Universidad Rey Juan Carlos

TESIS DOCTORAL

INFECCIÓN DE LOCALIZACIÓN QUIRÚRGICA EN CIRUGÍA POR PATOLOGÍA RECTAL

Estudio de cohortes prospectivo en un hospital de segundo nivel

Autor:

Enrique Colás Ruiz

Directores:

Gil Rodríguez Caravaca

José María Fernández Cebrián

Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud

Escuela Internacional de Doctorado

2018

Infección de localización quirúrgica en cirugía por patología rectal. Estudio de cohortes prospectivo en un hospital de segundo nivel.

Tesis doctoral que presenta ENRIQUE COLÁS RUIZ para aspirar al Grado de Doctor

Alcorcón (Madrid), 1 de Octubre de 2018

Directores de la Tesis:

GIL RODRÍGUEZ CARAVACA
Profesor Asociado de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad Rey Juan Carlos

GRodriguez@fhalcorcon.es

JOSÉ MARÍA FERNÁNDEZ CEBRIÁN
Profesor Asociado de Cirugía del Departamento de Medicina y Cirugía de la Universidad Rey Juan Carlos

JMFernandez@fhalcorcon.es

AGRADECIMIENTOS

Expresar el más sincero agradecimiento a:

Los directores de la tesis, Dr. G. Rodríguez Caravaca y Dr. J.M. Fernández Cebrián:

Dr. G. Rodríguez Caravaca, Profesor Asociado de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad Rey Juan Carlos y Jefe del Servicio de Medicina Preventiva del Hospital Universitario Fundación Alcorcón, por transmitir la pasión con la que realiza cada trabajo, por la ayuda con el desarrollo de la tesis y el estímulo para finalizarlo.

Dr. J.M. Fernández Cebrián, Profesor Asociado de Cirugía de la Universidad Rey Juan Carlos y Jefe de Servicio de Cirugía General y Ap. Digestivo del Hospital Universitario Fundación Alcorcón por enseñarme los conocimientos técnicos aprendidos, su ayuda y colaboración en mi desarrollo profesional.

J.A Del Moral Luque por su inestimable ayuda con el análisis estadístico.

Dr. A. Colás Vicente, por su ayuda y comprensión en las decisiones del camino profesional desarrollado, además de su constante insistencia en la realización del trabajo que se presenta.

El equipo del Servicio de Cirugía General del Hospital Universitario Fundación Alcorcón (incluyendo cirujanos, compañeros residentes, enfermeras, auxiliares y personal administrativo) por su enseñanza, amistad y su influencia en mi desarrollo tanto profesional como personal. Especialmente al Dr. P. Gil Yonte por insistirme en alcanzar la excelencia.

Al personal del Servicio de Medicina Preventiva del Hospital Universitario Fundación Alcorcón, por su siempre actitud colaboradora.

Por supuesto a la familia y amigos, especialmente a mis padres y a Lara, por su comprensión, paciencia y apoyo incondicional durante todos estos años.

Lo que creemos que ya sabemos es a menudo
lo que previene que aprendamos.

(Claude Bernard)

ÍNDICE

ABREVIATURAS 15

RESUMEN 19

1. **INTRODUCCION** 23
   - 1.1. Factores asociados a la infección 27
   - 1.2. Medidas de prevención y control 29
   - 1.3. Tipos de infección 31
   - 1.4. Infección de localización quirúrgica 32
     - 1.4.1. Clasificación 35
     - 1.4.2. Fisiopatología 38
     - 1.4.3. Factores de riesgo 40
       - 1.4.3.1. Endógenos 41
       - 1.4.3.2. Exógenos 43
     - 1.4.4. Índices de riesgo 47
     - 1.4.5. Prevención de infección 50
       - 1.4.5.1. Preoperatoria 50
       - 1.4.5.2. Quirúrgica 51
       - 1.4.5.3. Postoperatoria 56
   - 1.5. Infección de localización quirúrgica en cirugía colo-rectal 58
     - 1.5.1. Fisiopatología y Factores de Riesgo 58
     - 1.5.2. Tasas de infección de localización quirúrgica 59
     - 1.5.3. Prevención 60
   - 1.6. Sistemas de vigilancia y control de infección 65

2. **JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS** 69
   - 1.1. Justificación 71
   - 1.2. Hipótesis 72
   - 1.3. Objetivos 73

3. **MATERIAL Y MÉTODOS** 75
   - 3.1. Centro 77
   - 3.2. Diseño 78

3.3. Población 78
3.4. Tamaño muestral 79
3.5. Recogida de datos 79
3.6. Diagnóstico 81
3.7. Procedimientos 81
3.8. Variables del estudio 92
3.9. Datos y análisis estadístico 95

4. RESULTADOS 99
4.1. Análisis descriptivo 101
4.1.1 Datos del paciente 101
- Edad 101
- Sexo 101
- Comorbilidades 101
- Clasificación ASA 102
- Diagnóstico según CIE-9-MC 103
- Tratamiento preoperatorio 103
4.1.2. Datos de ingreso e intervención 104
- Motivo de ingreso/alta y tipo de intervención 104
- Quirófanos y equipo quirúrgico 104
- Datos de la cirugía 105
- Grado de contaminación 106
- Preparación prequirúrgica y profilaxis antibiótica 106
- Otros factores asociadosevaluados 107
4.1.3. Datos de infección 107
- Tasas según localización y por índice de NNIS 107
- Microbiología 108
4.1.4 Datos o indicadores de gestión 110
- Estancia media 110
4.2. Análisis univariante 111
4.2.1. Datos del paciente 112
4.2.2. Datos de ingreso e intervención 112
4.2.3. Conclusión 113

4.3. Análisis multivariante 115
4.4. Estandarización de tasas de infección y comparación con otros 116

5. DISCUSIÓN 119
5.1. Datos del paciente 124
- Edad 124
- Sexo 124
- Comorbilidades 124
- Clasificación ASA 128
- Tratamiento preoperatorio 129
5.2. Datos del ingreso e intervención 130
- Motivo de ingreso/alta y tipo de intervención 130
- Quirófanos y equipo quirúrgico 131
- Datos de la cirugía 132
- Grado de contaminación 134
- Preparación prequirúrgica y profilaxis antibiótica 135
- Otros factores asociados evaluados 138
- Otros factores asociados no evaluados 142
5.3. Datos de infección 145
- Tasas según localización 147
- Tasas por índice NNIS y comparación 148
- Microbiología 152
5.4. Datos o indicadores de gestión 154
- Estancia media 154
5.5. Sistema de vigilancia y programas de control 155

6. CONCLUSIONES 159

7. BIBLIOGRAFÍA 163

8. ANEXOS 183
ANEXO I: ÍNDICE DE TABLAS 185

ANEXO II: ÍNDICE DE FIGURAS 187

ANEXO III: ARTÍCULO REVISTA ESPAÑOLA DE QUIMIOTERAPIA 189

ANEXO IV: ARTICULO REVISTA CIRUGÍA ESPAÑOLA 195

ABREVIATURAS

%	Por ciento
ºC	Grados centígrados
<	Menor
>	Mayor
=	Igual
X^2	Chi-cuadrado
ANOVA	Análisis de varianza
ASA	American Society of Anesthesiologist
BSTEP	Pasos hacia atrás
CAM	Comunidad Autónoma de Madrid
CDC	Centros para la Prevención y Control de Enfermedades
CIE-9-MC	Clasificación Internacional de Enfermedades 9ª Revisión Modificada Clínica
CMI	Concentración mínima inhibitoria
DE	Desviación estándar
DM	Diabetes mellitus
ECDC	Centro Europeo para la Prevención y Control de Enfermedades
EE.UU.	Estados Unidos
ENEAS	Estudio Nacional sobre Efectos Adversos ligado a la Hospitalización
EPINE	Estudio de Prevalencia de Infecciones Nosocomiales en España
EPOC	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica
Estand	Estandarizada
FiO_2	Concentración de oxígeno en aire inspirado
g	Gramo
h	Hora
HELICS	Hospitals in Europe Link for Infection Control through Surveillance
HEPA	High Efficiency Particulate Absorbing
HUFA	Hospital Universitario Fundación Alcorcón
IC	Intervalo de confianza
ILQ	Infección de localización quirúrgica
IMC	Índice de masa corporal
INCLIMECC	Indicadores Clínicos de Mejora Continua de Calidad
Kg/m^2	Kilogramo por metro al cuadrado

KISS	Krankenhaus Infektions Surveillance System
MIR	Médico Interno Residente
mL	Mililitro
mL/kg	Mililitro por kilogramo
mg/dl	Miligramo por decilitro
N	Número de pacientes
NASH	National Surveillance System for Health Care Workers
NHSN	National Healthcare Safety Network
NNIS	National Nosocomial infection Surveillance System
NRC	National Research Council
OMS	Organización Mundial de la Salud
OR	Odss Ratio
P75	Percentil 75
REI	Razón Estandarizada de Infección
RIHOS	Registro Regional de Infección Hospitalaria de la Comunidad de Madrid
SAMR	Staphylococcus aureus meticilin-resistente
SENIC	Study of the Efficacy of Nosocomial Infection Control
SPSS	Statistical package for the Social Sciences
SSISS	Surgical Site Infecion Surveillance Service
UE	Unión Europea
VICNISS	Victorain Hospital-Acquiered Infecion Surveillance

RESUMEN

Introducción

La infección de localización quirúrgica (ILQ) en la cirugía de recto tiene gran relevancia tanto clínica como en la gestión hospitalaria, lo cual justifica la aplicación de programas epidemiológicos de prevención.

Objetivos

El objetivo principal fue estudiar la incidencia de ILQ y evaluar los factores asociados de riesgo en pacientes sometidos a una intervención por patología rectal. También se evalúa la adecuación de la preparación y profilaxis antibiótica.

Métodos

Estudio de cohortes prospectivo, llevado a cabo entre Mayo de 2013 y Mayo de 2017 en el Hospital Universitario Fundación Alcorcón (HUFA). Se evaluó la incidencia de ILQ en pacientes intervenidos por patología rectal, con un seguimiento durante el periodo de incubación máximo de 30 días tras la intervención.

Se estratificó la incidencia de ILQ por índice de riesgo NNIS y se calculó la razón estandarizada de incidencia (REI).

Se analizaron variables relacionadas con el paciente, la intervención, la infección y los indicadores de gestión. Se estudió el efecto de los diferentes factores de riesgo de infección. Además, se valoró el cumplimiento y adecuación de los protocolos de preparación quirúrgica y profilaxis antibiótica.

Resultados

Se incluyeron 154 pacientes con una edad media de 69,5 (DE: 12). Las comorbilidades más frecuentes fueron la diabetes mellitus (24,5%), la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (17%) y la obesidad (12%).

La incidencia acumulada de ILQ fue del 11,9% (IC 95%: 7,8-17,9%). El microorganismo aislado con más frecuencia fue Escherichia coli (42,3%).

Los factores de riesgo asociados a la ILQ en el análisis univariante fueron la transfusión sanguínea, la administración de fármacos vasoactivos y la colocación de drenajes.
El cumplimiento de los protocolos de preparación y profilaxis antibiótica fueron altos, con un 95,6% y un 96,9% de adecuación respectivamente.
La REI fue 1,52 sobre a los datos americanos, pero sensiblemente inferior respecto a las tasas españolas y de la Comunidad de Madrid, con un 0,74 y 0,82 respectivamente.

Conclusiones

La ILQ en patología de recto se debe analizar de manera independiente a la de la cirugía de colon. La incidencia de ILQ en el HUFA es baja respecto a datos españoles y de la Comunidad de Madrid, pero es superior a la obtenida en Estados Unidos.
El cumplimiento de los protocolos y la profilaxis antibiótica ha sido elevado, siendo influyente en los resultados que se presentan.
Se recomienda la aplicación de medidas específicas para la prevención de la ILQ, además de implantar programas de vigilancia y control de la infección en todos los centros hospitalarios.

1. INTRODUCCIÓN

La infección nosocomial u hospitalaria es la adquirida durante el periodo de ingreso en un centro sanitario, la cual no se encuentra en periodo de incubación ni se ha manifestado a su llegada. También se incluyen las contraídas por los trabajadores de centros sanitarios debido a su ocupación [1,2,3].
El Centro de Prevención y Control de Enfermedades (CDC) de Atlanta en Estados Unidos, lleva años definiendo los criterios de infección nosocomial y sus tipos, con fines de control y vigilancia. Según el CDC, entre un 5%-10% de los pacientes que ingresan en un hospital de un país desarrollado van a adquirir una o más infecciones por el simple hecho de ingresar. Más de seis millones de pacientes al año en todo el mundo desarrollaran una infección nosocomial, observándose un incremento estimado anual del 1,7% durante los últimos años. En Estados Unidos dos millones de personas al año se ven afectadas, ocasionando más de 100.000 muertes/año, con un coste aproximado de cinco billones de dólares [4,5,6].

La Organización Mundial de la Salud (OMS) presentó los datos de una encuesta de prevalencia de infección nosocomial realizada en 14 países representativos de cuatro regiones (Europa, Mediterráneo Oriental, Asia Sudoriental y Pacífico Occidental) resultando una tasa del 8,7%. Esta puede aumentar en países en vías de desarrollo, llegando en algunos a superar el 25% [7].
En Europa, el informe del Centro Europeo para la Prevención y Control de Enfermedades (ECDC) considera la infección nosocomial como uno de los problemas de salud más importante, con una prevalencia del 7,1%. Mientras, en España, el Estudio de Prevalencia de Infecciones Nosocomiales (EPINE) iniciado en el año 1990, que consiste en realizar una encuesta de prevalencia anual, muestra un descenso progresivo, pasando del 9,87% en su primer año al 7,75% en el año 2012. A pesar del descenso, en nuestro país la infección nosocomial sigue siendo el segundo efecto adverso en pacientes hospitalizados después de los errores de medicación según el Estudio Nacional sobre Efectos Adversos ligado a la Hospitalización (ENEAS) [8] .
Las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria más frecuentes son las respiratorias, las de vías urinarias, las de localización quirúrgica y las bacteriemias. Entre las cuatro, suman más del 80% de las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria.

En el ámbito de la cirugía, gracias a las aportaciones en la prevención de la infección de Ignaz Semmelweis, que estableció las bases de la asepsia en 1847, y de Joseph Lister, que dictó los principios de la antisepsia en 1867, junto con la introducción posteriormente en el siglo XX de los antibióticos, se logró disminuir el índice de infección postquirúrgica por debajo del 10% [9].

En conclusión, la infección nosocomial sigue siendo un problema de salud pública con gran relevancia por su elevada morbilidad y mortalidad asociada, o prolongando la estancia hospitalaria de media unos 3 días en una intervención ginecológica, 10 en una de cirugía general o hasta 20 en una cirugía ortopédica. También repercute en el coste económico que conlleva, tanto con gastos directos como indirectos.
Se estima que más de un tercio de las infecciones se podrían prevenir con estrategias de vigilancia y control que han demostrado ser eficaces y coste-efectivas [10].

1.1 FACTORES ASOCIADOS A INFECCIÓN

Los factores de los que va a depender la infección se pueden clasificar en tres grupos:, el paciente o huésped, el agente microbiano y el ambiente[11].

1. Paciente o huésped: Dentro de los factores del huésped, los podemos clasificar en intrínsecos y extrínsecos.
   - Los intrínsecos incluyen la edad, situación nutricional, enfermedades crónicas asociadas (como la enfermedad tumoral, diabetes mellitus, insuficiencia renal,…) y el estado inmunitario del paciente en el que influye la toma de corticoides o la quimioterapia entre otros.
   - Los extrínsecos son aquellos a los que está sometido el paciente, como los procedimientos médicos invasivos (intubación, sondajes,…) o quirúrgicos, el personal sanitario, el tiempo de hospitalización…

2. Agente microbiano: El paciente durante el ingreso hospitalario está expuesto a agentes microbianos, los cuales, dependiendo de sus características como la infectividad, la virulencia, la cantidad de material infeccioso o la resistencia a antimicrobianos, podrían provocar una infección nosocomial. Por lo general, las infecciones nosocomiales son causadas por microorganismos comunes en la población (*Staphylococcus* aureus, *Staphyloccoccus* coagulasa negativos, *Escherichia* coli, *Pseudomonas* aeruginosa…), aunque el uso generalizado de antimicrobianos está generando cambios en las resistencias, cursando con infecciones que originan mayor morbilidad y mortalidad, como el caso del *Sthaphylococcus* aureus, que en más del 50% de las infecciones que se aísla es resistente a meticilina. Otros microorganismos con aumento reciente de las resistencias son la *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* o el *Enterobacter* spp, circunstancias que están alarmando a los expertos. Los hongos suponen un 7% de las infecciones nosocomiales, fundamentalmente provocadas por la *Candida albicans*, siendo éstas más frecuentes en pacientes inmunodeprimidos.

3. Ambiente: se refiere al propio medio hospitalario, en el que el personal sanitario puede ejercer la función de vehículo o transmisor del microorganismo. Se distinguen tres tipos en función de la vía de entrada.
   - Endógena: generada por los microorganismos procedentes de la microbiota permanente o transitoria del propio paciente que se transmite a otras zonas del organismo o a zonas con daño tisular, en ocasiones por tratamiento inapropiado con antibióticos que favorecen su proliferación (ejemplo: *Clostridium difficile*)
   - Exógena: se refiere a la microbiota de otro paciente o del personal sanitario que se transmite por contacto directo a través del aire o zonas contaminadas (manos, instrumental…)
   - Ambiental exógena endémica o epidémica: cuando procede de la flora ambiente hospitalario. Estos microorganismos sobreviven en determinados ambientes como el agua o zonas húmedas (*Pseudomonas* spp, *Acinetobacter* spp, *Mycobacterium* spp…), ropa de cama, equipos…

   Los mecanismos de transmisión pueden ser:
   - Contacto: es la forma más común a través de la piel o gotas respiratorias
   - Feco-oral: más frecuente en enfermedades entéricas, aunque puede involucrar transmisión de microorganismos intestinales, generalmente a través de las manos.
   - Aérea: por pequeñas gotas que se mantienen en el ambiente.
   - Sanguínea: siendo la transfusión el principal factor de riesgo.

1.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

Eickhoff propuso en 1981 una clasificación de actividades de control de la infección según los niveles de efectividad que actualmente continúan en vigor (TABLA 1) [12].

CLASIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE CONTROL DE LA INFECCIÓN SEGÚN LOS NIVELES DE EFECTIVIDAD (Eickhoff 1981)
1. NIVEL DE EFICACIA PROBADA (DEMOSTRADA)
– **Esterilización, desinfección**
– **Higiene de las manos del personal sanitario**
– **Utilización de sondajes vesicales cerrados**
– **Cuidados del catéter intravenoso**
– **Utilización de técnicas que eviten tocar las heridas en sus curas**
– **Profilaxis y/o tratamiento perioperatorio en intervenciones quirúrgicas limpias-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 (Eickoff 1981)

Una de las principales áreas de actuación definidas en el plan de Calidad del Sistema Nacional de Salud es la de fomentar la seguridad del paciente previniendo la infección nosocomial y reduciendo la incidencia de infecciones hospitalarias, tomando medidas como:

- Prevención de factores de riesgo ambiental: manejo de aguas y basuras, control de alimentos, mantenimiento de medidas de asepsia…
- Higiene estricta: higiene de manos antes y después de cada contacto, uso de barreras (guantes, gorros, mascarillas, protección ocular,…), aislamiento de pacientes colonizados o infectados por patógenos específicos…
- Uso de profilaxis antibiótica adecuada

Se ha demostrado que con la implantación de sistemas de vigilancia se pueden prevenir hasta un tercio de las infecciones hospitalarias, siendo medidas coste-efectivas [13,14] , habiéndose ya establecido en varios países como el National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS) en Estados Unidos, el Hospital in Europe Link for Infection Control trough Surveillance (HELICS), o en España los Indicadores Clínicos de Mejora Continua de Calidad (INCLIMECC).

1.3 TIPOS DE INFECCIÓN NOSOCOMIAL

a) Infección urinaria: generalmente debida a manipulación de vía urinaria (80% por uso de sonda vesical). Suele causar menor morbilidad que las otras, aunque en ocasiones puede provocar bacteriemias graves. Los microorganismos causales suele proceder de la flora intestinal o contraídos en el hospital.

b) Infección de localización quirúrgica (ver más adelante).

c) Infección respiratoria nosocomial: suele asociarse a pacientes conectados a respiradores en la Unidad de Cuidados Intensivos. Generalmente causada por microorganismos endógenos (vías respiratorias altas, aparato digestivo…) aunque en raras ocasiones pueden ser exógenos por contaminación del equipo. Son factores de riesgo el tipo y la duración de la respiración mecánica, la gravedad del paciente y el uso previo de antibióticos. En casos de inmunosupresión pueden desarrollarse infecciones causadas por *Legionella* o *Aspergillus*.

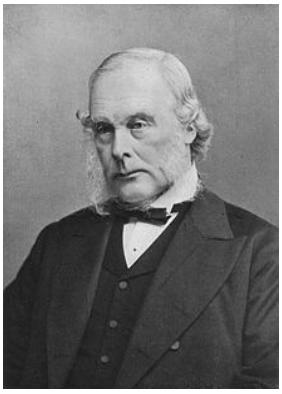
d) Bacteriemia: suelen representar el 5% de las infecciones nosocomiales pero presentan alta mortalidad. Su origen puede deberse a la infección del sitio de entrada por la piel de los dispositivos intravasculares, siendo la flora cutánea la causante de la infección.

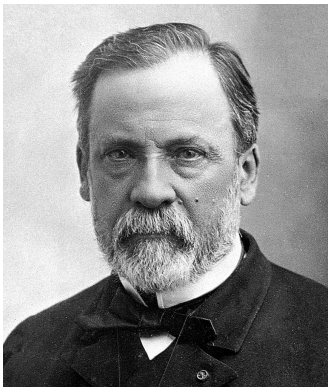
e) Otras: infecciones de piel o tejidos blandos, infecciones gastrointestinales, infecciones de ojos y conjuntiva, que suelen ser poco frecuentes.

1.4 INFECCIÓN DE LOCALIZACIÓN QUIRÚRGICA

La infecciones a lo largo de la historia han sido consideradas complicaciones con consecuencias letales hasta mitad del siglo XIX, cuando Semmelweis, como se ha descrito previamente, estableció las bases de la asepsia para reducir la sepsis puerperal con el lavado de manos e instrumental, y posteriormente Lister en 1867 describió los principios de antisepsia, añadiendo la contribución de Louis Pasteur con la teoría de los gérmenes. Hasta entonces, las infecciones afectaban al 80%-90% de los pacientes intervenidos consiguiendo llegar a un 30%-35% antes de la introducción de los antibióticos.
Todo ello, sumado a la introducción en el siglo XX de los antibióticos y la posterior mejora de métodos de esterilización, la ventilación en quirófanos y la constante evolución de la técnica quirúrgica, han permitido el mejor control de la infección. (IMAGEN 1)

Ignaz Semmelweis
(IMAGEN 1)


Joseph Lister


Louis Pasteur

A pesar de todo, siendo una de las complicaciones más frecuentes en los pacientes quirúrgicos y ocupando el segundo o tercer lugar entre las infecciones nosocomiales, es la principal causa de infección en el paciente quirúrgico [15,16].

Actualmente, para el diagnóstico de infección de localización quirúrgica se adoptan las definiciones de infección publicadas por la CDC. En 1992, se revisó el concepto, establecido hasta entonces, de infección de herida quirúrgica por la Surgical Infection Task Force (compuesta por representantes del CDC, la Society for

Hospital Epidemiology of America, la Association of Practicioners in Infection Control y la Surgical Infection Society), cambiando la definición por la de infección de localización quirúrgica. Se describió como aquella relacionada con el procedimiento operatorio que ocurre en la incisión quirúrgica o en su vecindad durante los 30 primeros días siguientes a la intervención, salvo en los casos que se haya colocado un implante, en los cuales, el periodo de incubación máximo se alarga hasta 1 año, y su diagnóstico requiere seguimiento durante ese periodo [17]. El 50% suelen presentarse en la primera semana tras la intervención, y el 90% aproximadamente se diagnostican en las dos primeras semanas.

La incidencia varía del 2% al 20% aproximadamente, influida por los centros donde se realiza el estudio, los servicios quirúrgicos, la patología evaluada, o incluso el sistema empleado que puede incluir la infección al alta o posterior a ella. En nuestro país, en un estudio que evaluó a 6.218 pacientes quirúrgicos se obtuvo una tasa de infección de localización quirúrgica del 8,25% [18] ; en cambio, en otro estudio prospectivo observacional realizado en 14 hospitales de la Comunidad de Madrid utilizando el programa de vigilancia de infección nosocomial INCLIMECC, se obtuvo una incidencia acumulada del 5,91%, siendo la causa más frecuente de infección hospitalaria [19].
La infección de localización quirúrgica registrada por el sistema de vigilancia RIHOS (Registro Regional de Infección Hospitalaria de la Comunidad de Madrid) fue en el año 2010 del 3,53%, siendo similar a la tasa global del Hospital Universitario Fundación Alcorcón con un 3,54% en el periodo de 2007 a 2016. (TABLA II)

A pesar del notable descenso de las tasas de infección de localización quirúrgica en nuestro medio gracias a la aplicación de protocolos, comunicación de consensos o recomendaciones, siguen siendo superiores a las de otros países europeos o a las tasas que presentan estudios americanos.

Procedimiento	Tasa HUFA Global (2007-16) ($IC_{95\%}$)
Cirugía de apéndice	**4,49 (3,30 – 5,68)**
Cirugía vesícula biliar	**2,44 (1,64 – 3,24)**
Cirugía de colon	**11,71 (10,03 – 13,39)**
Herniorrafia	**1,00 (0,54 – 1,46)**
Cirugía de mama	**2,24 (1,41 – 3,07)**
Histerectomía abdominal	**2,78 (1,29 – 4,27)**
Histerectomía vaginal	**1,73 (0,46 – 3,00)**
Cirugía de ovario	**0,39 (-0,37 – 1,15)**
Fusión vertebral	**3,70 (2,78 – 4,62)**
Prótesis de cadera	**4,02 (2,96 – 5,08)**
Prótesis de rodilla	**1,24 (0,76 – 1,72)**
Cirugía renal	**4,00 (1,69 – 6,31)**
Cirugía prostática	**1,45 (0,51 – 2,39)**
Anastomosis vascular	**6,13 (3,46 – 8,80)**
Cirugía de cuello	**3,39 (0,12 – 6,66)**
Global	**3,54 (3,24 – 3,84)**

TABLA II. Incidencia acumulada global en el HUFA 2007-2016

Estudio	Tasa de ILQ
NHSN 2006-2008 (EEUU)	1,9%
HELICS-SSI 2004 (Europa)	2,9%
SSISS 1997-2005 (Inglaterra)	3%
INCLIMECC 1977-2010 (España)	4,19%
INCLIMECC (Madrid)	5,91%
RIHOS 2010 (Madrid)	3,53%
HUFA 2007-2016	3,54%

TABLA III: Estudios de Tasa de incidencia de infección de localización quirúrgica

Por todo lo comentado anteriormente, son fundamentales las labores preventivas y la concienciación del personal sanitario, ya que continua siendo un problema de salud pública importante por la morbilidad asociada, el aumento de la estancia hospitalaria, los costes generados, el incremento de ingreso en una unidad de cuidados intensivos o de la probabilidad de reingreso y el efecto multiplicador por dos de las posibilidades de fallecer [20,21].

1.4.1 CLASIFICACIÓN

En el año 1964, el National Research Council (NCR) clasifica los procedimientos quirúrgicas según su riesgo de infección valorando el grado de contaminación potencial durante el acto quirúrgico. Se establecen 4 categorías (limpia, limpia-contaminada, contaminada, sucia) (TABLA IV), en las que va aumentando paulatinamente la exposición a microorganismos potencialmente patógenos, lo cual permite estimar la probabilidad de infección (TABLA V) [22].

Como ejemplo de cirugía limpia sería la cirugía ortopédica (en ausencia de proceso infeccioso) o la cirugía de la hernia (sin apertura visceral). Limpia-contaminada la cirugía otorrinolaringológica o la cirugía vaginal. Contaminada la cirugía urinaria con infección del tracto urinario, y sucia cuando se realiza una intervención con peritonitis fecaloidea por ejemplo.

CLASIFICACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS SEGÚN SU RIESGO DE INFECCIÓN DEL NATIONAL RESEARCH COUNCIL
CIRUGÍA LIMPIA **Cirugía electiva, sin encontrar inflamación aguda, sin entrada en cavidades del cuerpo normal o frecuentemente colonizadas (gastrointestinal, orofaríngea, genitourinaria, biliar, traqueobronquial), sin violación de la técnica estéril, con sutura primaria y drenadas (si es necesario) con drenaje cerrado.** **CIRUGÍA LIMPIA-CONTAMINADA** **Cirugía con entrada controlada en cavidades del cuerpo normalmente colonizadas, sin contaminación inusual, vertido mínimo de fluidos o mínima violación de la técnica estéril. Reintervención de una incisión de cirugía limpia durante los primeros 7 días, exploración quirúrgica negativa a través de piel intacta.** **CIRUGÍA CONTAMINADA** **Hallazgo de inflamación aguda no purulenta, vertido importante de fluidos o violación importante de la técnica estéril, traumatismo penetrante de menos de 4 horas de evolución, injertos en heridas cutáneas crónicas.** **CIRUGÍA SUCIA** **Hallazgo o drenaje de pus o absceso, perforación preoperatoria de una cavidad corporal colonizada, traumatismo penetrante de más de 4 horas de evolución.**

TABLA IV. Clasificación de los procedimientos quirúrgicos por riesgo de infección del National Research Council

	Limpia	Limpia-contaminada	Contaminada	Sucia
National RC (1964)	3,3%	7,4%	16,4%	28,6%
Cruse Foord (1980)	1,5%	7,7%	15,2%	40%
Culver et al (1991)	2,1%	3,3%	6,4%	7,1%

TABLA V. Tasa de infección según grado de contaminación.

Hoy en día se encuentra en entredicho la utilidad de esta clasificación, ya que es poco discriminatoria y presenta variaciones en los índices de infección para distintos procedimientos de la misma categoría.

El CDC clasifica la infección de localización quirúrgica en tres categorías según su plano de afectación (IMAGEN 2): incisional superficial, incisional profunda y de órgano/espacio. (TABLA VI)

- Superficial: afecta a piel y/o tejido celular subcutáneo. Involucra a capas superficiales sin profundizar más allá del tejido celular subcutáneo.
- Profunda: afecta a fascia y/o músculo. Penetra más allá del tejido celular subcutáneo.
- Órgano/espacio: situado en cualquier estructura anatómica manipulada diferente de la incisión de la piel. Afecta a órganos y tejidos circundantes situados más allá del campo quirúrgico

Generalmente, dos tercios son infecciones que afectan a la zona de la incisión de la piel y el tercio restante son de localización órgano-espacio.

