler L, Saa Requejo CM, Dacosta Ballesteros D, the Quality Control Indicator Working Group. Results of the Spanish national nosocomial infection surveillance network (VICONOS) for surgery patients from January 1997 through December 2003. *Am J Infect Control*. 2006;34(December 2003):134-141. doi:10.1016/j.ajic.2005.10.004.

10. Quintás Viqueira A. Indicadores de infección de localización quirúrgica en traumatología infantil. 2013.

11. Www.ecdc.europa.eu. *Annual Epidemiological Report on Communicable Diseases in Europe 2010.*; 2010. doi:10.2900/25588.

12. Aranaz Andrés J. Estudio Nacional sobre los Efectos Adversos ligados a la

Hospitalización. ENEAS 2005. *Minist Sanid y Consum Secr Gen Sanidad*. 2006:170. doi:351-06-009-2.

13. Vaqué, J G de TE. Resultados del " 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)." 2013:1-54.

14. Consejería de Sanidad. Comunidad De Madrid. *Promoción de La Calidad. Guía de Buenas Prácticas. Prevención Y Control de La Infección Nosocomial*. Madrid; 2008.

15. Gandaglia G, Ghani KR, Sood A, et al. Effect of minimally invasive surgery on the risk for surgical site infections: results from the National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP) Database. *JAMA Surg*. 2014;149(10):1039-1044. doi:10.1001/jamasurg.2014.292.

16. Decisión Nº 1082/2013/UE del Parlamento europeo y del Consenjo de 22 de octubre de 2013 sobre las amenazas transfronterizas graves para la salud y por la que se deroga la Decisión Nº 2119/98/CE.

17. Council Recommendation of 9 june 2009 on patient safety, including the prevention and control of healthcare associated infections (2009/C151/01). *Off J Eur Union*. 2009.

18. WHO/CDS/CSR/EPH/2002.12. Prevención de las infecciones nosocomiales. *Guía Práctica, 2ª Edición*. 2002;2:70. doi:10.1590/S0036-36341999000700012.

19. Ramírez R, Robustillo A S de los TL. Capítulo: "Epidemiología de la infección nosocomial". En: Promoción de la calidad. Guía de buenas práctias. Prevención y control de la infección nosocomial. Comunidad de Madrid. Consejería de Sanidad y Consumo. *Madrid 2007; p 1-9*.

20. Sociedad Española de Medicina Preventiva. ESTUDIO EPINE EVOLUCIÓN 1990-2015. 2015.

21. MSPSI (Ministerio de Sanidad PS e I 2010. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud 2010. 2010.

22. MINISTERIO DE SANIDAD SSEI. Estrategia en seguridad del paciente del Sistema Nacional de Salud. Período 2015-2020. 2015. doi:10.1016/S0025-7753(08)76454-6.

23. Eickhoff T. Eickhoff describes methods for evaluating infection control programs. *Hosp*

Infect Control. 1981;8(5):57-59.

24. Lebeque Pérez Y, Morris Quevedo Humberto J. CVN. Infecciones nosocomiales: incidencia de la Pseudomonas aeruginosa. *Rev Cubana Med*. 2006;45(1).

25. Hernández RN. Visión actualizada de las infecciones intrahospitalarias. *Rev Cuba Med Mil*. 2002;31(3):201-208.

26. Luis FA, Roncal C, Pedro V, Fabián H. Infección del sitio quirúrgico: comparación de dos técnicas quirúrgicas. 2009;20(1):22-30.

27. Carmen E. Peralta Vargas, Arístides López H., Jacqueline R. Díaz Gil, Ronald M. Rodríguez Montoya, Guzmán WRA. Infección De Sitio Operatorio En Apendicectomizados En El Servicio De Cirugía Del Hospital III ESSALUD-CHIMBOTE. *Rev Gastroenterol del Perú*. 2004;24(1):43-49.

28. 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. *Am J Infect Control*. 1999;27(4):97-132; quiz 133-4; discussion 96. doi:10.1016/S0196-6553(99)70088-X.

29. Angeles-Garay U, Morales-Marquez LI, Sandoval-Balanzarios MA, Velazquez-Garcia JA, Maldonado-Torres L, Mendez-Cano AF. Risk factors related to surgical site infection in elective surgery. *Cir Cir*. 2014;82:48-62.

30. Horan, Teresa C., Gaynes, Robert P., Martone, William J., Jarvis, William R., Emori G. CDC Definitions of Nosocomial Surgical Site Infections , 1992: A Modification of CDC Definitions of Surgical Wound Infections. *Rep From CDC*. 1992;13(10).

31. Sax H, Uçkay I, Balmelli C, et al. Overall burden of healthcare-associated infections among surgical patients. Results of a national study. *Ann Surg*. 2011;253(2):365-370. doi:10.1097/SLA.0b013e318202fda9.

32. Edwards JR, Peterson KD, Andrus ML, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) Report, data summary for 2006 through 2007, issued November 2008. *Am J Infect Control*. 2008;36(10):609-626. doi:10.1016/j.ajic.2008.08.001.

33. Leaper D. Effects of local and systemic warming on postoperative infections. *Surg Infect (Larchmt)*. 2006;7 Suppl 2:S101-3. doi:10.1089/sur.2006.7.s2-101.

34. Díaz-Agero-Pérez C, Pita-López MJ, Robustillo-Rodela A, Figuerola-Tejerina A, Monge-Jodrá V. Evaluación de la infección de herida quirúrgica en 14 hospitales de la

Comunidad de Madrid: estudio de incidencia. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2011;29(4):257-262. doi:10.1016/j.eimc.2010.09.009.

35. de Lissovoy G, Fraeman K, Hutchins V, Murphy D, Song D, Vaughn BB. Surgical site infection: Incidence and impact on hospital utilization and treatment costs. *Am J Infect Control*. 2009;37:387-397. doi:10.1016/j.ajic.2008.12.010.

36. Rodríguez-Caravaca G, De Las Casas-Cámara G, Pita-López MJ, et al. Preparación prequirúrgica, profilaxis antibiótica y vigilancia de infección de herida quirúrgica en cirugía de mama. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2011;29(6):415-420. doi:10.1016/j.eimc.2011.02.002.

37. Díaz-Agero Pérez C, Robustillo Rodela A, Monge Jodrá V. 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;37(December):806-812. doi:10.1016/j.ajic.2009.03.005.

38. Díaz-Agero Pérez C, Robustillo Rodela A, Pita López MJ, López Fresneña N, Monge Jodrá V. Surgical wound infection rates in Spain: Data summary, January 1997 through June 2012. *Am J Infect Control*. 2014;42(5):521-524. doi:10.1016/j.ajic.2013.12.016.

39. Rodríguez Pérez P y SE de MPSP e H. Monitorización y Evaluación de las Infecciones Asociadas con la Asistencia Sanitaria (Proyecto MEDIRAS).

40. Nue Obiang E BPJ. Infección de sitio quirúrgico: definición, clasificación y factores de riesgo. In: *En: Guirao X, Arias J, Editores. Guía Clínica de Infecciones Quirúrgicas. Sección de Infección Quirúrgica. Asociación Española de Cirujanos. Madrid: Arán Ediciones*. ; 2006:99-120.

41. Mercader Cidoncha, Enrique, Amunategui Prats, Iñaki, Tellado Rodríguez JM. Infección Quirúrgica. In: *Patología Quirúrgica*. Madrid: Elsevier; 2005:119-128.

42. Nichols RL. Classification of the Surgical Wound: A Time for Reassessment and Simplification. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1993;14(5):253-254. doi:10.1086/646729.

43. Kirby JP, Mazuski JE. Prevention of surgical site infection. *Surg Clin North Am*. 2009;89(48):365-389, viii. doi:10.1016/j.suc.2009.01.001.

44. O' Grady, Helen, Baker E. Prevention of surgical site infections. *Expert Rev Anti Infect Ther*. 2006;4(10):223-233. doi:10.1016/j.mpsur.2014.06.011.

45. Zerr KJ, Furnary AP, Grunkemeier GL, Bookin S, Kanhere V, Starr A. Glucose control lowers the risk of wound infection in diabetics after open heart operations. *Ann Thorac Surg*. 1997;63(2):356-361. doi:10.1016/S0003-4975(96)01044-2.

46. Sivrikoz E, Karamanos E, Beale E, Teixeira P, Inaba K, Demetriades D. The effect of diabetes on outcomes following emergency appendectomy in patients without comorbidities: a propensity score-matched analysis of National Surgical Quality Improvement Program database. *Am J Surg*. 2015;209(1):206-211. doi:10.1016/j.amjsurg.2014.03.015.

47. Madeira MZDA, Trabasso P. Surgical site infections in women and their association with clinical conditions. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2014;47(August):457-461. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25229286.

48. Gruendemann. *Prevención de La Infección En Áreas Quirúrgicas. Mangum. Ediciones Harcourt*.

49. Kaye KS, Schmit K, Pieper C, et al. The effect of increasing age on the risk of surgical site infection. *J Infect Dis*. 2005;191:1056-1062. doi:10.1086/428626.

50. Turrentine FE, Wang H, Simpson VB, Jones RS. Surgical Risk Factors, Morbidity, and Mortality in Elderly Patients. *J Am Coll Surg*. 2006;203:865-877. doi:10.1016/j.jamcollsurg.2006.08.026.

51. Pera C. *Cirugía. Fundamentos, Indicaciones Y Opciones Técnicas.* 2º Ed. Barcelona: Masson; 1996.

52. Martín DA. *Patología Quirúrgica*. Madrid: Elsevier España; 2005.

53. Jiang J, Teng Y, Fan Z, Khan S, Xia Y. Does Obesity Affect the Surgical Outcome and Complication Rates of Spinal Surgery? A Meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res*. 2014;472(3):968-975. doi:10.1007/s11999-013-3346-3.

54. Marquita R Decker, MD, MPH, David Y. Greenblatt, MD, MSPH, Jeff Havlena, MS, Lee G. Wilke, MD, Caprice C. Greenberg, MD, MPH, and Heather B. Neuman, MD M. Impact of Neoadjuvant Chemotherapy on Wound Complications after Breast Surgery. *Surgery*. 2012;152(3):382-388. doi:10.1016/j.surg.2012.05.001.Impact.

55. Yang-xu G a O, Ling XU, Jing-ming YE, et al. Analysis of risk factors of surgical site infections in breast cancer. *Chin Med J (Engl)*. 2010;123(5):559-562. doi:10.3760/cma.j.issn.0366-6999.2010.05.010.

56. Keidan RD, Hoffman JP, Weese JL, et al. Delayed breast abscesses after lumpectomy and radiation therapy. *Am Surg*. 1990;56(7):440-444. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2368988. Accessed December 17, 2015.

57. Hoare D, Maw A, Gollins S. Does pre-operative chemoradiotherapy cause wound complications after abdominoperineal excision for rectal cancer? An observational study. *Int J Surg*. 2013;11(5):395-399. doi:10.1016/j.ijsu.2013.02.028.

58. Berkel AEM, Woutersen DP, van der Palen J, Klaase JM. Prognostic factors for postoperative morbidity and tumour response after neoadjuvant chemoradiation followed by resection for rectal cancer. *J Gastrointest Surg*. 2014;18(9):1648-1657. doi:10.1007/s11605-014-2559-4.

59. Elsaleh H, Joseph D, Levitt M, House A, Robbins P. Pre-operative chemoradiotherapy in locally advanced rectal cancer. *Aust N Z J Surg*. 1999;69(10):737-742. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10527353. Accessed December 17, 2015.

60. Sanniec KJ, Swanson S, Casey WJ, Schwartz A, Bryant L, Rebecca AM. Predictive factors of wound complications after sarcoma resection requiring plastic surgeon involvement. *Ann Plast Surg*. 2013;71(3):283-285. doi:10.1097/SAP.0b013e31827c7973.

61. Sorensen LT, Karlsmark T, Gottrup F. Abstinence From Smoking Reduces Incisional Wound Infection: A Randomized Controlled Trial. *Ann Surg*. 2003;238(1):1-5. doi:10.1097/01.SLA.0000074980.39700.31.

62. Shabanzadeh DM, Sørensen LT. Alcohol drinking does not affect postoperative surgical site infection or anastomotic leakage: a systematic review and meta-analysis. *J Gastrointest Surg*. 2014;18(2):414-425. doi:10.1007/s11605-013-2275-5.

63. Dahl RM, Wetterslev J, Jorgensen LN, Rasmussen LS, Møller AM, Meyhoff CS. The association of perioperative dexamethasone, smoking and alcohol abuse with wound complications after laparotomy. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2014;58:352-361. doi:10.1111/aas.12270.

64. Rantala A, Lehtonen OP, Niinikoski J. Alcohol abuse: a risk factor for surgical wound infections? *Am J Infect Control*. 1997;25(5):381-386. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9343620. Accessed December 13, 2015.

65. Senel FC, Jessen GS, Melo MD, Obeid G. Infection following treatment of mandible fractures: the role of immunosuppression and polysubstance abuse. *Oral Surg Oral Med*

Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2007;103(1):38-42. doi:10.1016/j.tripleo.2006.02.013.

66. Lonneke G.M. Bode, M.D., Jan A.J.W. Kluytmans, M.D., Ph.D., Heiman F.L. Wertheim, M.D., Ph.D., Diana Bogaers, I.C.P., Christina M.J.E. Vandenbroucke-Grauls, M.D., Ph.D., Robert Roosendaal PD, Annet Troelstra, M.D., Ph.D., Adrienne T.A. Box, B.A.Sc., Andreas Voss, M.D., Ph.D., Ingeborg van der Tweel, Ph.D., Alex van Belkum, Ph.D., Henri A. Verbrugh, M.D., Ph.D., and Margreet C. Vos, M.D. PD. Preventing Surgical-Site Infections in Nasal Carriers of Staphylococcus aureus. *N Engl J Med*. 2010;362(1):9-17. doi:10.1056/NEJMoa1212772.

67. Yano K, Minoda Y, Sakawa A, et al. Positive nasal culture of methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) is a risk factor for surgical site infection in orthopedics. *Acta Orthop*. 2009;80(4):486-490. doi:10.3109/17453670903110675.