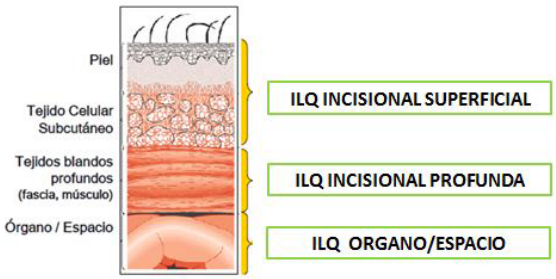


IMAGEN 2. Clasificación de infección de localización quirúrgica según su profundidad

CLASIFICACIÓN DE INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO SEGÚN LOS CENTROS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS DE LOS ESTADOS UNIDOS (CDC)
INFECCIÓN DE HERIDA QUIRÚRGICA SUPERFICIAL **Infección producida durante los 30 días posteriores a la cirugía que afecta sólo a la piel y tejido celular subcutáneo en el lugar de la incisión. Ha de hallarse presente uno de los siguientes criterios:** **1. Exudado purulento de la incisión superficial.** **2. Aislamiento de un microorganismo en el cultivo del líquido o tejido procedente de la incisión superficial (a partir de una muestra obtenida de forma aséptica).** **3. Al menos uno de los siguientes signos o síntomas de infección:** **• Dolor o hipersensibilidad al tacto o a la presión.** **• Inflamación localizada (calor, tumefacción, eritema)** **4. Diagnóstico médico de infección incisional superficial** **INFECCIÓN DE HERIDA QUIRÚRGICA PROFUNDA** **Infección producida durante los 30 días inmediatamente posteriores a la cirugía, que afecta a los tejidos profundos de la incisión (fascia y paredes musculares) además de piel y el tejido celular subcutáneo. Para el diagnóstico tiene que existir uno de los siguientes criterios:** **1. Exudado purulento desde un punto de drenaje profundo.** **2. Dehiscencia espontánea de la sutura con aislamiento de un microorganismo en el cultivo procedente de la incisión profunda.** **3. Al menos uno de los siguientes signos o síntomas de infección:** **• Dolor o hipersensibilidad al tacto o a la presión.** **• Inflamación localizada (calor, tumefacción, eritema)** **4. Evidencia de infección o hallazgo de absceso local en revisión quirúrgica de la herida, mediante diagnóstico anatomopatológico, o mediante técnicas de diagnóstico por imagen.** **5. Diagnóstico médico de infección incisional profunda** **INFECCIÓN DE ÓRGANO - ESPACIO** **Infección de los órganos o espacios, abiertos o manipulados durante el acto operatorio, aunque no necesariamente en la incisión quirúrgica. Para el diagnóstico tiene que existir uno de los siguientes criterios:** **1. Aislamiento de un microorganismo en el cultivo del líquido o tejido procedente de un órgano o espacio profundo.** **2. Evidencia de infección o hallazgo de absceso local en revisión quirúrgica, mediante diagnóstico anatomopatológico, o mediante técnicas de diagnóstico por imagen.** **3. Diagnóstico médico de infección quirúrgica órgano-espacio** **Entre las localizaciones específicas se encuentran: osteomielitis, mediastinitis, miocarditis, endocarditis, infección intraabdominal, infección intracraneal, sinusitis…**

TABLA VI. Clasificación de infección de localización quirúrgica [17].

Destacar que no es necesario demostrar la presencia de microorganismos para confirmar la infección de localización quirúrgica, ya que el simple diagnóstico por el médico/cirujano es suficiente, aunque sí que puede tener relevancia para poder ofrecer un tratamiento antibiótico adecuado y dirigido, preservando la sensibilidad y evitando aumentar las resistencias.
También resaltar que la ausencia de pus no excluye la infección, por lo que se deben obtener cultivos negativos para confirmarla.

1.4.2 FISIOPATOLOGÍA

Durante el proceso intervienen varios factores como son: los microorganismos patógenos, el cirujano y el húesped, influenciado por los factores endógenos y exógenos que alteran los mecanismos de defensa del huésped [23].

- Microorganismos patógenos: para desarrollar una infección es fundamental la cantidad de inóculo presente en el sitio quirúrgico, habiendo sido establecida la presencia de más de 10 microorganismos por gramo de tejido o siendo menor en contacto con material extraño como los puntos de sutura, para que aumente significativamente la probabilidad de infección. Además de la cantidad de inoculo, se debe tener en cuenta el tipo de patógeno y su virulencia.
  Los microorganismos implicados más frecuentemente en la infección de localización quirúrgica son los de la flora endógena de la piel, mucosas o vísceras huecas. Generalmente el *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis* suelen ser los más frecuentes en infecciones superficiales, mientras en los bacilos gramnegativos (*Escherichia coli*, *Klebsiella* spp, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter* spp, *Proteus* spp,….) y los anaerobios en infecciones profundas influenciadas por la manipulación de una víscera hueca en la cavidad abdominal [22].
  Obviamente, el tipo de intervención influirá en el microorganismo aislado, pero aún así la distribución no ha variado, siendo más frecuente el aislamiento de *Staphylococcus aureus* (20%), *Staphylococcus*

coagulasa negativo (14%), *Enterococcus* spp (12%), *Escherichia coli* (8%) y *Pseudomonas aeruginosa* (10%) [9,22].

En España varían levemente los porcentajes, siendo *Escherichia coli* con un 19,1% el más frecuente seguido por *Pseudomonas aeruginosa* (10,7%), *Enterococcus faecalis* (7,3%), *Staphylococcus aureus* (5,6%) (EPINE 2013).

NNIS	EPINE
Staphylococcus aureus	*Escherichia coli*
Staphylococcus coagulasa negativo	*Pseudomonas aeruginosa*
Enterococcus spp	*Enterococcus faecalis*
Escherichia coli	*Staphylococcus aureus*
Pseudomonas aeruginosa	

TABLA VII. Patógenos más frecuentes por orden de frecuencia según NNIS y EPINE

El único cambio reseñable en los últimos años es el aumento de infecciones provocadas por patógenos resistentes a antibióticos como el SAMR y la *Candida albicans*, debido al aumento de pacientes inmunodeprimidos, al tratamiento de pacientes con enfermedades graves y al uso indiscriminado de antibióticos de amplio espectro [11,24].

Menos frecuentes son las infecciones por *Serratia marcescens, Clostridium pefringens, Legionella pneumophila*… generadas por el instrumental operatorio o personal.

Las infecciones fúngicas suelen aparecer ocasionalmente en pacientes inmunodeprimidos o personas tratadas de manera prolongada con antibióticos de amplio espectro.

- Cirujano: pieza fundamental por la capacidad de modificar e intervenir en muchos factores de riesgo como la mejora del estado preoperatorio del paciente, el uso o abuso de antibióticos profilácticos/terapéuticos, la prevención de la hipotermia durante la intervención, además de utilizar su destreza y experiencia para disminuir el tiempo de intervención, siempre realizando una técnica quirúrgica exquisita, siguiendo los principios de buena práctica con una hemostasia meticulosa, con

manipulación cuidadosa de los tejidos, eliminando el tejido necrótico y realizando suturas sin tensión evitando dejar espacios muertos.

- Huésped: los factores de riesgo de cada paciente y los mecanismos de defensa que presentan juegan un papel fundamental en el desarrollo de la infección.

1.4.3 FACTORES DE RIESGO

Los factores de riesgo son aquellas variables que presentan relación independiente y significativa con el desarrollo de infección tras la intervención. Los factores que predisponen a la infección son el tipo de cirugía y el grado de contaminación de la misma, la comorbilidad, el tiempo de intervención, la estancia preoperatoria prolongada, la edad, la obesidad, la diabetes, la neoplasia, …
Siendo conscientes de ello, se han descrito métodos para disminuir la tasa de infección actuando en estos factores de riesgo como el control glucémico perioperatorio, la normotermia….

Los factores de riesgo los podemos clasificar en dos grupos, endógenos y exógenos. Los endógenos son los factores individuales de cada paciente, a veces difíciles de controlar a corto plazo de manera preoperatoria, mientras que los exógenos son los factores sobre los que influye el personal médico y el sistema sanitario [15].

FR endógenos (individuales)	FR exógenos (generales)
*** Edad avanzada**	*** Estancia preoperatoria**
*** Comorbilidad**	*** Profilaxis antibiótica**
*** Obesidad**	*** Eliminación de vello cutáneo**
*** Tabaquismo**	*** Duración de la intervención**
*** Inmunosupresión**	*** Hipoxia**
*** Diabetes Mellitus**	*** Hipotermia**
*** Desnutrición**	*** Transfusión sanguínea**
*** Neoplasia**	*** Restricción de fluidos**
	*** Laparoscopia /laparotomía**
	*** Control glucemia**
	*** Otros**

TABLA VIII: Clasificación de Factores de Riesgo

FACTORES DE RIESGO ENDÓGENOS:

- Edad: Los pacientes de mayor edad presentan un riesgo de adquirir una infección hospitalaria de 2 a 5 veces mayor que un paciente joven. Esta asociación se ha presentado en varios estudios, definiendo a la edad como un factor de riesgo independiente [25,26,27].
  Dicha asociación puede ser multifactorial debido sobretodo a cambios fisiológicos del anciano, la presencia de mayor número de enfermedades crónicas y más evolucionadas, generalmente presentando asociación a neoplasias, déficits nutricionales…

- Comorbilidad: Las enfermedades de base están relacionadas con la infección como evidenció hace años el proyecto SENIC (Study of the Efficacy Nosocomial Infection Control) en Estados Unidos, que con el tiempo sustituyó el número de enfermedades asociadas por el baremo del estado preoperatorio de la American Society of Anesthesiology (ASA), siendo ésta una clasificación numérica, reproducible y estandarizada.
  Se ha demostrado que una puntuación ASA III o IV es un valor predictivo independiente de infección de localización quirúrgica con un odds ratio de 4,2 (IC del 95%: 2,8-6,4) comparado con un ASA I o II [28].

- Obesidad: Los obesos presentan gran cantidad de tejido adiposo pobremente vascularizado y el antibiótico profiláctico tiene peor distribución; además, si sumamos las alteraciones del sistema inmune, todo ello contribuye al mayor riesgo de infección. En ocasiones, las cirugías pueden ser más complejas técnicamente, por lo que suelen requerir más tiempo y a veces ampliación de las incisiones con mayor tejido desvascularizado y expuesto a la infección. Se ha demostrado en varios estudios su influencia para pacientes con Índice de Masa Corporal igual o mayor a 35 kg/m^2 [29,30].

- Tabaquismo: El tabaco es conocido por todos que presenta efectos perjudiciales, entre ellos influye en el sistema inmune del consumidor y altera el proceso de cicatrización por su efecto vasoconstrictor y la disminución del aporte de oxigeno a los tejidos periféricos. Este efecto nocivo puede disminuir tras 4 semanas de abstinencia [31,32].

- Inmunosupresión: Respecto a la inmunosupresión, ya sea por quimioterapia o tratamiento con corticoides, puede presentar mayor incidencia de infección de localización quirúrgica, pero los datos que existen no son concluyentes y en ocasiones contradictorios [27].

- Diabetes mellitus: Los niveles altos de glucosa alteran el sistema inmune influyendo en la capacidad fagocitaria de los leucocitos aumentando el riesgo de infección, además del déficit de oxigenación de los tejidos por la alteración vascular que se produce. Generalmente, las glucemias mal controladas suelen asociarse a patología vascular, renal,… Una glucemia por encima de 200 mg/dl se ha visto que se asocia a un mayor riesgo de infección, aunque puede no ser atribuido como un factor de riesgo independiente. La infección de herida es la complicación postquirúrgica más frecuente en el paciente diabético mal controlado, requiriendo generalmente un tratamiento prolongado [33,34].

- Desnutrición: Está demostrado que los déficits nutricionales alteran la respuesta del sistema inmune y además con mayor repercusión tras una agresión como es la cirugía en pacientes sin reservas energéticas. La albumina sérica <3,5g/dl parece que puede asociarse a mayor riesgo de infección de localización quirúrgica. A pesar de ello, en los análisis de regresión múltiple no se ha llegado a considerar como un factor independiente en la infección de localización quirúrgica, aunque la mejora del estado nutricional prequirúrgico ha conseguido disminuir las complicaciones postquirúrgicas y mejorar los resultados[35]. El aumento nutricional se puede realizar con suplementos orales o nutrición enteral durante 7 o 14 días previos a la intervención, reservando de manera

excepcional la nutrición parenteral en casos de desnutrición severa, ya que presenta más riesgo de complicaciones infecciosas.

- Neoplasia: En los pacientes oncológicos está incrementado el riesgo de infección, considerado un factor independiente de riesgo. En el proceso oncológico se altera el sistema de defensa, existiendo factores asociados en ocasiones como la desnutrición, tratamiento quimioterápico… que pueden actuar como factores de confusión [36].

- Colonización preoperatoria de *Staphylococcus aureus*: se encuentra en el 20%-30% de las personas sanas, y se ha visto que el ser portador puede asociarse a mayor probabilidad de infección, especialmente en cirugía cardio-torácica. Se podría disminuir el riesgo con la aplicación de mupirocina tópica.

FACTORES DE RIESGO EXÓGENOS

- Estancia hospitalaria preoperatoria: Durante el ingreso en un centro sanitario existe mayor exposición a infecciones y a microorganismos más agresivos y resistentes. Ello es debido al cambio de la flora normal por la hospitalaria. Aunque la asociación con el aumento de infecciones no está demostrada claramente, se ha visto que la tasa de infección asociada a un día de estancia preoperatoria es aproximadamente del 6%, llegando a ser hasta del 14,7% si permanece más de 21 días [37,38,39]. Actualmente no es conocida la causa, pero posiblemente se deba al aumento de reservorio endógeno de microorganismos hospitalarios, la influencia en los mecanismos de defensa del huésped o por acciones sobre el paciente como procesos invasivos o cambios en la medicación (antibióticos, corticoides…) que pueden actuar como factor de confusión y en ocasiones son difíciles de evaluar.

- Profilaxis antibiótica: Se debe administrar el antibiótico y la dosis correcta según protocolos que se sigan en el centro, siempre 30 minutos antes del inicio de la intervención (incisión) y éste no se debe prolongar más de 24 horas tras el final de la cirugía. Se ha demostrado claramente su influencia en la disminución de la infección de localización quirúrgica[34]. No se debe exceder el tratamiento antibiótico por el posible aumento de resistencias.

- Eliminación de vello cutáneo: La eliminación del vello no se debe realizar de forma rutinaria, pero en ocasiones éste dificulta o es molesto durante la intervención, por lo que la OMS (Organización Mundial de la Salud) recomienda que si es preciso se realice con maquinilla eléctrica con cabezal desechable, ya que otros instrumentos como las cuchillas pueden provocar heridas que facilitan la colonización por bacterias, aumentando el riesgo de infección [40].

- Duración de la intervención: Se consideraba que cualquier intervención que durase más de 2 horas era un factor de riesgo para la infección del sitio quirúrgico. Posteriormente, se vio que el percentil 75 de la distribución de la duración de la cirugía para cada procedimiento era un producto más fiable que la simple consideración de 2 horas como punto de corte para todos los tipos de intervención. Lo que muchos estudios demuestran es que el riesgo de infección aumenta proporcionalmente al tiempo de intervención, llegándose a multiplicar por dos por cada hora de más [41,42].

- Uso de drenajes: si se colocan, deben de ser aspirativos, unidireccionales y cerrados, situándose distantes a la herida y si es posible retirarlos cuanto antes.

- Colocación de implante protésico: la cantidad de inóculo bacteriano que se necesita para producir la infección es menor en caso de implante de prótesis.

- Hipoxia: El aumento de oxígeno disponible a nivel tisular favorece la disminución del riesgo de infección, por lo que teóricamente una FiO_2 alta de manera perioperatoria podría reducir la infección quirúrgica, ya que es una medida accesible de manera simple y además económica. Varios estudios valoran su utilidad con resultados dispares, por lo que no se cuenta con suficiente evidencia, necesitando más estudios [43,44,45].

- Hipotermia: La hipotermia produce la disminución del flujo sanguíneo periférico reduciendo el aporte de oxígeno a la herida quirúrgica cutánea, además de alterar la función inmunitaria o disminuir la función plaquetaria. La normotermia favorece la activación de los mecanismos de recuperación, por lo que cambios de 1 a 1,5ºC de la temperatura corporal pueden influir en la recuperación postquirúrgica como en el aumento de infección. Se recomienda mantener una temperatura de unos 36,5ºC durante la cirugía, aunque los resultados en los estudios que valoran la infección de localización quirúrgica no son concluyentes [46,47].

- Transfusión sanguínea: La pérdida hemática y su transfusión está claramente asociada al aumento de complicaciones infecciosas postquirúrgicas, debido a la inmunosupresión que induce y a la alteración del antibiótico profiláctico durante la cirugía. Es fundamental la mejora del paciente preoperatoriamente, así como minimizar las pérdidas sanguíneas y poder evitar la transfusión [48] .

- Restricción de fluidos: La fluidoterapia restrictiva durante la cirugía disminuye el número de complicaciones y la mortalidad, además de influir en la cicatrización y la infección de localización quirúrgica, como lo demuestra un estudio multicéntrico danés sobre patología colorrectal [49].

- Laparoscopia/Laparotomía: Las técnicas laparoscópicas o mínimamente invasivas producen menos agresión, aparte de ser necesaria una menor incisión en su abordaje; con ello se ha visto que la infección de localización quirúrgica es mucho menor. Debido a esto, el sistema NNIS tuvo que incluir en el año 2004 la laparoscopia como una nueva variable en algunas cirugías (vesícula biliar, colon, estómago o apéndice) en el cálculo del índice de riesgo de infección de localización quirúrgica [50].

- Control de la glucemia: Se recomienda un control estricto de la glucemia perioperatoria, que no debe superar los 175 mg/dl, ya que es conocido que los pacientes diabéticos con mal control glucémico presentan mayor probabilidad de infección de heridas y con peor evolución. Dronge et al. demuestran que el control de la glucemia preoperatoria con una HbA1c <7% disminuye las complicaciones infecciosas con un odds ratio de 2,13 (IC 95%: 1,23-3,70), aunque otros estudios no son tan concluyentes respecto a ésto [51,52].

- Otros: La técnica aséptica con adecuada preparación del campo, hemostasia, exéresis de tejidos desvitalizados, evitando espacios muertos y utilizando materiales de sutura adecuados puede influir en la infección de localización quirúrgica.
  La utilización de la ropa quirúrgica adecuada (gorro, calzas, mascarilla, bata y guantes) reduce la posibilidad de transmisión de microorganismos por contacto.
  El material estéril debe ser garantizado por controles estrictos de calidad, ya que su fallo puede llevar a brotes intrahospitalarios.
  Se debe limitar la circulación de personas durante el acto quirúrgico, para mantener la eficacia de la presión positiva en quirófano.
  El cuidado postoperatorio de las heridas debe ser continuo y si precisa manipulación ha de realizarse bajo técnica estéril.

1.4.4 ÍNDICES DE RIESGO

Los índices predictores de infección de localización quirúrgica se han utilizado desde hace años, siendo el primero el desarrollado por el National Research Council que clasificaba la probabilidad de infección según el tipo de cirugía y su grado de contaminación en la intervención, dividiéndolo en cuatro grupos (limpia, limpia-contaminada, contaminada, sucia), pero con una amplia variabilidad, sin tener en cuenta otros factores asociados. Más tarde, el CDC elaboró el índice SENIC (Study of the Efficacy of Nosocomial Infection Control), pero a pesar de las mejoras y la aplicación de análisis multivariante, continuaba siendo limitado.
En 1991, se modificó y se desarrolló por el Sistema Nacional de Vigilancia de Infecciones Nosocomiales (NNIS) lo que actualmente se denomina el índice NNIS [42], siendo el más utilizado de los programas de vigilancia epidemiológico y el más difundido en el mundo hasta el momento. Esto se debe a que es más específico que los previos, teniendo en cuenta para su cálculo el índice de la American Society of Anesthesiology (TABLA XI), el tipo de cirugía y riesgo de infección según el NRC (TABLA IV), así como la duración del procedimiento. Se consideran factores de riesgo:

- ASA III o mayor (1 punto)
- Cirugía contaminada o sucia (1 punto)
- Duración quirúrgica superior a T horas, donde T depende del proceso quirúrgico que se realice, siendo T el percentil 75 de la duración de la cirugía para cada tipo de intervención (TABLA X) (1 punto)

Cada factor vale un punto, por lo que el índice varía entre 0 y 3, correspondiendo con un riesgo de infección quirúrgica (TABLA XI).
Debido a la importante implantación de la cirugía laparoscópica y su influencia, se han realizado modificaciones, de tal manera que se debe restar 1 punto, siempre que existan otros factores de riesgo, al resultado final si se trata solamente de colecistectomía, apendicectomía, cirugía gástrica o cirugía de colon con abordaje laparoscópico. En otras intervenciones el abordaje no tiene valor si hay otros factores de riesgo asociados.

Clasificación de la Asociación Americana de Anestesiología
I. Paciente sano, sin comorbilidades
II. Enfermedad sistémica leve a moderada, sin limitación funcional
III. Enfermedad sistémica moderada a grave, con limitación funcional
IV. Enfermedad sistémica severa, con riesgo vital constante
V. Paciente moribundo con pocas posibilidades de sobrevivir las próximas 24 horas con o sin intervención
VI. Paciente en muerte cerebral

TABLA IX: Clasificación ASA

Puntos de corte T para algunas intervenciones	
Apendicectomía	**1 hora**
Colecistectomía	**2 horas**
Cirugía de colon	**3 horas**
Cirugía gástrica	**3 horas**
Cirugía de intestino delgado	**3 horas**
Cirugía de páncreas, hígado o vía biliar	**4 horas**

TABLA X: Punto de corte T establecido por el NNIS

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

TABLA XI: Riesgo de infección según NNIS

El índice NNIS, aunque se creó para predecir el riesgo de infección de localización quirúrgica, también ha mostrado correlación con el resto de infecciones nosocomiales, siendo actualmente el método más idóneo de clasificación y estratificación de riesgo de infección.

Existen otras clasificaciones, como la ASEPSIS score, que nos permite evaluar la gravedad de la infección cuando se ha producido, clasificándola desde cicatrización normal a infección grave teniendo en cuenta la necesidad de desbridamiento, la secreción purulenta, la toma de antibióticos… (TABLA XII) [53].

Características de la herida						
	0%	0- 20%	21-39%	40-59%	60-79%	>80%
Exudado seroso	0	1	2	3	4	5
Eritema	0	1	2	3	4	5
Exudado purulento	0	2	4	6	8	10
Separación de tejidos profundos	0	2	4	6	8	10

Características de la herida	
Antibiótico	10
Drenaje de pus bajo anestesia local	5
Desbridamiento (anestesia general)	10
Exudado seroso	0-5
Eritema	0-5
Exudado purulento	0-5
Separación de tejidos profundos	0-5
Aislamiento de bacterias	10
Estancia prolongada >14 días	5

0-10: cicatrización satisfactoria

11-20: alteración de la cicatrización

21-30: infección de herida leve

31-40: infección de herida moderada

>40: infección de herida grave

TABLA XII: ASEPSIS scores

1.4.5 PREVENCIÓN DE INFECCIÓN

La prevención es considerada como uno de los pilares fundamentales en la salud. De hecho, la prevención de la infección de localización quirúrgica no es nueva ya que se realizaba en la antigua Grecia donde Hipócrates utilizaba irrigación de vinagre en las heridas abiertas. Posteriormente, Semmelweis introdujo el lavado de manos entre la atención de un paciente a otro. Olliver se preocupó por la limpieza y empezó a utilizar ropas limpias tanto en los cirujanos como en los pacientes, limpiando el instrumental y habitaciones. Lister también influyó con la introducción de los antisépticos, o Bloodgoog, ayudante de Halsted, con la utilización de guantes durante la intervención que inicialmente servían para protegerse a uno mismo, viendo posteriormente que reducían la aparición de infecciones.

Desde entonces la prevención ha evolucionado de manera exponencial, identificando que hasta un 30% de las infecciones son evitables con programas de vigilancia.

En cuanto a las medidas de prevención, las podemos clasificar en tres grupos según el momento de acción: antes de la cirugía (preoperatorias), durante la intervención (quirúrgicas) o posteriores a la misma (postquirúrgicas)

Medidas de prevención preoperatorias

En este período es fundamental detectar y tratar correctamente los factores de riesgo intrínsecos, con el objetivo de conseguir un estado óptimo del paciente previo a la cirugía. Estas acciones se suelen realizar en la consulta previa a la intervención y para ello se debe [54]:

- Evitar la estancia hospitalaria prequirúrgica.
- Evitar intervenciones durante periodo de infecciones activas.
- Controlar la glucemia, intentando evitar la hiperglucemia perioperatoria.
- No fumar al menos durante los 30 días previos a la intervención.
- Retirar si es posible o disminuir el tratamiento inmunosupresor, como los corticoides.
- Mejorar el estadio nutricional, así como evitar la obesidad.

Además de ello, en el momento del ingreso se debe realizar también una preparación antes de ir al bloque quirúrgico con el objetivo de disminuir la flora microbiana de la piel y mucosas:

- Enjuagues bucales o lavados orofaríngeos el día de antes y el mismo día de la intervención con antiséptico (clorhexidina-gluconato o hexetidina al 0,12%) para prevenir la neumonía precoz.
- Recortar uñas y retirar el esmalte para el funcionamiento correcto del pulsioxímetro periférico.
- El día de la cirugía se realiza una ducha con agua y jabón incluyendo el cuero cabelludo, además de los lavados orofaríngeos y si es preciso, el rasurado del vello con maquinilla eléctrica evitando producir heridas o erosiones.
- En la cirugía colorrectal se debe considerar la preparación mecánica de colon combinada con antibióticos orales, aunque actualmente es controvertida, algunos autores describen menos número de complicaciones [55,56,57,58,59].

  Esta se puede realizar con solución Bohm®, Fosfosoda®, Moviprep®… según protocolos de los centros, además de añadir el antibiótico oral para la descontaminación intestinal con neomicina 1 gramo y eritromicina 1 gramo vía oral, a las 13 horas, 14 horas y 23 horas, el día previo a la cirugía. También se recomienda una dieta sin residuos tres días antes y una dieta liquida el día previo a la intervención.
- Si fuese una cirugía urgente, todo lo previo no es posible; por ello se realizaría un lavado del cuerpo y especialmente de la zona abdominal con toallitas antisépticas.

<u>Medidas de prevención quirúrgicas</u>

Durante este periodo, se tienen que evitar las infecciones de origen exógeno adquiridas por el ambiente de quirófano, el instrumental o el personal que interviene. Para ello, es imprescindible:

- Esterilización de material quirúrgico

- Verificar rutinariamente el estado de la contaminación ambiental (contaminación fúngica del aire una vez al mes)

- Medidas en la sala operatoria
    - Filtros HEPA (High Efficiency Particulate Absorbing) en quirófanos de riesgo
    - Entradas de aire al interior del quirófano junto al techo y salidas junto al suelo
    - Mantener hiperpresión respecto al resto de áreas
    - Cierre automático de las puertas
    - Control de parámetros ambientales con monitor in situ. Temperatura entre 18 y 26 ºC, 40-60% de humedad relativa y una presión diferencial de 10 pascales entre filtro intermedio y filtro HEPA. No suspender el sistema de climatización mientras exista actividad quirúrgica. No usar lámparas de luz ultravioleta para prevenir infecciones, ya que no han demostrado su eficacia.

- Higiene del quirófano
    - Dos limpiezas diarias completas siendo necesario un protocolo de orden de limpieza
    - Limpieza de superficie horizontal y vertical entre intervenciones
    - Limpieza semanal de las zonas horizontales altas, rejillas…

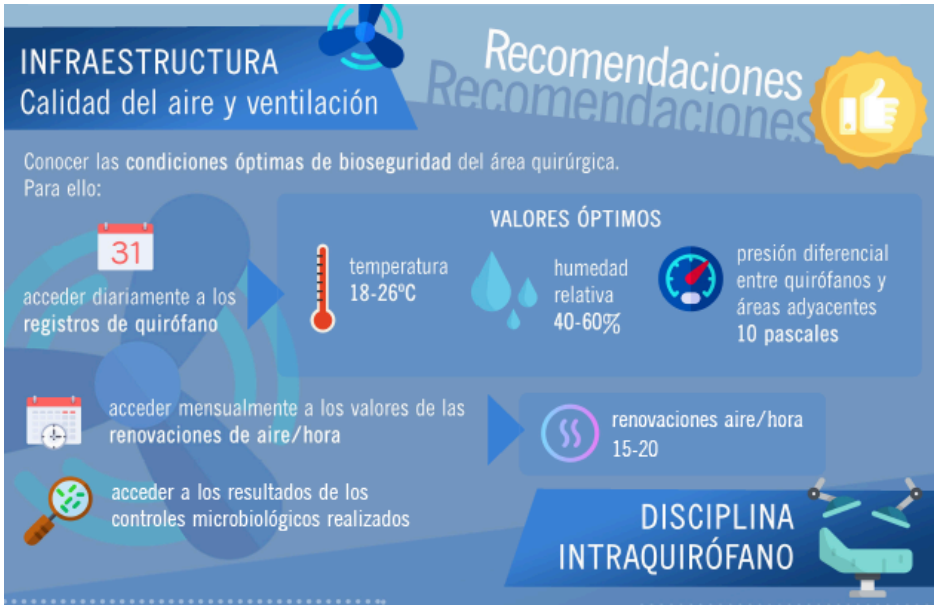


IMAGEN 3. Recomendaciones de bioseguridad ambiental. (Fuente: ACSA)

- Profilaxis Antibiótica se denomina a la administración de agentes antimicrobianos a pacientes sin infección establecida, pero que presentan un riesgo de sufrirla, ya sea por la utilización de implantes durante la cirugía o por el grado de contaminación del procedimiento que se realiza. Su uso correcto ha demostrado una disminución del riesgo de infección, ya que lo que se busca es conseguir concentraciones tisulares y sanguíneas de antimicrobianos en el momento de la manipulación que sean eficaces para la prevención.

Su indicación se centra en las cirugías consideradas como limpias-contaminadas o contaminadas. En las cirugías limpias, se deberá considerar en pacientes mayores de 65 años, inmunodeficientes, o si se va a utilizar un implante o prótesis. En las cirugías sucias la infección ya está presente, por lo que es necesario un tratamiento antibiótico y no una profilaxis (TABLA XIII)

Tipo de Cirugía	Riesgo de ILQ sin ATB	Actuación
Limpia	1-2%	No ATB salvo >65 años, inmunodeficientes, prótesis o NNIS> o = 2
Limpia-contaminada	2-4%	Profilaxis
Contaminada	7-10%	Profilaxis
Sucia	10-40%	Tratamiento ATB

TABLA XIII. Riesgo de infección y actuación según contaminación.

La elección del antibiótico debe ser en función de la etiología más frecuente esperada por datos epidemiológicos o por datos de la localización quirúrgica, valorando las resistencias locales, para ello la utilidad de los protocolos según cada centro [60].

El antimicrobiano utilizado debe además ser capaz de alcanzar niveles séricos y tisulares por encima de la concentración minima inhibitoria (CMI) y mantenerlos durante toda la intervención. También tiene que presenter la menor toxicidad posible y provocar la menor alteración de la flora saprofita del individuo. A todo ello hay que sumarle la valoración del coste a igual efectividad.

Antes del inicio de la incision se debe tener una concentración efectiva, por lo que la administración del antimicrobiano se realiza por vía intravenosa unos 30 minutos antes (en la inducción anestésica) o dentro de la primera hora previo al inicio de la intervención [54].

Será como dosis única generalmente, salvo:

- Pérdida de más de un litro de sangre durante la intervención
- Hemodilución mayor a 15ml/kg
- Duración de la cirugía más de 4 horas (si se ha administrado un antibiótico de corta duración) (TABLA XIV)

Antibiótico	Dosis	Intervalo de segunda dosis
Amoxicilina/ác. clavulánico	2 g	3 horas tras la primera dosis
Cefazolina	2 g	3 horas tras la primera dosis
Clindamicina	600 mg	6 horas tras la primera dosis
Gentamicina	2 mg/kg	No indicada
Metronidazol	500 mg	6 horas tras la primera dosis
Vancomicina	500 mg	6 horas tras la primera dosis

TABLA XIV. Profilaxis antibiótica. Dosis y tiempo de segunda dosis

No se debe prolongar más de 24 horas su administración tras la cirugía, ya que no aumenta su efectividad, pudiendo provocar la colonización por microorganismos resistentes, excepto en cirugía cardíaca con implante de prótesis o bypass donde se puede administrar hasta 48 horas.

- Desinfección de piel: Gran parte de las infecciones que se producen en las heridas quirúrgicas son originadas por patógenos endógenos que forman parte de la flora de la piel o mucosas. La preparación de la piel comienza en el preoperatorio con la ducha con antiséptico, aunque no se ha demostrado que disminuya la infección de localización quirúrgica. Antes de comenzar la intervención, en la sala de operaciones, se realiza una limpieza y desinfección de la piel mediante la aplicación de antisépticos en la zona de la piel a intervenir. Se debe extender en círculos concéntricos desde el centro hacia la periferia cubriendo toda la zona que posiblemente esté en contacto con el cirujano. Se aplica mediante gasa empapada, sin dejar zonas de acumulación de liquido. Los antisépticos recomendados son la povidona yodada al 10% o la clorhexidina al 5%, siendo esta última la que actualmente se considera más eficaz, posiblemente por su acción más rápida y por presentar un efecto residual [61].

- Higiene en quirófano: Durante el acto quirúrgico, unas medidas fundamentales en las que interviene todo el equipo que se encuentra en la sala de operaciones son las medidas de barrera y el lavado quirúrgico para evitar la transmisión, con las que se debe ser disciplinado.

El lavado ha evolucionado desde la importancia de la fricción de la piel con el cepillo, actualmente no recomendada, a únicamente la utilización del cepillo para las uñas y el uso de una esponja jabonosa de un solo uso solamente para el primer lavado del día durante al menos 2 a 6 minutos. La introducción de las soluciones alcohólicas permite evitar la fricción y erosión de la piel en posteriores lavados con la aplicación de estas durante dos minutos. (IMAGEN 4)

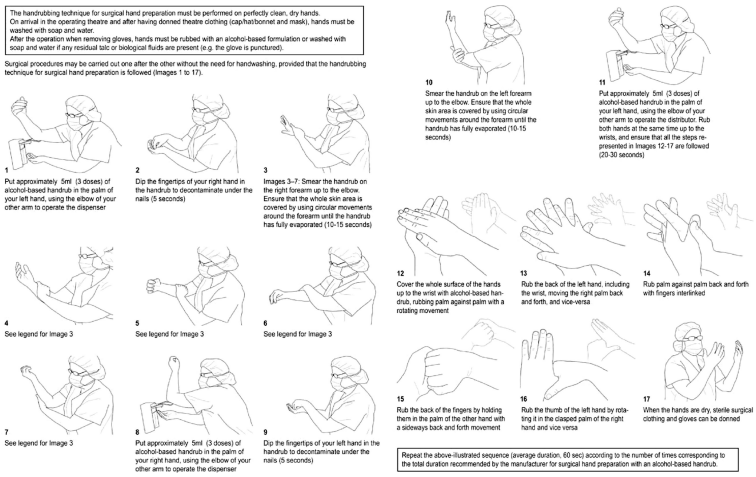


IMAGEN 4. Lavado quirúrgico

La vestimenta también es importante, con el uso de mascarilla, gorro y calzado específico de todo el personal que vaya a estar en el quirófano, y la utilización de batas estériles, guantes y gafas (estas últimas para autoprotección) por parte del personal que vaya a participar directamente y esté en contacto durante la intervención (cirujanos y enfermeras).
Es relevante la disciplina y el comportamiento, evitando el tránsito excesivo de personas en quirófano, manteniendo las puertas cerradas para favorecer la presión positiva de la sala.

- Técnica quirúrgica: La técnica es fundamental y deben respetarse los principios de la asepsia. Se realiza con equipos estériles preparados inmediatamente antes de su uso. Es necesario planificar los pasos, necesidades y las alternativas con antelación para reducir el tiempo quirúrgico, siendo en este punto importante la experiencia del equipo. Mantener la normotermia y la buena oxigenación de los tejidos (oxigenoterapia suplementaria intraoperatoria con FiO_2 80% y 2 horas posteriores a la intervención). Evitar los traumatismos o compresiones innecesarias de los tejidos con manejo cuidadoso para evitar las perforaciones iatrogénicas de vísceras huecas, realizar una hemostasia adecuada, evitar los espacios muertos o las suturas a tensión, sin el uso excesivo de suturas o cuerpos extraños. Si la contaminación es importante, se puede valorar el cierre diferido de la herida. Los drenajes deben ser dispositivos de succión cerrados y tienen que estar colocados separados de la herida quirúrgica. Se debe promover la cirugía laparoscópica o la cirugía mínimamente invasiva.

<u>Medidas de prevención postoperatorias</u>
En el postoperatorio hay que proteger y vigilar la herida hasta que se produzca una cicatrización correcta, reconociendo precozmente las infecciones. Se debe proteger con un apósito estéril no oclusivo las primeras 24-48 horas, pudiéndose dejar posteriormente descubierta. El personal debe concienciarse de la importancia de la higiene de manos antes y después, y del uso de guantes si hay contacto con la incisión.

Es necesario reconocer de forma precoz la infección, vigilando los signos inflamatorios que la acompañan, para aplicar un tratamiento correcto de manera temprana. En el momento del alta hospitalaria se debe educar al paciente para realizar un buen cuidado de la herida, y si presenta cualquier signo o síntoma de alarma, reconocerlo y acudir al centro para la valoración por un experto.
La vigilancia epidemiológica forma parte de las medidas de prevención postquirúrgicas y es necesario estratificar las tasas de infección por los factores más frecuentes de riesgo e incluir datos de cumplimiento de los protocolos de profilaxis y preparación quirúrgica, comunicando de manera periódica la frecuencia de infección a los profesionales para ser conscientes de ello.

1.5 INFECCIÓN DE LOCALIZACIÓN QUIRÚRGICA EN CIRUGÍA COLO-RECTAL

Se considera infección de localización quirúrgica a aquella relacionada con la intervención, en la incisión o su vecindad, que se produce en los 30 días siguientes a la cirugía. Para el diagnóstico existen criterios elaborados por la NHSN de los CDC que valora el cultivo, los criterios clínicos o el criterio de cirujano para considerar la infección (TABLA VI) [15].

En la cirugía colorrectal es la complicación más frecuente, influyendo en el retraso del inicio del tratamiento adyuvante si se trata de un proceso neoplásico que lo precise, prolongando la estancia hospitalaria, repercutiendo en los costes sanitarios, además de alterar la calidad de vida del paciente. Si se evalúan de manera aislada las tasas de infección en cirugía por patología rectal respecto a la cirugía de colon global, la tasa de infección por patología rectal es mucho mayor que la global.

1.5.1 FISIOPATOLOGÍA Y FACTORES DE RIESGO

La aparición de la infección es el resultado de múltiples interacciones entre los factores del huésped, la contaminación bacteriana y las medidas de prevención, situando al cirujano como el modulador de todas ellas siendo capaz de modificarlas antes, durante y después de la intervención.

Se han descrito muchos factores relacionados con la infección, ya sean endógenos o exógenos, pero no en todos se ha demostrado una clara asociación que predisponga a la infección de localización quirúrgica. Algunos como el tipo de cirugía y el grado de contaminación, la duración de la intervención, la comorbilidad del paciente (ASA), el IMC…. han demostrado clara relación con la infección[62,63,64].

Otros factores como el tratamiento neoadyuvante con radioterapia o quimioterapia, la hipoalbuminemia, el control glucémico…. se han descrito como factores asociados al aumento de infección.

Sin embargo, Pastor et al. encuentran en su estudio que el único factor independiente asociado a la infección de localización quirúrgica en el análisis multivariante es el NNIS igual o mayor a 2, pudiendo resumir que un alto índice de

riesgo NNIS es un método simple y efectivo para predecir el riesgo de infección en la cirugía colorrectal [65].

Las infecciones en la cirugía colorectal suelen ser de origen polimicrobiano debido a la gran cantidad de microorganismos que se pueden encontrar en el contenido fecal, siendo la flora endógena la principal causa de infección. Si la contaminación es causa de origen exógeno o de la piel del propio paciente, el microorganismo más frecuente suele ser un Gram positivo, pero por lo general en este tipo de intervenciones es que se aíslen cuatro o cinco microorganismos, entre ellos, el *Bacteroides fragilis, Escherichia coli*, *Enteroccocuss* spp u otros anaerobios [66].
En los últimos años se ha incrementado la infección originada por microorganismos resistentes, lo que provoca mayor morbimortalidad, además de incrementar la estancia hospitalaria [67].
El aislamiento de hongos, como la *Candida*, es poco frecuente.

1.5.2 TASAS DE INFECCIÓN EN CIRUGÍA COLO-RECTAL

La cirugía colorrectal se considera limpia-contaminada de inicio, siempre que no exista perforación espontánea o iatrogénica o un gran vertido del contenido intestinal durante la cirugía. Presenta altas tasas de infección, generalmente de origen polimicrobiano, por lo que se sugiere la indicación de profilaxis antibiótica de amplio espectro previo al inicio de la intervención, actualmente administrado de manera protocolizada en casi todos los centros.

En un estudio prospectivo observacional randomizado realizado en la Comunidad de Madrid durante el año 2009 se analizaron 1480 procedimientos de colon con una tasa de infección de localización quirúrgica del 17,1%; en cambio en cirugía de recto, analizando 412 pacientes, la tasa de infección era del 21,36% [19] .
Otros estudios tienen como resultados unas tasas de infección en cirugía colorrectal que varían entre el 16% y el 26%, pero algunos demuestran que se reduce de manera significativa este porcentaje con la implantación de protocolos de prevención [62, 63, 68, 69].

Requiere una mención especial, en este tipo de patología, la infección órgano-espacio, ya que suele provocar una peritonitis localizada en forma de absceso o incluso dar lugar a una peritonitis generalizada que requiera reintervención precoz. Una causa frecuente de esta situación es la dehiscencia de la anastomosis que suele aparecer en el 3% al 6% de los casos [70], siendo mayor este porcentaje en el caso de cirugía rectal en la que se realiza una anastomosis pudiendo llegar a ser mayor del 10% [71].

1.5.3 PREVENCIÓN DE INFECCIÓN

Muchos organismos como la OMS trabajan para reducir las tasas de infección hospitalarias, con especial atención a la infección de localización quirúrgica.
Las medidas que se toman están dirigidas a reducir la probabilidad de contaminación de la herida (asepsia y antisepsia), mejorar el estado del paciente y evitar que la contaminación derive a infección, entre las que destacamos:

- Estado nutricional: La desnutrición altera la cicatrización y la inmunidad del paciente influyendo en la morbimortalidad en la cirugía colorrectal [84] , por lo que se recomienda una mejora nutricional al menos una o dos semanas previas a la intervención con suplementos orales, siendo reservada la nutrición parenteral para casos más graves [85, 86]. Algunos estudios demuestran que la inmunonutrición disminuye las complicaciones respecto a los suplementos orales nutricionales estándar [87] .

- Profilaxis Antibiótica: La cirugía colorrectal es considerada como cirugía limpia-contaminada de inicio por lo que está indicada la profilaxis antibiótica, además de justificarse por sus altas tasas de infección. Varios ensayos clínicos muestran su eficacia en la reducción de la infección de localización quirúrgica frente a los grupos placebo [73, 74, 75, 76]. En la cirugía colorectal además de la profilaxis parenteral, clásicamente se ha considerado la administración de antibióticos vía oral, aunque actualmente su utilidad es controvertida como lo es la

preparación mecánica del colon. A pesar de ello, el 75% de los cirujanos siguen utilizando la profilaxis oral [77].

El antibiótico intravenoso tiene por objetivo reducir la carga bacteriana en el sitio quirúrgico y facilitar la acción del sistema immune, mientras que el antibiótico oral disminuye la flora microbiana en el tracto gastrointestinal.

La elección de uno u otro antibiótico depende de los protocolos existentes en el centro influidos por el tipo de cirugía, la flora y las resistencias hospitalarias, y el coste. Los antibióticos orales que se suelen emplear son de baja absorción intestinal, siendo los más utilizados la neomicina y eritromicina, administrándose 19, 18 y 9 horas antes de la cirugía. La profilaxis intravenosa suele ser monoterápica, con antibióticos de amplio espectro como la amoxicilina-clavulánico, unos 30 minutos antes de la incisión para presentar concentraciones bactericidas en los tejidos. En ocasiones, estas concentraciones no se pueden prolongar durante toda la intervención, debido al tiempo quirúrgico, la pérdida sanguínea o la hemodilución… [78], por lo que se puede repetir la dosis de antibiótico. Por contra, puede incrementar el riesgo de presencia de microorganismos resistentes o incluso producir colitis pseudomembranosa por *Clostridium difficile* [79].

- Eliminación del vello: Si es posible se recomienda no quitar el vello o, si es necesario, realizar el rasurado con maquinilla eléctrica antes de la intervención. El uso de cuchillas para el rasurado puede aumentar la probabilidad de infección [72].

- Desinfección de la piel: Antes de la intervención se debe aplicar una solución antiséptica en la piel donde se va a realizar la cirugía, siendo el antiséptico más recomendado la clorhexidina al 5% [61]. Esta técnica debe estar protocolizada y todo el personal implicado debe conocerla.

- Preparación mecánica de colon: El lavado intestinal anterógrado mediante distintas soluciones orales se ha utilizado durante muchos años para conseguir una limpieza intestinal disminuyendo la carga fecal, pero no es una forma inocua ya que puede producir dolor abdominal, náuseas, vómitos, alteraciones hidroelectrolíticas…y hasta en un 25% de los casos no se logra una correcta preparación; por ello en los últimos años han surgido estudios donde se evidencia que la preparación mecánica no disminuye la tasa de dehiscencia ni reduce la infección de localización quirúrgica [88, 89]. Otros estudios más recientes concluyen lo contrario, recomendando la preparación intestinal mecánica oral en la cirugía colorectal [55, 57, 58, 90, 91]. En muchas unidades se sigue pautando la preparación en la cirugía rectal ya que además facilita la introducción de dispositivos de sutura mecánica.

- Duración de la cirugía: La prolongación del tiempo de intervención es un factor de riesgo asociado a la probabilidad de la infección de localización quirúrgica establecido, que se incluye en el cálculo del índice NNIS [48]. En un estudio se concluye que la hora de inicio de la intervención no influye en la infección en la cirugía colorectal [95].

- Hiperoxigenación: Altas concentraciones de oxígeno, definidas como una FiO_2 80%, son utilizadas antes, durante y si es posible de dos a seis horas tras la cirugía con la intención de mantener una adecuada oxigenación de los tejidos. De este modo, se disminuye la tasa de infección respecto a la oxigenación estándar (FiO_2 30%) con un nivel de evidencia moderado [40].

- Normotermia: El descenso de la temperatura corporal de casi dos ºC, situación que es muy frecuente, puede triplicar la infección de localización quirúrgica en la cirugía colorrectal y aumentar la estancia hospitalaria [80]. Aunque algunos estudios muestran resultados dispares [46, 47, 81], es fundamental prevenir la hipotermia mediante aplicación de mantas de calor, lavados quirúrgicos con suero caliente, fluidoterapia a

temperatura adecuada, control de la temperatura ambiente… ya que puede reducir la tasa de infección y disminuir las complicaciones postquirúrgicas [82].

- Pérdidas sanguíneas y transfusión: Las pérdidas de un gran volumen de sangre (>1500ml) van a tener como consecuencia la disminución en la concentración de antibiótico, por lo que se va a asociar a un aumento de infección como se ha referido previamente. Las transfusiones de sangre alteran el sistema inmune y tienen como consecuencia un aumento de la morbilidad asociada [94]. Aunque las pérdidas hemáticas y la transfusión se han relacionado con la infección de localización quirúrgica, no se ha demostrado que sea un factor de riesgo independiente, pero el equipo quirúrgico debe actuar de manera cuidadosa para evitar estas situaciones y disminuir la morbilidad.

- Normovolemia: Es un aspecto importante para mantener la adecuada perfusión y oxigenación tisular [83]. El tipo de fluidoterapia (coloide o cristaloide) es un tema controvertido, en parte porque la definición y medición del estado de normovolemia no está claro. Se recomienda el uso de la terapia intraoperatoria de fluidos dirigida por objetivos (goal-directed fluid therapy o GDFT) para prevenir la infección de localización quirúrgica. Su uso postquirúrgico también podría influir en la disminución de las tasas de infección. En cambio, el uso de la fluidoterapia dirigida por objetivos preoperatoria o el uso de una fluidoterapia restrictiva no influye en la reducción de la infección de localización quirúrgica respecto al manejo de fluidoterapia estándar [40].

- Abordaje laparoscópico: Las técnicas mínimamente invasivas han supuesto una gran evolución en los últimos años debido a la menor agresión y mejor recuperación del paciente. Se ha demostrado que la infección superficial y profunda de las heridas disminuye de manera importante, seguramente al haber menos superficie traumatizada; sin embargo, la infección órgano-espacio tiene resultados dispares [96, 97, 98,

[99]. Tanto es su influencia demostrada, que el índice NNIS se modificó permitiendo introducir la técnica laparoscópica como un factor protector frente a la infección.

- Glucemia perioperatoria: El aumento de concentración de glucosa durante la intervención y el postoperatorio es frecuente debido a la respuesta al estrés como resultado del incremento de la secreción de hormonas catabólicas y la resistencia a insulina. Los protocolos para control de la glucemia deben aplicarse tanto a pacientes diabéticos como a los no diabéticos, ya que son beneficiosos para ambos grupos, intentando evitar la hipoglucemia porque puede aumentar la morbimortalidad del proceso. Respecto a los límites de glucemia, no existen diferencias significativas entre estudios con límites más bajos en la concentración de glucosa (menor o igual a 110 mg/dl) versus estudios con límites de concentración más elevados (110-150 mg/dl) [40].

- Protección de la herida: Antes del cierre de la herida abdominal se recomienda un lavado de la cavidad y de la herida para disminuir la carga bacteriana y diluir la posible contaminación [92, 93]. No está demostrado el beneficio de la irrigación de la herida con antibióticos, recomendando en heridas de alto riesgo de infección la utilización de dispositivos de terapia de presión negativa como prevención de la misma [40]. El cierre de la herida se debe realizar en condiciones de asepsia, por lo que antes de la misma se recomienda un cambio de material o utilización de material no contaminado además del cambio de guantes.

1.6 SISTEMAS DE VIGILANCIA Y CONTROL DE LA INFECCIÓN

Durante el proceso de vigilancia se procede a la recogida, análisis e interpretación de los datos con el objetivo de conocer el estado y las tasas de infección para poder utilizar los resultados con el fin de crear acciones de mejora que consigan reducir las tasas existentes.

IMAGEN 5. Proceso continuo de la vigilancia

Desde la creación del estudio SENIC (Study of the Efficacy of Nosocomial Infection Control) se ha comprobado que los sistemas de vigilancia son un método eficaz para la prevención asociando una reducción de las tasas de infección tras su aplicación.

Lo que buscan los sistemas de vigilancia es [11]:

- Estudiar la frecuencia, los microorganismos asociados, los cambios que se producen en los patrones de infección y conocer los factores de riesgo.

- Analizar la sensibilidad o resistencia de los microorganismos a los diferentes antibióticos.
- Detectar posibles microorganismos resistentes o posibles brotes epidémicos para adoptar medidas preventivas y de control.
- Reducir las infecciones, identificando los factores de riesgo para tomar medidas preventivas, asegurando su aplicación y de manera coste-efectiva.
- Estandarizar la información para compararla con otros centros o registros.
- Evaluar la calidad asistencial y establecer programas de mejora.
- Evaluar el coste de la infección.

Con la información que se obtiene de los sistemas de vigilancia, se adoptan medidas para mantener y mejorar la calidad asistencial. Estas medidas pueden ser de prevención o acciones de control. El objetivo de todas ellas es modificar los hábitos o mejorarlos para conseguir el mínimo posible de infecciones, la "tolerancia cero" [100].

Los métodos con los que contamos para la vigilancia de las infecciones hospitalarias puede clasificarse en estudios de prevalencia o estudios de incidencia.
Los estudios de prevalencia son sencillos, rápidos y baratos, que permiten conocer el número de infecciones en un momento dado. Para ello se recogen los datos en un día, ya sea a través de la historia clínica, preguntando al personal de enfermería o visitando a los pacientes directamente, identificando a los pacientes infectados y estudiando los factores asociados. En la tasa de prevalencia influye la estancia hospitalaria y la duración de las infecciones, siendo uno de los inconvenientes la valoración de si está activa o no la infección el día de la valoración. Estos estudios son poco adecuados para hospitales de pequeño tamaño y en los que se tratan pacientes con larga estancia hospitalaria, ya que pueden presentar una gran variabilidad dependiendo del momento en que se realiza la medición. Un ejemplo de este tipo de estudios en nuestro país es el proyecto EPINE.

Los estudios de incidencia son los métodos de referencia, presentando una sensibilidad y especificidad cercana al 100%, y respecto a los cuales se comparan otros sistemas. En ellos se vigila prospectivamente la aparición de infecciones en un periodo determinado, por lo que requieren más tiempo que los de prevalencia, además de ser más costosos. Por esto, suelen realizarse durante un tiempo determinado y en ciertas unidades de riesgo, para valorar la incidencia, sus factores de riesgo y la tendencia evolutiva, y así poder realizar comparaciones con otras Unidades. El estudio de incidencia más representativo es el NNIS (National Nosocomial Infection Surveillance System) llevado a cabo en Estados Unidos, que ha sufrido cambios evolutivos desarrollando el NHSN (National Healthcare Safety Network), que suma además el sistema de vigilancia para los trabajadores de la salud o NASH (National Surveillance System for Health Care Workers) y la red de vigilancia de diálisis o DSN (Dyalisis Surveillance Network). El sistema NHSN utiliza protocolos de recogida de datos además de criterios clínicos y de laboratorio para definir los tipos de infección. Al ser continuos, permiten conocer la evolución de la incidencia de las infecciones así como compararla con otros centros.

En otros países se han desarrollado sistemas similares a los que se utilizan en Estados Unidos. A nivel europeo se inició el proyecto HELICS (Hospital in Europe Link for Infection Control through Surveillance) en el que se han ido incorporando muchos países. En nuestro país concretamente se desarrolla el programa INCLIMECC, adaptado a la metodología usada por el NNIS con protocolos propuestos por el CDC, siendo cada hospital responsable de generar sus informes de forma periódica, permitiendo realizar análisis y comparaciones con otros centros.

A nivel de la Comunidad de Madrid destaca el sistema RIHOS (Registro de Infecciones Hospitalarias de la Comunidad de Madrid) en el cual participan todos los centros de manera obligatoria. En el documento se plasma la necesidad del control de las infecciones mediante recogida de datos diaria y de información de los resultados al personal implicado. Es una actividad multidisciplinar en la que todos los servicios deben estar implicados. El proceso de vigilancia se inicia desde el ingreso del paciente, recogiendo los datos de manera diaria hasta el alta, obteniendo información de la historia clínica, los informes de microbiología o del

personal que atiende al paciente, siendo responsable el servicio de Medicina Preventiva de cada centro de informar al Instituto de Salud Pública de la Comunidad de Madrid.

Los datos que se deben recoger se resumen en:

- Datos del paciente: Número de historia clínica, fecha de nacimiento, sexo
- Datos de hospitalización: fecha de ingreso y alta, motivo de ingreso, procedencia…
- Datos de intervención quirúrgica: fecha de intervención, programada/urgente, duración (minutos), ASA, grado de contaminación según la definición de CDC, procedimiento quirúrgico, reintervención y causa, cirugía endoscópica, profilaxis antibiótica adecuada o no.
- Datos de infección: fecha de infección, localización, etiología, tipo de infección (hospitalaria o extrahospitalaria).

2. JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

2.1 JUSTIFICACIÓN

A pesar de los cambios en la antisepsia y su evolución, la infección de localización quirúrgica sigue siendo un gran problema sanitario, prolongando el ingreso, aumentando los costes, produciendo un incremento de reingresos e influyendo en la mortalidad, siendo evitables más de la mitad de estas infecciones.

El estudio tiene gran relevancia al permitir conocer la incidencia de infección de localización quirúrgica en la cirugía de recto, siendo una patología con elevadas tasas de infección. Las tasas de infección se consideran por la OMS un indicador de calidad asistencial, epidemiológico y de control de infección en servicios quirúrgicos.

El estudio propuesto, permite conocer y evaluar las medidas de vigilancia, además de actuar en la prevención para disminuir las tasas de infección y así conseguir el acercamiento a la excelencia clínica.

En este proceso se implican varios servicios asistenciales (Cirugía General, Anestesiología, Medicina Preventiva, Nutrición…) así como el personal de enfermería (Bloque Quirúrgico, Hospitalización, Estomatoterapeuta…) resultando un indicador de funcionamiento global de los servicios de cirugía y considerándose una parte representativa de la estructura organizativa hospitalaria.

La evaluación de la incidencia de la infección de localización quirúrgica se realiza mediante un sistema de vigilancia activa, siendo de referencia el sistema de vigilancia de los CDC en los Estados Unidos.

2.2 HIPÓTESIS

La incidencia de infección de localización quirúrgica en la cirugía por patología rectal en un centro español de segundo nivel puede ser similar o incluso inferior a las tasas que presentan otros centros de la Comunidad de Madrid o del resto de hospitales españoles, independientemente de su tamaño y complejidad.
Además, los resultados pueden ser similares o incluso presentar incidencias inferiores a series publicadas en la literatura.

2.3 OBJETIVOS

Objetivo principal: Evaluar la incidencia acumulada, así como estudiar los factores de riesgo asociados a la infección de localización quirúrgica en los pacientes que se someten a cirugía por patología rectal.

Objetivos secundarios:

- Analizar la incidencia acumulada de la infección de localización quirúrgica, tanto en patología benigna como tumoral.
- Determinar las tasas de infección de localización quirúrgica estratificadas por el índice de riesgo NNIS.
- Estudiar el grado de cumplimiento de la preparación prequirúrgica respecto del protocolo existente en el hospital.
- Evaluar la adecuación de la profilaxis antibiótica según el protocolo hospitalario.
- Investigar la influencia de los factores de riesgo, tanto intrínsecos como extrínsecos, en la infección de localización quirúrgica.
- Describir la flora asociada a las infecciones de localización quirúrgica en pacientes sometidos a cirugía por patología rectal.
- Comparar nuestros resultados con los disponibles de la Comunidad de Madrid, España, Europa y de Estados Unidos.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 CENTRO (Hospital Universitario Fundación Alcorcón)

Se trata de un hospital sanitario público perteneciente al Servicio Madrileño de Salud. Su gestión, sin ánimo de lucro, busca la eficiencia y la mejora continua, garantizando la calidad asistencial y satisfacción de sus pacientes. Realiza una actividad sanitaria especializada, integrando actividad docente y de investigación.

El Centro, como hospital público, proporciona una cobertura sanitaria en la antigua Área sanitaria 8 de la Comunidad de Madrid, definida en la Ley General de Sanidad de 1986. El Decreto 52/2010 de 29 de Julio, estableció la libre elección de centro por los pacientes, siendo el Hospital Universitario Fundación Alcorcón uno de los hospitales de referencia del Área Oeste de Madrid, atendiendo a una población de más de 200.000 habitantes.

La actividad del hospital se puede resumir en casi las veinte mil altas hospitalarias al año, las casi cinco mil intervenciones programadas con hospitalización, o las más de siete mil intervenciones ambulantes programadas, así como las más de dos mil intervenciones urgentes al año.

Al ser hospital universitario, la docencia y la investigación están muy presentes. Participa en la formación de alumnos de pregrado de la Facultad de Medicina de la Universidad Rey Juan Carlos, además de contar con programas de postgrado o Médicos Internos Residentes (MIR) de múltiples especialidades.

La asistencia y actividad del servicio de Cirugía General y Aparato Digestivo dentro de la organización tiene gran relevancia, siendo uno de los pilares fundamentales, como en cualquier hospital público del país. Su organigrama esta compuesto por un Jefe de Área, un Jefe de Servicio, catorce Facultativos Especialistas de Área y cinco residentes, además de un enfermero estomatoterapeuta. Su actividad está distribuida en dos consultas y dos o tres quirófanos diarios para cirugía programada.

3.2 DISEÑO

Estudio observacional prospectivo de cohortes cuyo objetivo es evaluar la incidencia de infección de localización quirúrgica en la cirugía de patología rectal, así como sus factores de riesgo asociados. Para ello se ha utilizado el programa de vigilancia y control de infecciones nosocomiales INCLIMECC (Indicadores clínicos de infección y mejora continua de calidad). Se llevó a cabo durante un periodo de cuatro años, comprendido entre Mayo de 2013 y Mayo de 2017.

3.3 POBLACIÓN

El Hospital Universitario Fundación Alcorcón es uno de los centros de referencia de la antigua Área sanitaria 8 de la Comunidad de Madrid, siendo centro de referencia a partir de Abril de 2012 en la ciudad de Alcorcón y de aquellas personas pertenecientes a la antigua Área sanitaria 8 que por su derecho de libre elección han seguido perteneciendo al Centro. El hospital cuenta con unas cuatrocientas cincuenta camas.

En el estudio se incluyen los pacientes intervenidos quirúrgicamente en el Hospital Universitario Fundación Alcorcón dentro del periodo citado de Mayo de 2013 a Mayo de 2017. Los pacientes fueron seguidos desde el diagnóstico hasta un mínimo de treinta días posteriores a la intervención.

Durante el ingreso hospitalario fueron evaluados y vigilados mediante visita clínica, con exploración diaria de la herida quirúrgica por un cirujano.

Tras el alta, el seguimiento se hizo de manera rutinaria con visitas periódicas programadas en las consultas externas de Cirugía, como mínimo una a los treinta días de la intervención, y posteriormente si se precisaba. Además se anotaron y registraron las visitas inesperadas al servicio de Urgencias para evaluar posibles complicaciones postquirúrgicas, así como infecciones de herida y sus cultivos, siendo siempre visto por un cirujano del centro que decidía el manejo, el tratamiento y si era preciso, el ingreso.

Para el diagnóstico de infección de localización quirúrgica se utilizaron los criterios definidos por los CDC.

3.4 TAMAÑO MUESTRAL

Se realizó una estimación de tamaño muestral, considerando la incidencia de infección de localización quirúrgica aproximada de 8%, con una precisión de 4,5%, una confianza del 95% y una estimación de pérdidas del 5%, resultando necesarios 146 pacientes.

3.5 RECOGIDA DE DATOS

Los datos fueron recogidos por personal médico del servicio de Cirugía General y Aparato Digestivo, sobre una planilla preformada y diseñada para el estudio. El reclutamiento y la inclusión en el estudio se iniciaba con el diagnóstico de la patología rectal, incluyendo las intervenciones programadas y urgentes. Se les realizó analítica sanguínea previa y posteriormente a la intervención. Desde el día de la intervención hasta el día del alta hospitalaria, los enfermos eran valorados por un facultativo especialista en Cirugía General y Aparato Digestivo diariamente y por el personal de enfermería al menos tres veces al día. Tras el alta hospitalaria los pacientes continuaban con el seguimiento protocolizado con valoración de, al menos, una vez a los treinta días de la intervención.