68. Rao N, Cannella B, Crossett LS, Yates a. J, McGough R. A preoperative decolonization protocol for staphylococcus aureus prevents orthopaedic infections. *Clin Orthop Relat Res*. 2008;466:1343-1348. doi:10.1007/s11999-008-0225-4.

69. Moroski NM, Woolwine S, Schwarzkopf R. Is Preoperative Staphylococcal Decolonization Efficient in Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2015;30(3):444-446. doi:10.1016/j.arth.2014.10.017.

70. Malone DL, Genuit T, Tracy JK, Gannon C, Napolitano LM. Surgical Site Infections: Reanalysis of Risk Factors. *J Surg Res*. 2002;103:89-95. doi:10.1006/jsre.2001.6343.

71. Lindström D. The Impact of Tobacco Use on Postoperative Complications. 2008.

72. Al-Niaimi A, Safdar N. Supplemental perioperative oxygen for reducing surgical site infection: A meta-analysis. *J Eval Clin Pract*. 2009;15(September 2007):360-365. doi:10.1111/j.1365-2753.2008.01016.x.

73. Shimizu T, Ishizuka M, Kubota K. The preoperative serum C-reactive protein level is a useful predictor of surgical site infections in patients undergoing appendectomy. *Surg Today*. 2014;45(11):1404-1410. doi:10.1007/s00595-014-1086-y.

74. Jeffrey M. Rohde, MD, Derek E. Dimcheff, MD, PhD, Neil Blumberg, MD, Sanjay Saint, MD, MPH, Kenneth M. Langa, MD, PhD, Latoya Kuhn, MPH, Andrew Hickner, MSI, and Mary A. M. Rogers P. Health Care–Associated Infection After Red Blood Cell Transfusion: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA*. 2014;15(13):1203-1214. doi:10.1016/j.drugalcdep.2008.02.002.A.

75. Guirao Garriga, Xavier, Arias Díaz J. *Infecciones Quirúrgicas.*; 2006.

76. Gray SH. Prevention of Surgical Site Infections. *Hosp Physician*. 2007;(November):41-51.

77. Beilman, Greg J., Dunn DL. Infecciones quirúrgicas. In: *Principios de Cirugía. Schwartz*. 9ª Ed. México; 2010:113-133.

78. Dellinger EP, Gross P a., Barrett TL, et al. Quality Standard for Antimicrobial Prophylaxis in Surgical Procedures. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1994;15:182-188. doi:10.1086/646887.

79. Tanner J, Norrie P, Melen K. Preoperative hair removal to reduce surgical site infection. *Cochrane database Syst Rev*. 2011;(11):CD004122. doi:10.1002/14651858.CD004122.pub4.

80. Nisanevich V, Felsenstein I, Almogy G, Weissman C, Einav S, Matot I. Effect of intraoperative fluid management on outcome after intraabdominal surgery. *Anesthesiology*. 2005;103(1):25-32. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15983453. Accessed December 27, 2015.

81. Varela JE, Wilson SE, Nguyen NT. Laparoscopic surgery significantly reduces surgical-site infections compared with open surgery. *Surg Endosc*. 2010;24:270-276. doi:10.1007/s00464-009-0569-1.

82. CDC 2004. NNIS System. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. *Am J Infect Control*. 2004;32:470-485. doi:10.1016/j.ajic.2004.10.001.

83. Mila H. Ju, Mark E. Cohen, Karl Y. Bilimoria, Melissa S. Latus, Lisa M. Scholl, Bradley J. Schwab, Claudia M. Byrd, Clifford Y. Ko, E. Patchen Dellinger BLH. Effect of Wound Classification on Risk-Adjustment in American College of Surgeons NSQIP. *J Am Coll Surg*. 2014;219(3):371-381. doi:10.1016/j.micinf.2011.07.011.Innate.

84. Haley RW, Culver DH, White JW, et al. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. *Am J Epidemiol*. 1985;121:182-205. doi:B.

85. Delgado-Rodriguez M, Medina-Cuadros M, Martinez-Gallego G, Sillero-Arenas M. Usefulness of intrinsic surgical wound infection risk indices as predictors of postoperative pneumonia risk. *J Hosp Infect*. 1997;35:269-276. doi:http://dx.doi.org/10.1016/S0195-6701%2897%2990220-6.

86. Anesthesiologists AS of. ASA PHYSICAL STATUS CLASSIFCATION SYSTEM. 2014. doi:10.1007/s13398-014-0173-7.2.

87. Culver, David H., Horan, Teresa C., Gaynes, Robert P., Martone, William J., Jarvis, William R., Emori, T. Grace, Banerjee, Shailen N., Edwards, Jonathan R., Tolson, James S., Henderson, Tonya S., Hughes, James M. and the NNISS. Surgical Wound Infection Rates By Wound Class, Operative Procedure, and Patient Risk Index. *Am J Med*. 1991;91(3B).

88. Darouiche, Rabih O., Wall, Matthew J., Itani, Kamal M.F., Otterson, Mary F., Webb, Alexandra L., Carrick, Matthew M., Miller, Harold J., Awad, Samir S., Crosby, Cynthia T., Mosier, Michael C., AlSharif, Atef, Berger DH. Chlorhexidine–Alcohol versus Povidone–Iodine for Surgical-Site Antisepsis. *N Engl J Med*. 2010;362(1):18-27.

89. Health NCC for W and C. *Surgical Site Infection. Prevention and Treatment of Surgical Site Infection*. London; 2008.

90. Prtak LE, Ridgway EJ. Prophylactic antibiotics in surgery. *Surgery*. 2009;27(Figure 11):431-434. doi:10.1016/j.mpsur.2009.08.004.

91. Petroianu A. Diagnosis of acute appendicitis. *Int J Surg*. 2012;10(3):115-119. doi:10.1016/j.ijsu.2012.02.006.

92. Andersen BR, Kallehave FL, Andersen HK. Antibiotics versus placebo for prevention of postoperative infection after appendicectomy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005;(1):CD001439. doi:10.1002/14651858.CD001439.pub2.

93. Addiss DG, Shaffer N, Fowler BS, Tauxe R V. The epidemiology of appendicitis and appendectomy in the United States. *Am J Epidemiol*. 1990;132(5):910-925. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2239906. Accessed March 4, 2015.

94. Eriksson S, Granström L. Randomized controlled trial of appendicectomy versus antibiotic therapy for acute appendicitis. *Br J Surg*. 1995;82(2):166-169. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7749676. Accessed February 16, 2015.

95. Fitzmaurice GJ, McWilliams B, Hurreiz H, Epanomeritakis E. Antibiotics versus appendectomy in the management of acute appendicitis: A review of the current evidence. *Can J Surg*. 2011;54(5):307-314. doi:10.1503/cjs.006610.

96. Allemann P, Probst H, Demartines N, Schäfer M. Prevention of infectious complications after laparoscopic appendectomy for complicated acute appendicitis-the role of routine

abdominal drainage. *Langenbeck's Arch Surg*. 2011;396:63-68. doi:10.1007/s00423-010-0709-z.

97. Helmer KS, Robinson EK, Lally KP, et al. Standardized patient care guidelines reduce infectious morbidity in appendectomy patients. *Am J Surg*. 2002;183(April 2000):608-613. doi:10.1016/S0002-9610(02)00860-7.

98. Xiao Y, Shi G, Zhang J, et al. Surgical site infection after laparoscopic and open appendectomy: a multicenter large consecutive cohort study. *Surg Endosc*. 2015;29:1384-1393. doi:10.1007/s00464-014-3809-y.

99. Margenthaler J a, Longo WE, Virgo KS, et al. Risk factors for adverse outcomes after the surgical treatment of appendicitis in adults. *Ann Surg*. 2003;238(1):59-66. doi:10.1097/01.SLA.0000074961.50020.f8.

100. Ming PC, Ming PC, Yvonne T, et al. Risk Factors of Postoperative Infections in Adults with Complicated Appendicitis. *Surg Laparosc Endosc*. 2009;19(3):244-248.

101. Watanabe A, Kohnoe S, Shimabukuro R, et al. Risk factors associated with surgical site infection in upper and lower gastrointestinal surgery. *Surg Today*. 2008;38:404-412. doi:10.1007/s00595-007-3637-y.

102. Kasatpibal N, Nørgaard M, Sørensen HT, Schønheyder HC, Jamulitrat S, Chongsuvivatwong V. Risk of surgical site infection and efficacy of antibiotic prophylaxis: a cohort study of appendectomy patients in Thailand. *BMC Infect Dis*. 2006;6:111. doi:10.1186/1471-2334-6-111.

103. Teixeira PG, Sivrikoz E, Inaba K, Talving P, Lam L, Demetriades D. Appendectomy timing: waiting until the next morning increases the risk of surgical site infections. *Ann Surg*. 2012;256(3):538-543. doi:10.1097/SLA.0b013e318265ea13.

104. Boomer L a., Cooper JN, Deans KJ, et al. Does delay in appendectomy affect surgical site infection in children with appendicitis? *J Pediatr Surg*. 2014;49(6):1026-1029. doi:10.1016/j.jpedsurg.2014.01.044.

105. Eko FN, Ryb GE, Drager L, Goldwater E, Wu JJ, Counihan TC. Ideal timing of surgery for acute uncomplicated appendicitis. *N Am J Med Sci*. 2013;5(1):22-27. doi:10.4103/1947-2714.106186.

106. Ingraham AM, Cohen ME, Bilimoria KY, et al. Effect of delay to operation on outcomes in adults with acute appendicitis. *Arch Surg*. 2010;145(9):886-892.

doi:10.1001/archsurg.2010.184.

107. Rotermann M. Infection after cholecystectomy, hysterectomy or appendectomy. *Heal reports*. 2004;15(4):11-23. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15346725. Accessed March 2, 2015.

108. Anderson DJ, Podgorny K, Berríos-Torres SI, et al. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014;35:605-627. doi:10.1086/676022.

109. Atalay F, Uygur F, Cömert M, Özkoçak I. Postoperative complications after abdominal surgery in patients with chronic obstructive. 2011;2011(5):523-528. doi:10.4318/tjg.2011.0389.

110. Ramzi Amri, MSc, Liliana G. Bordeianou, MD, MPH, Patricia Sylla, MD, and David L. Berger M. Obesity, Outcomes and Quality of Care: BMI Increases the Risk of Wound-Related Complications in Colon Cancer Surgery. *Am J Surg*. 2014;207(1):1199-1216. doi:10.1016/j.micinf.2011.07.011.Innate.

111. Azodi OS, Lindström D, Adami J, Bellocco R, Linder S, Wladis a. Impact of body mass index and tobacco smoking on outcome after open appendicectomy. *Br J Surg*. 2008;95:751-757. doi:10.1002/bjs.6079.

112. Cho M, Kang J, Kim I, Lee KY, Sohn S. Underweight Body Mass Index as a Predictive Factor for Surgical Site Infections after Laparoscopic Appendectomy. *Yonse Med J*. 2014;55(6):1611-1616.

113. Liang HH, Wang W, Huang M Te, et al. Appendix diameter: A predictor of wound infection after laparoscopic appendectomy. *Am Surg*. 2011;77:307-310.

114. Galli R, Banz V, Fenner H, Metzger J. Laparoscopic approach in perforated appendicitis: increased incidence of surgical site infection? *Surg Endosc*. 2013;27:2928-2933. doi:10.1007/s00464-013-2858-y.

115. Aziz O, Athanasiou T, Tekkis PP, et al. Laparoscopic versus open appendectomy in children: a meta-analysis. *AnnSurg*. 2006;243:17-27.

116. Werkgartner G, Cerwenka H, El Shabrawi A, et al. Laparoscopic versus open appendectomy for complicated appendicitis in high risk patients. *Int J Colorectal Dis*. 2015;30:397-401. doi:10.1007/s00384-014-2095-4.

117. Leaper D, McBain AJ, Kramer A, et al. Healthcare associated infection: Novel strategies

and antimicrobial implants to prevent surgical site infection. *Ann R Coll Surg Engl*. 2010;92:453-458. doi:10.1308/003588410X12699663905276.

118. Pittet D, Hugonnet S, Harbarth S, et al. Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. Infection Control Programme. *Lancet*. 2000;356:1307-1312. doi:10.1016/S0140-6736(00)02814-2.

119. Jaffe, M. Bernard, Berger HD. Apéndice. In: *Principios de Cirugía. Schwartz.* 9ª. México: McGraw-Hill Interamericana Editores; 2010:1073-1091.

120. Maa, John, Kirkwood SK. El apéndice. In: *Tratado de Cirugía. Sabiston*. 19th ed. Barcelona, España: Elsevier; 2013:1279-1293.

121. Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Am J Heal Pharm*. 2013;70:195-283. doi:10.2146/ajhp120568.

122. Petrosillo N, Drapeau CMJ, Nicastri E, Martini L, Ippolito G, Moro ML. Surgical site infections in Italian Hospitals: a prospective multicenter study. *BMC Infect Dis*. 2008;8:34. doi:10.1186/1471-2334-8-34.

123. Rafiq MS, Khan MM, Khan A, Jan H. Evaluation of postoperative antibiotics after non-perforated appendectomy. *J Pak Med Assoc*. 2015;65(8):815-817.

124. Rhee C, Huang SS, Berríos-Torres SI, et al. Surgical site infection surveillance following ambulatory surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2015;36(2):225-228. doi:10.1017/ice.2014.23.

125. Enzler MJ, Berbari E, Osmon DR. Antimicrobial prophylaxis in adults. *Mayo Clin Proc*. 2011;86(7):686-701. doi:10.4065/mcp.2011.0012.

126. Daskalakis K, Juhlin C, Påhlman L. The use of pre- or postoperative antibiotics in surgery for appendicitis: A systematic review. *Scand J Surg*. 2014;103(3):14-20. doi:10.1177/1457496913497433.

127. Hussain MI, Alam MK, Al-Qahatani HH, Al-Akeely MH. Role of postoperative antibiotics after appendectomy in non-perforated appendicitis. *J Coll Physicians Surg Pakistan*. 2012;22(12):756-759. doi:12.2012/JCPSP.756759.

128. Martin C and the French Study Group on Antimicrobial Prophylaxis in Surgery. Antimicrobial prophylaxis in surgery: general concepts and clinical guidelines. 1994:463-471.

129. Sánchez-Santana T, del-Moral-Luque JA, Gil-Yonte P, Bañuelos-Andrío L, Durán-Poveda M, Rodríguez-Caravaca G. Efecto de la adecuación a protocolo de la profilaxis antibiótica en la incidencia de infección quirúrgica en apendicectomías. Estudio de cohortes prospectivo. *Cir Cir*. 2016;85(3):208-213. doi:10.1016/j.circir.2016.09.004.

130. Rodríguez-Caravaca G, Santana-Ramírez S, Villar-del-Campo MC, Martín-López R, Martínez-Martín J, Gil-de-Miguel Á. Evaluación de la adecuación de la profilaxis antibiótica en cirugía ortopédica y traumatológica. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2010;28(1):17-20. doi:10.1016/j.eimc.2008.11.011.

131. Quirúrgico. G de trabajo de G de PC para la S del P. *Guía de Práctica Clínica Para La Seguridad Del Paciente Quirúrgico*.; 2010.

132. Organización Mundial de la Salud (OMS). Guía de la OMS sobre Higiene de Manos en la Atención de la Salud : Resumen Primer Desafío Global de Seguridad del Paciente Una Atención Limpia es una Atención Segura. 2009:80.

133. Oms. Guía de aplicación de la estrategia multimodal de la OMS para la mejora de la higiene de las manos. *Internet Web*. 2009. http://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/guia_aplicacion_estrategia_multimodal_OMS_HM.pdf.

134. Parienti JJ, Thibon P, Heller R, et al. Hand-rubbing with an aqueous alcoholic solution vs traditional surgical hand-scrubbing and 30-day surgical site infection rates: a randomized equivalence study. *JAMA*. 2002;288(6):722-727. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12169076. Accessed March 23, 2016.

135. Batalla A, García-Doval I, De La Torre C. Productos de higiene y antisepsia de manos: su empleo y relación con el eccema de manos en los profesionales sanitarios. *Actas Dermosifiliogr*. 2012;103(3):192-197. doi:10.1016/j.ad.2011.06.005.

136. Delgado Gil JA, Valenzuela Fernández AR, Prado Robles E, Fernández Díaz G. Higiene de manos de los fisioterapeutas: prevención de infecciones nosocomiales. *Fisioterapia*. 2009;31(1):24-31. doi:10.1016/j.ft.2008.01.002.

137. World Health Organization (Who). WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care. First Global Patient Safety Challenge. *World Health*. 2009;30(1):270. doi:10.1086/600379.

138. Noorani A, Rabey N, Walsh SR, Davies RJ. Systematic review and meta-analysis of

preoperative antisepsis with chlorhexidine versus povidone-iodine in clean-contaminated surgery. *Br J Surg*. 2010;97(11):1614-1620. doi:10.1002/bjs.7214.

139. Darouiche RO, Wall Jr. MJ, Itani KM, et al. Chlorhexidine–alcohol versus povidone–iodine for surgical-site antisepsis. *N Engl J Med*. 2010;362:18-26. doi:10.1056/NEJMoa0810988.

140. Sidhwa F, Itani KMF. Skin preparation before surgery: options and evidence. *Surg Infect (Larchmt)*. 2015;16(1):14-23. doi:10.1089/sur.2015.010.

141. Edmiston CE, Bruden B, Rucinski MC, Henen C, Beth M, Lewis BL. Reducing the risk of surgical site infections: Does chlorhexidine gluconate provide a risk reduction benefit ? *Am J Infect Control*. 2013;41(5):S49-S55. doi:10.1016/j.ajic.2012.10.030.

142. Rosenberg A, Alatary SD, Peterson AF. Safety and efficacy of the antiseptic chlorhexidine gluconate. *Surg Gynecol Obstet*. 1976;143(5):789-792. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/982260. Accessed May 8, 2016.

143. Alexander JW, Fischer JE, Boyajian M, Palmquist J, Morris MJ. The influence of hair-removal methods on wound infections. *Arch Surg*. 1983;118(3):347-352. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6824435. Accessed June 25, 2016.

144. De Geest S, Kesteloot K, Adriaenssen G, et al. Clinical and cost comparison of three postoperative skin preparation protocols in CABG patients. *Prog Cardiovasc Nurs*. 1996;11(4):4-16. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8969001. Accessed June 25, 2016.

145. Lefebvre A, Saliou P, Lucet JC, et al. Preoperative hair removal and surgical site infections: network meta-analysis of randomized controlled trials. *J Hosp Infect*. 2015;91:100-108. doi:10.1016/j.jhin.2015.06.020.

146. Dronge, Annika S., Perkal, Melissa F., Kancir, Sue, Concato, John, Aslan, Michaela, Rosenthal RA. Long-term Glycemic Control and Postoperative Infectious Complications. *Arch Surg*. 2006;141(4):375-80-discussion 380. doi:10.1016/S0090-3671(08)70097-1.

147. Ata, Ashar, Lee, Julia, Bestle, Sharon L., Desemone, James, Stain SC. Postoperative hyperglycemia and surgical site infection in general surgery patients. *Arch Surg*. 2010;145(9):858-864. doi:10.1001/archsurg.2010.179.

148. Weimann A, Braga M, Harsanyi L, et al. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Surgery including Organ Transplantation. *Clin Nutr*. 2006;25(2):224-244.

doi:10.1016/j.clnu.2006.01.015.

149. Bickel A, Gurevits M, Vamos R, Ivry S, Eitan A, Bickel A Vamos R, Ivry S, Eitan A GM. Perioperative hyperoxygenation and wound site infection following surgery for acute appendicitis: a randomized, prospective, controlled trial. *Arch Surg (Chicago, Ill* . 2011;146(4):464-470. doi:10.1001/archsurg.2011.65.Send.

150. Sessler DI, Akça O. Nonpharmacological Prevention of Surgical Wound Infections. *Clin Infect Dis*. 2002;35:1397-1404. doi:10.1086/344275.

151. Plattner, Olga, Akça, Ozan, Herbst, Friedrich, Arkilic, Cem F., Függer, Reinhold, Barlan, Murat, Kurz, Andrea, Hopf, Harriet, Werba, Alois, Sessler DI. The Influence of 2 Surgical Bandage Systems on Wound Tissue Oxygen Tension. *Arch Surg*. 2000;135(7). doi:10.1001/jamasurg.2016.1264.

152. Wenisch C, Narzt E, Sessler DI, et al. Mild intraoperative hypothermia reduces production of reactive oxygen intermediates by polymorphonuclear leukocytes. *Anesth Analg*. 1996;82(4):810-816. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8615502. Accessed June 27, 2016.

153. Minutolo V, Licciardello A, Di Stefano B, Arena M, Arena G, Antonacci V. Outcomes and cost analysis of laparoscopic versus open appendectomy for treatment of acute appendicitis: 4-years experience in a district hospital. *BMC Surg*. 2014;14(1):14. doi:10.1186/1471-2482-14-14.

154. Tannoury J, Abboud B. Treatment options of inflammatory appendiceal masses in adults. *World J Gastroenterol*. 2013;19(25):3942-3950. doi:10.3748/wjg.v19.i25.3942.

155. Krisher SL, Browne A, Dibbins A, Tkacz N, Curci M. Intra-abdominal abscess after laparoscopic appendectomy for perforated appendicitis. *Arch Surg*. 2001;136(4):438-441. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11296116. Accessed June 27, 2016.

156. Campbell D a., Henderson WG, Englesbe MJ, et al. Surgical Site Infection Prevention: The Importance of Operative Duration and Blood Transfusion-Results of the First American College of Surgeons-National Surgical Quality Improvement Program Best Practices Initiative. *J Am Coll Surg*. 2008;207(6):810-820. doi:10.1016/j.jamcollsurg.2008.08.018.

157. Velasco E, Thuler LC, Martins C a, Dias LM, Conalves VM. Risk factors for infectious complications after abdominal surgery for malignant disease. *Am J Infect Control*.

1996;24:1-6. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8651514.

158. Murphy GJ, Pike K, Rogers C a., et al. Liberal or restrictive transfusion after cardiac surgery. *N Engl J Med*. 2015;372:997-1008. doi:10.1056/NEJMoa1403612.

159. Hesami MA, Alipour H, Nikoupour Daylami H, Alipour B, Bazargan-Hejazi S, Ahmadi A. Irrigation of abdomen with imipenem solution decreases surgical site infections in patients with perforated appendicitis: a randomized clinical trial. *Iran Red Crescent Med J*. 2014;16(4):1-6. doi:10.5812/ircmj.12732.

160. Cervantes-Sánchez CR, Gutiérrez-Vega R, Vázquez-Carpizo JA, Clark P, Athié-Gutiérrez C. Syringe pressure irrigation of subdermic tissue after appendectomy to decrease the incidence of postoperative wound infection. *World J Surg*. 2000;24(1):38-41-2. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10594201. Accessed June 27, 2016.

161. Yokoe DS, Classen D. Improving patient safety through infection control: a new healthcare imperative. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2008;29 Suppl 1:S3-11. doi:10.1086/591063.

162. Bermejo B, Jalón JG de, Insausti J. Vigilancia y control de las infecciones nosocomiales: EPINE, VICONOS, PREVINE, ENVIN-UCI. *An Sist Sanit Navar*. 2009;23(0):37-47.

163. Tanner J, Padley W, Assadian O, Leaper D, Kiernan M, Edmiston C. Do surgical care bundles reduce the risk of surgical site infections in patients undergoing colorectal surgery? A systematic review and cohort meta-analysis of 8,515 patients. *Surgery*. 2015;158(1):66-77. doi:10.1016/j.surg.2015.03.009.

164. Jarvis WR. The United States approach to strategies in the battle against healthcare-associated infections, 2006: transitioning from benchmarking to zero tolerance and clinician accountability. *J Hosp Infect*. 2007;65(SUPPL. 2):3-9. doi:10.1016/S0195-6701(07)60005-X.

165. Waits SA, Fritze D, Banerjee M, et al. Developing an argument for bundled interventions to reduce surgical site infection in colorectal surgery. *Surg (United States)*. 2014;155(4):602-606. doi:10.1016/j.surg.2013.12.004.

166. Pronovost, Peter, Needham, Dale, Berenholtz, Sean, Sinopoli, David, Chu, Haitao, Cosgrove, Sara, Sexton, Bryan, Hyzy, Robert, Welsh, Robert, Roth, Gary, Bander, Joseph, Kepros, John, Goeschel C. An intervention to decrease catheter-related bloods-tream infections in the ICU. *N Engl J Med*. 2006;355(26):2725-2732.

doi:10.1056/NEJMoa1203165.

167. *Council Recommendation of 9 June 2009 on Patient Safety, Including the Prevention and Control of Healthcare Associated Infections (2009/C151/01)*.; 2013. http://ec.europa.eu/health/patient_safety/docs/council_2009_en.pdf.

168. ORDEN 1087/2006, de 25 de mayo, de la Consejería de Sanidad y Consumo, por la que se crea el Sistema de Prevención y Vigilancia en materia de Infecciones Hospitalarias de la Comunidad de Madrid. 2006. http://www.madrid.org/wleg/servlet/Servidor?opcion=VerHtml&nmnorma=3864&cdestado=P.

169. Salud SG del SM de. *Hospital Universitario Fundación Alcorcón. Memoria 2015*. Comunidad de Madrid; 2015.

170. Consejería de Sanidad. *Proyecto de Presupuestos Generales de La Comunidad de Madrid*. Comunidad de Madrid; 2015.

171. Rose, Geoffrey, Barker DJP. Comparing rates. *Br Med J*. 1978;2:1282-1283. doi:10.1136/bmj.2.6147.1282.

172. Sánchez-Villegas, A., Martínez-González MA. Aspectos avanzados de regresión logística. In: *Bioestadística Amigable*. 2ª. España: Ediciones Días de Santos; 2006:777-809.

173. Wu W-T, Tai F-C, Wang P-C, Tsai M-L. Surgical site infection and timing of prophylactic antibiotics for appendectomy. *Surg Infect (Larchmt)*. 2014;15(6):781-785. doi:10.1089/sur.2013.167.

174. Emori TG, Culver DH, Horan TC, et al. National nosocomial infections surveillance system (NNIS): Description of surveillance methods. *AJIC Am J Infect Control*. 1991;19(1):19-35. doi:10.1016/0196-6553(91)90157-8.

175. World Health Organization (Who). *Global Guidelines for the Prevention of Surgical Site Infection*. Geneva, Switzerland; 2016. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/250680/1/9789241549882-eng.pdf?ua=1.

176. Seaman M, Lammers R. Inability of patients to self-diagnose wound infections. *J Emerg Med*. 1991;9(4):215-219. doi:10.1016/0736-4679(91)90416-D.

177. Íñigo JJ, Bermejo B, Oronoz B, et al. Infección de sitio quirúrgico en un servicio de cirugía general. Análisis de cinco años y valoración del índice National Nosocomial

Infection Surveillance (NNIS). *Cir Esp*. 2006;79(4):224-230. doi:10.1016/S0009-739X(06)70857-0.

178. de Boer AS, Mintjes-de Groot AJ, Severijnen AJ, van den Berg JM, van Pelt W. Risk assessment for surgical-site infections in orthopedic patients. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1999;20(6):402-407. doi:10.1086/501640.

179. Claesson BEB, Holmlund DEW. Predictors of intraoperative bacterial contamination and postoperative infection in elective colorectal surgery. *J Hosp Infect*. 1988;11(2):127-135. doi:10.1016/0195-6701(88)90054-0.

180. Scott, J., Forrest, A., Feuerstein, S., Fitzpatrick, P., & Schentag J. Factors associated with postoperative infection. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2001;22(6):347-351. doi:https://doi.org/10.1086/501911.

181. Pessaux P, Pessaux P, Msika S, et al. Risk Factors for Postoperative Infectious Complications in Noncolorectal Abdominal Surgery. 2003;138.