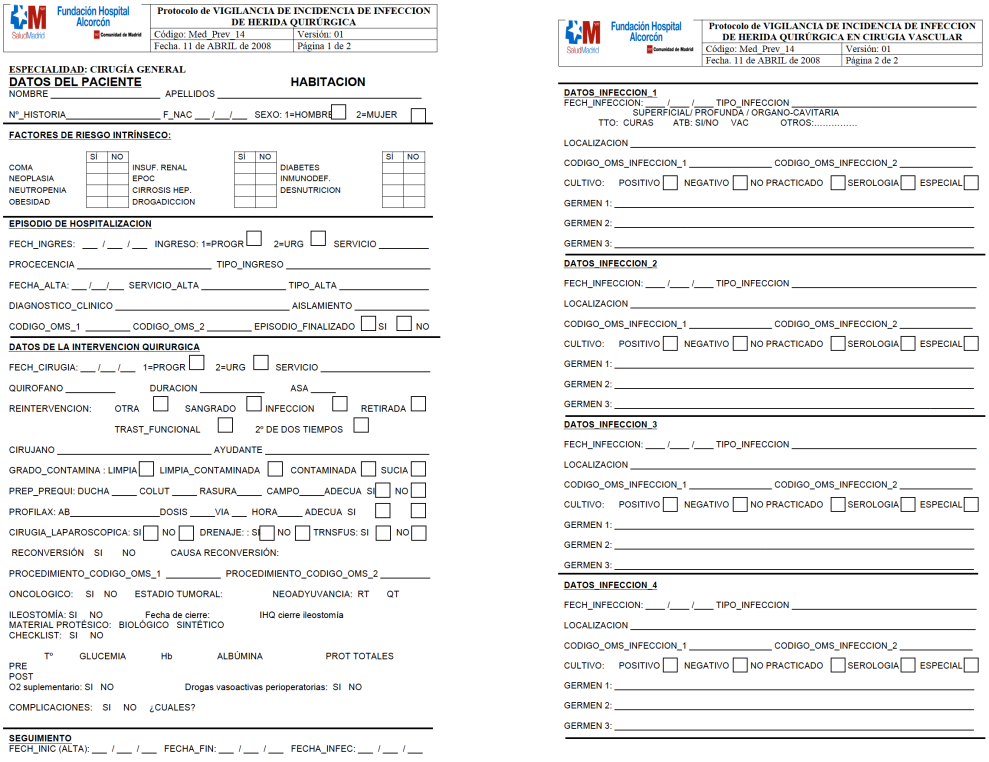
Si el paciente presentaba signos o síntomas de infección era valorado por el personal del servicio de Cirugía General y Aparato Digestivo, el cual, de acuerdo con los criterios de infección de localización quirúrgica de los CDC, decidía la toma de muestras para cultivo (que se realiza siempre en caso de sospecha de infección) y el tratamiento a seguir.

Los datos y signos clínicos obtenidos, añadiendo las pruebas y notas de enfermería, también forman parte de la historia clínica, además de pruebas diagnósticas y resultados microbiológicos realizados.

La información obtenida era recogida en una hoja de datos similar a otras que se utilizan en el centro, aunque diseñada exclusivamente para el estudio, con apartados específicos (IMAGEN 6). Estas incluían datos de variables demográficas, factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos, tratamiento profiláctico antibiótico, intervención realizada así como datos más específicos de la misma, estudios sobre

la infección, si ésta se presentaba, u otras complicaciones. Los resultados eran traspasados a una base de datos normalizada utilizando un formato prediseñado por el programa de vigilancia INCLIMECC.

Todos los datos eran supervisados y validados por el equipo implicado en el seguimiento del paciente, así como por el equipo de vigilancia y control de infección hospitalaria.



Fundación Hospital Alcorcón — SaludMadrid — Comunidad de Madrid

Protocolo de VIGILANCIA DE INCIDENCIA DE INFECCION DE HERIDA QUIRÚRGICA	
Código: Med_Prev_14	Versión: 01
Fecha. 11 de ABRIL de 2008	Página 1 de 2

ESPECIALIDAD: CIRUGÍA GENERAL

DATOS DEL PACIENTE **HABITACION**

NOMBRE _____ APELLIDOS _____

Nº_HISTORIA_____ F_NAC ___ /___/___ SEXO: 1=HOMBRE ☐ 2=MUJER ☐

FACTORES DE RIESGO INTRÍNSECO:

	SI	NO		SI	NO		SI	NO
COMA			INSUF. RENAL			DIABETES		
NEOPLASIA			EPOC			INMUNODEF.		
NEUTROPENIA			CIRROSIS HEP.			DESNUTRICION		
OBESIDAD			DROGADICCION					

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 ☐ ☐

CIRUGIA_LAPAROSCOPICA: SI ☐ NO ☐ DRENAJE: : S ☐ NO ☐ TRNSFUS: SI ☐ NO ☐

RECONVERSIÓN SI NO CAUSA RECONVERSIÓN:

PROCEDIMIENTO_CODIGO_OMS_1 _____ PROCEDIMIENTO_CODIGO_OMS_2 _____

ONCOLOGICO: SI NO ESTADIO TUMORAL: NEOADYUVANCIA: RT QT

ILEOSTOMÍA: SI NO Fecha de cierre: IHQ cierre ileostomía
MATERIAL PROTÉSICO: BIOLÓGICO SINTÉTICO
CHECKLIST: SI NO

	Tº	GLUCEMIA	Hb	ALBÚMINA	PROT TOTALES
PRE					
POST					

O2 suplementario: SI NO Drogas vasoactivas perioperatorias: SI NO

COMPLICACIONES: SI NO ¿CUALES?

SEGUIMIENTO
FECH_INIC (ALTA): ___ / ___ / ___ FECHA_FIN: ___ / ___ / ___ FECHA_INFEC: ___ / ___ / ___

Fundación Hospital Alcorcón — SaludMadrid — Comunidad de Madrid

Protocolo de VIGILANCIA DE INCIDENCIA DE INFECCION DE HERIDA QUIRÚRGICA EN CIRUGIA VASCULAR	
Código: Med_Prev_14	Versión: 01
Fecha. 11 de ABRIL de 2008	Página 2 de 2

DATOS_INFECCION_1
FECH_INFECCION: ___ /___ /___ TIPO_INFECCION _____
SUPERFICIAL/ PROFUNDA / ORGANO-CAVITARIA
TTO: CURAS ATB: SI/NO VAC OTROS:.....

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: _____

IMAGEN 6. Hoja de recogida de datos

3.6 DIAGNÓSTICOS

Para la agrupación de las patologías se aplicó la clasificación CIE-9-MC, siendo los códigos más frecuentes:

154. Neoplasia maligna de recto, unión rectosigmoidea y ano

Excluye:

- Tumor carcinoide benigno de recto
- Tumor carcinoide maligno de recto

- 154.0 Neoplasia maligna de unión rectosigmoidea
- 154.1 Neoplasia maligna de recto

211.4 Neoplasia benigna de recto y canal anal

235.2 Neoplasia de evolución incierta de estómago, intestino y recto

230.4 Carcinoma in situ de recto

3.7 PROCEDIMIENTOS

La patología rectal y sus abordajes son muy variados y han evolucionado con el tiempo. La clasificación más homogénea y unificada universalmente puede que sea la CIE-9-MC, aunque presenta claras deficiencias, ya que no se ha actualizado de forma acorde a la cirugía actual ni a las nuevas tecnologías.
A continuación se presentan algunos de los procedimientos quirúrgicos recogidos en el CIE-9-MC en relación a la cirugía de recto:

48. Operaciones sobre recto, rectosgimoide y tejido perirrectal

- 48.35 Extirpación local o eliminación de lesión o tejido rectal

Excluye:

- Biopsia de recto
- Escisión de tejido perirrectal
- Fistulectomía rectal
- Hemorroidectomía
- Polipectomía (endoscópica) de recto

- 48.4 Resección de recto con reconstrucción haciendo pasar el cabo proximal de colon a través de la luz distal (pull-through)
- 48.5 Resección abdominoperineal de recto

Incluye:

- Con colostomía sincrónica
- Proctectomía total
- Resección abdominoendorrectal combinada

Excluye:

- Aquella que se realiza como parte de exanteración pélvica
- Operación de "pull-through" abdominoperineal de Duhamel

- 48.50 Resección de recto abdominoperineal, no especificada de otra manera
- 48.51 Resección de recto abdominoperineal laparoscópica
- 48.52 Resección de recto abdominoperineal abierta
- 48.59 Otra resección de recto abdominoperineal

Excluye:

- Resección abdominoperineal abierta de recto
- Resección abdominoperineal de recto, NEOM
- Resección abdominoperineal laparoscópica de recto

- 48.6 Otra resección de recto
- 48.61 Rectosigmoidectomía transacra
- 48.62 Resección anterior de recto con colostomía simultánea
- 48.63 Otra resección anterior de recto

Excluye:

- Aquélla con colostomía simultánea

- 48.64 Resección posterior de recto
- 48.65 Resección de recto de Duhamel. Operación de "pull-trough" abdominoperineal de Duhamel
- 48.7 Reparación de recto

Excluye reparación de:

- Lesión obstétrica actual (reciente)
- Rectocele vaginal

- 48.75 Proctopexia abdominal. Procedimiento de Friedman. Reparación de prolapso rectal de Ripstein

- 48.76 Otra proctopexia: Fijación mediante banda puborrectal. Proctosigmoidopexia. Reparación de recto prolpasado (Delorme)

Excluye:

- Reducción manual de prolapso rectal

Algunos procedimientos que muestra en CIE-9 actualmente son anecdóticos y existen otros más actuales que no se encuentran plasmados.

A continuación se describen algunos de los procedimientos en cirugía rectal. Para esta descripción es fundamental conocer determinados aspectos anatómicos del recto. Los límites, según las referencias, varían sustancialmente si lo establece el cirujano, el radiólogo, el anatomopatólogo o el endoscopista, midiendo aproximadamente unos 15 cm. Los límites del recto, en la anatomía quirúrgica, se establecen clásicamente entre por el promontorio sacro y el anillo anorrectal del canal anal; el recto se puede dividir en tres partes: el recto superior, que se extiende por encima del fondo de saco de Douglas, el recto inferior que llega hasta los elevadores, y el recto medio, que se sitúa entre ambos.
Está delimitado posteriormente por el sacro o la fascia de Waldeyer, lateralmente por la pared pélvica, y anteriormente en el varón por la próstata y vesículas seminales y, en la mujer, por la pared vaginal posterior.

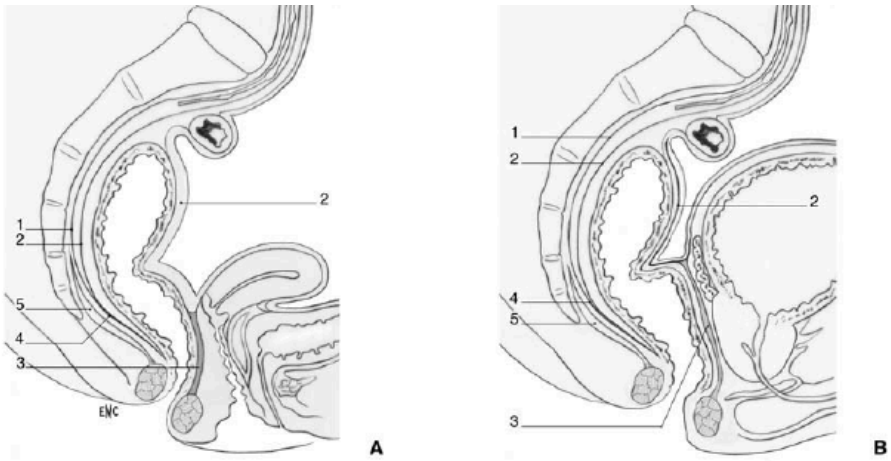


Figura 4 *A. Sección sagital de la pelvis en la mujer. 1. Hoja parietal de la fascia pélvica; 2. hoja visceral (o fascia recti) de la fascia pélvica; 3. tabique rectovaginal; 4. ligamento sacrorrectal; 5. elevador del ano. B. Sección sagital de la pelvis en el varón. 1. Hoja parietal de la fascia pélvica; 2. hoja visceral (o fascia recti) de la fascia pélvica; 3. aponeurosis prostatoperitoneal de Denonvilliers; 4. ligamento sacrorrectal; 5. elevador del ano.*

IMAGEN 7. Límites de recto en corte sagital. (Imagen tomada del Enciclopedia Médico-Quirúrgica)

En los casos de patología oncológica, se debe nombrar la existencia de un tejido celulograso que envuelve al recto situado entre la muscularis mucosa rectal y la hoja visceral de la fascia pélvica, denominado mesorrecto, el cual tiene gran importancia en el análisis, para valorar una cirugía oncológicamente correcta.
La irrigación del recto viene dada por la arteria rectal superior (rama de la mesentérica inferior), las arterias rectales medias (ramas de la iliaca interna) e inferiores (ramas de la pudenda interna) que presentan variaciones y son inconstantes, y la arteria sacra media. El drenaje venoso de la vena rectal superior desemboca en la vena mesentérica inferior, mientras que las venas rectales media e inferior van a la vena iliaca interna .
El drenaje linfático por encima de la línea pectínea es satélite de las arterias y se realiza de forma ascendente en el mesorrecto, dirigiéndose hacia los ganglios pélvicos.
El plexo hipogástrico se encarga de la inervación de la zona pélvica y se intenta preservar, minimizando las secuelas sexuales y urinarias de la cirugía de recto[101].

Recordados estos detalles anatómicos, se describen algunas de las técnicas más frecuentes en la cirugía de recto, de las que existen múltiples variantes y encontrándose algunas de ellas en desuso. Generalmente la cirugía de recto precisa preparación intestinal mecánica y se recomienda siempre la administración de profilaxis antibiótica.

Extirpación local de lesión o tejido rectal

La situación más frecuente es la eliminación de tejido rectal, no resecable endoscópicamente. Actualmente, la mayoría se intervienen por vía endoanal, facilitada en muchas ocasiones por la tecnología, abandonando técnicas como la vía transacra de Kraske o la vía transesfienteriana de York-Masson. Con el desarrollo tecnológico y la mejoría de la técnica, las posibilidades quirúrgicas han ido aumentado, desde la simple escisión transanal, a la microcirugía endoscópica transanal (TEM), la operación endoscópica transanal (TEO) o la cirugía transanal mínimamente invasiva (TAMIS).
La mayoría de los casos precisa una preparación mecánica del colon o limpieza del recto con enemas, además de la profilaxis antibiótica adecuada.

La extirpación o exéresis local debe seguir unos principios quirúrgicos para el posterior análisis anatomo-patológico, requiriendo, si es un tumor invasivo, la resección de todo el grosor de la pared rectal denominado "espesor completo" y dejando unos márgenes de seguridad de 1 cm; en cambio, tratándose de tumores benignos es suficiente con una resección submucosa [102].

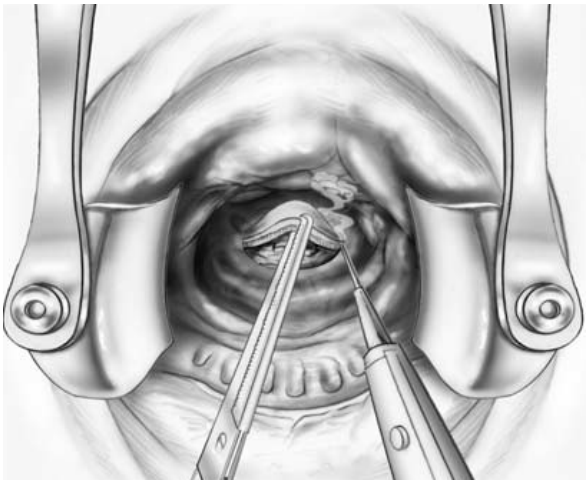


IMAGEN 8. Exéresis endoanal (Imagen tomada de la Enciclopedia Médico-Quirúrgica)

Resección anterior de recto con anastomosis colorrectal alta

Se realiza en lesiones que se sitúan en la unión rectosigmoidea o en la porción alta del recto. En casos de patología maligna se debe realizar una sección a 5cm distal de la lesión incluyendo la exéresis del mesorrecto. La técnica es similar a la que se describe en la resección anterior de recto con anastomosis colorrectal baja [103].

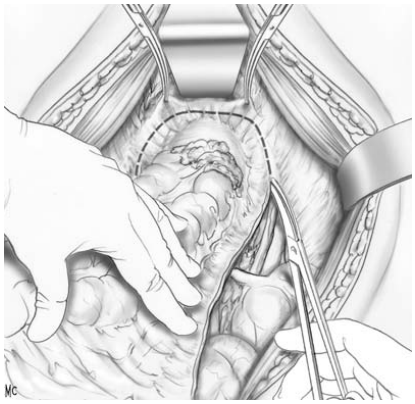


IMAGEN 9. Disección del recto. (Imagen tomada de la Enciclopedia Médico-Quirúrgica)

Resección anterior de recto con anastomosis colorrectal baja

Indicada en las lesiones de mitad inferior del recto donde no procede una amputación. Tanto el abordaje laparoscópico como el laparotómico sigue unos mismos pasos con alguna variación, pero se fundamenta en:

- Movilización de colon izquierdo-sigma con la identificación del uréter izquierdo, precisando ocasionalmente la liberación de la flexura esplénica y colon transverso
- Identificación y sección de vasos mesentéricos inferiores
- Disección del recto y mesorrecto
- Sección distal del recto. Sección proximal de colon con extracción de la pieza.
- Realización de la anastomosis. Si lo precisa, creación de un estoma derivativo [103].

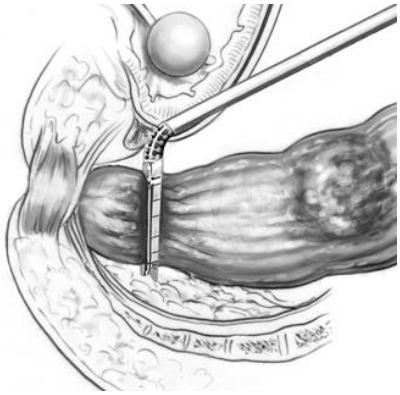


IMAGEN 10. Sección del recto por debajo de la tumoración (Imagen tomada de la Enciclopedia Médico- Quirúrgica)

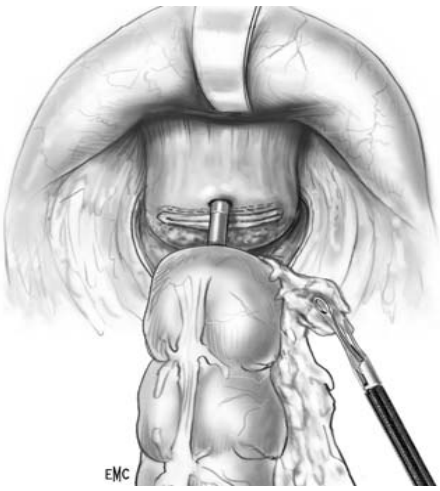


IMAGEN 11. Anastomosis mecánica colorrectal baja (Imagen tomada de la Enciclopedia Médico- Quirúrgica)

Resección de recto con anastomosis coloanal

Se indica en lesiones situadas a dos centímetros por encima de la unión anorrectal, en las que se puede conservar el canal anal o al menos el esfínter externo. La técnica, muy similar a la resección anterior de recto con anastomosis colorrectal baja, difiere en el tiempo perineal en donde se puede recurrir a diferentes técnicas de anastomosis en función de la experiencia y los resultados [103].

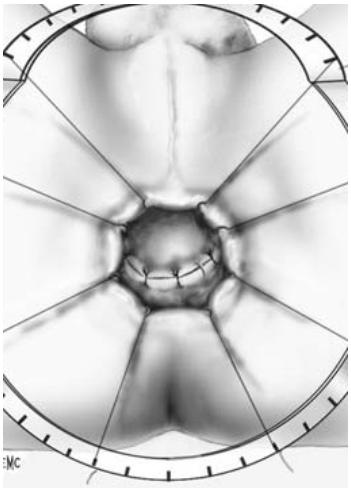


IMAGEN 12. Anastomosis coloanal (Imagen tomada de la Enciclopedia Médico-Quirúrgica)

Amputación abdominoperineal

Indicada en los tumores de recto bajo en los que la exéresis curativa no permite conservar el aparato esfinteriano, así como en algunos tumores de canal anal.

La cirugía se divide en dos tiempos: el primero, abdominal, es similar al de la resección anterior de recto, incluyendo la excisión total mesorrectal, pero precisando la creación de una colostomía terminal definitiva. En el tiempo perineal se realiza la disección de la porción perineal del recto y cuando se retira la pieza es fundamental el tratamiento de la herida perineal y su cierre para reducir las tasas de complicaciones locales, una de ellas la infección [103].

IMAGEN 13. Exteriorización de pieza en tiempo perineal (Imagen tomada de la Enciclopedia Médico- Quirúrgica)

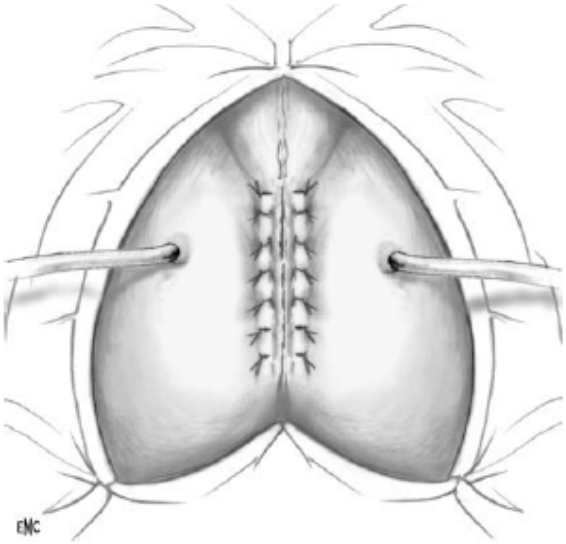


IMAGEN 14. Cierre de herida perineal (Imagen tomada de la Enciclopedia Médico-Quirúrgica)

Intervención de Hartmann

Se trata de una resección colorrectal sin restablecimiento de la continuidad del tracto digestivo, con cierre del muñón rectal y colostomía terminal. Suele reservarse para casos de urgencia con oclusión o perforación, casos paliativos, o en pacientes con incontinencia. También se puede indicar en casos donde se quiera evitar la herida perineal.

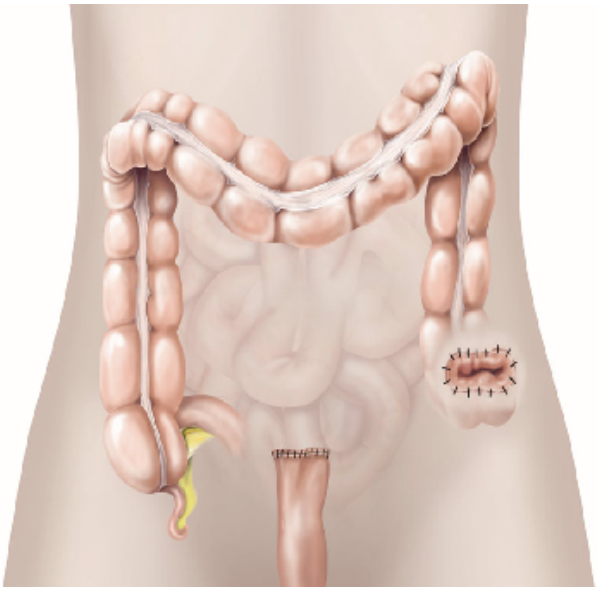


IMAGEN 15. Intervención de Hartmann (Imagen sacada de htmhospital.org)

Rectopexia

Técnica con abordaje abdominal para prolapso rectal. Se inicia con la disección del recto subperitoneal y posteriormente se fija a estructuras sólidas como la aponeurosis presacra o el periostio sacro. La rectopexia con sutura directa sin prótesis se suele asociar a resección de colon (técnica de Frykman y Goldberg). Actualmente lo más realizado es la rectopexia con malla, diferenciándose sus técnicas según el modo y lugar de fijación de la malla. Entre ellas se encuentran la operación de Ripstein (fijación anterior), la de Wells (fijación posterior), la de Orr-Loygue (fijación al promontorio de cintas laterales), y otras variantes como la rectopexia posterior al promontorio de Kuijpers, la anterior y posterior de Nicholls, la ampliada de Mann y Hoffman o la rectopexia posterior al piso pélvico. [104].

IMAGEN 16. Rectopexia. Técnica de Orr-Loygue. (Imagen tomada de la Enciclopedia Médico- Quirúrgica)

Técnicas de Altemeier y Delorme

Son técnicas utilizadas para el prolapso rectal con vía de abordaje perineal. La técnica de Altemeier consiste en la realización de una rectosigmoidectomía perineal, comenzando con una incisión circunferencial en toda la pared rectal y exteriorización del recto y colon sigmoide. Posteriormente se realiza una miorrafia de los elevadores y sección del colon con anastomosis coloanal.

La técnica de Delorme consiste, en cambio, en una mucosectomía del recto prolapsado más la plicatura de la capa muscular [104].

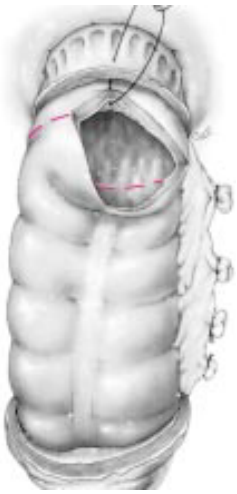


IMAGEN 17. Técnica de Altemeier (Imagen tomada de la Enciclopedia Médico-Quirúrgica)

IMAGEN 18. Técnica de Delorme. (Imagen tomada de la Enciclopedia Médico-Quirúrgica)

3.8 VARIABLES DEL ESTUDIO

Las variables se han ido recogiendo durante varias etapas del tratamiento, estando relacionadas con los datos del paciente, el ingreso, la intervención o cirugía y la infección.

- Datos del paciente:
    - Nombre y Apellidos
    - Número de Historia Clínica
    - Sexo
    - Fecha de nacimiento
    - Antecedentes médicos de interés o enfermedades previas (patología oncológica, obesidad, insuficiencia renal, EPOC, cirrosis, diabetes, inmunodepresión, desnutrición…)
- Datos del ingreso
    - Fecha de ingreso
    - Fecha de alta
    - Tipo de ingreso: Programado / Urgente
    - Servicio de ingreso /alta
    - Diagnóstico clínico
    - Diagnóstico según los códigos de la CIE-9-MC
    - Oxigeno suplementario
    - Drogas vasoactivas perioperatorias
    - Datos clínicos y analíticos (temperatura, glucemia, hemoglobina, albúmina) tanto pre como postoperatorio
    - Complicaciones
- Datos de la intervención:
    - Fecha de cirugía
    - Tipo de intervención: Programada / Urgente
    - Quirófano donde se ha realizado el procedimiento
    - Realización de protocolo de seguridad “checklist”
    - Duración de la cirugía (minutos) desde el momento de la incisión hasta el cierre de la misma
    - Clasificación ASA: determinado por el anestesista

  - Grado de contaminación de la cirugía: según las definiciones del CDC
  - Preparación prequirúrgica: lavado corporal, antiséptico bucal, rasurado, preparación de un campo quirúrgico de manera correcta con aplicación de antiséptico.
  - Profilaxis antibiótica: valorando su correcta aplicación o administración de forma terapéutica en cirugías sucias o infecciones previas. Tipo de antibiótico, dosis, vía de administración, adecuación horaria.
  - Cirujano principal y ayudantes
  - Reintervención y causa de la misma (sangrado, infección…)
  - Cirugía laparoscópica
  - Necesidad de reconversión y su causa
  - Colocación de drenajes
  - Transfusiones perioperatorias
  - Procedimiento según los códigos de la CIE-9-MC
  - Cirugía oncológica
  - Estadio tumoral
  - Neoadyuvancia. RT +/-QT
  - Ileostomía de protección. Fecha de cierre. Infección herida ileostomía
  - Material protésico: Biológico / Sintético
- Datos de infección. Para el diagnóstico se siguieron los criterios establecidos por los CDC
  - Infección de localización quirúrgica
  - Fecha en la que el facultativo determina la presencia de infección
  - Localización de la herida infectada
  - Localización de la infección según la afectación de planos: superficial, profunda u órgano-cavitaria
  - Cultivo: positivo, negativo, no practicado
  - Microorganismos responsables de la infección

Variables del estudio analizadas como factores de riesgo de padecer infección de localización quirúrgica

Se analizaron como factores de riesgo el sexo, la edad, la patología del paciente, el equipo quirúrgico (cirujano principal y ayudantes), el quirófano dónde se realizó la intervención, el ASA, el tipo de cirugía según su contaminación, la duración del acto quirúrgico, la correcta o no preparación prequirúrgica según el protocolo del Centro y la administración antibiótica profiláctica, y factores asociados a la intervención.

En los riesgos intrínsecos del paciente se consideró: la diabetes mellitus, insuficiencia renal, procesos oncológicos o neoplásicos, EPOC, inmunodepresión, desnutrición, obesidad y cirrosis.

Respecto a la preparación prequirúrgica se tuvo en cuenta la realización de una ducha previa con jabón antes de ir a quirófano y la limpieza con colutorio antiséptico (clorhexidina), la correcta realización del rasurado, como recomienda la OMS, y la adecuada preparación y colocación del campo quirúrgico con la aplicación del antiséptico.

Se evaluó la profilaxis antibiótica investigando su administración o no en cada caso, la adecuación de la dosis y la vía de administración, además del tiempo correcto antes de la cirugía.

En cuanto a los factores asociados a la intervención se consideró el procedimiento quirúrgico, si se trataba de patología oncológica así como el estadio tumoral, la neoadyuvancia, la realización del "cheklist" de seguridad, la transfusión perioperatoria, la colocación de drenajes, la necesidad de drogas vasoactivas, la colocación del oxígeno suplementario postoperatorio, la temperatura corporal, el tipo de abordaje y si precisó reconversión; también los parámetros analíticos que incluyen la glucemia, hemoglobina, albúmina…

3.9 DATOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se diseñó un documento (IMAGEN 6) para la recogida de datos de cada paciente individualmente para, posteriormente, incluirlos en la base de datos relacional y normalizada definida en Access, basándose en la existente INCLIMECC.
El análisis estadístico se realizó con la aplicación SPSS.
Se definieron unos indicadores agrupados en gestión, en el proceso y en el resultado.
Los indicadores de gestión agrupan el número de pacientes que se incluyeron en el estudio, su estancia media. Dicha estancia media se clasifica en estancia media con y sin infección de herida de localización quirúrgica.

Los indicadores de proceso incluyen al número total de pacientes intervenidos, pacientes intervenidos clasificados por procedimiento, pacientes intervenidos agrupados según la contaminación de la intervención (cirugía limpia, limpia-contaminada, contaminada y sucia), los pacientes que recibieron profilaxis antibiótica de manera correcta así como su porcentaje, las causas de la inadecuación de la correcta profilaxis antibiótica, además de los pacientes y el porcentaje de los mismos en los que se realizó una preparación quirúrgica adecuada.
Finalmente, los indicadores de resultado evalúan la tasa de incidencia de infección de localización quirúrgica, así como clasificación (superficial, profunda y órgano-espacio), además de tener en cuenta la incidencia de infección según el procedimiento y el índice de riesgo NNIS.

Durante el estudio se realizó el análisis de:

- Tasa de incidencia acumulada de infección: número de nuevos pacientes con infección por cada cien pacientes intervenidos.
- Índice NNIS, según el ASA, grado de contaminación y duración de la cirugía.
- Incidencia de infección quirúrgica según el índice NNIS

- Comparación de tasas con datos nacionales, americanos y otros presentes en la literatura, a partir de los datos publicados y registrados en INCLIMECC y NHSN.