182. 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;22(1):24-30. doi:10.1086/501820.

183. Kaya B, Sana B, Eris C, Kutanis R. Immediate appendectomy for appendiceal mass. *Turkish J Trauma Emerg Surg*. 2012;18(1):71-74. doi:10.5505/tjtes.2012.07448.

184. Luckmann R, Davis P. The epidemiology of acute appendicitis in California: racial, gender, and seasonal variation. *Epidemiology*. 1991;2(5):323-330. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1742380.

185. Giri S, Kandel BP, Pant S, Lakhey PJ, Singh YP, Vaidya P. Risk Factors for Surgical Site Infections in Abdominal Surgery: A Study in Nepal. *Surg Infect (Larchmt)*. 2013;14(3):313-318. doi:10.1089/sur.2012.108.

186. Lizán García, Maxima, García Caballero, Juan, Asensio Vegas A. Risk Factors for Surgical Wound Infection in General Surgery A Prospective Risk Factors for Surgical Wound Infection in General Surgery: A Prospective Study. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1997;18(5):310-315. doi:10.1017/S0195941700019962.

187. Hedrick TL, Heckman J a., Smith RL, Sawyer RG, Friel CM, Foley EF. Efficacy of Protocol Implementation on Incidence of Wound Infection in Colorectal Operations. *J Am Coll Surg*. 2007;205:432-438. doi:10.1016/j.jamcollsurg.2007.04.042.

188. Sehgal R, Berg A, Figueroa R, et al. Risk factors for surgical site infections after colorectal resection in diabetic patients. *J Am Coll Surg*. 2011;212(1):29-34. doi:10.1016/j.jamcollsurg.2010.09.011.

189. Ferrada P, Anand RJ, Malhotra A, Aboutanos M. Obesity does not increase mortality after emergency surgery. *J Obes*. 2014;2014(July 2012):1-3. doi:10.1155/2014/492127.

190. Don M, Ellas EG. Effect of Incidental Appendectomy on the Development of Wound Infection in Patients Undergoing Staging Laparotomy for Hodgkin's Disease. *Am J Surg*. 1987;153.

191. Sharma, Mamta, Fakih, Mohamad G., Berriel Cass, Dorine, Meisner, Susan, Saravolatz, Louis, Khatib R. Harvest surgical site infection following coronary artery bypass grafting: Risk factors, microbiology, and outcomes. *Am J Infect Control*. 2009;37(8):653-657.

192. Korol E, Johnston K, Waser N, Sifakis F, Jafri HS, Lo M. A Systematic Review of Risk Factors Associated with Surgical Site Infections among Surgical Patients. *PLoS One*. 2013;8(12):1-9. doi:10.1371/journal.pone.0083743.

193. Olmo JA, Flor-lorente B, Flor-civera B, et al. Risk Factors for Nonhepatic Surgery in Patients with Cirrhosis. *World J Surg*. 2003;27(6):647-652. doi:10.1007/s00268-003-6794-1.

194. Moon Y-W, Kim Y-S, Kwon S-Y, Kim S-Y, Lim S-J, Park Y-S. Perioperative risk of hip arthroplasty in patients with cirrhotic liver disease. *J Korean Med Sci*. 2007;22(14):223-226. doi:10.3346/jkms.2007.22.2.223.

195. Ziser, Avishai, Plevak J., David, Wiesner H., Russell, Rakela, Jorge, Offord P., Kenneth, Brown L. D. Morbidity and mortality in cirrhotic patients undergoing anesthesia and surgery. *Anesthesiology*. 1999;90(1):42-53.

196. Oh K., Heung, Kim, Hansuk, Ryoo, Seungbum, Choe K., Eun, Park J. K. Inguinal Hernia Repair in Patients with Cirrhosis is not Associated with Increased Risk of Complications and Recurrence. *World J Surg*. 2011;35:1229-1233. doi:10.1007/s00268-011-1007-9.

197. Nakano Y, Okutani R. Perioperative management for a patient with chronic pancytopenia: A case of aplastic anemia with persistent neutropenia following preoperative administration of G-CSF. *J Anesth*. 2010;24(2):268-271. doi:10.1007/s00540-009-0823-7.

198. Taylor S., Gregory, Cartwright C., Patrick, Snow W. B. Incidence of postoperative infections in non-immunocompromised pediatric patients with low absolute neutrophil

counts preoperatively. *Surg Infect (Larchmt)*. 2008;9(2):179-182.

199. Keats AS. The ASA classification of physical status-a recapitulation. *Anesthesiology*. 1978;49(4):233-236. doi:10.1167/8.5.1.

200. Sohn M, Hoffmann M, Hochrein A, Buhr H, Lehmann K. Laparoscopic Appendectomy Is Safe: Influence of Appendectomy Technique on Surgical-site Infections and Intra-abdominal Abscesses. *Surg Laparosc Endosc Percutaneous Tech*. 2015;25(3):90-94. doi:10.1097/SLE.0000000000000115.

201. Abellán I, Munitiz V, Abrisqueta J, López MJ, Parrilla P. Acute Amoebic Appendicitis. *Cirugía Española (English Ed*. 2013;91:201-202. doi:10.1016/j.cireng.2013.07.005.

202. Luckmann, Roger, Davis P. The epidemiology of acute appendicitis in California: Racial, Gender, and Seasonal Variation. *Epidemiology*. 1991;2(5):323-330.

203. Ministerio de Sanidad PS e I. *Clasificación Internacional de Enfermedades. 9ª Revisión Modificación Clínica*. 8ª. (Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad SGT, ed.). Madrid; 2012. doi:10.1017/CBO9781107415324.004.

204. Kim JH, Kim HY, Park SK, et al. Single-incision Laparoscopic Appendectomy Versus Conventional Laparoscopic Appendectomy. *Ann Surg*. 2015;262(6):1054-1058. doi:10.1097/SLA.0000000000001064.

205. Karim, H, Chafik, K, Karim, K, Moez, H, Makki, AM, Adnen, el-H, Morched, AM, Abdejellil Z. Risk factors for surgical wound infection in digestive surgery. Retrospective study of 3,000 surgical wounds. *Tunis Med*. 2000;78(11):634-640.

206. Dierssen, T, Vicente, P, Seco, JL, Rodrigo, I, Delgado Rodríguez M. Risk factors associated with the development of surgical wound infection in a general surgery service. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 1996;14(4):240-244.

207. Gil Egea, MJ, Pi Sunyer, MT, Verdaguer, A, Sanz, F, Sitges Serra, A, Eleizequi L. Surgical wound infections: prospective study of 4,468 clean wounds. *Infect Control*. 1987;8(7):277-280.

208. Diana M, Hubner M, Eisenring MC, Zanetti G, Troillet N, Demartines N. Measures to prevent surgical site infections: what surgeons (should) do. *World J Surg*. 2011;35:280-288. doi:10.1007/s00268-010-0862-0.

209. Beldi G, Bisch-Knaden S, Banz V, M??hlemann K, Candinas D. Impact of intraoperative behavior on surgical site infections. *Am J Surg*. 2009;198(2):157-162.

doi:10.1016/j.amjsurg.2008.09.023.

210. Tanner J, Swarbrook S, Stuart J, et al. Surgical hand antisepsis to reduce surgical site infection (Review). *Cochrane Libr*. 2009;(1):2008-2010. doi:10.1002/14651858.CD004288.pub2.Copyright.

211. Chauveaux D. Preventing surgical-site infections: Measures other than antibiotics. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2015;101(1):S77-S83. doi:10.1016/j.otsr.2014.07.028.

212. Stuyts B, van den Eeden E, Fennema P. The role of other stakeholders than the surgeon in relation to surgical site infections following total joint replacement. *Acta Orthop Belg*. 2015;81(4):578-586.

213. Mishrinki, S.F., Law, D.J.W., Jeffery PJ. Factors affecting the incidence of postoperative wound infection. *J Hosp Infect*. 1990;16(3):223-230.

214. Birgand, G, Saliou, P, Lucet J. Influence of staff behavior on infectious risk in operating rooms: what is the evidence? *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2015;36(1):93-106.

215. Mchugh SM, Hill ADK, Humphreys H. Intraoperative technique as a factor in the prevention of surgical site infection. *J Hosp Infect*. 2011;78(1):1-4. doi:10.1016/j.jhin.2011.01.011.

216. Brill A, Ghosh K, Gunnarsson C, et al. The effects of laparoscopic cholecystectomy, hysterectomy, and appendectomy on nosocomial infection risks. *Surg Endosc Other Interv Tech*. 2008;22:1112-1118. doi:10.1007/s00464-008-9815-1.

217. Ruffolo C, Fiorot A, Pagura G, et al. Acute appendicitis: what is the gold standard of treatment? *World J Gastroenterol*. 2013;19(47):8799-8807. doi:10.3748/wjg.v19.i47.8799.

218. Meynaud-Kraemer L, Colin C, Vergnon P, Barth X. Wound infection in open versus laparoscopic appendectomy. A meta-analysis. *Int J Technol Assess Health Care*. 1999;15(2):380-391. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10507196. Accessed March 8, 2015.

219. Cárdenas-Salomon CM, Cervantes-Castro J, Jean-Silver ER, Toledo-Valdovinos SA, Murillo-Zolezzi A, Posada-Torres JA. Hospitalization costs of open vs. laparoscopic appendectomy: 5-year experience. *Cir Cir*. 2011;79(6):534-539. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22169371. Accessed November 13, 2015.

220. Pollock a V. Surgical wound infection. *Nurs Times*. 1999;5(1):1518-1519.

221. Cruse, Peter J. E., Foord R. A Five-Year Prospective Study of 23,649 surgical wounds. *Arch Surg*. 1973;107(2):206-210.

222. Haley, Robert W., Culver, David H., Morgan, W. Meade, White, John W., Emori, T. Grace, Hooton TM. Identifying patients at high risk of surgical wound infection : A simple multivariate index of patient susceptibility and ... *Am J Epidemiol*. 1985;121(2):206-215. doi:10.1093/oxfordjournals.aje.a113991.

223. Pérez Blanco, Verónica, García Olmo, Damián, Maseda Garrido, Emilio, Nájera Santos, María C., García Caballero J. Evaluation of a Preventive Surgical Site Infection Bundle in Colorectal Surgery. *Cirugía Española*. 2015;93(4):222-228.

224. Johnson MP, Kim SJ, Langstraat CL, et al. Using Bundled Interventions to Reduce Surgical Site Infection After Major Gynecologic Cancer Surgery. *Obstet Gynecolgy*. 2016;127(6):1135-1144. doi:10.1097/AOG.0000000000001449.

225. Fleming FJ, Kim MJ, Messing S, Gunzler D, Salloum R, Monson JR. Balancing the Risk of Postoperative Surgical Infections. A multivariate analysis of factors associated with laparoscopic appendectomy from the NSQUIP database. *Ann Surg*. 2010;252(6):895-900. doi:10.1097/SLA.0b013e3181f194fe.

226. Mu Y, Edwards JR, Horan TC, et al. Improving Risk-Adjusted Measures of Surgical Site Infection for the National Healthcare Safety Network. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2011;32(10):970-986. doi:10.1086/662016.

227. Speicher PJ, Nussbaum DP, Scarborough JE, et al. Wound classification reporting in HPB surgery : can a single word change public perception of institutional performance ? *Int Hepato-Pancreat-Biliairy Assoc*. 2014;16:1068-1073. doi:10.1111/hpb.12275.

228. Varik K, Kirsimägi Ü, Värimäe E, Eller M, Lõivukene R, Kübarsepp V. Incidence and risk factors of surgical wound infection in children : a prospective study Background and Aims : To establish the incidence and risk factors of surgical site infection. *Scand J Surg*. 2010;99:162-166.

229. Alp E, Altun D, Ulu-Kilic A, Elmali F. What really affects surgical site infection rates in general surgery in a developing country? *J Infect Public Health*. 2014;7(5):445-449. doi:10.1016/j.jiph.2013.11.006.

230. Kasatpibal N, Jamulitrat S, Chongsuvivatwong V. Standardized incidence rates of surgical site infection: A multicenter study in Thailand. *Am J Infect Control*. 2005;33:587-

594. doi:10.1016/j.ajic.2004.11.012.

231. Kurz, Andrea, Sessler, Daniel I., Lenhardt R. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical wound infection and shorten hospitalization. *N Engl J Med*. 1996;334(19):1209-1215.

232. Leeds IL, Wick EC, Melton GB. Does close temperature regulation affect surgical site infection rates? *Adv Surg*. 2014;48(1):65-76. doi:10.1016/j.yasu.2014.05.001.

233. Rosenberger LH, Politano AD, Sawyer RG. The surgical care improvement project and prevention of post-operative infection, including surgical site infection. *Surg Infect (Larchmt)*. 2011;12(3):163-168. doi:10.1089/sur.2010.083.

234. Melling AC, Ali B, Scott EM, Leaper DJ. Effects of preoperative warming on the incidence of wound infection after clean surgery : a randomised controlled trial. *Lancet*. 2001;358:876-880.

235. Lehtinen, Simon J., Onicescu, Georgiana, Kuhn, Kathy M., Cole, David J., Esnaola NF. Normothermia to prevent surgical site infections after gastrointestinal surgery : Holy grail or false idol ? *Ann Surg*. 2010;252(4):696-704. doi:10.1097/SLA.0b013e3181f6c2a9.Normothermia.

236. Jones, John K., Triplett RG. The relationship of cigarette smoking to impaired intraoral wound healing: A review of evidence and implications for patient care. *J Oral Maxilofac Surg*. 1992;50(3):237-239.

237. Eroglu L, Orak I, Haktanir NT. Effect of short-term use of oral smokeless tobacco on random-pattern skin flap survival in rats. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*. 2005;39:272-276. doi:10.1080/0284431051003565.

238. Jacobi J, Jang JJ, Sundram U, Dayoub H, Fajardo LF, Cooke JP. Nicotine Accelerates Angiogenesis and Wound Healing in Genetically Diabetic Mice. *Am J Pathol*. 2002;161(1):97-104.

239. Hopf, Harriet W., Hunt, Thomas K., West, Judith M., Blomquist, Peter, Goodson, William H., Jensen, Arthur, Jonsson, Kent, Paty, Philip B., Rabkin, John M., Upton, Robert A., Smitten, Karl, Whitney JD. Wound tissue oxygen tension predicts the risk of wound infection in surgical patients. *Arch Surg*. 1997;132(9):997-1004.

240. Brasel K, McRitchie D, Dellinger P. Canadian Association of General Surgeons and American College of Surgeons Evidence Based Reviews in Surgery. 21. The risk of

surgical site infection is reduced with perioperative oxygen. *Can J Surg*. 2007;50(3):214-216.

241. Dellinger EP. Increasing Inspired Oxygen to Decrease Surgical Site Infection. *JAMA*. 2005;294(16):2091-2092.

242. Munoz-Price LS, Sands L, Lubarsky DA. Effect of high perioperative oxygen supplementation on surgical site infections. *Clin Infect Dis*. 2013;57(10):1465-1472. doi:10.1093/cid/cit493.

243. Lutfiyya W, Parsons D, Breen J. A colorectal “care bundle” to reduce surgical site infections in colorectal surgeries: a single-center experience. *Perm J*. 2012;16(3):10-16. http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3442755&tool=pmcentrez&rendertype=abstract.

244. Tanner J, Kiernan M, Hilliam R, et al. Effectiveness of a care bundle to reduce surgical site infections in patients having open colorectal surgery. *Ann R Coll Surg Engl*. 2016;98(4):270-274. doi:10.1308/rcsann.2016.0072.

245. Bull A, Wilson J, Worth LJ, et al. A bundle of care to reduce colorectal surgical infections : an Australian experience. *J Hosp Infect*. 2011;78(4):297-301. doi:10.1016/j.jhin.2011.03.029.

246. Heiss, Markus M., Mempel, Wolfgang, Jauch, Karlwalter, Delanoff, Christian, Mayer, Gertrud, Mempel, Maria, Eissner, Hans-Joachim, Schildberg F-W. Beneficial effect of autologous blood transfusion on infectious complications after colorectal cancer surgery. *Lancet*. 1993;342(8883):1328-1333.

247. Ali K, Latif H, Ahmad S. Frecuency of wound infectionin non-perforated appendicitis with use of single dose preoperative antibiotics. *J Ayub Med Coll Abbottabad*. 2015;27(2):378-380. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26411121. Accessed November 1, 2015.

248. McGreal GT, Joy A, Manning B, et al. Antiseptic wick: Does it reduce the incidence of wound infection following appendectomy? *World J Surg*. 2002;26:631-634. doi:10.1007/s00268-001-0281-3.

249. Park SJ, Lee KY, Park JW, et al. A preliminary study for the development of indices and the current state of surgical site infections (SSIs) in Korea : the Korean Surgical Site Infection Surveillance (KOSSIS) program. *Ann Surg Treat Res*. 2015;88(3):119-125.

250. Keenan JE, Speicher PJ, Thacker JKM, Walter M, Kuchibhatla M, Mantyh CR. The

Preventive Surgical Site Infection Bundle in Colorectal Surgery. *JAMA Surg*. 2014;149(10):1045. doi:10.1001/jamasurg.2014.346.

251. Ng W, Brown A, Alexander D, et al. A multifaceted prevention program to reduce infection after cesarean section: Interventions assessed using an intensive postdischarge surveillance system. *Am J Infect Control*. 2015;43(8):805-809. doi:10.1016/j.ajic.2015.04.001.

252. Gladman M a., Knowles CH, Gladman LJ, Payne JG. Intra-operative culture in appendicitis: Traditional practice challenged. *Ann R Coll Surg Engl*. 2004;86:196-201. doi:10.1308/003588404323043346.

253. Chen C-Y, Chen Y-C, Pu H-N, Tsai C-H, Chen W-T, Lin C-H. Bacteriology of acute appendicitis and its implication for the use of prophylactic antibiotics. *Surg Infect (Larchmt)*. 2012;13(6):383-390. doi:10.1089/sur.2011.135.

254. Friedman, Nadia Deborah, Bull, Ann, Russo, Philip L., Richards M. Performance of the national nosocomial infections surveillance risk index in predicting surgical site infection in australia. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2007;28(1):55-59.

255. Pastor, Carlos, Baek, Jeong-Heum, Varma, Madhulika G., Kim, Edward, Indorf, Lois Ann, Garcia-Aguilar J. Validation of the risk index category as a predictor of surgical site infection in elective colorectal surgery. *Dis Colon Rectum*. 2010;53(5):721-727.

256. Tanner, J., Khan D. Surgical Site Infection, preoperative body washing and hair removal. *J Perioper Pract*. 2008;18(6):237-242. http://www.jstor.org/stable/29744429.

257. Segers, Patrique, Speekenbrink, Ron G. H., Ubbink, Dirk T., van Ogtrop, Marc L., de Mol BA. Prevention of Nosocomial Infection in Cardiac Surgery by Decontamination of the Nasopharynx and Oropharynx With Chlorhexidine Gluconate. A randomized controlled trial. *JAMA*. 2006;296(20):2460-2466.

258. Houston S, Hougland P, Anderson JJ, Larocco M. Effectiveness of 0.12% Chlorhexidine gluconate oral rinse in reducing prevalence of nosocomial pneumonia in patients undergoind heart surgery. *Am J Crit Care*. 2002;11(6):567-570.

259. McGuckin, Maryanne, Shubin, Arlene, Hujcs M. Interventional patient hygiene model: Infection control and nursing share responsibility for patient safety. *Am J Infect Control*. 2008;36(1):59-62.

260. Pittet. Improving compliance with hand hygiene in hospitals. *Infect Control Hosp*

Epidemiol. 2000;21(6):381-386.

261. Schweizer ML, Herwaldt L a. Surgical site infections and their prevention. *Curr Opin Infect Dis*. 2012;25(4):378-384. doi:10.1097/QCO.0b013e32835532f7.

262. Leaper D, Ousey K. Evidence update on prevention of surgical site infection. *Curr Opin Infect Dis*. 2015;28(2):158-163. doi:10.1097/QCO.0000000000000144.

263. Owens CD, Stoessel K. Surgical site infections: epidemiology, microbiology and prevention. *J Hosp Infect*. 2008;70:3-10. doi:10.1016/S0195-6701(08)60017-1.

264. Fischer JE, Weintraub R. Two senior surgeons' view: prevention of surgical site infection associated with colorectal operations. *Am J Surg*. 2015;209(6):1107-1110. doi:10.1016/j.amjsurg.2014.10.024.

265. (NICE) NI for H and CE. *Surgical Site Infections: Prevention and Treatment*.; 2008.

266. Izquierdo-blasco J, Campins-martí M, Soler-palacín P. Impact of the implementation of an interdisciplinary infection control program to prevent surgical wound infection in pediatric heart surgery. 2015:957-963. doi:10.1007/s00431-015-2493-9.

267. Miyahara K, Matsuura A, Takemura H, Mizutani S, Saito S, Toyama M. Implementation of bundled interventions greatly decreases deep sternal wound infection following cardiovascular surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2014;148(5):2381-2388. doi:10.1016/j.jtcvs.2014.04.005.

268. van der Slegt J, van der Laan L, Veen EJ, Hendriks Y, Romme J, Kluytmans J. Implementation of a Bundle of Care to Reduce Surgical Site Infections in Patients Undergoing Vascular Surgery. *PLoS One*. 2013;8(8):1-7. doi:10.1371/journal.pone.0071566.

269. Mujagic E, Zwimpfer T, Marti WR, et al. Evaluating the optimal timing of surgical antimicrobial prophylaxis: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2014;15:188. doi:10.1186/1745-6215-15-188.

270. Spruce L. Back to basics: preventing surgical site infections. *AORN J*. 2014;99(5):600-8-11. doi:10.1016/j.aorn.2014.02.002.

271. Rodríguez-Caravaca G, Del Campo MACV, González-Díaz R, et al. Compliance with Antibiotic prophylaxis in spinal fusion surgery and surgical wound infection. *Rev Investig Clin*. 2014;66(6):484-489. http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L606027

272. Sviestina I, Mozgis D. Evaluation of The Antibiotic Use for Surgical Prophylaxis in Paediatric Acute Appendicitis. *J Young Pharm*. 2014;7(1):7-11. doi:10.5530/jyp.2015.1.3.

273. Dehaas D, Aufderheide S, Gano J, Weigandt J, Ries J, Faust B. Colorectal surgical site infection reduction strategies. *Am J Surg*. 2016;212(1):175-177. doi:10.1016/j.amjsurg.2016.04.001.

274. Compte DV, Garc B, Hern SS, Castillejos A. Infección del sitio quirúrgico. De la patogénesis a la prevención. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2008;28(1):24-34.

275. WHO. *Guidelines on Core Components of Infection Prevention and Control Programmes at the National and Acute Health Care Facility Level*. Geneva, Switzerland; 2016.

276. JD S, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L. 2007 Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Health Care Settings. *Am J Infect Control*. 2007;35(10):S65-164 1p. http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=c8h&AN=105987570&lang=pt-br&site=ehost-live&authtype=ip,cookie,uid.

277. Bratzler DW, Hunt DR. The surgical infection prevention and surgical care improvement projects: national initiatives to improve outcomes for patients having surgery. *Clin Infect Dis*. 2006;43:322-330. doi:10.1086/505220.

278. Hedrick TL, Turrentine FE, Smith RL, et al. Single-institutional experience with the surgical infection prevention project in intra-abdominal surgery. *Surg Infect (Larchmt)*. 2007;8(4):425-435. doi:10.1089/sur.2006.043.

279. Miyahara K, Matsuura A, Takemura H, Mizutani S, Saito S TM. Implementation of bundled interventions greatly decreases deep sternal wound infection following cardiovascular surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2014;148(5):2381-2388. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24820192.

280. Serra Aracil, Xavier, García Domingo, María Isabel, Parés, David, Espin Basany, Eloi, Biondo, Sebastiano, Guirao, Xavier, Orrego, Carola, Sitges Serra A. Surgical Site Infection in Elective Operations for Colorectal Cancer After the Application of Preventive Measures. *Arch Surg*. 2011;146(5):606-612.

VIII. ANEXOS

PROTOCOLO DE VIGILANCIA DE INCIDENCIA DE INFECCION DE HERIDA QUIRÚRGICA (FICHA GENERAL)

ESPECIALIDAD:

DATOS DEL PACIENTE HABITACION _____

NOMBRE _____ APELLIDOS_____

Nº_HISTORIA_____ F_NAC ___ /___/___ SEXO: 1=HOMBRE ☐ 2=MUJER ☐

EPISODIO DE HOSPITALIZACION

FECH_INGRES: ___ / ___ / ___ INGRESO: 1=PROGR ☐ 2=URG ☐ SERVICIO _____

PROCECENCIA_____TIPO_INGRESO_____

FECHA_ALTA:___/___/___SERVICIO_ALTA _____TIPO_ALTA_____

DIAGNOSTICO_CLINICO _____ AISLAMIENTO _____

CODIGO_OMS_1 _____ CODIGO_OMS_2 _____ EPISODIO_FINALIZADO ☐ SI ☐ NO

DATOS DE LA INTERVENCION QUIRURGICA

FECH_CIRUGIA: ___ /___ /___ 1=PROGR ☐ 2=URG ☐ SERVICIO _____

QUIROFANO _____ DURACION _____ ASA _____

REINTERVENCION: OTRA ☐ SANGRADO ☐ INFECCION ☐ RETIRADA ☐

TRAST_FUNCIONAL ☐ 2º DE DOS TIEMPOS ☐

CIRUJANO _____AYUDANTE_____

GRADO_CONTAMINA: LIMPIA ☐ LIMPIA_CONTAMINADA ☐ CONTAMINADA ☐ SUCIA ☐

PREP_PREQUI: DUCHA ____ COLUT ____ RASURA____ CAMPO____ADECUA SI ☐ NO ☐

PROFILAX: AB_____ _DOSIS _____VIA ___ HORA_____ ADECUA SI ☐ NO ☐

CIRUGIA_LAPAROSCOPICA SI ☐ NO ☐

PROCEDIMIENTO_CODIGO_OMS_1 _____ PROCEDIMIENTO_CODIGO_OMS_2_____

SEGUIMIENTO

FECH_INIC (ALTA): ___ / ___ / ___ FECHA_FIN:___ / ___ / ___ FECHA_INFEC:___ / ___ / ___

LOCALIZACION: _____GERMEN: _____

DATOS_INFECCION_1

FECH_INFECCION: ____ /____ /____ TIPO_INFECCION_____

LOCALIZACION_____

CODIGO_OMS_INFECCION_1 _____ CODIGO_OMS_INFECCION_2_____

CULTIVO: POSITIVO☐ NEGATIVO☐ NO PRACTICADO☐ SEROLOGIA☐ ESPECIAL☐
GERMEN 1: _____

GERMEN 2: _____

GERMEN 3: _____

DATOS_INFECCION_2

FECH_INFECCION: ____ /____ /____ TIPO_INFECCION_____

LOCALIZACION _____

CODIGO_OMS_INFECCION_1 _____CODIGO_OMS_INFECCION_2 _____

CULTIVO: POSITIVO☐ NEGATIVO ☐NO PRACTICADO☐ SEROLOGIA ☐ESPECIAL ☐

GERMEN 1: _____

GERMEN 2: _____

GERMEN 3:_____

DATOS_INFECCION_3

FECH_INFECCION: ____ /____ /____ TIPO_INFECCION_____

LOCALIZACION _____

CODIGO_OMS_INFECCION_1 _____ CODIGO_OMS_INFECCION_2 _____

CULTIVO: POSITIVO☐NEGATIVO☐NO PRACTICADO☐ SEROLOGIA ☐ESPECIAL☐

GERMEN 1: _____

GERMEN 2:_____

GERMEN 3:_____

DATOS_INFECCION_4

FECH_INFECCION: ____ /____ /____ TIPO_INFECCION_____

LOCALIZACION _____

CODIGO_OMS_INFECCION_1 _____ CODIGO_OMS_INFECCION_2 _____

CULTIVO: POSITIVO ☐NEGATIVO ☐NO PRACTICADO☐SEROLOGIA☐ESPECIAL☐

GERMEN 1: _____

GERMEN 2: _____

GERMEN 3: _____

DATOS_INFECCION_5

FECH_INFECCION: ____ /____ /____ TIPO_INFECCION _____

LOCALIZACION_____

CODIGO_OMS_INFECCION_1 _____ CODIGO_OMS_INFECCION_2 _____

CULTIVO: POSITIVO ☐NEGATIVO ☐NO PRACTICADO☐SEROLOGIA☐ ESPECIAL ☐

GERMEN 1:_____

GERMEN 2: _____

GERMEN 3: _____

ARTÍCULO DE PROFILAXIS ANTIBIÓTICA PUBLICADO EN REVISTA CON FACTOR DE IMPACTO

Document downloaded from http://www.elsevier.es, day 14/06/2017. This copy is for personal use. Any transmission of this document by any media or format is strictly prohibited.