Se procedió a la estandarización de tasas para comparar medidas de frecuencia y así evitar los sesgos por diferencias de distribución de las variables asociadas, aplicando un método indirecto con el programa Excel, usando tasas de infección estratificadas según el índice NNIS y CDC como tasas de referencia.

Se presenta un estudio descriptivo para conocer la distribución sociodemográfica. Las variables cualitativas se describen con su distribución de frecuencias (número total de casos, frecuencia absoluta y relativa), comparándose con la prueba de X^2 de Pearson. En caso de no poder realizarse, se consideró la agrupación de categorías, reduciéndolo en tablas de rango 2x2. Si ello no era posible, se aplicó la prueba no paramétrica exacta de Fisher.
Las variables cuantitativas se describen con la media y la desviación estándar si se ajustan los datos a una distribución normal, comprobándose con las pruebas de Kolmogorov-Smirnoff y Shapiro-Wilks. Si no se ajustan a una distribución normal, las variables cuantitativas se describen como mediana, añadiendo los percentiles 25 y 75 o el rango intercuartílico. Las variables cuantitativas se comparan con la prueba t de Student si son distribuciones normales y si no es así, se aplican pruebas no paramétricas como la U de Mann-Whitney. La prueba de análisis de varianza (ANOVA) se aplica si se estudian variables cuantitativas en más de dos grupos. La prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis se aplicaría en casos de no homogeneidad en la distribución o datos no ajustados a la normalidad.

En primer lugar se efectúa un análisis univariante para calcular el riesgo de infección asociado a cada una de las variables, aplicándolo de manera individual. Se realiza con tablas 2x2, comparando la asociación de la variables estudiada con la aparición de infección de localización quirúrgica, con un riesgo relativo (RR) y con un intervalo de confianza del 95% para cada una de las variables.
El riesgo relativo se evalúa con el intervalo de confianza al 95% y con la significación estadística “p”. Se consideró estadísticamente significativo la $p<0,2$ o

la relevancia clínica a pesar de ser la p>0,2, con intención de aplicar un modelo de ajuste multivariante por regresión logística.

Para poder predecir la probabilidad de infección de localización quirúrgica se utilizó un análisis multivariante de regresión logística, aplicándolo en pacientes con infección de localización quirúrgica intervenidos por patología rectal.
Se considera la variable dependiente la infección de localización quirúrgica y como variables independientes las variables significativas (p<0,2) del análisis univariante y las que presentan gran importancia clínica.
El método de regresión logística que se utiliza es el método de "paso hacia atrás" (BSTEP), que proyecta la construcción del modelo, excluyendo en cada paso una variable y mostrando los cambios del modelo originado por la exclusión de cada variable. Nos aportará una ecuación con un resultado comprendido entre 0 y 1, siendo la probabilidad de infección de localización quirúrgica.
Los coeficientes de cada variable son calculados por el programa SPSS, que nos dará una probabilidad teórica de presentar la infección, que viene dada por la función: $y= 1 / 1 + e^{-f(x)}$

La prueba de Hosmer y Lemeshow se utiliza para calibrar el modelo, valorando la concordancia entre las probabilidades observadas y las estimadas, agrupándolos en deciles de riesgo.
El R cuadrado de Nagelkerke describe la bondad del ajuste del modelo, siendo el valor 1 un 100% de incertidumbre de los datos.
El test de Wald sirve para saber si las variables introducidas son o no válidas.
La razón de verosimilitud valora la significación global del modelo.
El riesgo relativo es la medida de riesgo que cada variable tiene para que se produzca en nuestro caso la infección de localización quirúrgica. En la regresión logística se calcula elevando el número e al coeficiente de regresión logística de la variable calculada por el modelo ajustado. Nos indicará el grado en que el incremento de la variable contribuye a aumentar o disminuir la probabilidad de la infección de localización quirúrgica.

4. RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO

4.1.1 DATOS DEL PACIENTE

Se incluyeron un total de 154 pacientes intervenidos en el Hospital Universitario Fundación Alcorcón por algún tipo de patología rectal. El periodo del estudio se inició en Mayo de 2013 y finalizó en Mayo de 2017. Durante estos cuatro años se recogieron los datos que se expresan a continuación.

Edad

La edad media fue de 69,5 años con una desviación estándar (DE) de 12 años y un rango que varía desde los 19 hasta los 89 años. La mediana de edad se sitúo en los 70,8 años. Los hombres presentaban una edad media de 72,3 años con una DE de 10 años, mientras que en las mujeres fue de 65,1 años con una DE de 14 años ($p<0,001$).

Los pacientes con infección de localización quirúrgica presentaban una edad media de 73,4 (DE: 9), mientras que los que no presentaron infección fue de 69 (DE:12) ($p=0,137$).

Los mayores de 70 años representaban un 55,3% del total de pacientes estudiados y un 73,7% de los pacientes que presentaron infección de localización quirúrgica.

Sexo

De las 159 intervenciones estudiadas, 97 fueron en hombres y 62 en mujeres.

Hubo 13 varones y 6 mujeres con ILQ .

Comorbilidades

Los factores de riesgo asociados más frecuentemente encontrados fueron la diabetes mellitus, que se presentaba en un 24,5% de los pacientes, seguida de EPOC (17%) y la obesidad (12,6%). Otros como la desnutrición, la insuficiencia renal, la inmunodeficiencia… fueron menos frecuentes (TABLA XV). Cabe destacar que 124 pacientes presentaban patología neoplásica (IMAGEN 19), de los cuales 44 recibieron tratamiento quimioterápico neoadyuvante, asociando en 40 de ellos radioterapia neoadyuvante.

Comorbilidad	N	%
Neoplasia	124	78
Diabetes mellitus	39	24,5
EPOC	27	17
Obesidad	20	12,6
Insuficiencia renal	8	5
Desnutrición	6	3,7
Inmunodeficiencia	6	3,7
Cirrosis	2	1,2
Neutropenia	1	0,6

TABLA XV. Comorbilidades en pacientes analizados

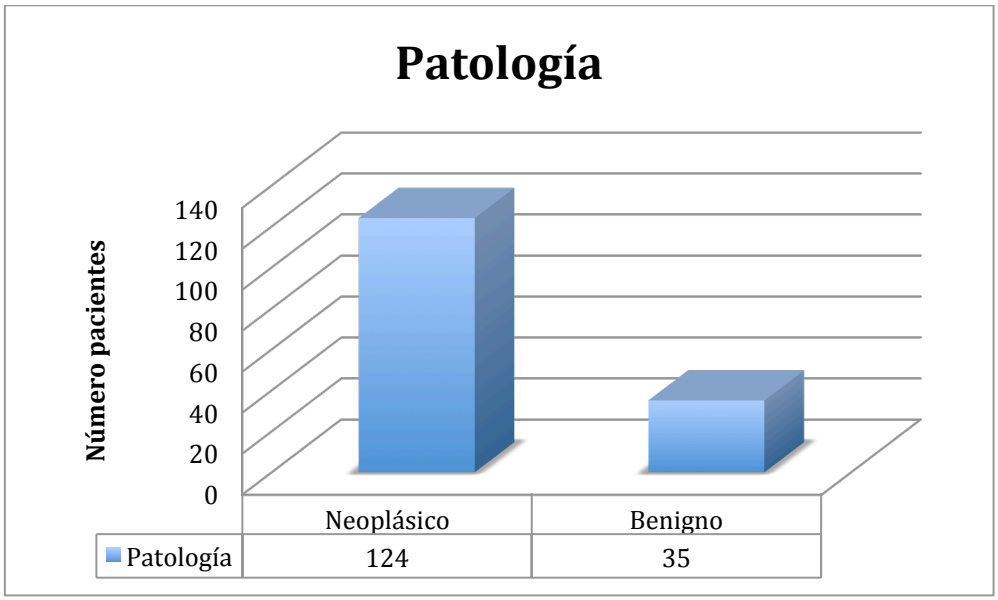


IMAGEN 19. Patología benigna vs maligna

Clasificación ASA

Para el análisis de riesgo preoperatorio se aplicó la escala de valoración de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA). El 49% se situaban en la categoría de ASA II, seguidos por un 42,8% que eran ASA III. (IMAGEN 20)

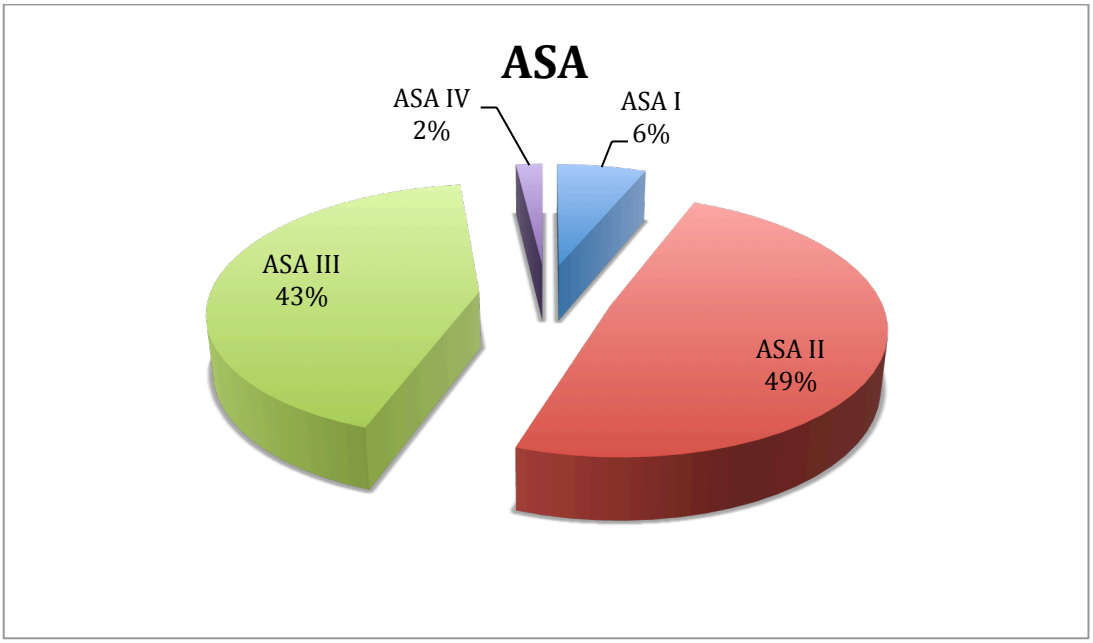


IMAGEN 20. Distribución clasificación ASA

Diagnósticos según CIE-9-MC

Las patologías de recto estudiadas se clasificaron según el CIE-9-MC, siendo la más representativa la neoplasia maligna de recto presente en más de la mitad de las intervenciones, seguida de la neoplasia maligna de unión rectosigmoidea. (TABLA XVI)

CIE-9-MC	DIAGNÓSTICO	N (%)
154.1	Neoplasia maligna de recto	83 (52,2%)
154.0	Neoplasia malgina de unión rectosigmoidea	27 (17%)
235.2	Neoplasia de evolución incierta de estómago, intestino y recto	12 (7,5)
211.4	Neoplasia benigna de recto y canal anal	4 (2,5)
230.4	Carcinoma in situ de recto	4 (2,5)

TABLA XVI. Diagnósticos más frecuentes según CIE-9-MC

Tratamiento preoperatorio

La radioterapia y quimioterapia preoperatoria se aplicó en un total de 44 pacientes; 40 de ellos se sometieron a ambos tratamientos con una tasa de infección del 15%, y 4 únicamente a quimioterapia preoperatoria.

4.1.2 DATOS DE INGRESO E INTERVENCIÓN

Motivo de ingreso/alta y tipo de intervención

Se incluyeron ingresos para procedimientos tanto programados como urgentes, realizados durante el periodo del estudio. Todos ellos fueron dados de alta tras el episodio que motivó el ingreso. No hubo fallecimientos durante el ingreso y posterior seguimiento ambulatorio indicado.

Se diferenciaron los grupos de cirugía programada y urgente, perteneciendo a la primera un 96,9% de los procedimientos realizados. Un total de 5 pacientes (3,4%) precisaron ser reintervenidos.

Quirófanos y equipo quirúrgico

Se utilizaron siete quirófanos y en una intervención no se registró el quirófano (TABLA XVII). Participaron en las intervenciones veinticuatro cirujanos diferentes, actuando tanto de cirujano principal como de ayudante. En dos intervenciones no se reflejó el cirujano principal y en 9 el ayudante. (TABLA XVIII)

Quirófano	N (%)	N ILQ	% ILQ
2	12 (7,5)	2	16,6
3	6 (3,8)	2	33,3
5	3 (1,9)	0	0
6	73 (45,9)	10	13,7
7	5 (3,1)	1	20
8	57 (35,8)	3	5,2
9	2 (1,3)	0	0
No registrado	1 (0,6)	1	

TABLA XVII. Infección de localización quirúrgica según quirófano

Cirujano	N Cirujano principal	N ILQ Cirujano principal	N Ayudante	N ILQ Ayudante
1	1	1	1	0
2	5	1	4	1
3	11	2	2	0
4	5	0	3	0
5	6	1	4	2
6	7	1	6	0
7	11	1	4	0
8	2	0	3	1
9	1	0	1	0
10	15	3	4	0
11	9	0	25	2
12	3	0	4	0
13	14	2	5	0
14	3	0	7	0
15	7	1	11	1
16	6	1	6	2
17	5	0	8	1
18	9	1	9	2
19	11	2	13	3
20	1	1	3	0
21	1	0	1	0
22	1	0	1	0
23	19	0	11	2
24	4	0	14	1
No registrado	2	1	9	1

TABLA XVIII. Infección de localización quirúrgica según cirujano

Datos de la cirugía

En el 37,7% de los pacientes se realizó un abordaje laparoscópico, y en el 62,3% una laparotomía. En los pacientes intervenidos por laparoscópica el 10% presentó ILQ, mientras que en cirugía abierta la tasa fue del 13% .

Los procedimientos se clasificaron según el CIE-9-MC, siendo el más frecuente la resección anterior de recto con un 41,5%, seguida de la extirpación local de lesión o tejido rectal con un 26,4%. (TABLA XIX). En 110 (69%) pacientes se colocó un drenaje postquirúrgico.

Además, un total de 24 pacientes precisaron la realización de una ileostomía de protección, apareciendo infección de localización quirúrgica en el 12,5% de ellos.

CIE-9-MC	PROCEDIMIENTO	N (%)
48.63	Resección anterior de recto	66 (41,5%)
48.35	Extirpación local de lesión o tejido rectal	42 (26,4%)
48.51	Resección de recto abdominoperineal laparoscópica	20 (12,6%)
48.62	Resección anterior de recto con colostomía simultánea	19 (11,9%)
48.52	Resección de recto abdominoperineal abierta	4 (2,5%)
	Otros	8 (5%)

TABLA XIX. Procedimientos quirúrgicos más frecuentes según CIE-9-MC

La duración media de las intervenciones registradas fue de 205,1 minutos (DE 96,1%). Se calculó el percentil 75, que fue 270 minutos, ya que se ha demostrado que la prolongación de la cirugía por encima de este tiempo incrementa el riesgo de infección y así es considerado por el índice NNIS. El 23,9% de los pacientes estaban por encima del percentil 75, y de ellos 7 pacientes presentaron infección.

Grado de contaminación

El tipo de cirugía según el riesgo de infección se clasificó siguiendo las categorías del NCR (TABLA IV). No hubo ninguna intervención que se clasificase dentro de la categoría uno, al haber siempre apertura intestinal. (TABLA XX)

Categoría NCR	N (%)	N ILQ
2	93 (58,5%)	13
3	57 (35,8%)	4
4	9 (5,7%)	2

TABLA XX. Clasificación de cirugía según el riesgo de infección

Preparación prequirúrgica

La preparación prequirúrgica (ducha, antiséptico bucal, rasurado y colocación del campo quirúrgico) se realizó de manera correcta en el 95,6%, y de manera incorrecta en 7 pacientes; en el 3,1% (n=5) no se aplicó antiséptico bucal y en el 1,2% (n=2) no se realizó la preparación o no constaba en la historia.

La profilaxis antibiótica se evaluó según el protocolo hospitalario establecido y definido por la Comisión de Infecciones del Hospital Universitario Fundación Alcorcón, que indica la administración antibiótica en todas las intervenciones analizadas en el estudio. Se registró el antibiótico seleccionado, la duración, la vía

de administración y el tiempo de inicio previo a la intervención. En el 96,9% de los casos se cumplió el protocolo establecido de manera correcta, siendo en el 2,5% (n=4) incumplido por la duración inadecuada y en el 0,6% (n=1) por la elección del antibiótico.

Otros factores asociados evaluados

Se recogieron datos analíticos y clínicos tanto prequirúrgicos como postquirúrgicos, que incluyeron la determinación de temperatura, glucosa, hemoglobina y albúmina, entre otros.

4.1.3 DATOS DE INFECCIÓN

Tasas según localización y por índice de riesgo NNIS

Se registraron un total de 19 infecciones durante todo el periodo de seguimiento, siendo la incidencia global de la infección de localización quirúrgica de 11,9% (IC95% 7,8-17,9) en los pacientes intervenidos por patología rectal. De todas ellas, evaluando la profundidad de la infección, 12 fueron infecciones superficiales (63,1%), 3 profundas (15,8%), y 4 de órgano-espacio (21,1%) (IMAGEN 21)

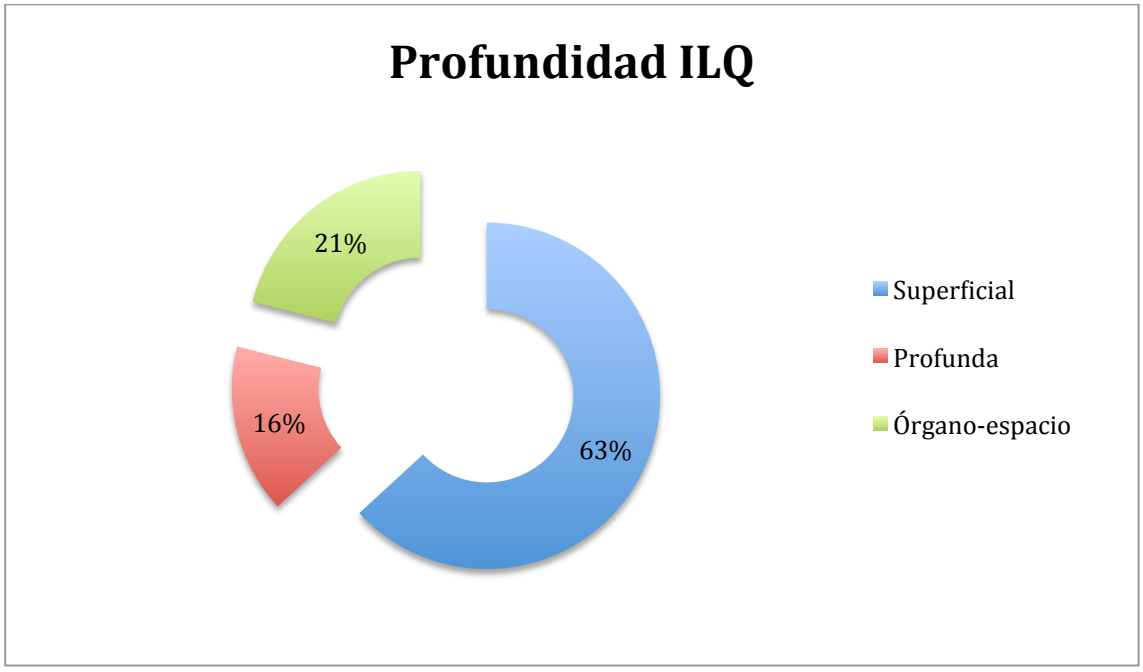


IMAGEN 21. Localización según la profundidad de la ILQ

Si valoramos conjuntamente los ítems presentes en el índice NNIS, que son la puntuación ASA del paciente, el grado de contaminación de la cirugía y la duración de la intervención, obtenemos los resultados que se presentan en la TABLA XXI e IMAGEN 22.

NNIS	Pacientes con ILQ	Pacientes sin ILQ	% ILQ
0	4	42	8,6
1	9	43	17,3
2	4	45	8,1
3	2	10	16,6
Total	19	140	11,9

TABLA XXI. Incidencia de infección según el índice NNIS

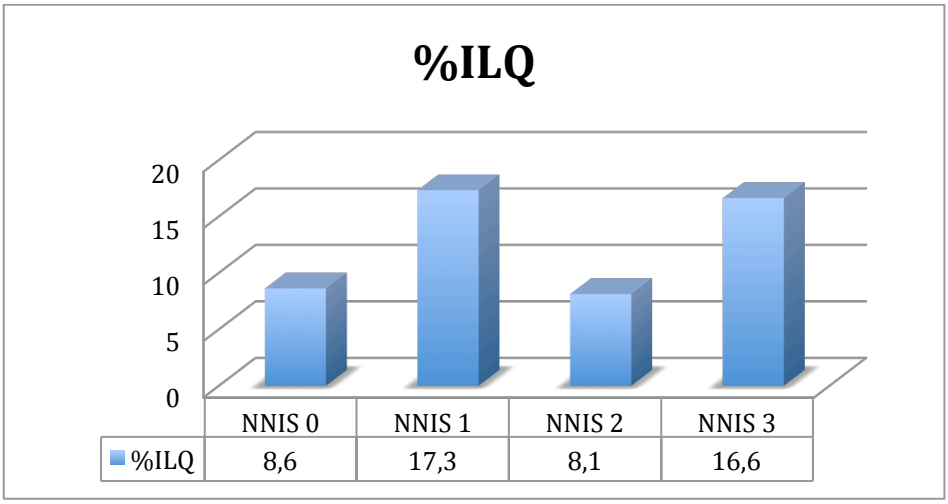


IMAGEN 22. Tasa de ILQ por índice de riesgo NNIS

Microbiología

De todas las infecciones que se presentaron, el 68,4% (n=13) se debieron a un único microorganismo, mientras que el resto fueron polimicrobianas. (IMAGEN 23).

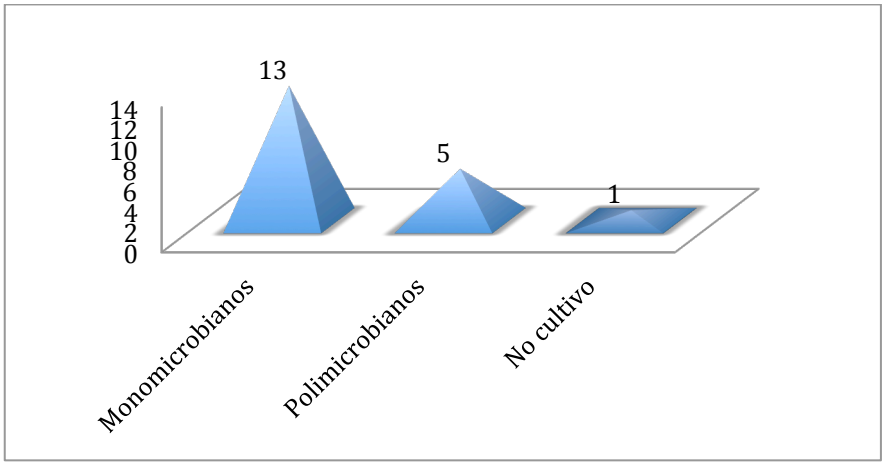


IMAGEN 23. Etiología de la ILQ

Todos ellos tuvieron un cultivo microbiológico positivo, excepto en uno en que no se practicó toma de muestra. Los microorganismos que se presentaron con más frecuencia en la infección de localización quirúrgica por orden decreciente fueron *Escherichia coli, Enterococcus faecalis* y *Proteus mirabilis*. *Escherichia coli* fue el microorganismo más destacado y estuvo presente en casi la mitad de las infecciones. Todos los microorganismos están representados en la siguiente imagen. (IMAGEN 24)

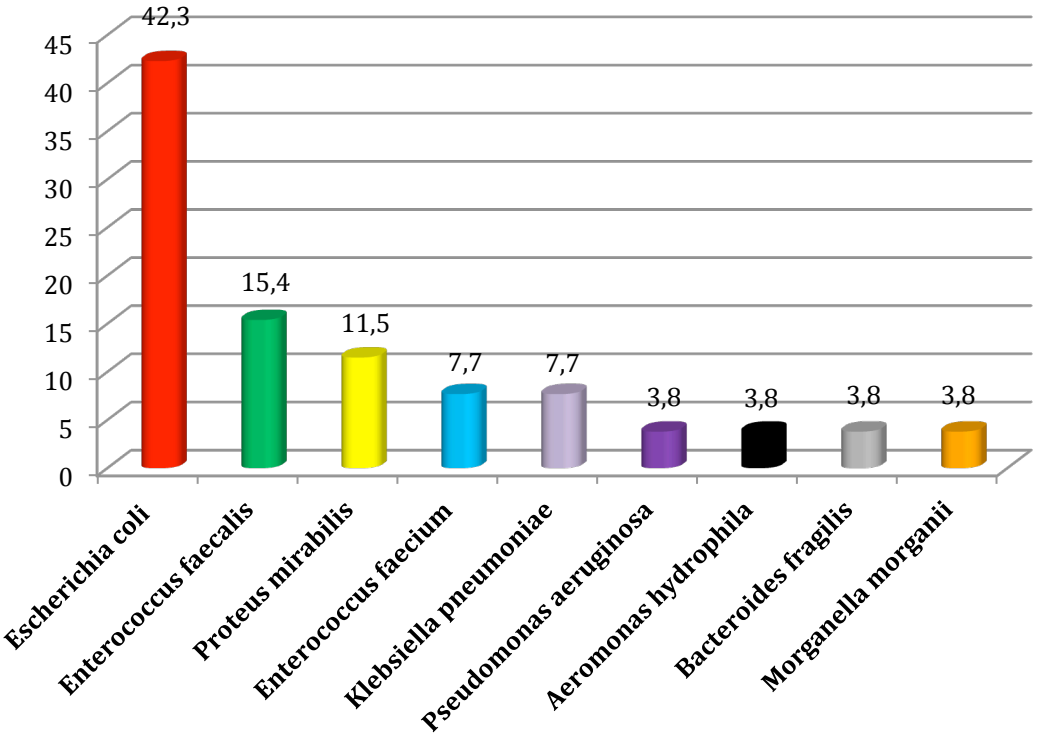


IMAGEN 24. Microorganismo implicados en la ILQ

La elección del tratamiento de las infecciones fue una decisión realizada por el facultativo que formó parte en el diagnóstico.

4.1.4 DATOS O INDICADORES DE GESTIÓN

Estancia media hospitalaria

La estancia media hospitalaria global fue de 10,9 días. Los pacientes sin infección de localización quirúrgica fue de 8 días (RIQ=6-12 días), aumentando a 17 días (RIQ=14-24) en los pacientes con infección (p<0,001). (IMAGEN 25).

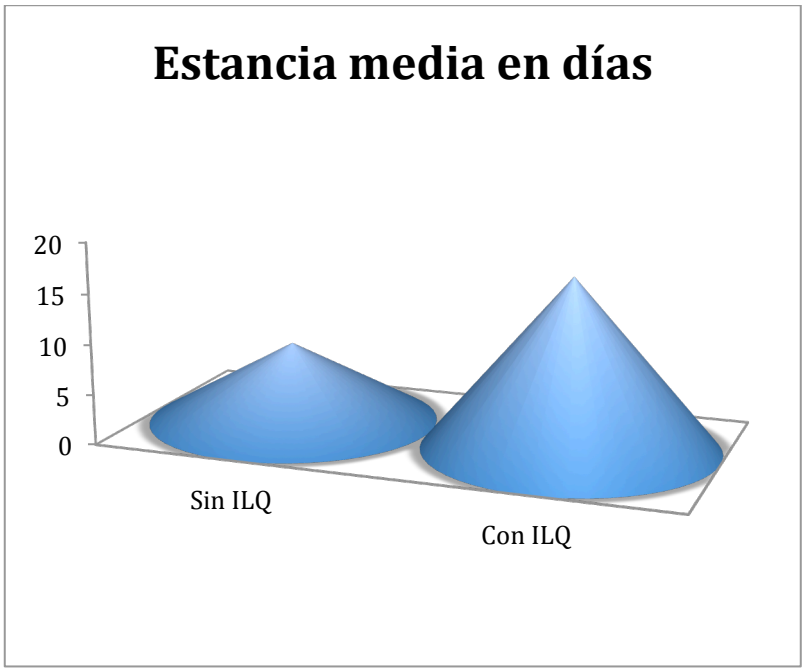


IMAGEN 25. Estancia media hospitalaria en pacientes con/sin ILQ

4.2 ANÁLISIS UNIVARIANTE

Se llevo a cabo el análisis de los diversos factores posiblemente asociados a la infección de localización quirúrgica ya comentados anteriormente. Algunos de ellos se presentan en la TABLA XXII.

Factores de riesgo	ILQ (n=19) n (%)	No ILQ (n=140) n (%)	OR	IC 95%	*p*-valor
Sexo (hombre)	13 (68,4)	84 (60)	1,44	0,52-4,03	0,48
DM	5 (26,3)	34 (24,3)	1,11	0,37-3,32	0,78
EPOC	4 (21,1)	23 (16,4)	1,36	0,41-4,46	0,74
Obesidad	4 (21,1)	16 (11,4)	2,07	0,61-7	0,27
IR	1 (5,3)	7 (5)	1,06	0,12-9,08	0,96
Desnutrición	1 (5,3)	5 (3,6)	1,50	0,17-13,57	0,54
Cirrosis	0 (0)	2 (1,4)	-	-	-
Inmunodeficiencia	0 (0)	6 (4,3)	-	-	-
Neutropenia	0 (0)	1 (0,7)	-	-	-
Neoplasia	18 (94,7)	106 (75,7)	5,77	0,74-44,87	0,08
ASA>2	8 (42,1)	63 (45)	0,89	0,34-2,34	0,81
Radioterapia adyuvante	6 (31,6)	34 (24,3)	1,44	0,51-4,08	0,57
Quimioterapia adyuvante	6 (31,6)	38 (27,1)	1,24	0,44-3,49	0,69
Preparación prequirúrgica correcta	17 (89,5)	135 (96,4)	0,32	0,06-1,75	0,20
Rasurado	9 (47,4)	89 (63,6)	0,52	0,20-1,35	0,17
Profilaxis adecuada	18 (94,7)	136 (97,1)	0,53	0,06-5	0,48
Checklist quirúrgico	18 (94,7)	120 (85,7)	3	0,38-23,74	0,47
Transfusión	7 (36,8)	21 (15)	3,31	1,17-9,36	0,04
Drenaje	17 (89,5)	93 (66,4)	4,30	0,95-19,38	0,04
Ileostomía	3 (15,8)	21 (15)	1,06	0,29-3,97	0,93
Normotermia (>35,5C)	15 (83,3)	86 (61,4)	3,14	0,87-11,35	0,07
Hiperglucemia (>150mg/dl)	6 (31,6)	33 (24,1)	1,46	0,51-4,13	0,57
O_2 suplementario	7 (36,8)	39 (27,9)	1,51	0,55-4,12	0,42
Drogas vasoactivas	4 (21,1)	5 (3,6)	7,2	1,74-29,75	0,01
Laparoscopia	6 (31,6)	54 (38,6)	0,74	0,26-2,05	0,56
Duración de la cirugía >percentil 75	7 (36,8)	31 (22,1)	2,05	0,74-5,65	0,16

TABLA XXII. Análisis univariante de factores de riesgo de ILQ

4.2.1 DATOS DEL PACIENTE

De las 19 infecciones registradas, 13 (68,4%) ocurrieron en varones, mientras que 84 pacientes de los 140 que no presentaron infección eran varones, correspondiendo a un 60%.
Si valoramos los antecedentes patológicos, de los 39 pacientes diabéticos, presentaron ILQ el 12,8%, el 14,8% (n=4) de los afectados por EPOC, el 20% (n=4) de los que presentaban parámetros de obesidad en la intervención, el 12,5% (n=1) de pacientes con insuficiencia renal, el 16% (n=1) con desnutrición previa a la cirugía. Ningún paciente con inmunodeficiencia , cirrosis o neutropenia presentó ILQ.
La condición de patología oncológica, registrada en 124 pacientes, la encontramos en 18 de los 19 pacientes que presentaron ILQ (94,7%), siendo un posible factor de riesgo con un odss ratio de 5,77 (IC95%=0,74-44,87) sin ser estadísticamente significativo (p 0,08). De ellos, 6 recibieron radioterapia y quimioterapia neoadyuvante, sin llegar a ser estadísticamente significativo.