Cirugía y Cirujanos. 2017;85(3):208---213

CIRUGÍA y CIRUJANOS

órgano de difusión científica de la Academia Mexicana de Cirugía

Fundada en 1933

www.amc.org.mx www.elsevier.es/circir

ARTÍCULO ORIGINAL

Efecto de la adecuación a protocolo de la profilaxis antibiótica en la incidencia de infección quirúrgica en apendicectomías. Estudio de cohortes prospectivo

Tomás Sánchez-Santana[a], Juan Antonio del-Moral-Luque[b], Pablo Gil-Yonte[c], Luis Bañuelos-Andrío[d], Manuel Durán-Poveda[e] y Gil Rodríguez-Caravaca[a,b,*]

[a] *Departamento de Medicina Preventiva, Universidad Rey Juan Carlos, Alcorcón, Madrid, España*
[b] *Unidad de Medicina Preventiva, Hospital Universitario Fundación Alcorcón, Madrid, España*
[c] *Unidad de Cirugía General, Hospital Universitario Fundación Alcorcón, Madrid, España*
[d] *Área de Diagnóstico por Imagen, Hospital Universitario Fundación Alcorcón, Madrid, España*
[e] *Departamento de Medicina y Cirugía, Universidad Rey Juan Carlos, Alcorcón, Madrid, España*

Recibido el 25 de noviembre de 2015; aceptado el 7 de septiembre de 2016
Disponible en Internet el 13 de octubre de 2016

PALABRAS CLAVE
Profilaxis antibiótica;
Incidencia;
Infección de herida quirúrgica;
Apendicectomía;
Estudio de cohortes

Resumen

Antecedentes: La profilaxis antibiótica es la herramienta más adecuada para prevenir la infección de la herida quirúrgica. En este estudio se evaluó el cumplimiento de la profilaxis antibiótica en la cirugía de apendicitis aguda, y el efecto del mismo en la infección de sitio quirúrgico.

Material y métodos: Se ha realizado un estudio de cohorte prospectivo, para evaluar el cumplimiento del protocolo de la profilaxis antibiótica, en apendicectomías. Se evaluó el grado de cumplimiento de la profilaxis, así como las causas de incumplimiento. Se estudió la incidencia de infección de sitio quirúrgico, después de un periodo máximo de incubación de 30 días. Para evaluar el efecto del incumplimiento de la profilaxis de la infección del sitio quirúrgico, se utilizó el riesgo relativo ajustado con un modelo de regresión logística.

Resultados: El estudio incluyó a un total de 930 pacientes. La profilaxis antibiótica estaba indicada en todos los pacientes, y se administró en el 71.3% de los casos, con un cumplimiento general del protocolo de un 86.1%. La causa principal del incumplimiento fue la hora de inicio. La incidencia acumulada de infección del sitio quirúrgico fue del 4.6%. No se encontró relación entre la adecuación de la profilaxis y la infección del sitio quirúrgico (riesgo relativo = 0.5; IC 95%: 0.1-1.9) ($p > 0.05$).

* Autor para correspondencia. Unidad de Medicina Preventiva, Hospital Universitario Fundación Alcorcón, C/ Budapest 1, 28922 Alcorcón (Madrid) España. Teléfono: +34 91 6219 930; fax: +34 91 6219 9830.
Correo electrónico: grodriguez@fhalcorcon.es (G. Rodríguez-Caravaca).

http://dx.doi.org/10.1016/j.circir.2016.09.004
0009-7411/© 2016 Academia Mexicana de Cirugía A.C. Publicado por Masson Doyma México S.A. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Conclusiones: El cumplimiento de la profilaxis antibiótica fue alto, pero puede mejorarse. No se encontró relación entre el cumplimiento de la profilaxis y la incidencia de infección del sitio quirúrgico.
© 2016 Academia Mexicana de Cirugía A.C. Publicado por Masson Doyma México S.A. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

KEYWORDS
Antibiotic prophylaxis;
Incidence;
Surgical wound infection;
Appendectomy;
Cohort study

Effect of compliance with an antibiotic prophylaxis protocol in surgical site infections in appendectomies. Prospective cohort study

Abstract
Background: Antibiotic prophylaxis is the most suitable tool for preventing surgical site infection. This study assessed compliance with antibiotic prophylaxis in surgery for acute appendicitis, and the effect of this compliance on surgical site infection.
Material and methods: Prospective cohort study to evaluate compliance with antibiotic prophylaxis protocol in appendectomies. An assessment was made of the level of compliance with prophylaxis, as well as the causes of non-compliance. The incidence of surgical site infection was studied after a maximum incubation period of 30 days. The relative risk adjusted with a logistic regression model was used to assess the effect of non-compliance of prophylaxis on surgical site infection.
Results: The study included a total of 930 patients. Antibiotic prophylaxis was indicated in all patients, and administered in 71.3% of cases, with an overall protocol compliance of 86.1%. The principal cause of non-compliance was time of initiation. Cumulative incidence of surgical site infection was 4.6%. No relationship was found between inadequate prophylaxis compliance and infection (relative risk = 0.5; 95% CI: 0.1-1.9) (P>.05).
Conclusions: Compliance of antibiotic prophylaxis was high, but could be improved. No relationship was found between prophylaxis compliance and surgical site infection rate.
© 2016 Academia Mexicana de Cirugía A.C. Published by Masson Doyma México S.A. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Antecedentes

La infección de sitio quirúrgico es la segunda causa de infección nosocomial y la causa de infección más frecuente en pacientes quirúrgicos[1---3]. Su incidencia depende del grado de contaminación de la técnica quirúrgica, y de determinados factores de riesgo intrínsecos o extrínsecos al paciente[4] y puede variar desde el 1% en cirugía limpia, hasta el 20% o más en ciertos tipos de cirugía sucia[5]. La presencia de infección de sitio quirúrgico aumenta el riesgo y la gravedad del paciente, y es significativamente menor en los procedimientos quirúrgicos limpios que conllevan menos contaminación bacteriana, menor traumatismo quirúrgico y menor pérdida de sangre[6].

Una de las estrategias de probada eficacia para la prevención y control de la infección del sitio quirúrgico es el uso de la profilaxis con antibióticos[2,7---9] para prevenir el crecimiento de microorganismos en la herida quirúrgica que se puede producir por contaminación, durante el acto quirúrgico, del espacio intersticial, los coágulos de fibrina o los hematomas.

El antibiótico que se utilice en la profilaxis antibiótica debe alcanzar niveles óptimos en el líquido intersticial y concentraciones adecuadas en el suero, mientras la fibrina o hematoma está en proceso de formación. El objetivo principal de la profilaxis antibiótica es alcanzar niveles altos de fármaco en el tejido, durante el proceso quirúrgico y las horas inmediatamente posteriores al cierre de la incisión. Si el antibiótico utilizado es suficientemente activo contra los microorganismos potencialmente contaminantes y se consiguen niveles de fármaco elevados durante todo el procedimiento quirúrgico, la profilaxis, generalmente, será eficaz[10].

Nuestro hospital cuenta con un protocolo de administración de profilaxis antibiótica (tabla 1) que está en consonancia con las directrices revisadas en la literatura, y el objetivo de nuestro estudio fue: evaluar el cumplimiento de este protocolo en pacientes sometidos a apendicectomía y el efecto de su adecuación en la incidencia de infecciones del sitio quirúrgico.

Material y métodos

Se realizó un estudio de cohortes prospectivo en el Hospital Universitario Fundación Alcorcón de la Comunidad de Madrid. El estudio incluyó a pacientes intervenidos de apendicectomía en la Unidad de Cirugía General y del Aparato Digestivo, desde el 1 de julio de 2007 al 30 de junio 2015.

El tamaño de la muestra se calculó según un nivel de confianza del 80%, una potencia del 80%, una incidencia de infección del 2% en el grupo con profilaxis adecuada, y

Tabla 1 Protocolo de profilaxis antibiótica de la apendicectomía

Profilaxis	Antibiótico	Dosis	Vía	Tiempo de administración
Estándar	Amoxicilina-clavulánico	2 g	IV	30-60 min previos a la cirugía
Pacientes alérgicos	Metronidazol + gentamicina	500 mg + 3-5 mg/kg	IV	30-60 min previos a la cirugía

del 5% en el grupo con profilaxis inadecuada, una razón cum- plimiento/no cumplimiento de 3 y unas pérdidas durante el seguimiento del 5%[11]. En base a estas premisas se consideró necesaria una muestra total del estudio de 886 pacientes.

Se obtuvo la aprobación del Comité de Ética e Investigación Clínica y de la Comisión de Investigación para llevar a cabo el estudio. Los pacientes fueron seleccionados mediante un proceso de inclusión consecutiva en el momento del diagnóstico de la apendicitis aguda, y todos firmaron el consentimiento informado. Los criterios de exclusión fueron la confirmación o sospecha de infec- ción en el momento de la intervención o haber estado en tratamiento con antibióticos la semana previa a la interven- ción. Para el diagnóstico de infección de herida quirúrgica se usaron los criterios diagnósticos de los *Centers for Disease Control*[12]. La identificación de los microorganismos respon- sables de las infecciones se hizo con el analizador MicroScan Walkaway (Siemens®).

Las variables estudiadas fueron: edad, sexo, antibiótico, dosis, vía de administración, tiempo de administración de la profilaxis, duración de la administración, tiempo de inicio y finalización de la cirugía, procedimientos quirúrgicos de intervención del apéndice agrupado como el epígrafe APPY según criterios del *Center for Diseases Control* (tabla 2), comorbilidad, existencia o ausencia de infección durante el periodo de seguimiento, tipo de infección (incisional superficial, incisional profunda u órgano-espacio) y el micro- organismo causante de la infección.

Se realizó un estudio descriptivo de la muestra, des- cribiendo las variables cualitativas con su distribución de frecuencias (número y porcentaje), y comparándolas con la prueba y^2 de Pearson. Las variables cuantitativas se descri- ben con la media y la desviación estándar (DE). Se evaluó el criterio de normalidad con la prueba de Shapiro-Wilk, y se compararon con la prueba no paramétrica de Mann-Whitney. Se evaluó el porcentaje de administración de la profila- xis antibiótica y su adecuación comparándola con las pautas de administración indicadas en el protocolo en vigor en el hospital (tabla 1). Se definió la cada uno de los criterios de administración descritos en el protocolo. Se estudiaron las siguientes causas de incumplimiento de la profilaxis: la duración (administración de más de una dosis), la elección (antibiótico distinto al establecido en el protocolo), tiempo de inicio (administración más de una hora antes de la incisión), la dosis (diferente a la definida en el protocolo) y la vía de administración (no intravenosa). Puesto que el periodo máximo de incubación de infección de la herida quirúrgica sin implantes es de 30 días según el *Center for Diseases Control*, se estudió la incidencia de infección del sitio quirúrgico durante los 30 días siguientes a la intervención quirúrgica, independientemente de si los pacientes permanecían ingresados o habían sido dados de alta. En el caso de pacientes ingresados, la infección del sitio quirúrgico fue evaluada conjuntamente por un médico especialista en medicina preventiva y un cirujano. En los pacientes dados de alta, se evaluó la infección de la herida en la consulta externa del hospital, en urgencias, en su centro de atención primaria, mediante la aplicación Horus® de acceso a la historia clínica o mediante una llamada telefónica, si el paciente no había asistido a ninguno de estos centros asistenciales mencionados y no se encontraron registros en la historia de atención primaria. Se evaluó la relación entre la adecuación al protocolo de profilaxis antibiótica y la incidencia de infección del sitio quirúrgico, con el riesgo relativo ajustado por las diferentes covariables con un modelo de regresión logística.

Los datos fueron recogidos en una hoja de datos diseñada ad hoc. Los datos se registraron en una base de datos estandarizada, normalizada y relacional diseñada en Access de Microsoft®. El análisis estadístico se realizó con el programa estadístico SPSS 19 y se consideraron diferencias estadísticamente significativas aquellas con $p < 0.05$.

Tabla 2 Procedimientos quirúrgicos estudiados según la Clasificación Internacional de Enfermedades 9.ª revisión, Modificación Clínica (CIE-9-MC)

CIE-9-MC	Procedimiento quirúrgico
47.01	Apendicectomía laparoscópica
47.09	Otra apendicectomía
47.2	Drenaje de absceso apendicular
47.91	Apendicostomía
47.92	Cierre de fístula apendicular
47.99	Otro procedimiento quirúrgico en el apéndice

Resultados

Se incluyeron en el estudio un total de 930 pacientes, 416 mujeres (44.7%) y 514 hombres (55.2%). La edad media global fue de 32.9 años (DE 21); 35.6 años (DE 12) para las mujeres y 30.9 años (DE 14) para los hombres ($p < 0.05$). La duración media de la intervención fue de 60.3 min (DE 38). El tipo de procedimiento realizado mayoritariamente fue la apendicectomía abierta (89%), seguido de la apendicectomía laparoscópica (10%) y del drenaje de absceso apendicular (1%).