4.2.2 DATOS DE INGRESO E INTERVENCIÓN

En cuanto a la infección según el quirófano utilizado, no hay diferencia significativa (p=0,07), tampoco la encontramos valorando el cirujano principal (p=0,34) y ayudantes (p=0,49).
Trece pacientes de 99 que se sometieron a cirugía abierta presentaron infección, y 10 de los que se abordó por laparoscopia, sin haber diferencias estadísticamente significativas en cuanto al abordaje.
En 24 pacientes se realizó una ileostomía de protección y sólo 3 de ellos presentaron ILQ, sin llegar a ser estadísticamente significativo
El 11,3% de los pacientes que tenían un ASA mayor de 2 sufrieron ILQ, mientras que la presentaron un 33% de los que precisaron transfusión sanguínea perioperatoria, resultando un OR de 3,31 (IC95%: 1,17-9,36) con p 0,04.
En 110 intervenciones se colocó algún drenaje, presentando el 15% de ellas infección con una significación de p 0,04.

Tampoco hubo diferencias significativas según el tipo de cirugía clasificada por el riesgo de infección (p=0,28).

No se encontraron diferencias significativas entre la media de temperatura prequirúrgica (p=0,29), glucosa prequirúrgica (p=0,41) y postquirúrgica (p=0,36), hemoglobina prequirúrgica (p=0,68) y postquirúrgica (p=0,18) y albúmina postquirúrgica (p=0,07). En cambio, sí que se encontraron diferencias significativas entre la media de temperatura postquirúrgica (p=0,03) y la albúmina prequirúrgica (p=0,02). La temperatura postquirúrgica de los pacientes con infección de localización quirúrgica es mayor que en los que no presentaron infección, mientras que la albúmina prequirúrgica fue menor en los que tuvieron infección.

La necesidad de drogas vasoactivas alcanzó significación estadística con una p 0,01, apareciendo la ILQ en el 44% de los que las precisaron. En cambio, la normotermia perioperatoria no presentó significación estadística (p 0,07)
De los 60 intervenidos por laparoscopia, 6 de ellos presentaron infección de herida con un odds ratio de 0,74 (IC95%: 0,26-2,05), no siendo estadísticamente significativo.
El 23,9% de los pacientes estaban por encima del percentil 75, y de ellos 7 pacientes presentaron infección de localización quirúrgica, siendo el OR de 2,05 (IC95%: 0,74-5,65)
Respecto al índice de riesgo NNIS, no existe diferencia significativa en cuanto a infección de localización quirúrgica (p=0,42)

4.2.3 CONCLUSIÓN

Los únicos factores de riesgo asociados a la ILQ en el análisis univariante que presentaban significación estadística (p<0,05) fueron la transfusión sanguínea perioperatoria, el uso de drenajes quirúrgicos y la administración de drogas vasoactivas perioperatorias. Otros factores, aunque no presentaron significación estadística (p>0,05), siendo p< ó =0,02 se deben considerar por su interés clínico,

como el antecedente de neoplasia (p 0,08), la preparación quirúrgica adecuada (p 0,20), el rasurado (p 0,17), la normotermia perioperatoria (p 0,07), o la duración de la intervención (p 0,16).

Los factores analizados en el análisis univariante se encuentran resumidos en la Tabla XXII.

4.3 ANÁLISIS MULTIVARIANTE

Para el análisis multivariante se incluyeron las variables de ILQ que presentaron significación estadística en el análisis univariante y aquellas con $p < ó = 0,2$ con posible transcendencia clínica y pronóstica (antecedentes de neoplasia, preparación quirúrgica y rasurado, normotermia perioperatoria y duración de la intervención).

El modelo de regresión logística se ajustó con el método "back step" o por pasos hacia atrás.

El valor de los coeficientes de cada variable se calculó con el programa SPSS; estos coeficientes determinan la probabilidad teórica que tiene el paciente de presentar una ILQ, la cual viene calculada por la función: $y=1/1+e^{-f(x)}$

Ninguno de los factores de riesgo estudiados alcanzó la significación estadística tras el análisis multivariante.

4.4 ESTANDARIZACIÓN DE LAS TASAS DE INFECCIÓN Y COMPARACIÓN CON OTROS

Se ha realizado la comparación de nuestras tasas de infección de localización quirúrgica con otras tasas mediante la razón de estandarización indirecta (REI), que es el resultado del número observado de infecciones entre el número esperado.

Las tasas estandarizadas han sido mayores a las de Estados Unidos con una REI de 1,52. Ésta se ha aproximado a los datos obtenidos de Europa, siendo menor en comparación con las tasas obtenidas en España y la Comunidad de Madrid (TABLA XXIII, XXIV, XXV, XXVI)

NNIS	Total (n)	ILQ (n)	Tasa ILQ (%)	Tasa NHSN	Casos estand.	Tasa estand.	REI
0	46	4	8,6	3,5	1,6		
1	52	9	17,3	8	4,2		
2	49	4	8,1	8	3,9		
3	12	2	12	26,7	3,2		
Total	159	19	11,9		12,4	7,8	1,52

TABLA XXIII. Tasas estandarizadas de ILQ del HUFA y Estados Unidos

NNIS	Total (n)	ILQ (n)	Tasa ILQ (%)	Tasa Europa	Casos estand.	Tasa estand.	REI
0	46	4	8,6	7,8	3,6		
1	52	9	17,3	9,7	5		
2	49	4	8,1	12,9	6,3		
3	12	2	12	12,9	1,5		
Total	159	19	11,9		16,4	10,3	1,15

TABLA XXIV. Tasas estandarizadas de ILQ del HUFA y de Europa (*Tasas de cirugía colo-rectal)

NNIS	Total (n)	ILQ (n)	Tasa ILQ (%)	Tasa España	Casos estand.	Tasa estand.	REI
0	46	4	8,6	13,4	6,2		
1	52	9	17,3	14,4	7,5		
2	49	4	8,1	18,2	8,9		
3	12	2	12	23,9	2,9		
Total	159	19	11,9		25,5	16	0,74

TABLA XXV. Tasas estandarizadas de ILQ del HUFA y de España (*Tasas de cirugía colo-rectal)

NNIS	Total (n)	ILQ (n)	Tasa ILQ (%)	Tasa CAM	Casos estand.	Tasa estand.	REI
0	46	4	8,6	0	0		
1	52	9	17,3	14,8	7,7		
2	49	4	8,1	25,2	12,3		
3	12	2	12	25,2	3		
Total	159	19	11,9		23	14,5	0,82

TABLA XXVI. Tasas estandarizadas de ILQ del HUFA y de la Comunidad de Madrid

5. DISCUSIÓN

A pesar de los avances en la medicina, las infecciones hospitalarias o relacionadas con la asistencia sanitaria continúan siendo un gran problema con importante influencia en la morbimortalidad, sin existir todavía una clara solución. Una de las infecciones más frecuentes en el medio hospitalario es la infección de localización quirúrgica, existiendo la posibilidad de que más del 5% de los pacientes intervenidos por cualquier patología puedan sufrir una infección [105].
Dentro de la infección de localización quirúrgica, la patología colorrectal sigue siendo actualmente la cirugía con mayores tasas de infección, llegando en algunas series al 50%, especialmente si se valora de manera aislada la cirugía rectal [106].
La patología colorrectal es una de las más comunes en la especialidad de Cirugía General y Aparato Digestivo, siendo específicamente la patología rectal una parte de ella que generalmente precisa de una intervención quirúrgica. Todo ello, asociado a la alta incidencia de infección de localización quirúrgica, nos obliga a conocer y evaluar las tasas de infección y sus factores de riesgo para poder actuar y así disminuir la morbimortalidad presente.

El trabajo se ha realizado mediante un estudio observacional de cohortes prospectivo, es decir, sobre una población definida que, en nuestro caso, son pacientes intervenidos por patología de recto, durante un periodo determinado de 4 años, y sin que la población a estudio presente la infección de localización quirúrgica, al inicio del mismo. Esto nos sirve para conocer la incidencia de infección, sus factores de riesgo asociados y la posible relación temporal causa-efecto.
El estudio de cohortes es un estudio de incidencia, útil para calcular diferencia de tasas, estudiar la relación entre factores de riesgo y efecto, ver tendencias y hacer comparaciones con otros estudios. A pesar de su gran interés, tiene la limitación del tiempo requerido, la complejidad de su desarrollo y el asociado gasto económico.
Al ser un estudio prospectivo se evitan las limitaciones metodológicas que aparecen en los estudios retrospectivos.

Al iniciar el diseño de cualquier estudio es fundamental conocer una estimación del tamaño muestral para apreciar su factibilidad, valorando los recursos

presentes y necesarios. Además, hay que tener en cuenta la posibilidad de que se produzca un error si se decide que no existen diferencias significativas entre los grupos del estudio, lo cual se denomina error β o tipo II, que es el porcentaje de veces que se decide que no existen diferencias cuando sí que las hay (falso negativo). El error β tiene un valor distinto para cada posible p, siendo el valor α de 0,05.
Por tanto, el error β se define como la probabilidad de elegir la hipótesis nula cuando no es cierta, lo cual define la potencia, siendo ésta la capacidad de una prueba para detectar las hipótesis alternativas.
Se puede concluir que, a mayor tamaño muestral, menor error β, y por tanto más fiables sus resultados.

Para el estudio se calculó una estimación del tamaño muestral según una confianza del 95%, una precisión del 4,5%, una estimación de proporción de infección del 8% [107] y previendo un 5% de pérdidas. De esta manera se consideró necesaria una muestra total de 146 pacientes.
La mayoría de los sistemas de vigilancia se fundamentan en el NNIS, que utiliza protocolos para la recogida de datos y define la infección con ciertos criterios clínicos y analíticos. En España el programa INCLIMECC es el sistema de vigilancia de referencia.
En el Hospital Universitario Fundación Alcorcón se realiza la vigilancia epidemiológica siguiendo los principios del sistema RIHOS (Registro Regional de Infección Hospitalaria de la Comunidad de Madrid), participando en el mismo los servicios de Microbiología, Medicina Preventiva, Cuidados Intensivos, los servicios Médicos y Quirúrgicos, y Enfermería; todos ellos están coordinados por la Comisión de Infección Hospitalaria. Siguiendo las indicaciones del sistema RIHOS se intentó evitar el posible sesgo de información con la sistematización en la recogida de datos.
Para el estudio se realizó un sistema de vigilancia activo y prospectivo, sistema recomendado por los expertos [108].
Se realizó una recogida de datos prospectiva de los pacientes intervenidos por patología rectal, los cuales eran evaluados al menos cada veinticuatro horas por el especialista y con un seguimiento mínimo de treinta días tras el alta hospitalaria

mediante exploración directa en la consulta externa y revisión de historia clínica valorando la asistencia en urgencias o el reingreso. Se estableció un diagnóstico de infección siguiendo las definiciones de los CDC.
No se excluyó a ningún paciente durante el periodo de vigilancia, por lo que se evitó el sesgo de selección.
Basándonos en la metodología, podemos comparar los resultados con otros presentes en la literatura y las de otros centros a nivel nacional o internacional.

Los factores de riesgo descritos que se asocian a la infección de localización quirúrgica son múltiples: comprenden desde la preparación prequirúrgica y la profilaxis antibiótica hasta el uso de drenajes o la técnica quirúrgica. Los más aceptados son: el grado de contaminación de la cirugía (limpia, limpia-contaminada, contaminada o sucia), el estado general del paciente clasificado por el ASA y la duración de la intervención, que conforman el índice NNIS. Este índice nos sirve para valorar el hipotético riesgo de infección de localización quirúrgica tras la intervención.
En el presente estudio, además de las variables del índice NNIS, se han recogido las presentes en el registro RIHOS y otras que se han considerado relevantes clínicamente por las características de la patología.
Es complicado valorar otros factores añadidos como: factores higiénicos, de circulación de paciente y personal, o del procedimiento en sí mismo, que hayan podido alterar los resultados que se presentan.
Los factores estudiados se presentan a continuación con más detalle.

5.1 DATOS DEL PACIENTE

Edad

La edad siempre se ha considerado un factor relevante en la medicina en general y en multitud de patologías. La edad avanzada se ha asociado a mayor riesgo de morbimortalidad, lo mismo que con el riesgo de infección de localización quirúrgica. Hedrick et al [109] encontraron como predictor independiente de riesgo de infección la edad mayor de 75 años en cirugía colorrectal, mientras que Dierssen et al [110] a los 65 años y Mishriki et al [111] a partir de los 55 años. Kaye et al [26] observaron un incremento del 1,1% de riesgo de infección por año entre la edad de 17 y 65 años.

Obviamente, hay que valorar otros aspectos ya que la edad se asocia a posible mayor riesgo de patología basal, de déficit nutricional y otros factores del envejecimiento que alteran la fisiología.

En el estudio, el rango de edad fue de 19 a 89 años, con una edad media de 69,5 años; 14 de los 19 pacientes en los que se presentó infección eran mayores de 70 años, que corresponde a un 73,7%, siendo los mayores de 70 años el 55,3% de los pacientes operados.

Sexo

Pocos estudios valoran el sexo como un factor de riesgo, y los que lo hacen encuentran mayor riesgo en los varones [112].

En nuestro caso, 13 de las 19 infecciones tuvieron lugar en varones pero no se encontró diferencia estadísticamente significativa, con una p de 0,48.

Comorbilidades

Las enfermedades asociadas o comorbilidades que presentan los pacientes se han valorado en multitud de estudios, y algunas de ellas han sido asociadas a factores de riesgo para la infección de localización quirúrgica. En el estudio se analizaron diversos factores intrínsecos como: la diabetes, la neoplasia, la neutropenia, la obesidad, la insuficiencia renal, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, la cirrosis, la inmunodeficiencia o la desnutrición. Los que se encontraron con más frecuencia fueron la neoplasia, en un 78%, la diabetes mellitus, en casi un 25%, la

enfermedad pulmonar obstructiva crónica, en un 17% y la obesidad en algo más de un 12%, entre otras.

Es conocido que el cáncer colorrectal es una de las neoplasias más frecuentes en nuestro medio y a nivel mundial, ocupando el tercer lugar en la patología oncológica. En Estados Unidos se ha calculado que en el año 2018 se diagnosticaran más de cuarenta y tres mil casos de cáncer de recto (aproximadamente un tercio del total de pacientes con cáncer colorrectal) [113]. La enfermedad neoplásica puede producir alteraciones sobre el sistema inmune y de ahí su posible influencia en el riesgo de infección, aunque en algunos estudios como el de Ehrenkranz et al [114] no tiene lugar esa situación en cirugía limpia. En patología colorrectal, Pendlimari et al [115] concluyen en su artículo que la enfermedad de base debe ser considerada para desarrollar actuaciones para disminuir las tasas de infección, ya que encuentran diferencias según la patología, siendo el cáncer de recto donde más infecciones tanto superficiales (OR=1,6; 95% CI 1,3-2,1; p<0,0001), profundas (OR=2,1; 95% CI 1,3-3,7;p=0,006) y órgano-espacio (OR=2,2; 95% CI 1,6-3; p<0,001) se producen.
En nuestro estudio se incluyeron pacientes con patología rectal, tanto benigna como maligna, y el 78% de ellos por causa neoplásica, como se ha comentado previamente. Aunque en el estudio univariante no se encontró significación estadística con una p=0,08, se considera reseñable por su implicación clínica.

El mal control glucémico se suele asociar a infecciones de tórpida evolución y con mayor riesgo de sepsis; por eso la diabetes mellitus se considera como factor de riesgo de infección de localización quirúrgica. Ata et al [112] publican una mayor incidencia de infección en cirugía colorrectal en pacientes insulinodependientes (OR 1,48; IC 95% 1,18-1,86; p<0,001) y no insulinodependientes con tratamiento con antidiabéticos orales (OR 1,45; IC 95% 1,23-1,72; p<0,001) que en los no diabéticos, resultando en el análisis multivariante el riesgo de tener una infección de localización quirúrgica de 1,32 (IC 95% 1,11-1,57;p<0,05) veces mayor en pacientes diabéticos, concluyendo que el control glucémico estricto podría disminuir las tasas de infección.

En estudios como el de Wick et al [63] la diabetes mellitus asociada a la infección de localización quirúrgica en el análisis multivariante no fue estadísticamente significativa.
De los 39 pacientes diabéticos que fueron operados por patología rectal en nuestro estudio, 5 presentaron infección, sin existir una asociación estadísticamente significativa (p=0,78). Posiblemente, además de la limitación del tamaño muestral, también puede estar condicionado este resultado por el estricto control glucémico que se realiza protocolariamente en el Centro.

La prevalencia de la obesidad esta aumentando y actualmente se está empezando a considerar en algunos países un problema de salud global. El paciente obeso siempre ha tenido consideraciones especiales en la cirugía, además de asociarse con otras comorbilidades. Las características de estos enfermos suelen condicionar mayor dificultad técnica, con el consiguiente aumento de tiempo quirúrgico, y en relación a las heridas, la adiposidad presente puede alterar el aporte sanguíneo y su oxigenación, así como la biodisponibilidad del antibiótico[116].
Benoist et al [117] evaluaron a pacientes intervenidos por cirugía colorrectal, encontrando un aumento de incidencia estadísticamente significativo en las infecciones de pared y las dehiscencias anastomóticas, pero no en las colecciones intraabdominales, considerando obesos a los pacientes con un índice de masa corporal (IMC) >27kg/m2.
Por el contrario, Smith et al [118], en su estudio consideraron un IMC>25kg/m2, que asociado a la hipotensión intraoperatoria, resultó ser un factor de riesgo estadísticamente significativo en el análisis multivariante para el desarrollo de infección de localización quirúrgica.
En otro estudio, Wick et al[119] analizó que los pacientes obesos tienen una incidencia de infección de localización quirúrgica del 14,5% frente al 9,5% en los no obesos (OR=1,6).
Smith et al [120] valoran la influencia de la obesidad, estimada con un IMC >35kg/m^2 en pacientes en los que se realiza una proctectomía por cáncer rectal, concluyendo en señalar un incremento de riesgo de complicaciones infecciosas así como de mortalidad. Además, observan que en los pacientes con IMC más bajo también hay un riesgo aumentado de desarrollar infecciones, por lo que tanto la

obesidad como la malnutrición son condiciones sistémicas que influyen en el riesgo de infección.
A pesar de las diferencias en el límite establecido de IMC para considerar la obesidad en los anteriores estudios, se establece que un IMC de 25 a 30 kg/m^2 es diagnóstico de sobrepeso, y a partir de 30 kg/m^2 , exclusivamente se consideraría obesidad, tal y como se ha aplicado en el estudio realizado.

Nuestros resultados no demuestran tal influencia, debido posiblemente a la escasa muestra tanto de pacientes obesos (n=20) como con desnutrición (n=6). Se vio que el valor de la albumina prequirúrgica es menor en los pacientes que desarrollan infección de localización quirúrgica, pero se debe señalar que pueden existir sesgos por el tiempo de la realización de los análisis sanguíneos al no ser homogéneos o por los datos no registrados de algunos pacientes, a pesar de ser un estudio prospectivo.
La valoración preoperatoria del estado nutricional, fundamentalmente en pacientes oncológicos relacionados frecuentemente con estados de malnutrición, debería ser obligatoria para plantear una posible optimización prequirúrgica.
Se recomiendan suplementos orales o nutrición enteral previa a la cirugía, con inmunomoduladores que contienen arginina, glutamina, nucleótidos o ácidos grasos omega 3. La aplicación de estas medidas puede disminuir la estancia hospitalaria y las complicaciones infecciosas [121, 122].
La media de la albúmina prequirúrgica resultó ser menor, con diferencias estadísticamente significativas (p=0,02), en los pacientes con infección de localización quirúrgica, resaltando la importancia de una evaluación prequirúrgica completa, y añadiendo un cribado nutricional preoperatorio con la mejora correspondiente antes de la intervención.

El tabaco se relaciona como causa principal de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica o EPOC, además de afectar al sistema cardiovascular, entre otros. En pacientes sometidos a cirugía colorrectal, Hedrick et al [109] demuestran mayor riesgo de infección de localización quirúrgica tanto superficial como profunda (OR 1,2 IC 95% 1,06-1,36; p<0,01) en personas fumadoras. Está establecido que el abandono del hábito tabáquico al menos cuatro semanas antes

de cualquier cirugía disminuye las complicaciones postquirúrgicas, entre ellas la infección [123].
En nuestra serie, 27 pacientes cumplían criterios de EPOC, sin resultar estadísticamente significativo como factor de riesgo para la infección de localización quirúrgica (p=0,74); en cambio Acín-Gándara et al [124] encontraron en el EPOC, en la cirugía colorrectal, un factor de riesgo asociado a la infección estadísticamente significativo (p<0,05)

La alteración del sistema inmune limita la respuesta del organismo a la agresión de los agentes externos pudiendo facilitar la infección; igual ocurre en el tratamiento crónico con corticoides, aunque su relación con la infección de herida quirúrgica no ha sido bien establecida. Konishi et al [125] encontraron que el uso preoperatorio de esteroides en la cirugía de recto influye negativamente en la infección de localización quirúrgica (OR 3,7; IC 95% 1,1-11,6; p=0,024)
Únicamente el 3,8% de los pacientes estudiados presentaban una alteración de sistema inmune, todos ellos secundaria a tratamiento farmacológico, y sólo un paciente tenía neutropenia, por lo que los datos no son representativos para encontrar una asociación.

Otras comorbilidades, como la insuficiencia renal o la cirrosis, han sido menos relacionadas y estudiadas con la asociación a la infección de localización quirúrgica, aunque el consumo de alcohol de manera habitual sí que se ha asociado a mayor riesgo de infección en cirugía colorrectal [109]. Al analizarlas no se encuentra posible relación con el riesgo de infección, probablemente por pequeño tamaño muestral de los pacientes intervenidos con este tipo de patologías.

Clasificación ASA

La Sociedad Americana de Anestesiología diseñó un índice para estimar el riesgo preoperatorio de una persona que se va a someter a una intervención quirúrgica conocida mundialmente como la clasificación ASA. Este sistema se divide en seis clases que van desde el paciente sano hasta el paciente en muerte cerebral (TABLA VIII). El ASA tiene una gran relevancia establecida, de modo que se ha considerado

uno de los tres pilares para calcular el índice de riesgo NNIS, además del tipo de cirugía (limpia, limpia-contaminada, contaminada y sucia) y el tiempo quirúrgico. Hernández-Navarrete MJ et al [126] en su publicación sobre infección nosocomial en cirugía por cáncer colorrectal, establecen en el análisis multivariante como variable independiente el índice de riesgo ASA igual o mayor de 3 (OR 6,77; IC 95% 1,15-39,84), resultados similares a otros autores [109, 127].
El 45% de los pacientes intervenidos en nuestro estudio por patología rectal eran ASA III o IV, pero sólo representaban el 42,1% de los que presentaron infección de localización quirúrgica sin encontrar relación estadísticamente significativa (p=0,81).

Tratamiento preoperatorio

El tiempo óptimo de intervalo entre la finalización del tratamiento preoperatorio con quimiorradioterapia hasta el momento de la intervención continúa actualmente siendo un tema de debate [128] . Podría influir tanto en el pronóstico oncológico como en las complicaciones postquirúrgicas. En la cirugía de recto, la radiación preoperatoria se ha asociado en algunos estudios al riesgo de infección [125], lo cual no se ha podido demostrar con los datos que presentamos

5.2 DATOS DEL INGRESO E INTERVENCIÓN

Motivo de ingreso/alta y tipo de intervención

La cirugía por patología rectal no se presenta de manera frecuente como patología quirúrgica que precisa una intervención urgente, como pasa con el resto de la cirugía del colon, a excepción de las reintervenciones.

La influencia de la cirugía de urgencia en la infección de localización quirúrgica puede estar asociada a otros factores dados por la situación del paciente y las circunstancias que lo acompañan al precisar un tratamiento urgente. El paciente suele presentar anemia, desnutrición o incluso infección; además no se suele hacer la preparación correcta o el equipo puede no ser el más especializado en la patología.

Algunos autores encuentran un riesgo relativo mayor en la cirugía de urgencias sin ser significativo en el análisis multivariante [110], mientras otros como Ata et al [112] en su análisis en cirugía colorrectal sí demuestran la asociación entre cirugía de urgencia e infección de localización quirúrgica (OR 1,29; IC 95% 1,1-1,5; p<0,01).

En estudio presente el 96,9% de las intervenciones se realizaron de manera programada, siendo difícil valorar y analizar la influencia de la cirugía urgente con estos datos.

El motivo del alta en todos ellos fue la resolución del proceso por el que ingresaron, sin haber fallecimientos durante el ingreso y el seguimiento de al menos 30 días.

El motivo del ingreso o el diagnóstico al ingreso se clasificó utilizando la codificación CIE-9-MC, donde destaca la patología oncológica. Esto se debe a que el cáncer colorrectal (en la que se incluye en cáncer de recto o de unión resctosigma), es la patología maligna más frecuente del tubo digestivo, además de ser la segunda neoplasia más frecuente en las mujeres y la tercera en los hombres.

El 78% de los pacientes que se incluyeron presentaban patología maligna, siendo la causa más frecuente la neoplasia maligna de recto (52,2%).

Pendlimari R et al [115] ya analizaron la influencia del diagnóstico en la infección de localización quirúrgica en cirugía colorrectal, concluyendo que es fundamental

considerar la enfermedad subyacente para actuar en la prevención y para evaluar las tasas y comparar con otros centros, ya que los datos pueden ser engañosos si no se estratifican. También se menciona al cáncer de recto como el factor diagnóstico más influyente en la infección de localización quirúrgica.

Quirófanos y equipo quirúrgico

El centro donde se desarrolló el estudio cuenta con quirófanos con similar estructuración y medios disponibles, como sistema de climatización y ventilación, sistemas de verificación de bioseguridad, además de contar con el mismo proceso de higienización. La mayoría de las intervenciones se realizaron en las salas asignadas habitualmente al servicio de Cirugía General y Aparato Digestivo, que fueron el quirófano número seis con un 45,8% y el número ocho con un 35,8%. La infección de localización quirúrgica varía desde el 33,3% al 0% dependiendo del quirófano, sin diferencias estadísticamente significativas en el análisis multivariante (p=0,07), aunque destaca que el quirófano donde mayor porcentaje de infección se presentó fue el número tres, utilizado en ocasiones para la cirugía de urgencia.

El equipo quirúrgico está compuesto por especialistas en Cirugía General y Aparato Digestivo, y, al ser un hospital universitario, el servicio cuenta con médicos internos residentes (MIR) que participan como ayudantes en sus primeros años de formación y más activamente en los últimos. No se diferenció ni analizó de manera agrupada la realización del procedimiento por un MIR ya que en todo momento está tutorizado y supervisado por un facultativo especialista.

La influencia del cirujano puede determinarse por múltiples factores cuya repercusión ha sido analizada y demostrada [111]. Uno de ellos es la utilización de métodos de barrera como mascarilla, guantes, gorro o bata; otros son los métodos de asepsia y antisepsia como el lavado quirúrgico con agentes antisépticos o soluciones alcohólicas o la aplicación de antisépticos en la zona quirúrgica. Todos ellos suelen y deben estar protocolizados, y su uso y aplicación no suele variar en un mismo centro.

Otro factor donde el cirujano es clave, es en la técnica quirúrgica minuciosa asociada a los conocimientos, la habilidad personal y el tiempo de intervención.

Para optimizar el factor cirujano, influye la especialización en una determinada patología, además de realizar los procedimientos de manera sistematizada siguiendo unos pasos establecidos de manera común por el personal involucrado. A pesar de todo, la experiencia o la excelencia técnica en la actividad quirúrgica son factores que pueden influir en los resultados, siendo difícil su evaluación y análisis.

Datos de la cirugía

Respecto a los procedimientos realizados, se clasificaron según el CIE-9-MC como se describió previamente siendo la técnica quirúrgica más realizada la resección anterior de recto seguida de la extirpación local de lesión o tejido rectal.
En todos ellos se valoró el abordaje practicado, donde en un 62,3% se realizó cirugía abierta presentando mayor porcentaje de infección de localización quirúrgica, pero sin encontrar diferencias estadísticamente significativas entre el abordaje laparoscópico y abierto (10% vs 13%).
En la clasificación NNIS con la progresiva introducción del acceso laparoscópico, la vía de abordaje ha tenido cada vez más relevancia hasta llegar a modificar el índice, restando al resultado final un punto si la vía de acceso en la cirugía de colon ha sido laparoscópica.
Multitud de estudios han valorado este factor y los resultados son variados. En uno de ellos en el que comparan el abordaje laparoscópico y abierto en el tratamiento del cáncer de recto, las tasas de infección son del 13,6% y 19,2% respectivamente, pero lo único que demuestra ser estadísticamente significativo es el análisis individual de las infecciones de localización quirúrgica superficiales, siendo mayor en el grupo de cirugía abierta (11,8% vs 6%) [115].
No se evalúo la reconversión de cirugía laparoscópica a cirugía abierta, la cual podría estar influenciada por el posible aumento de tiempo quirúrgico, la complejidad técnica o las complicaciones que justifican la reconversión entre otras.

La confección de un estoma consiste en la creación de un orificio artificial por donde salen las heces al exterior, siendo un recurso muy frecuentemente utilizado en la cirugía rectal. Al darse la situación de proximidad de la salida de material colonizado con las heridas quirúrgicas, se deben extremar las precauciones para

evitar la contaminación. Konishi T et al [125] concluyen que la creación de una ostomía es un factor de riesgo de infección de localización quirúrgica relevante en la cirugía rectal (OR 4,9; IC 95% 2,3-10,9; p<0,0001), añadiendo que en la cirugía de colon el cierre del estoma también lo es (OR 7,3; IC 95% 2,7-20; p<0,0001).
En el estudio que presentamos, únicamente se valoró la creación de la ileostomía de protección como posible factor de riesgo sin ser estadísticamente significativo.

Otro punto controvertido en la actualidad es la utilización de drenajes en la cirugía y su necesidad, así como su relación con la infección quirúrgica. Algunos estudios en cirugía abdominal refieren que no deben colocarse de rutina y hay que valorar su indicación. Se deben evitar los drenajes abiertos, recomendado los drenajes cerrados con succión y su inserción no debe ser a través de la herida [114].
En el análisis univariante la utilización de drenajes se relaciona con la infección de localización quirúrgica (p=0,04), aunque en el multivariante no es estadísticamente significativo.

Otros factores de la técnica quirúrgica empleada que pueden influir son: la técnica meticulosa, la eliminación de tejidos desvitalizados, la reducción del espacio muerto, la hemostasia, el lavado de cavidades con suero, el cambio de guantes periódico… son difíciles de valorar de forma objetiva.