La administración de profilaxis antibiótica estaba indicada en todos los pacientes estudiados. La profilaxis se administró a 664 pacientes lo que supuso un porcentaje de cumplimiento de administración del 71.3% y no pudo ser documentada en 266 pacientes (28.7%). Los antibióti- cos administrados fueron amoxicilina-clavulánico (93.5%), metronidazol-gentamicina (1.5%), ceftriaxona (2%) y cefazolina con o sin metronidazol (3%).

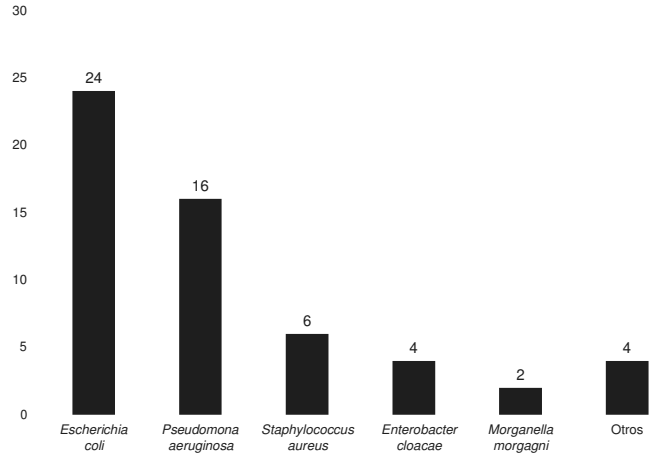

Figura 1 Etiología de la infección de sitio quirúrgico ($n = 56$).

Tabla 3 Adecuación a los diversos criterios de la profilaxis antibiótica ($n = 572$)

Criterio	Cumplimiento *(n)*	Incumplimiento *(n)*	Adecuación (%)
Duración	570	2	99
Vía	572	0	100
Elección de antibiótico	562	10	98.2
Tiempo de inicio	493	79	86.1
Dosis	572	0	100
Más de una causa	571	1	99
Total	572	92	86.1

La adecuación global al protocolo en los pacientes a quienes se administró la profilaxis, teniendo en cuenta todos los criterios de adecuación de forma global, fue del 86.1% (572 pacientes). La tabla 3 muestra la adecuación de los criterios de administración de profilaxis al protocolo hospitalario. La causa más frecuente de incumplimiento del protocolo fue la hora del inicio de la profilaxis, seguido por la elección del antibiótico.

Los microorganismos (n: 56) más frecuentes implicados en las infecciones quirúrgicas fueron *Escherichia coli* (43%), y *Pseudomonas aeruginosa* (29%) (fig. 1), y el 11.6% de los pacientes con infección del sitio quirúrgico tuvieron infecciones polimicrobianas.

Se encontraron los siguientes factores de riesgo de comorbilidad: diabetes mellitus (2.6%), obesidad (2.6%), neoplasia concomitante (1.9%), insuficiencia renal (1.5%), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (0.8%) y cirrosis (0.4%).

La incidencia global de infección de sitio quirúrgico durante el seguimiento fue del 4.6% (43 pacientes infectados), con una incidencia del 4.9% en la cirugía abierta, y del 2.6% en la laparoscópica. El tipo de infección global según profundidad fue de un 3.5% de infección incisional superficial, 0.5% de infección incisional profunda y 0.5% de infección de órgano-espacio.

La incidencia de infección de sitio quirúrgico en los pacientes a los que no se administró profilaxis fue del 5.2%, y en los que sí se administró del 4.4%. No encontramos relación entre la administración o no de profilaxis y la aparición de infección del sitio quirúrgico (riesgo relativo: 0.66; IC 95%: 0.25-1.57) ($p > 0.05$).

La incidencia de infección de sitio quirúrgico en los pacientes con profilaxis adecuada fue del 4.2% y en los que fue inadecuada del 5.4%. Tampoco encontramos relación entre la inadecuación de la profilaxis antibiótica y la incidencia de la infección del sitio quirúrgico (riesgo relativo: 0.50; IC 95%: 0.1-1.9) ($p > 0.05$).

Discusión

La incidencia de infección del sitio quirúrgico es un estándar de calidad en la atención sanitaria[13,14]. Cualquier tipo de intervención quirúrgica conlleva un aumento del riesgo de infección en el paciente, que bien puede manifestarse de forma local en el sitio quirúrgico o a distancia. Mientras que las primeras son auténticas infecciones del sitio quirúrgico, estas últimas pueden o no estar indirectamente relacionadas con la intervención, y no pueden ser denominadas, en sentido estricto, infecciones quirúrgicas[4,15].

La administración profiláctica de antibióticos es una medida de eficacia probada para prevenir y reducir la frecuencia de infección del sitio quirúrgico[2,7---9], y algunos estudios han comunicado una reducción de la incidencia de infección del sitio quirúrgico de hasta un 56%[16].

Nuestro estudio evaluó el porcentaje de administración de profilaxis antibiótica en pacientes sometidos a apendicectomía y el grado de adecuación al protocolo de profilaxis antibiótica en nuestro hospital. El 71.3% de los pacientes recibieron tratamiento profiláctico. Dado que la apendicectomía es una cirugía de urgencia, el grado de cumplimiento fue menor que el observado en otras cirugías programadas[17,18]. Sin embargo, este porcentaje fue mayor que en la bibliografía consultada sobre este procedimiento quirúrgico[19---21]. La administración de la profilaxis no pudo ser constatada en el 28.7% de los pacientes y ello se debió a que no quedó constancia de su registro en la historia clínica.

Entre los pacientes a los que se administró profilaxis antibiótica el porcentaje global del cumplimiento fue del 86.1%. Este porcentaje es similar o superior a los estudios publicados consultados tanto internacionales[22,23] como españoles[18,24]. Los criterios individuales estudiados (la elección del antibiótico administrado, la vía, la administración en la hora previa a la incisión, la dosis, y la duración de la profilaxis) muestran grados desiguales del cumplimiento del protocolo, siendo el tiempo de inicio de la profilaxis (86.1%) el criterio con un menor porcentaje de adecuación. En otros estudios consultados la duración de la profilaxis fue la que registró el mayor porcentaje de inadecuación[20,25---27].

Con respecto a la elección del antibiótico administrado, el porcentaje del cumplimiento fue del 98.2%, lo que supone un muy buen resultado y que tiene poco margen de mejora. El cumplimiento en cuanto a la dosis y la vía de administración fue del alrededor del 100%.

La profilaxis antibiótica fue administrada por el personal de enfermería de quirófano, de acuerdo con el protocolo del hospital y supervisada por los anestesiólogos, médicos responsables de su administración. Como ni las enfermeras ni los anestesiólogos sabían que iban a ser evaluados, se logró controlar el efecto Hawthorne en nuestro estudio.

Nuestro objetivo principal fue evaluar la adecuación de la profilaxis antibiótica y su posible relación con una mayor incidencia de infección del sitio quirúrgico. No encontramos relación estadísticamente significativa entre la incidencia de infección y la no administración de la profilaxis antibiótica ni en aquellos en los que fue inadecuada. En el caso de no administración de la profilaxis, la explicación más probable puede estar en un fallo del registro de la misma y no realmente en la no administración de la misma. En el caso de los pacientes con inadecuación debido al momento de administración del antibiótico, hay que tener en cuenta que las apendicectomías son intervenciones diagnosticadas en los servicios de urgencia y puede haber un retraso entre la valoración del paciente, la administración de la profilaxis y la realización del procedimiento quirúrgico[18,26]. Aún así, la duración de la cirugía no es muy larga y la vida media del antibiótico permitiría una concentración bactericida en la incisión en el momento de la cirugía.

En el caso de pacientes con profilaxis inadecuada debido a la elección del antibiótico, el número de casos era muy pequeño para hacer conclusiones con una precisión adecuada. Sin embargo, es posible que a pesar de no haber elegido el antibiótico definido en el protocolo, este haya sido eficaz contra la flora de nuestro hospital y no haber afectado la incidencia de la infección.

Al igual que en otros estudios[28], los microorganismos aislados más frecuentemente en pacientes con infección de sitio quirúrgico tras apendicectomías en nuestro hospital fueron *Escherichia coli* (43%) y *Pseudomonas aeruginosa* (29%).

La información de la evaluación de la profilaxis y tasas de infección se usa como medida preventiva, que se envía a los cirujanos como retroalimentación para mejora continua de la calidad de la asistencia a los pacientes. Las acciones dirigidas a la prevención de las infecciones son siempre una medida costo-efectiva lo que, en un contexto de recursos limitados, debe ser visto como un valor añadido, tanto desde el punto de vista económico como desde el punto de vista de la mejora continua de la calidad de la atención y seguridad del paciente[7,29---32].

Conclusiones

Aunque la adecuación de la profilaxis antibiótica en apendicectomía fue alta en nuestro centro, el número de infecciones del sitio quirúrgico es un parámetro que aún se puede mejorar. Es importante no solo administrar la profilaxis antibiótica según los protocolos definidos, sino también evaluar el cumplimiento con el fin de tomar las medidas necesarias dirigidas a la mejora de dicha profilaxis y la reducción de la incidencia de la infección del sitio quirúrgico en lo posible, para lo que los programas de vigilancia y control de la infección son prioritarios.

El hecho de que la apendicectomía sea un procedimiento quirúrgico urgente dificultó lograr el 100% de adecuación al protocolo de profilaxis antibiótica, por lo que sugerimos que se implementen mecanismos que hagan posible que la profilaxis esté disponible para todos los pacientes, mejorando la adecuación al protocolo, fundamentalmente con respecto al tiempo de inicio de la profilaxis.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Agradecimientos

Agradecemos al Instituto de Salud Carlos III la financiación de este estudio con los proyectos número PI11/01272 y PI14/01136.

Proyectos cofinanciados con fondos europeos para el desarrollo regional (FEDER).

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Angeles-Garay U, Morales-Márquez LI, Sandoval-Balanzarios MA, Velázquez-García JA, Maldonado-Torres L, Méndez-Cano AF. Risk factors related to surgical site infection in elective surgery. Cir Cir. 2014;82:48---62.
2. Daskalakis K, Juhlin C, Påhlman L. The use of pre- or postoperative antibiotics in surgery for appendicitis: A systematic review. Scand J Surg. 2014;103:14---20.
3. Rosenberger LH, Politano AD, Sawyer RG. The surgical care improvement project and prevention of post-operative infection, including surgical site infection. Surg Infect (Larchmt). 2011;12:163---8.
4. Sax H, Uçkay I, Balmelli C, Bernasconi E, Boubaker K, Mühlemann K, et al. Overall burden of healthcare-associated infections among surgical patients: Results of a national study. Ann Surg. 2011;253:365---70.
5. Edwards JR, Peterson KD, Andrus ML, Dudeck M, Pollock D, Horan TC, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) report, data summary for 2006 through 2007, issued November 2008. Am J Infect Control. 2008;36:609---26.
6. Leaper D. Effects of local and systemic warming on postoperative infections. Surg Infect (Larchmt). 2006;7 Suppl 2:S101---3.
7. Mujagic E, Zwimpfer T, Marti WR, Zwahlen M, Hoffmann H, Kindler C, et al. Evaluating the optimal timing of surgical antimicrobial prophylaxis: Study protocol for a randomized controlled trial. Trials. 2014;15:188.
8. Spruce L. Back to basics: Preventing surgical site infections. AORN J. 2014;99:600---8.
9. Enzler MJ, Berbari E, Osmon DR. Antimicrobial prophylaxis in adults. Mayo Clin Proc. 2011;86:686---701.
10. Andersen BR, Kallehave FL, Andersen HK. Antibiotics versus placebo for prevention of postoperative infection after appendicectomy. Cochrane Database Syst Rev. 2005:CD001439.
11. 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;70:195---283.
12. Consensus paper on the surveillance of surgical wound infections. The Society for Hospital Epidemiology of America; The Association for Practitioners in Infection Control; The Centers for Disease Control; The Surgical Infection Society. Infect Control Hosp Epidemiol. 1992;13:599---605.
13. Wick EC, Hobson DB, Bennett JL, Demski R, Maragakis L, Gearhart SL, et al. Implementation of a surgical comprehensive unit-based safety program to reduce surgical site infections. J Am Coll Surg. 2012;215:193---200.
14. Sparkes D, Rylah B. The World Health Organization Surgical Safety Checklist. Br J Hosp Med (Lond). 2010;71:276---80.
15. Ramos-Luces O, Molina-Guillén N, Pillkahn-Díaz W, Moreno-Rodríguez J, Vieira-Rodríguez A, Gómez-León J. Infección de heridas quirúrgicas en cirugía general. Cir Cir. 2011;79:323---9.
16. Dellinger EP, Gross P, Barrett TL, Krause PJ, Martone WJ, McGowan JE, et al. Quality standard for antimicrobial prophylaxis in surgical procedures. Infectious Diseases Society of America. Clin Infect Dis. 1994;18:422---7.
17. Martin C. Antimicrobial prophylaxis in surgery: General concepts and clinical guidelines. French Study Group on Antimicrobial Prophylaxis in Surgery, French Society of Anesthesia and Intensive Care. Infect Control Hosp Epidemiol. 1994;15:463---71.
18. Rodríguez-Caravaca G, de las Casas-Cámara G, Pita-López MJ, Robustillo-Rodela A, Díaz-Agero C, Monge-Jodrá V, et al. Preparación prequirúrgica, profilaxis antibiótica y vigilancia de infección de herida quirúrgica en cirugía de mama. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2011;29:415---20.
19. Kasatpibal N, Jamulitrat S, Chongsuvivatwong V. Standardized incidence rates of surgical site infection: A multicenter study in Thailand. Am J Infect Control. 2005;33:587---94.
20. Jodrá VM, Díaz-Agero Pérez C, Sainz de los Terreros Soler L, Saa Requejo CM, Dacosta Ballesteros D, the Quality Control Indicator Working Group. Results of the Spanish national nosocomial infection surveillance network (VICONOS) for surgery patients from January 1997 through December 2003. Am J Infect Control. 2006;34:134---41.
21. Diana M, Hubner M, Eisenring MC, Zanetti G, Troillet N, Demartines N. Measures to prevent surgical site infections: What surgeons (should) do. World J Surg. 2011;35:280---8.
22. Díaz-Agero Pérez C, Robustillo Rodela A, Pita López MJ, López Fresneña N, Monge Jodrá V. Surgical wound infection rates in Spain: Data summary, January 1997 through June 2012. Am J Infect Control. 2014;42:521---4.
23. Forbes SS, Stephen WJ, Harper WL, Loeb M, Smith R, Christoffersen EP, et al. Implementation of evidence-based practices for surgical site infection prophylaxis: Results of a pre- and postintervention study. J Am Coll Surg. 2008;207:336---41.
24. Díaz-Agero-Pérez C, Pita-López MJ, Robustillo-Rodela A, Figuerola-Tejerina A, Monge-Jodrá V. Evaluación de la infección de herida quirúrgica en 14 hospitales de la Comunidad de Madrid: estudio de incidencia. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2011;29:257---62.
25. Wu WT, Tai FC, Wang PC, Tsai ML. Surgical site infection and timing of prophylactic antibiotics for appendectomy. Surg Infect (Larchmt). 2014;15:781---5.
26. Burjonrappa S, Rachel D. Pediatric appendectomy: Optimal surgical timing and risk assessment. Am Surg. 2014;80:496---9.
27. Rodríguez-Caravaca G, Villar-del-Campo MC, González-Díaz R, Martínez-Martín J, Toledano-Muñoz A, Durán-Poveda M. Compliance with antibiotic prophylaxis in spinal fusion surgery and surgical wound infection. Rev Invest Clin. 2014;66:484---9.
28. Sutter VI. Frequency of occurrence and antimicrobial susceptibility of bacterial isolates from intestinal and female genital tracts. Rev Infect Dis. 1983;5 Suppl 1:S84---9.
29. Rocha-Almazán M, Sánchez-Aguilar M, Belmares-Taboada J, Esmer-Sánchez D, Tapia-Pérez JH, Gordillo-Moscoso A. Infección del sitio operatorio en cirugía abdominal no traumática. Cir Cir. 2008;76:127---31.
30. McNeish J, Lyle D, McCowan M, Emmerson S, McAuley S, Reilly J. Post-discharge surgical site infection surveillance by automated telephony. J Hosp Infect. 2007;66:232---6.
31. Madeira MZ, Trabasso P. Surgical site infections in women and their association with clinical conditions. Rev Soc Bras Med Trop. 2014;47:457---61.
32. Cárdenas-Salomon CM, Cervantes-Castro J, Jean-Silver ER, Toledo-Valdovinos SA, Murillo-Zolezzi A, Posada-Torres JA. Hospitalization costs of open vs. laparoscopic appendectomy: 5-year experience. Cir Cir. 2011;79:534---9.

Sociedad Española de Medicina Preventiva Salud Pública e Higiene

ZERO SEMPSPH

Proyecto Infección Quirúrgica Zero del SNS

PROYECTO INFECCIÓN QUIRÚRGICA ZERO

Protocolo del Proyecto. Fecha de revisión 3 de Noviembre de 2016.

RELACIÓN DE TABLAS

Tabla I. Clasificación de las actividades de control de la infección por niveles de efectividad (eickoff 1981) 27

Tabla II. Sitios específicos de infección órgano/espacio (Horan, 2008) 34

Tabla III. Clasificación de las heridas según grado contaminación de la cirugía del national research council (NRC) 35

Tabla IV. Clasificación de la asociación americana de anestesiología (ASA). (American Society of Anesthesiologist, 2014) 45

Tabla V. Distribución de la duración de la cirugía establecido por el grupo NNIS (*National Nosocomial Infection Surveillance*) para las distintas categorías de los procedimientos quirúrgicos. Punto de corte (T: percentil 75) de la duración de la cirugía (en minutos) 45

Tabla VI. Riesgos de infección sitio quirúrgico (ISQ), en función del índice de riesgo NNIS 46

Tabla VII. Riesgos de neumonía postoperatoria, bacteriemia e infección del tracto urinario, en función del índice de riesgo NNIS 46

Tabla VIII. Zonas en el bloque quirúrgico 53

Tabla IX. Bacterias comunes aisladas en pacientes con apendicitis aguda 62

Tabla X. Ejemplos de “paquetes” de intervenciones para la prevención de la infección asociada a cuidados sanitarios 91

Tabla XI. Actividad quirúrgica del 2014 y 2015 del Hospital Universitario Fundación Alcorcón (HUFA) 99

Tabla XII. Edad media en función del período de estudios de los pacientes 120

Tabla XIII. Número de pacientes intervenidos y porcentajes en función del cirujano principal en ambos períodos del estudio (2009-2010 y 2012-2013) 132

Tabla XIV. Media de duración y percentil 75 (p75) en minutos de las cirugías a nivel global del estudio 134

Tabla XV. Media de duración y percentil 75 (p75) en minutos de las cirugías a clasificado en función de los períodos de estudio (Antes y Después del Plan de Mejora) 134

Tabla XVI. Vía de abordaje quirúrgica en ambos períodos de estudio (frecuencia y porcentaje) 136

Tabla XVII. Edad media en años de los pacientes en función de la presencia de Infección Sitio Quirúrgico durante todo el estudio 140

Tabla XVIII. Distribución de la muestra en función del Índice NNIS 143

Tabla XIX. Distribución de la muestra en función del Índice NNIS en los dos períodos de estudios 143

Tabla XX.Distribución en frecuencia y porcentaje de los cultivos de los pacientes con Infección Sitio Quirúrgico “Antes” y “Después” del Plan de Mejora 146

Tabla XXI. Duración media en minutos de la cirugía según la presencia de ISQ en ambos períodos de estudios (global) 150

Tabla XXII. Duración media en minutos de la cirugía según la presencia de ISQ en función de los períodos “Antes” y “Después” del Plan de Mejora 151

Tabla XXIII. Odds Ratio de expuestos y no expuestos al Plan de Mejora 153

Tabla XXIV. Estancia media según período de estudio 154

Tabla XXV. Estancia pre y postoperatoria en los períodos antes y después del Plan de Mejora 154

Tabla XXVI. Estancia media según la presencia de Infección Sitio Quirúrgico (ISQ) 155

Tabla XXVII. Tratamiento antibiótico administrado como profilaxis durante todo el estudio 155

Tabla XXVIII. Tratamiento antibiótico administrado como profilaxis según los períodos “antes” y “después” del Plan de Mejora 156

Tabla XIX. Estancia media (en días) según período de estudio 169

Tabla XXX. Estancia media (en días) según período de estudio y en función de la presencia de Infección Sitio Quirúrgico (ISQ) 171

Tabla XXXI. Estancia media (en días) según NNIS en ambos períodos de estudio 172

Tabla XXXII. Estancia media (en días) según NNIS clasificado según período 172

Tabla XXXIII. Estancia media (en días) pre y postoperatoria en función del período de estudio 173

Tabla XXXIV. Estancia media (en días) pre y post operatoria según la presencia de ISQ 174

Tabla XXXV. Análisis univariante de factores influyentes en el desarrollo de infección sitio quirúrgico a nivel global, en ambos períodos de estudios 175

Tabla XXXVI. Análisis univariante de los factores influyentes en el desarrollo de infección de sitio quirúrgico en ambos períodos de estudio, con Odds Ratio (OR), intervalo de confianza al 95% (IC95%) y significación estadística (p) 176

Tabla XXXVII. Análisis multivariante de regresión logística de factores de riesgos de desarrollo de Infección Sitio Quirúrgico (ISQ) en apendicectomías durante ambos períodos de estudios 178

Tabla XXXVIII. Tasas estandarizadas de Infección Sitio Quirúrgico del Hospital Universitario Fundación Alcorcón (HUFA), Comunidad Autónoma de Madrid (CAM) y nacional de España con razón de estandarización indirecta (REI) a nivel global en todo el estudio. 179

RELACIÓN DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de la Infección Sitio Quirúrgico (ISQ). 34

Figura 2. Técnica de apendicectomía abierta 107

Figura 3. Técnica de apendicectomía por laparoscopia 109

Figura 4. Esquema del estudio 115

Figura 5. Número de pacientes estudiados por período 119

RELACIÓN DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución en porcentajes por sexo a nivel global durante todo el estudio 120

Gráfico 2. Distribución en porcentajes por sexo, antes y después del Plan de Mejora 121

Gráfico 3. Porcentaje global de pacientes con enfermedades asociadas en ambos períodos de estudios . 122

Gráfico 4. Porcentaje de pacientes con enfermedades asociadas en los períodos Antes (2009-2010) y Después del Plan de Mejora (2012-2013) 123

Gráfico 5. Porcentaje global de los pacientes en función de la Clasificación ASA en ambos períodos de estudios (2009-2010 y 2012-2013) 124

Gráfico 6. Distribución en porcentajes de la clasificación ASA de los pacientes durante los períodos “Antes” (2009-2010) y “Después” (2012-2013) del Plan de Mejora. 125

Gráfico 7. Procedencia de los pacientes, antes y después del Plan de Mejora 126

Gráfico 8. Tipo de alta en porcentajes a nivel global del estudio 126

Gráfico 9. Tipo de alta en ambos períodos, antes y después del Plan de mejora 127

Gráfico 10. Diagnósticos por el sistema de clasificación CIE-9 (en porcentajes), durante todo el estudio 128

Gráfico 11. Porcentaje de los distintos períodos de estudio (2009-2010 y 2012-2013) del diagnóstico al ingreso por el sistema de clasificación CIE-9 129

Gráfico 12. Porcentaje total del tipo del tipo de cirugía (programada o urgente) realizada a los pacientes en todo el período de estudio (2009-2013) 130

Gráfico 13. Porcentaje de los distintos períodos de estudio (2009-2010 y 2012-2013) del tipo de cirugía (programa o urgente) realizada a los pacientes. 131

Gráfico 14. Quirófanos de intervención en porcentajes a nivel global. 133

Gráfico 15. Duración de la intervención mayor a p75 en ambos períodos de estudio 135

Gráfico 16. Duración de la cirugía mayor al p75 en porcentaje en función del período de estudio 135

Gráfico 17. Vía de abordaje quirúrgica según los períodos “Antes” y “Después” del Plan de Mejora (porcentajes) 137

Gráfico 18. Distribución en porcentajes del grado de contaminación quirúrgica durante todo el estudio (2009-2010 y 2012-2013) 137

Gráfico 19. Distribución porcentual del grado contaminación quirúrgica durante los períodos “Antes” y “Después” del Plan de Mejora 138

Gráfico 20. Incidencia de Infección de Sitio Quirúrgico (ISQ) Antes y Después del Plan de Mejora 139

Gráfico 21. Distribución por género de los casos con Infección Sitio Quirúrgico (ISQ) a nivel global (porcentajes). 140

Gráfico 22. Localización de la Infección del Sitio Quirúrgico (ISQ) a nivel global en todo el estudio (en porcentajes) 141

Gráfico 23. Localización de la Infección del Sitio Quirúrgico (ISQ) según período de estudio 142

Gráfico 24. Porcentaje global de ISQ en función del NNIS en todo período de estudio 144

Gráfico 25. Porcentaje de ISQ en porcentaje según Índice NNIS “Antes” y “Después” del Plan de Mejora 145

Gráfico 26. Cultivos de los pacientes con Infección Sitio Quirúrgico a nivel global durante los períodos de estudios (en porcentajes) 145

Gráfico 27.Etiología de Infección Sitio Quirúrgico en porcentajes a nivel global de todo el estudio 147

Gráfico 28. Porcentajes de microorganismos aislados simultáneamente en un mismo cultivo a nivel global 148

Gráfico 29. Etiología de Infección Sitio Quirúrgico en porcentajes en función de los dos períodos del estudio (“Antes” y “Después” del Plan) 149

Gráfico 30. Etiología de Infección Sitio Quirúrgico en porcentajes en función de los dos períodos del estudio (“Antes” y “Después” del Plan) 150

Gráfico 31. Duración de la cirugía según p75 en pacientes con y sin ISQ a nivel global en ambos períodos de estudio (en porcentajes) 152

Gráfico 32. Proporción de pacientes con ISQ según períodos de estudio con duración mayor o menor al percentil 75 (p75) 152

Gráfico 33. Porcentaje global (ambos períodos de estudio) de adecuación de la profilaxis antibiótica 157

Gráfico 34. Adecuación de la profilaxis antibiótica según los períodos Antes y Después del Plan de Mejora (en porcentajes) 158

Gráfico 35. Causas de profilaxis antibiótica inadecuada en todo el período (porcentaje) 159

Gráfico 36. Causas de profilaxis antibiótica inadecuada Antes y Después del Plan de Mejora (porcentaje) 159

Gráfico 37. Porcentaje de adecuación de la preparación prequirúrgica durante todo el estudio 160

Gráfico 38. Causas de preparación prequirúrgica inadecuada (en porcentajes) durante todo el estudio 161

Gráfico 39. Porcentaje de adecuación de la preparación prequirúrgica Antes y Después del Plan de Mejora 162

Gráfico 40. Porcentaje según períodos de estudio de la adecuación de preparación prequirúrgica Antes y Después del Plan de Mejora 163

Gráfico 41. Distribución porcentual de empleo del rasurado a nivel global. 163

Gráfico 42. Infección Sitio Quirúrgico (ISQ) en pacientes con rasurado del campo quirúrgico en ambos períodos de estudio. 164

Gráfico 43. Porcentaje de pacientes que se les aplicó técnica de rasurado antes y después del Plan de Mejora. 165

Gráfico 44. Porcentajes de pacientes en función de la técnica de rasurado (máquina de afeitar vs eléctrica), dividido por períodos que desarrollaron ISQ. 166

Gráfico 45. Cumplimiento de Higiene de Manos (HM) a nivel global en porcentajes durante todo el estudio 166

Gráfico 46. Adherencia de la higiene de manos en porcentajes clasificados según periodos de antes y después del plan de intervención 167

Gráfico 47. Adherencia de la higiene de manos en porcentajes comparados en distintos servicios del Hospital, clasificados según periodos de antes y después del plan de intervención 168

Gráfico 48. Evolución de la adherencia al lavado de manos según momentos recomendados por la OMS antes y después del Plan Mejora. 169