Asociado a la técnica, también se encuentra el tiempo necesario para desarrollar exitosamente el procedimiento, el cual, si se prolonga excesivamente, puede influir negativamente. La prolongación excesiva del tiempo quirúrgico puede asociarse a dificultades técnicas o déficit de experiencia, entre otros, lo cual conlleva a mayor tiempo de exposición de herida, mayor traumatismo y agresión, siendo ya de por sí la cirugía de recto habitualmente una intervención prolongada y en ocasiones mutilante.
Al inicio, con la elaboración del índice de riesgo SENIC [41], se consideró la duración mayor de 2 horas de cualquier intervención un factor de riesgo independiente de infección. Con el paso del tiempo, se planteó la diferencia de complejidad de los procedimientos y la influencia de la excesiva duración de un mismo procedimiento, por lo que se estableció en el índice NNIS [108] un tiempo de referencia para cada

procedimiento considerándose factor de riesgo el tiempo de intervención que supera el percentil 75 para ese procedimiento específico.
En la cirugía de colon el tiempo medio establecido es de 180 minutos, sin existir diferencia dentro de la misma, siendo por ejemplo el tiempo necesario diferente entre la realización de una hemicolectomía derecha y una amputación abdominoperineal, lo cual es criticable y se debería reflexionar si se debe considerar cada procedimiento específico por separado.
Las diferencias son claramente visibles en el estudio ya que el tiempo medio de intervención fue de 205,1 minutos, duración bastante superior a los 178,53 minutos que se describen en otro trabajo en el que se incluyó toda la cirugía de colon del mismo centro [124]. Se calculó dentro del mismo grupo el percentil 75, considerando los 270 minutos. Un total de 38 pacientes estaban por encima de ese tiempo, de los cuales 7 presentaron infección, sin ser estadísticamente relevante (p=0,16).

Se realizaron cinco reintervenciones de forma urgente, lo que supone un 3,1% de las cirugías practicadas. Estas cifras son algo menores a las presentes en otros estudios de cirugía colorrectal donde llega al 10% [129]. En multitud de estudios la reintervención no se considera como factor de riesgo de infección, ya que en ocasiones la misma infección desarrolla la necesidad de cirugía.

Grado de contaminación

El tipo de cirugía se clasificó siguiendo las indicaciones del National Research Council que incluye la cirugía limpia, limpia-contaminada, contaminada y sucia. Algunos autores consideran esta clasificación como predictor de infección junto a otros factores, así como que las intervenciones clasificadas como contaminadas tienen 3,8 veces más riesgo de infección de localización quirúrgica que las consideradas limpias-contaminadas [64, 110]. Aunque la posibilidad de infección aumente, se ha visto que la concordancia entre los microorganismos aislados intraoperatorios y el causante de la infección es baja, y los cultivos falsos positivos se aproximaban al 90% [38].
El 58,5% de las intervenciones se incluyeron en la categoría de limpia-contaminada, sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas en el

grado de contaminación como factor de riesgo de infección (p=0,28), posiblemente por el escaso número de pacientes en los que la cirugía se consideró sucia (n=9). Presentaron infección el 13,9% de las cirugías consideradas limpias-contaminadas, un 7% de las contaminadas y un 22% de las etiquetadas como sucias.

Preparación prequirúrgica y profilaxis antibiótica

Cuando se decide preparar a un paciente antes de una intervención el objetivo que se busca es disminuir la flora microbiana, que podría convertirse en patógena, que hay en la piel y mucosas. Este proceso se realiza con lavado corporal completo con jabón o jabón con clorhexidina, rasurado de la zona de la intervención si precisa, lavados orofaríngeos con soluciones antisépticas, y por último, la aplicación de antiséptico en la piel del campo quirúrgico.

Algunos de ellos son los pasos iniciales en la prevención de la infección, siendo medidas fáciles de realizar y sin requerir materiales costosos. Ello contrasta con la poca adhesión que suelen presentar en algunos estudios como el de Acín- Gándara D et al [124] en el que la preparación sólo fue adecuada en el 56,8% del total o en un estudio de incidencia realizado en la Comunidad de Madrid donde el cumplimiento correcto de estas medidas sólo se aplicó al 35,4%, aunque hay que resaltar que en aproximadamente un 60% no constaba la preparación realizada [130].

En nuestro estudio existe una gran adhesión a la preparación prequirúrgica llegando al 95,6%, posiblemente por la aplicación de protocolos y la constante ejecución de éstos, con un análisis y evaluación periódico de su cumplimiento. Las limitaciones en ocasiones pueden atribuirse a la deficiente comunicación con el paciente o el no entendimiento del mensaje; por ello en esta fase es fundamental la labor de enfermería y auxiliares de enfermería.

Dentro de la preparación del paciente para la intervención en cirugía colorrectal se incluye la preparación de colon anterógrada. Durante años se ha considerado un paso fundamental en la preparación del paciente sometido a cirugía colorrectal, pero en los últimos años multitud de autores han cuestionado su verdadera utilidad.

Lo que se busca cuando se prepara el colon es la disminución del contenido fecal y la carga polimicrobiana en los tejidos próximos al campo quirúrgico, aunque esto

último no se demostró [131], por lo que se decidió añadir antibiótico oral con baja o nula absorción intestinal como eritromicina o kanamicina, consiguiendo la reducción de la flora aerobia y anaerobia y una disminución de la infección de localización quirúrgica postoperatoria [132, 133]. Todo ello condujo a la universalización de la preparación mecánica de colon asociada a la profilaxis con antibiótico oral, además de la profilaxis endovenosa, en cirugía colorrectal.

Con los años surgen distintos estudios que demuestran que la ausencia de preparación mecánica de colon, si se mantiene la profilaxis antibiótica sistémica, no aumentaba las complicaciones en este tipo de intervenciones [134, 135]; además se evitaban posibles complicaciones asociadas como los trastornos hidroelectrolíticos u otros menos frecuentes.

En los últimos años se han publicado multitud de artículos analizando la cuestión, algunos de ellos meta-análisis [59, 136], observando una ausencia de efecto de la preparación mecánica de colon sobre la infección de localización quirúrgica.

En cambio, si añadimos profilaxis antibiótica oral los resultados varían, ya que se ha visto que previene de manera significativa la infección [56, 137].

Existen dos guías que incluyen esta actuación para la prevención de infección de localización quirúrgica, que son la guía americana de la IDSA/SHEA (2014) [138] y la de la OMS (2016) [40]; ambas coinciden en recomendar la preparación mecánica de colon con el antibiótico oral. En cambio, la guía de la Sociedad Canadiense de Cirujanos de Colon y Recto de 2010 omite la preparación en pacientes que van a ser sometidos a resecciones de colon derecho e izquierdo mediante vía abierta, pero no así en la patología rectal o en cirugía laparoscópica colorrectal [139].

Por tanto, con la bibliografía consultada actualmente no parece justificable omitir la preparación mecánica asociada al antibiótico oral para prevenir la infección de localización quirúrgica en la cirugía de colon, y menos en la cirugía rectal [140].

En el HUFA, esta preparación se lleva a cabo dependiendo de la patología y localización en el colon a intervenir. En la patología rectal se aplica de manera rutinaria. De manera protocolizada, el día previo a la intervención se realiza la preparación mecánica de colon asociada a administración de antibióticos orales, utilizándose la eritromicina 1g y el sulfato de neomicina 1g, administrados a las 13, 14 y 23 horas.

Además de la profilaxis oral, anteriormente comentada, la profilaxis antibiótica intravenosa ha demostrado su eficacia en la prevención de la infección y su superioridad a la administración oral [141], de ahí su utilización sistemática en la cirugía colorrectal.

Su uso adecuado puede disminuir entre dos y seis veces el riesgo de infección; por ello, muchos programas de mejora incluyen entre sus acciones la adecuación de la profilaxis antibiótica prequirúrgica [126].

La elección se basa en distintos parámetros como la penetración eficaz en los tejidos, que no induzca resistencia bacteriana, una vida media larga, baja toxicidad, fácil administración, coste-efectividad, etc.

El antibiótico, en la cirugía intestinal, debe cubrir los microorganismos más frecuentes que son los bacilos gramnegativos y los anaerobios.

Los distintos centros deben tener protocolos según la flora y las resistencias hospitalarias. En el HUFA existen protocolos de profilaxis antibiótica prequirúrgica que se suelen revisar anualmente, valorando las reacciones adversas y la variación de resistencias antimicrobianas.

En la cirugía de recto, el día de la intervención se administra en la sala preoperatoria, entre unos 30-60 minutos antes de la incisión, una dosis de 2g Amoxicilina-clavulánico, existiendo alternativas en pacientes alérgicos.

Se deben mantener los niveles superiores o iguales de concentración mínima inhibitoria durante la intervención, por lo que los procedimiento prolongados y que suelen asociar pérdidas hemáticas, como ocurre en la cirugía de recto, pueden requerir dosis adicionales.

A pesar de estar demostrado que la administración de antibiótico intravenoso profiláctico en la prevención de infección de localización quirúrgica es efectiva, parece que el personal sanitario no actúa concienzudamente ya que según algunos estudios, como el desarrollado en España con el programa INCLIMECC, pone en evidencia que más del 27% de los pacientes intervenidos reciben una profilaxis antibiótica inadecuada. La causa mayoritaria es la prolongación de la profilaxis, en un 57% de las ocasiones, seguida por la elección del antibiótico en un casi un 17% [142].

Nuestros resultados demuestran un gran cumplimiento, en el que todos los pacientes recibieron profilaxis antibiótica prequirúrgica y en un 96,9% se realizó de manera correcta, siendo la principal causa de incumplimiento la duración inadecuada. Este dato, muy superior al obtenido en la Comunidad de Madrid con un 77% de pacientes que reciben de manera adecuada la profilaxis, siendo también la causa principal de error la duración de profilaxis. Es llamativo que en la Comunidad de Madrid el 1,5% no recibieron ningún tipo de profilaxis antibiótica prequirúrgica estando indicado [130].

Posiblemente estos datos sean el resultado de la existencia de protocolos y la realización de cuestionario de seguridad o "check-list" antes de la intervención, en la que se incluye la administración de antibiótico profiláctico, además de los controles y análisis que se realizan con los registros de cumplimiento.

Otros factores asociados evaluados

La pérdida de sangre reduce la concentración del antibiótico profiláctico, como se ha comentado previamente. Además, con la transfusión se ha demostrado que se produce una alteración del sistema inmune que se traduce en el aumento de concentración de interleucina 6 y 10 en pacientes sometidos a cirugía de cáncer colorrectal que han precisado transfusión postoperatoria [143]. Estas circunstancias pueden llevar a la asociación de procesos infecciosos, siendo uno de ellos la infección de localización quirúrgica. Algunos autores plantean la posibilidad de transfusión de sangre autóloga ya que disminuye la alteración y la reacción inmunológica, minimizando las reacciones y la morbilidad e incluso disminuyendo la posibilidad de infección [144].

En un meta-análisis en el que se valoraron los efectos de la transfusión sanguínea en los pacientes intervenidos de cáncer colorrectal se demostró que la transfusión perioperatoria se asocia a un aumento de la mortalidad, metástasis o recurrencia tumoral, reintervención e infección postoperatoria [145].

Kaneko K et al [146] reportan un aumento de infección de localización quirúrgica en pacientes que necesitan transfusión sanguínea tras resección abdominoperineal (p=0,004). Incide en la implementación de medidas para evitar transfusiones innecesarias, como la mejoría preoperatoria de la anemia, la minimización del sangrado intraoperatorio, la mejoría de la hemostasia…

En nuestra muestra, la transfusión sanguínea fue uno de los factores de riesgo asociados a la infección de localización quirúrgica en el análisis univariante (p=0,04), posiblemente no significativo en el análisis multivariante por el tamaño muestral (n=28). También se evaluó, sin obtener diferencias significativamente estadísticas, la media de hemoglobina pre y postquirúrgica, pudiendo influir el momento en el que se realizó la analítica al no controlar de manera evolutiva la hemoglobina o el sesgo por pérdida de pacientes, a pesar de ser prospectivo.

El mantenimiento de la temperatura corporal durante el perioperatorio puede tener gran relevancia por razones fisiológicas. Diversas publicaciones de anestesiología comprueban que la hipotermia puede alterar el metabolismo de los medicamentos perjudicialmente, aumenta la morbilidad cardiaca y produce coagulopatía, siendo el momento más crítico durante la inducción anestésica. El precalentamiento del paciente durante la inducción anestésica es una medida que minimiza la redistribución por hipotermia [147]. La OMS, en sus guías del año 2016 [40] para la prevención de infección de localización quirúrgica, describe el mantenimiento de la temperatura corporal como un objetivo de los dieciséis que se presentan. Define la hipotermia como la temperatura por debajo de 36ºC, pero no entra en detalles temporales como la Agencia de Investigación y la Calidad de la Asistencia Sanitaria (AHQR) que refiere su medición treinta minutos antes y al final o 15 minutos tras la intervención [148]. Realizan esta recomendación basándose en algunos estudios [46, 149] donde se ve que el mantenimiento de la normotermia disminuye las tasas de infección de localización quirúrgica, que con un descenso de la temperatura de 1,91ºC puede triplicar las tasas de infección. Otros estudios [47, 150] no constatan estos resultados en cirugía colorrectal, pero sí que insisten en los beneficios de la normotermia para evitar otro tipo de complicaciones.
Las medidas universalmente utilizadas son el uso de mantas con flujo de aire caliente durante la intervención y en la reanimación, los lavados quirúrgicos con suero caliente, la fluidoterapia evitando la aplicación de sueros fríos y el control de la temperatura ambiente.

A pesar de ser un factor controvertido en la influencia de la infección de localización quirúrgica, en el HUFA se suelen adoptar todas estas medidas siendo los principales promotores de ellas los anestesistas involucrados.
En el análisis de los datos de temperatura pre y postquirúrgicos, se encontraron diferencias significativas en la media de la temperatura postquirúrgica (p=0,03) en los pacientes que presentaron infección de localización quirúrgica. Esta puede ser causa asociada a la infección y el proceso inflamatorio acompañante.
La temperatura elevada en el postoperatorio que puede deberse al proceso infeccioso latente subyacente, nos debería hacer sospechar una infección de localización quirúrgica.

La oxigenación tisular es un factor importante en la prevención de infección de la herida; generalmente durante el acto quirúrgico ésta suele ser baja, influyendo en la alteración de la cicatrización por la muerte oxidativa por neutrófilos y reduciendo la inducción de la formación de colágeno, la neovascularización y la epitelización. Esta oxigenación tisular puede aumentar con el aumento de la fracción inspiratoria de oxigeno. La OMS sugiere que una FiO_2 de 80% intraoperatoria es suficiente, siendo también recomendada en el postoperatorio inmediato durante dos a seis horas, si es posible mediante una mascarilla de alto flujo[40]. La prolongación de la oxigenación se debe a que los procesos isquémicos suelen ser transitorios, además de tener gran relevancia la oxigenación en las horas posteriores a la contaminación.
A pesar de existir múltiples estudios y meta-análisis que comparan la administración de FiO_2 al 80% con FiO_2 de 30%-35%, los resultados son discordantes y en ocasiones se ven influidos por otros factores como la normotermia y la normovolemia, que también intervienen en la oxigenación tisular.
En cirugía colorrectal existen varios meta-análisis que sustentan la utilidad de la oxigenación suplementaria perioperatoria a alta concentración [151, 152], mientras que Brar et al [153] no consiguen demostrar estadísticamente la disminución de infección de localización quirúrgica.
En un estudio en cirugía rectal, Schietroma M et al [154] observan que la aplicación de una FiO_2 elevada durante la intervención y seis horas posterior a ella,

disminuye la infección de herida quirúrgica, demostrando ser una medida con pocos riesgos para el paciente y con bajo coste asociado.
En el HUFA la administración de oxigeno suplementario es elección del anestesista sin existir un protocolo claro. Generalmente se aplican mascarillas de alto flujo desde el despertar del paciente hasta su traslado a la sala de reanimación, siendo en ocasiones mal toleradas por lo que se aplican gafas nasales hasta el día siguiente a la intervención.

Durante la intervención y el postoperatorio se observan aumentos de glucosa en sangre como resultado de la respuesta al estrés generado por hormonas que inducen el catabolismo y la inhibición de la función de la insulina.
Esta situación de hiperglucemia puede estar asociada al aumento de tasas de infección de localización quirúrgica tanto en pacientes diabéticos como no diabéticos [40].
El control de la glucemia varía según los estudios, pudiendo ser muy estrictos donde la glucemia debe ser menor de 110mg/dl, moderadamente estrictos donde puede variar entre 110 y 150mg/dl (los dos entran dentro de la clasificación de estrictos), o usar protocolos convencionales donde se es más liberal, permitiendo generalmente que la glucemia llegue a 220mg/dl.
En un meta-análisis publicado en el año 2017 [155], se compara el beneficio en la infección de localización quirúrgica del control intensivo de la glucemia con protocolos convencionales tanto en pacientes diabéticos como no diabéticos. Se encuentra que el mantenimiento de glucemias en sangre por debajo de 150mg/dl reduce la infección de localización quirúrgica (OR= 0,43; IC 95%0,29-0,64; p<0,001), sin provocar mayor riesgo de hipoglucemia. Se debe destacar que la mayoría de los estudios incluidos son relativos a cirugía cardiaca.
Anteriormente, Kao et al [156] realizaron también otro meta-análisis sobre el control de la glucemia en la prevención de la infección de localización quirúrgica, concluyendo que no hay evidencia suficiente para mantener un control intensificado de la glucemia.
Estos resultados tan dispares pueden ser debidos a los diferentes criterios de inclusión, debido a la heterogeneidad de los estudios (tiempo de aplicación

durante la cirugía o en postoperatorio, pacientes diabéticos o no diabéticos o ambos, glucemia esperada (<110mg/dl o <150mg/dl), etc.
También hay estudios que comparan la aplicación de insulina subcutánea versus intravenosa, con resultados diversos, aunque se ha constatado que la aplicación de insulina subcutánea en el postoperatorio puede disminuir la infección de localización quirúrgica [157, 158].
En el HUFA, existe un protocolo para el control glucémico en pacientes diabéticos en el postoperatorio con el fin de mantener la glucemia por debajo de 150mg/dl, el cual no se aplica a pacientes no diabéticos. Esto contrasta con los resultados que presentan Gachabayov M et al [159] en su estudio en cirugía colorrectal, donde la hiperglucemia (definida en el estudio como glucosa <140mg/dl), postquirúrgica se presenta con más frecuencia en pacientes no diabéticos (46% vs 42,9%), aunque la infección de localización quirúrgica es más frecuente en los pacientes diabéticos (28,7% vs 22,3%, p=0,042). Hacen falta más estudios homogéneos para extraer conclusiones más sólidas, teniendo en cuenta otros factores como las pérdidas sanguíneas, el tratamiento con esteroides, antibióticos…

Otros factores asociados no evaluados

La piel suele ser una de las mayores fuentes de patógenos, y se ha comprobado que la preparación preoperatoria de la misma con agentes antisépticos disminuye el riesgo de infección postquirúrgica. Los agentes más utilizados en nuestro medio con este fin son la clorhexidina y la povidona yodada, que reducen rápidamente el número de microorganismos en el campo quirúrgico tras su aplicación, disminuyendo su crecimiento durante varias horas [160, 161].
Multitud de estudios y meta-análisis han intentado comparar la utilidad de los agentes antisépticos en la prevención de la infección de localización quirúrgica, siendo los resultados inconsistentes, posiblemente por la heterogeneidad que presentan.
Darouiche et al [162] ven superioridad en la clorhexidina aplicada en la cirugía limpia-contaminada, mientras que Swenson et al [163] obtienen mejores resultados con la povidona yodada en intervenciones de cirugía general. Otros como Park et al [164] no encuentran diferencias entre ambos en cirugía gastrointestinal y hepatobiliar.

En el Centro donde se desarrolla el estudio que se presenta, la clorhexidina se utiliza de manera sistemática salvo en casos excepcionales, por lo que no se incluyó como variante en el análisis.

Además de la piel del paciente, influye la posibilidad de exposición a la piel del cirujano. La antisepsia de las manos previa a la intervención disminuye la carga bacteriana e inhibe su crecimiento. No hay evidencia sobre qué método de antisepsia es mejor en la reducción de infección de localización quirúrgica, aunque se sabe que la clorhexidina puede reducir el número de unidades formadoras de colonias comparado con la povidona yodada; las soluciones alcohólicas mejoran los resultados de las dos previas, pero su relevancia clínica no está clara y la calidad de los estudios publicados son de escasa evidencia científica [165].
Se ha demostrado que la perforación de los guantes en los procedimientos de cirugía general puede llegar a un 17,4% [166], aumentando las posibilidades de infección de localización quirúrgica [167].
En el HUFA, durante los últimos años, se ha introducido la antisepsia prequirúrgica con soluciones alcohólicas, realizando previamente un cepillado con clorhexidina en el primer acto. Todos los cirujanos practican de manera sistemática cambio de guantes posterior a la apertura y cierre del tracto digestivo, aunque no haya contaminación macroscópica.

Las suturas se han considerado como un potencial nido de infección y es conocido que la adhesión bacteriana a las suturas monofilamento es menor que a las trenzadas. Con el desarrollo tecnológico en el campo de las suturas se ha valorado la impregnación o el recubrimiento con antiséptico, siendo el de referencia el Triclosán, con actividad bactericida frente a Gram positivos y Gram negativos.
Wennstrom et al [106] en su estudio reducen la infección en la cirugía de recto tras una resección abdominoperineal del 66% al 10%, tras la aplicación de un paquete de medidas entre las que incluye el cierre subcutáneo con suturas recubiertas con Triclosán.
En un meta-análisis [168] publicado en 2017, se presenta moderada evidencia en la efectividad en la reducción de infección de localización quirúrgica. En cambio,

otros autores no son capaces de reproducir estos resultados positivos en ensayos clínicos aleatorizados [169].
Se deben considerar las limitaciones de multitud de estudios de este tipo, además de valorar los conflictos de interés y la influencia de las casas comerciales.
A pesar de ser una de las recomendaciones de la OMS con nivel de evidencia moderada [40], en el HUFA no se encuentran disponibles este tipo de suturas en el momento de realización del estudio.
También se ha estudiado la aplicación tópica de antibiótico, como la gentamicina, en heridas con alto riesgo de infección como es la herida perineal tras una amputación abdominoperineal. Actualmente no existe evidencia que apoye la aplicación de antibiótico tópico de manera rutinaria [170].

Otras recomendaciones de la OMS [40] con bajo nivel de evidencia para la prevención de infección de localización quirúrgica que no se han valorado en el estudio son: el mantenimiento de la volemia intraoperatoria, en el que es un pilar fundamental el anestesista; la irrigación de las heridas con povidona yodada antes de su cierre, que muchos cirujanos realizan sistemáticamente si hay posible contaminación; aplicación de terapia de presión negativa en heridas con alto riesgo de contaminación o la utilización de protectores de herida como los de doble anillo, estos últimos utilizados en el HUFA en las técnicas laparoscópicas.

5.3 DATOS DE INFECCIÓN

La incidencia global de infección de localización quirúrgica que se presenta durante el periodo del estudio (Mayo de 2013 a Mayo de 2017) en el HUFA en la cirugía de recto ha sido del 11,9%, cifra levemente superior al 10,6% que presenta Acín-Gándara [171] en un periodo previo sobre cirugía colorrectal en el mismo Centro. Esto apoya la idea de valorar de manera independiente la cirugía de colon y la de recto, siendo más elevada la incidencia de infección en la cirugía de recto. Múltiples estudios apoyan estos resultados, como Pendlimari et al [115] que consideran que el diagnóstico es un factor independiente que influye en las tasas de infección, en concreto del cáncer de recto. La tasa de infección de localización quirúrgica que se presenta en el cáncer de recto es del 17%, mientras que en el cáncer de colon es del 10,9%, la enfermedad diverticular del 14%, o la neoplasia benigna de colon con un 8,9%.

Konishi et al [125] sugieren que la cirugía de colon y recto presenta diferentes tasas de incidencia y diferentes factores de riesgo en la infección de localización quirúrgica. Publica unas tasas de infección de cirugía de recto que casi duplican a las de colon con un 18% frente a un 9,4%.

Murray et al [173] evalúan el efecto de la localización anatómica en el colon de la patología a intervenir y su influencia en infección de localización quirúrgica. La tasa global de infección que presenta es del 12,3%, siendo en la patología rectal del 16%, en el colon izquierdo del 10,9% y en el colon derecho del 9,9%. En el análisis multivariante, la resección de recto está asociada con mayor tasa de riesgo de infección de localización quirúrgica, tanto superficial como profunda y órgano-espacio.

	Tasa ILQ colon	Tasa ILQ recto
CAM [19]	17,1%	21,36%
Konishi et al [125]	9,4%	18%
Pendlimari et al [115]	10,9%	17%
Murray et al [173]	10,3%	16%
NHSN [179]	5,55%	7,37%

TABLA XXVII. Tasas de ILQ en cirugía de colon y recto.

En la Unión Europea, los datos del 2010-2011 establecen una incidencia acumulada de infección de localización quirúrgica en la cirugía colo-rectal de un 9,5%, siendo en España de las más altas con un 19,3%, sin tener en cuenta las diferencias que podrían existir con la cirugía de recto (TABLA XXVII) (IMAGEN 26) [172].

Country	No. of operations	No. of SSI (1)	Cumulative incidence of SSI (per 100 operations) [95% CI] (2)	No. of operations with a known discharge date (3)	No. (sum) of post-operative patient-days (4)	No. of in-hospital SSI (5)	Incidence density of SSI (per 1 000 post-operative patient-days) [95% CI] (6)
Patient-based data							
Austria	507	65	12.8 [9.9-16.3]	507	7 131	57	8.0 [6.1-10.4]
France	13 315	990	7.4 [7.0-7.9]	13 201	166 418	773	4.6 [4.3-5.0]
Germany	13 208	988	7.5 [7.0-8.0]	10 268	141 249	759	5.4 [5.0-5.8]
Hungary	659	54	8.2 [6.2-10.7]	659	7 246	44	6.1 [4.4-8.2]
Italy*	4 761	408	8.6 [7.8-9.4]	4 082	50 899	163	3.2 [2.7-3.7]
Lithuania	782	71	9.1 [7.1-11.5]	782	9 816	66	6.7 [5.2-8.6]
Netherlands	4 604	709	15.4 [14.3-16.6]	4 597	62 480	508	8.1 [7.4-8.9]
Norway**	694	116	16.7 [13.8-20.0]	694	7 093	71	10.0 [7.8-12.6]
Portugal	1 751	283	16.2 [14.3-18.2]	1 751	22 405	225	10.0 [8.8-11.4]
Spain	2 123	410	19.3 [17.5-21.3]	1 979	28 772	360	12.5 [11.3-13.9]
United Kingdom ***	7 259	753	10.4 [9.6-11.1]	7 259	85 761	626	7.3 [6.7-7.9]
Subtotal	**49 663**	**4 847**	**9.8 [9.5-10.0]**	**45 779**	**589 270**	**3 652**	**6.2 [6.0-6.4]**
Unit-based data							
Czech Republic	318	34	10.7 [7.4-14.9]	318	4 079	31	7.6 [5.2-10.8]
Romania	1 545	12	0.8 [0.4-13.6]	1 537	4 951	12	2.4 [1.3-4.2]
Subtotal	**1 863**	**46**	**2.5 [1.8-3.3]**	**1 855**	**9 030**	**43**	**4.8 [3.4-6.4]**
EU/EEA	**51 526**	**4 893**	**9.5 [9.2-9.8]**	**47 634**	**598 300**	**3 695**	**6.2 [6.0-6.4]**

TABLA XXVIII. Incidencia acumulada y densidad de incidencia de infección de localización quirúrgica por país

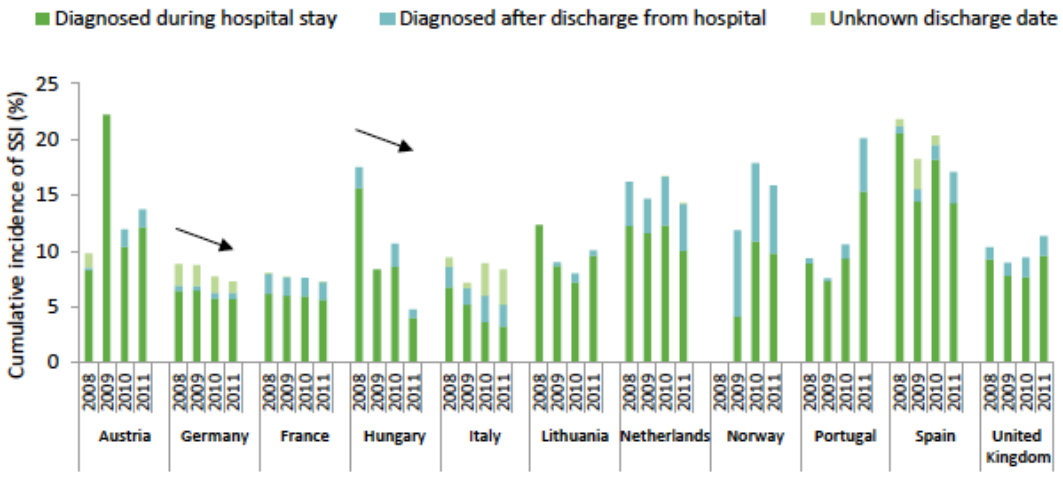


IMAGEN 26. Evolución de incidencia de infección de localización quirúrgica según país.

En la Comunidad de Madrid [19], la cirugía de colon presenta una tasa de infección del 17,1%, mientras que la cirugía de recto un 21,36%.
Destaca la elevada incidencia de infección de localización quirúrgica tanto en España y en la Comunidad de Madrid, respecto de otros países o estudios que se han presentado con resultados más próximos a los que se obtienen en el HUFA.

Tasas según localización

Respecto a la localización de la infección, la CDC establece tres categorías según los planos afectados, siendo actualmente la clasificación más utilizada.
Murray et al [173] en el análisis de 16.425 pacientes intervenidos de resecciones rectales, representando una muestra del 35,7% de las resecciones colorrectales estudiadas, presentan una tasa global de infección del 16%, de la que el 8,2% eran superficiales, el 2,1% profundas y el 5,6% corresponden a infecciones de localización órgano-espacio.
Pendlimari et al [115] presentan resultados similares a los previos en la cirugía por cáncer de recto en 2.859 pacientes con una tasa global de infección de localización quirúrgica del 17%, correspondiendo a un 9,5% a las superficiales, 2,1% a las profundas y 6,5% de órgano-espacio.
En el HUFA, los resultados de infección de localización quirúrgica según la profundidad siguen la misma tendencia que los estudios anteriores, siendo la más frecuente la infección superficial, con un 7,55%, seguida de la localización órgano-espacio, con un 2,51% y la incisional profunda, con un 1,89%.

	Murray et al	Pendilimari et al	HUFA
Superficial	8,2%	9,5%	7,55%
Profunda	2,1%	2,1%	1,89%
Órgano-espacio	5,6%	6,5%	2,51%

TABLA XXIX. Comparación de tasas de ILQ según localización

Tasas según índice NNIS

Uno de los objetivos que se busca con este estudio es conocer la situación de infección de localización quirúrgica en cirugía de recto y compararla con otros para averiguar la situación en la que nos encontramos. De ahí radicó la creación de un índice NNIS, donde se estandarizan las tasas, evitando los sesgos de las posibles variables, y permite comparar entre países, hospitales e incluso entre cirujanos. Según el índice de riesgo NNIS, resultante del sumatorio de tres factores que se consideran fundamentales en la infección de localización quirúrgica como son el ASA, el tiempo de intervención y el grado de contaminación, habrá más riesgo de infección cuanto mayor sea su nivel.

Los valores que se presentaron en la HUFA según el índice de riesgo NNIS son del 8,6% para NNIS 0, 17,3% para NNIS 1, 8,1% para NNIS 2 y 12% para NNIS 3. Se observa que las tasas de infección de localización quirúrgica por índice de riesgo NNIS no se incrementan en la medida que aumenta el nivel NNIS. Cabe destacar el resultado tan elevado obtenido para NNIS 1 del 17,3%, comparado con otros NNIS mayores. Se debe puntualizar que la técnica laparoscópica en la cirugía colo-rectal al analizar la puntuación de NNIS resta un punto, lo que nos debería alertar a la hora de analizar los datos obtenidos y compararlos con otros sin conocer los porcentajes de cirugía laparoscópica realizada.

Los datos de la Comunidad de Madrid para cirugía de recto presentados en el artículo de Díaz-Agero et al [19] que evalúa 14 hospitales son 0% (n=6), 14,84% (n=128) y 25,18% (n=278) para un riesgo NNIS 0, 1 y 2-3 respectivamente, presentando una tasa de infección global del 21,36%.
Los datos de España con los que se cuenta para cirugía colo-rectal son del 13,4%, 14,4%, 18,2% y 23,9% para NNIS 0, 1 ,2 y 3 respectivamente.
Los datos de una evaluación realizada a nivel europeo [172](TABLA XXVIII) muestran una incidencia de infección de 7,8% para NNIS 0, 9,7% para NNIS 1 y 12,9% para NNIS 2 y 3.

Table 6.3. Percentile distribution of cumulative incidences of SSI in COLO operations at participating hospitals by NHSN risk index, 2010–2011

NHSN risk index	Number of hospital-years (1)	Number of operations	Number of SSI (2)	Cumulative incidence of SSI (per 100 operations) (3)	Mean and percentile distribution of cumulative incidences of SSI in hospitals					
					Mean (4)	P10	P25	P50	P75	P90
0	572	11 843	926	7.8	7.0	0	0	3.3	11.5	19.0
1	613	17 597	1 700	9.7	9.3	0	0	7.7	14.3	21.2
2 and 3	590	11 645	1 504	12.9	14.0	0	0	10.0	21.1	35.3
Unknown	201	2 581	241	9.3	9.4	0	0	0	11.1	25.0
Overall	623	43 666	4 371	10.0	9.7	0	3.4	8.1	14.3	20.6

Data source: ECDC, HAI-Net SSI patient-based data 2010–2011.

(1) Hospitals with less than 20 operations in a single year are excluded; (2) Number of SSI reported within 30 days of the operation; (3) Cumulative incidence of SSI = (Number of SSI × 100)/Number of operations, database mean; (4) Mean of cumulative incidences by hospital.

TABLA XXX. Incidencia acumulada de infección de localización quirúrgica según índice NNIS en la UE.

Los resultados en Estados Unidos son de 3,5% para NNIS 0, 8% para NNIS 1 y 2, y 26,7% para NNIS 3.

Se debe reseñar que los datos para España y Europa son obtenidos en el análisis de pacientes sometidos a cirugía colo-rectal, por lo que los datos podrían variar en el análisis de pacientes exclusivamente intervenidos por patología rectal, posiblemente aumentando la incidencia de éstos.

Destaca la mayor incidencia en los datos de la Unión Europea con NNIS 0 comparada con la Comunidad de Madrid, siendo mucho mayor con NNIS 1,2 y 3 en ésta última. Posiblemente se deba al número escaso de pacientes recogidos (n=6) en la Comunidad de Madrid.

También llama la atención el aumento de porcentaje en la tasa americana al pasar de NNIS 2 a 3, llegando a triplicarse.

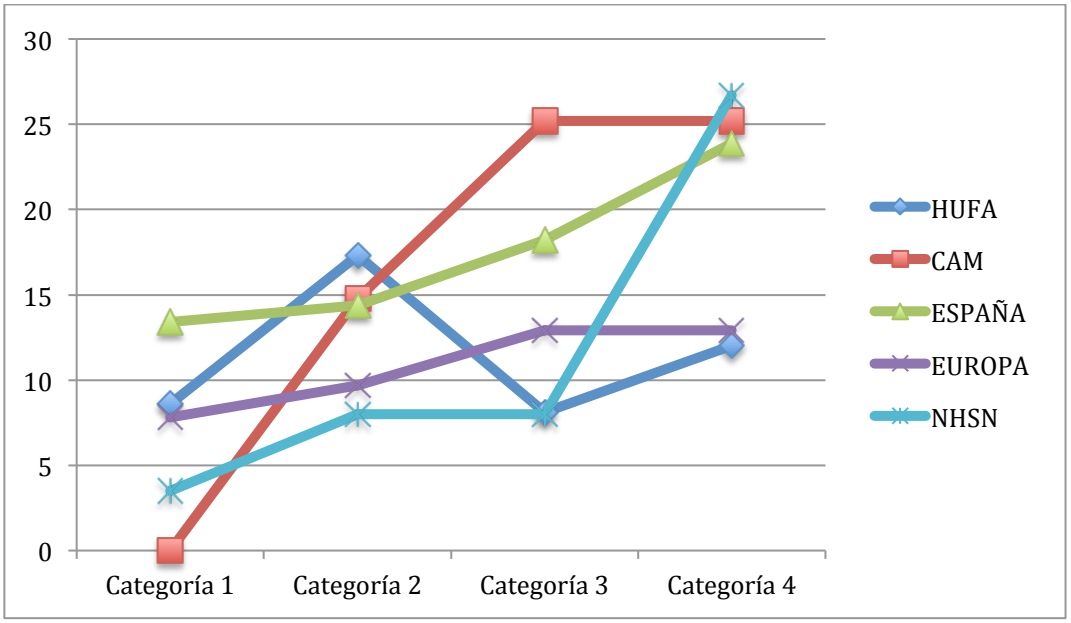


IMAGEN 27. Tasas de ILQ en HUFA, Comunidad de Madrid, España, Europa y Estados Unidos.

Los datos de España y la Comunidad de Madrid casi duplican a los obtenidos en Estados Unidos, siendo en el HUFA más próximos a los resultados de Europa, aunque siguen siendo mayores que los publicados en Estados Unidos con una tasa 1,52 veces superior a la esperada.

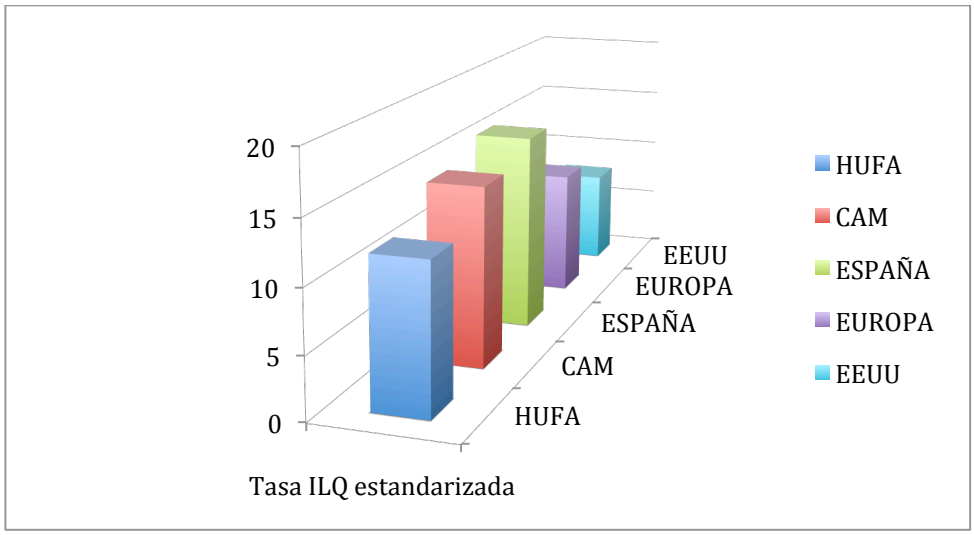


IMAGEN 28. Tasas de ILQ de HUFA y tasas estandarizadas de Comunidad de Madrid, España, Europa y Estados Unidos.

Hernández-Navarrete et al [126] evalúan la repercusión de un programa de control, vigilancia y prevención de la infección nosocomial con la aplicación de varias medidas. En su evaluación de la tasa de infección según NNIS, los datos varían del 5,88% al 3,57% con NNIS 1, 11,43% frente al 6,98% con NNIS 2, y con NNIS 3 cambia del 27,27% al 21,43%, demostrando así que el plan de mejora consiguió disminuir las tasas de infección. Lo mismo realizan Pérez-Blanco V et al [174] aumentando levemente de 14,3% a 15% en NNIS 1, sin significado estadístico, aunque disminuyendo con NNIS 2 y 3 de un 33,3% a un 14,6%, y de un 43,2% a un 31,8% respectivamente, siendo únicamente significativo en el NNIS 2.

En la bibliografía revisada se observa, en ocasiones, una importante diferencia en las incidencias publicadas. Éstas pueden deberse a la metodología utilizada, ya que en algunos casos únicamente se evalúa la incidencia de infección durante el periodo hospitalario sin realizar un seguimiento completo al alta, cuando lo recomendado es realizarlo durante los treinta días posteriores a la intervención, para no infravalorar la incidencia de infección. También se debe considerar la definición de infección de localización quirúrgica utilizada y sus criterios para el diagnóstico. Otra razón que podría influir es el centro donde se realiza el análisis, ya que posiblemente los hospitales de tercer nivel o centros de referencia tratan patología más compleja con mayor probabilidad de complicaciones. Se debe considerar en el análisis también el porcentaje de cirugía laparoscópica realizado, ya que esta técnica varía en la puntuación de NNIS en la patología colo-rectal.
Se ha comentado con anterioridad la necesidad de diferenciar, dentro de la patología colorrectal, la cirugía de recto, porque ésta presenta tasas mayores de infección. Multitud de estudios no lo analizan de manera distintiva lo cual dificulta la comparación. Hasta el año 2015, la National Healthcare Safety Network (NHSN) consideraba las resecciones de colon y de recto dentro de la misma categoría, apreciando erróneamente como de mayor riesgo los procedimientos de colon.

El modelo de riesgo ajustado del Sistema Nacional de Vigilancia de Infecciones Nosocomiales o National Nosocomial Infections Surveillance System (NNIS) incluye únicamente cuatro medidas: procedimiento (donde la cirugía de colon incluye la patología rectal), ASA, clasificación de la herida y duración de la

intervención. Recientemente, el National Healthcare Safety Network (NHSN) ha incluido otros factores de acuerdo al procedimiento, siendo en la cirugía de colon: tipo de anestesia (genera o espinal), laparoscopia, sexo, ASA, tipo de herida, edad, tamaño del centro hospitalario, duración del procedimiento. Sin embargo, en la cirugía de recto se incluye: laparoscopia, sexo, trauma, tipo de herida, tamaño de centro hospitalario y duración del procedimiento.
A pesar de que el índice NNIS sirve para evaluar y monitorizar la infección de localización quirúrgica, varios autores [176] lo han criticado al ser simplista y necesitar la inclusión de más factores de riesgo específicos del procedimiento.

Existen otros modelos predictivos que se aplican a la infección de localización quirúrgica en cirugía colo-rectal, como son el COLA, PREZIES o el score de riesgo ACS-NSQIP. El COLA incluye en su análisis la contaminación quirúrgica, obesidad, laparotomía y ASA, dando el valor de un punto a cada uno. Mientras, PREZIES y ACS-NSQIP usan modelos multivariantes de regresión logística para calcular el riesgo, incluyendo como hace PREZIES el ASA, la indicación quirúrgica, el número de patologías asociadas o la contaminación.
Bergquist et al [180] analizan todos los modelos predictivos de infección de localización quirúrgica en cirugía colo-rectal (NNIS, COLA, PREZIES y NSQIP), demostrando que no se adecuan a los resultados y concluyendo que no se deben aplicar a las instituciones directamente, debido a que cada centro tiene sus factores particulares como la antibioterapia profiláctica, los controles de glucosa perioperatorios, los cepillos antisépticos…, cuestionando la aplicabilidad de modelos externos.

Microbiología

El intestino, en concreto el colon, constituye una de las zonas del organismo donde más microorganismos se acumulan, conteniendo más de quinientas especies de bacterias diferentes y con un recuento que oscila entre 10^7 y 10^9 bacterias/mL. Generalmente, las infecciones en la cirugía colorrectal suelen ser polimicrobianas, con presencia tanto patógenos aerobios como anaerobios, aunque más frecuentemente gram-negativos, anaerobios y enterococos.

Acín-Gándara et al [124] presenta en su serie de cirugía colorrectal a *Escherichia coli* como al microorganismo más frecuentemente aislado en un 42,9%, seguido por *Enterobacter faecium* (28,6%), *Enterobacter faecalis* (21,4%) y *Morganella morganii* (14,3%).

En la serie que se presenta, el 31,6% de las infecciones fueron polimicrobianas, siendo *Escherichia coli* también el microorganismo más aislado, en un 57,9%, seguido de *Enterococcus faecalis* (21,1%) y *Proteus mirabilis* (15,8%). Otros microorganismos aislados fueron *Enterococcus faecium*, *Klebesiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Aeromonas hydrophila*, *Bacterioides fragilis* y *Morganella morganii*.

5.4 DATOS O INDICADORES DE GESTIÓN

Estancia media

La estancia media hospitalaria fue de 10,9 días. Los pacientes que no presentaron infección estuvieron hospitalizados una media 8 días, aumentando a más del doble la estancia, con 17 días de media, en los pacientes que tuvieron infección de localización quirúrgica.

La estancia previa preoperatoria puede aumentar el riesgo de complicaciones, siendo uno de ellos la infección, posiblemente por la colonización de microorganismos intrahospitalarios o del aumento de resistencias de los éstos, además de añadir procedimientos invasivos, posible empeoramiento del estado nutricional, …

En la muestra analizada todos los pacientes a los que se les realizó una intervención de manera programada, ingresaron un día antes de la cirugía para una preparación adecuada. Los pacientes que se intervinieron de manera urgente, únicamente el 3,4% (n=5), se operaron el mismo día del ingreso o fue una reintervención.

La estancia postoperatoria se asocia a un aumento de complicaciones. Hay una relación directa entre la infección y la estancia postquirúrgica, que se confirma con los datos que se presentan de estancia media en los pacientes sin infección (8 días) versus con infección de localización quirúrgica (17 días). En el análisis, no se valora el posible tratamiento y seguimiento que se debe realizar a los pacientes con infección de manera ambulatoria.

5.5 SISTEMAS DE VIGILANCIA Y PROGRAMAS DE CONTROL

Los sistemas de vigilancia han demostrado su utilidad y eficacia para la disminución y la prevención de infecciones nosocomiales, como se demostró hace tiempo con los resultados del programa SENIC (Study of the Efficacy of Nosocomial Infection Control), consiguiendo reducir aproximadamente un tercio de las infecciones [41]. La valoración de la incidencia es la forma más utilizada, donde se trata, en este caso, de observar de manera prospectiva a todos los pacientes intervenidos por patología rectal en el centro e identificar a los que presentan infecciones de localización quirúrgica. Al realizarse de manera prospectiva, además de conocer las tasas de incidencia, poder compararlas con las de otros centros o países, nos permite saber las tendencias y averiguar los factores de riesgo asociados.
El estudio pionero y de referencia para los posteriores, fue el "National Nosocomial Infections Surveillance System" (NNIS), llevado a cabo en Estados Unidos, promovido por la Agencia Sanitaria Estatal, obligando a participar a todos los hospitales para conocer su evolución e incidencia de infección. En EE.UU., el registro de la incidencia de infección de localización quirúrgica para las intervenciones de colon y recto son obligatorias desde el año 2012. Actualmente esos datos son de dominio público y permiten la comparación entre hospitales.

Posteriormente se han puesto en marcha distintos programas como el HELICS (Hospitals in Europe Link for Infection Control through Surveillance) en Europa, el VICNISS (Victorian Hospital Acquired Infection Surveillance System) en Australia, el SSISS (Surgical Site Infection Surveillance Service) en el Reino Unido o el KISS (Krankenhaus Infektions Surveillance System) en Alemania.
En España en los años noventa nació el estudio EPINE que evalúa la prevalencia de infección nosocomial de manera puntual de cada centro que participa en el mismo, permitiendo comparar entre centros, comunidades autónomas y respecto al global estatal. Posteriormente surgió el sistema INCLIMECC (Indicadores Clínicos de Mejora Continua de Calidad), adaptándose a los protocolos establecidos en el sistema NNIS y así poder conocer y controlar las tasas de infección, permitiendo actuar con programas de mejora y reevaluar su eficacia, sirviendo como

instrumento de prevención o anticipación, además de ser adecuado para la gestión y planificación sanitaria.
En la Comunidad de Madrid se creó un sistema de vigilancia y control de la infección hospitalaria denominado RIHOS (Registro Regional de Infección Hospitalaria de la Comunidad de Madrid).
En estos dos últimos, tanto INCLIMECC como RIHOS, el HUFA participa activamente.
Con los sistemas de vigilancia y los programas de control de infecciones se ha demostrado que éstas pueden disminuir de manera relevante.
Los programas de control son fundamentales en los centros y deben estar formados por un grupo multidisciplinar [175].

La Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud e Higiene, junto con el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, ha desarrollado un proyecto denominado Infección Quirúrgica Zero, donde se busca mejorar la calidad asistencial y la seguridad de los pacientes quirúrgicos mediante la reducción de infecciones quirúrgicas. Para ello tiene como misión educar, formar y promover la cultura de la seguridad en los servicios quirúrgicos, desarrollando programas de prevención y control de la infección.

IMAGEN 29. Infección Quirúrgica Zero

En el proyecto se propone cinco medidas específicas para la prevención de la infección que son: la adecuación de la profilaxis antibiótica, el pincelado con clorhexidina alcohólica al 2%, la correcta eliminación del vello, el mantenimiento de la normotermia y el mantenimiento de la normoglucemia.

Es conocida la efectividad de los paquetes de medidas de cuidados o “bundle care” en la reducción de las tasas de infección. Estos consisten en programas de prevención, tal y como se promueve en el programa Infección Quirúrgica Zero,

donde se intentan implementar una serie de medidas limitadas (entre 3 y 5) avaladas por la bibliografía científica, que no conlleven un coste elevado y sean fáciles de aplicar.
Crolla et al [177] evaluaron la aplicación de cuatro medidas que fueron: la aplicación preoperatoria de profilaxis antibiótica, la eliminación del vello previo a la cirugía, la normotermia perioperatoria y la disciplina en quirófano, medida por el número de apertura de las puertas durante la intervención. Destaca en el estudio la aplicación de un "checklist" preoperatorio un año antes de la aplicación del "bundle care", por lo que también podría ser un efecto residual en los análisis. Con estas medidas consiguieron reducir hasta un 36% las infecciones de localización quirúrgica en cirugía colorrectal, repercutiendo no únicamente en los datos económicos, sino también positivamente en la estancia hospitalaria y en la mortalidad. En otro estudio de Pérez-Blanco V et al [174], donde también se evaluó la utilidad de un paquete de medidas en la prevención de la infección de localización quirúrgica en la cirugía colorrectal, se vio una disminución estadísticamente significativa de la frecuencia de infección, de la mortalidad y de la profilaxis antibiótica inadecuada. En este caso, las medidas aplicadas fueron la adecuación de la profilaxis antibiótica prequirúrgica, la normotermia y el cambio de guantes en cirugías de más de 3 horas, después de contacto con abscesos o evidencia de perforación, o tras realizar la anastomosis. Las tasas de infección global pasaron del 27,5% al 16,9% tras la aplicación. Si evaluamos de manera aislada la infección en la cirugía de recto, ésta disminuyó de un 29,1% a un 19,4%, pero sin ser estadísticamente significativa, pero considerándose clínicamente significativa al reducir las tasas de infección en un 10%.
También existen algunos estudios donde no se evidencian mejoras tras la aplicación de un plan con medidas similares a las previas [178].
A pesar de ello, se recomienda aplicar las recomendaciones basadas en la evidencia, siendo factibles y asequibles, ya que mejoran la seguridad del paciente.

En el HUFA la preparación prequirúrgica protocolizada se realiza de manera habitual en todos los servicios quirúrgicos. La administración de profilaxis antibiótica y otras medidas ya comentadas previamente, se incluyen en el sistema de vigilancia activa que se lleva a cabo en el Centro.

La elevada tasa de cumplimiento de los protocolos de preparación y profilaxis puede deberse a la implicación de grupos multidisciplinares que informan e insisten en la relevancia del cumplimiento de los protocolos.

Algunas de las limitaciones que presenta el estudio pueden deberse al tamaño muestral, teniendo en cuenta que la cirugía por patología rectal es menos frecuente que otras intervenciones sobre el aparato digestivo, y esta muestra disminuye al estratificarlo según los factores de riesgo. Se deben considerar otras variables difícilmente objetivables como la experiencia quirúrgica o la técnica correcta, u otros que no se han analizado en el estudio como: el mantenimiento de la normovolemia, utilización de protectores de la herida quirúrgica o la disciplina en quirófano.

6. CONCLUSIÓN

1. La infección de localización quirúrgica en cirugía rectal debe valorarse de manera independiente ya que presenta una tasa de infección mayor con respecto a la cirugía de colon.

2. La incidencia de infección de localización quirúrgica en cirugía por patología rectal en el Hospital Universitario Fundación Alcorcón durante el periodo del estudio ha sido del 11,9%, siendo menores que los comunicados en la Comunidad de Madrid y España, pero aún siguen siendo algo mayores en comparación con las tasas de Estados Unidos.

3. Únicamente las variables transfusión sanguínea perioperatoria, colocación de drenaje y drogas vasoactivas postquirúrgicas, fueron significativas en el análisis univariante, no pudiéndose confirmar lo mismo en el análisis multivariante de regresión logística.

4. La preparación prequirúrgica establecida en el protocolo hospitalario se ha cumplido de manera satisfactoria, presentando gran adhesión, siendo el enjuague bucal el menos aplicado.

5. La adecuación de la profilaxis antibiótica fue muy elevada, siendo la duración del tratamiento el principal motivo de incumplimiento.

6. La aplicación y cumplimentación de un cuestionario de seguridad, o "check-list", puede disminuir los errores en la preparación prequirúrgica y así aumentar el cumplimiento de los protocolos.

7. Los microorganismos responsables de la infección de localización quirúrgica en la cirugía de recto, por orden de frecuencia, han sido: *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis* y *Proteus mirabilis*.

8. La media de estancia hospitalaria aumenta a más del doble en los pacientes con infección de localización quirúrgica.

9. El seguimiento del paciente tras el alta hasta los 30 días del postoperatorio es fundamental para no infraestimar las infecciones de localización quirúrgica.

10. Es importante, en cada institución, valorar el diseño de modelos predictivos de infección de localización quirúrgica propios o validar los existentes, modificándolos para adaptarlos a los factores específicos del centro.

11. La utilización de los sistemas de vigilancia hospitalaria (como el que se aplica en el HUFA), nos facilitan medir y conocer los datos de infección, permitiendo actuar con medidas preventivas para mejorar los resultados.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Garner, J.S. Jarvis, W.R. Emori, T.G. Horan, T.C. Hughes, J.M. CDC definitions for nosocomial infections, 1988. American Journal of Infection Control, 16:128-140.
2. Horan, T.C. Gaynes, R.P. Surveillance of Nosocomial Infections. En: Mayhall CG. Hospital Epidemiology and Infection Control 3º ed. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins, 2004.
3. Ostrowsky B. Epidemiology of Healthcare-Associated Infections. En: Jarvis W. Bennet & Brachman Hospital Infections 5º ed. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins, 2007.
4. Klevens, R.M. Edwards, J.R. Richards, C.L. Horan, T.C. Gaynes, R.P. Pollock, D.A. et al. Estimating health care-associated infections and deaths in U.S. hospitals, 2002. Public Health Reports. 2007;122:160-166.
5. Horan TC, Andrus M, Dudeck 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;36:309-32.
6. Scott II RD. The direct medical cost of Healthcare-Associated Infections in US hospitals and the benefits of prevention. CDC, 2009.
7. Ducel, G, Fabry J, Nicolle L. En: Prevención de las infecciones nosocomiales: Guia Práctica. 2ª ed. Ginebra. Organización Mundial de la Salud. 2002.
8. Aranaz-Andrés, J.M. Aibar-Remón, C. Vitaller-Murillo, J. Ruiz-López, P. Limón-Ramírez, R. Terol-García, E. The ENEAS work group. Incidence of adverse events related to health care in Spain: results of the Spanish National Study of Adverse Events. Journal of Epidemiology and Community Health. 2008;62:1022-1029.
9. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection. Infection Control and Hospital Epidemiology. 1999;20:250–278.
10. Gastmeier P. Nosocomial infection surveillance and control policies. Curr Opin Infect Dis 2004;17:295-301.
11. Ramírez R, Robustillo A, Sainz de los Terreros L. Epidemiología de la infección nosocomial. En: Promoción de la calidad. Guía de buenas prácticas. Prevención y control de la infección nosocomial. Madrid. Comunidad de Madrid. Consejería de Sanidad y Consumo. 2007.

12. Eickhoff T. Eickhoff describes methods for evaluating infection control programs. Hosp Infect Control 1981;8:57-9.
13. McKibben, L. Horan, T. Tokars, J.I. Guidance on Public Reporting of Healthcare-Associated Infections: Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. American Journal of Infection Control. 2005;33:217-226.
14. Yokoe, D.S. Classen D. Improving patient safety through infection control: a new healthcare imperative. Infection Control and Hospital Epidemiology. 2008;29:3-11.
15. Monge Jodra, V. Díaz-Agero-Pérez, C. Sainz-Terreros-Soler, L, Saa-Requejo, C.M. Dacosta-Ballesteros, D. The Quality Indicator Working Group. Results of the Spanish national nosocomial infection surveillance network (VICONOS) for surgery patients from January 1997 through December 2003. American Journal of Infection Control.2006;34:134–141.
16. Díaz-Agero-Perez, 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. American Journal of Infection Control. 2009;37: 806-812.
17. Horan, T.C. Gaynes, R.P. Martone, W.J. Jarvis, W.R. Emori, T.G. CDC definitions of nosocomial surgical site infections. Infection Control and Hospital Epidemiology. 1992;13:606-608.
18. Iñigo, J.J. Bermejo, B. Oronoz, B. Herrera, J. Tarifa, A. Pérez, F. et al. Surgical site infection in general surgery: 5-year analysis and assessment of the National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS) index. Cirugía Española. 2006;79:224-230.
19. Díaz-Agero-Perez C, Pita-López MJ, Robustillo-Rodela A, Figuerola-Tejerina A, Monge-Jodrá V, Grupo de Trabajo INCLIMECC de la Comunidad de Madrid. Evaluación de la infección de herida quirúrgica en 14 hospitales de la Comunidad de Madrid: estudio de incidencia. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2011;29:257–262.
20. Geubbels, E.L. Nagelkerke, N.J. Mintjes-De-Groot, A.J. Vanden-broucke Grauls, C.M. Grobbee, D.E. De Boer, A.S. Reduced risk of surgical site infections

through surveillance in a network. International Journal of Quality Health Care. 2006;18:127–133.

21. Lissovoy, G. Fraeman, K. Hutchins, V. Murphy, D. Song, D. Vaughn, B.B. Surgical site infection: Incidence and impact on hospital utilization and treatment costs. American Journal of Infection Control. 2009;37:387–397.
22. Sawyer RG, Pruett TL. Wound infections. Surg Clin North Am 1994;74:519-36.
23. Kirby, J.P. Mazuski, J.E. Prevention of surgical site infection. Surgical Clinics of North America. 2009;89:365-389.
24. Hidron, A.I. Edwards, J.R. Patel, J. Antimicrobial Resistant Pathogens Associated With Healthcare-Associated Infections: Annual Summary of Data Reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2006–2007. Infection Control and Hospital Epidemiology.2008;29:996-1011.
25. Pessaux P, Msika S, Atalla D, Hay JM, Flamant Y. Risk factors for postoperative infectious complications in noncolorectal abdominal surgery: a multivariate analysis based on a prospective multicenter study of 4718 patients. Arch Surg 2003; 138:314 324.
26. Kaye, K.S. Schmit, K. Pieper, C. Sloane, R. Caughlan, K.F. Sexton, D.J. et al. The effect of increasing age on the risk of surgical site infection. The Journal of Infectious Diseases. 2005;191:1056-1062.
27. Neumayer, L. Hosokowa, P. Itani, K. El-Tamer, M. Henderson, W.G. Khuri, .SF. Multivariable predictors of posoperative surgical site infection after general and vascular surgery: results from the patient safety in surgery study. J Am Coll Surg. 2007; 204:1178-1187.
28. Culver DH, Horan TC, Gaunes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG, et al. and the National Nosocomial Infection Surveillance System. Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. Am J Med 1991;91:152-7.
29. Falagas, M.E. Kompoti, M. Obesity and infection. The Lancet Infectious Diseases. 2006;6:438-446.
30. Anaya DA, Dellinger EP. The obese surgical patient: a susceptible host for infection. Surg Infect. 2006;7:473-80.

31. Sorensen LT, Karlsmark T, Gottrup F. Abstinence from smoking reduces incisional wound infection: a randomized controlled trial. Ann Surg 2003;238:1-5.
32. Gravante, G. Araco, A. Sorge, R. Postoperative wound infections after breast reductions: The role of smoking and the amount of tissue removed. Aesthetic Plastic Surgery.2008;32: 25-31.
33. Ata, A. The effect of diabetes mellitus on surgical site infections after colorectal and noncolorectal general surgical operations. The American Surgeon.2010;76:697-702.
34. Anderson, D.J. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals. Infection Control and Hospital Epidemiology. 2008;29:S51–61.
35. Nue Obiang E, Badia Pérez JM. Infección de sitio quirúrgico: definición, clasificación y factores de riesgo. En: Guirao X, Arias J, editores. Guía Clínica de Infecciones Quirúrgicas. Sección de infección quirúrgica. Asociación Española de Cirujanos. Madrid. Arán Ediciones. 2006. p. 99-120.
36. Claesson, B.E.B. Holmlund, D.E.W. Predictors of intraoperative bacterial contamination and postoperative infection in elective colorectal surgery. Journal of Hospital Infection. 1988;11:127-135.
37. Cruse, P.J. Foord, R. A five-year prospective study of 23649 surgical wounds. Archives of Surgery.1973;107:206-210.
38. Garibaldi, R.A. Cushing, D. Lerer, T. Predictors of intraoperative acquired surgical wound infections. Journal of Hospital Infection.1991;18:289-298.
39. Velasco, E. Santos-Thuler, L.C. Martins, C.A. Castro-Dias, L.M. Conalves, V.M. Risk factors for infectious complications after abdominal surgery for malignant disease. American Journal of Infection Control.1996;24:1-6.
40. Allegranzi B, Zayed B, Bischoff P, Kubilay NZ, de Jonge S, de Vries F et al. New WHO recommendations on intraoperative and postoperative measures for surgical site infection prevention: an evidence-based global perspective. Lancet Infect Dis. 2016;12:288-303.
41. Haley, R.W. Culver, D.H. Morgan, W.M. White, J.W. Emori, T.G. Hooton, T.M. Identifying patients at high risk of surgical wound infection. American Journal of Epidemiology.1985;121:206-215.

42. Culver, D.H. Horan, T.C. Gaunes, R.P. Martone, W.J. Jarvis, W.R. Emori, T.G. et al. and the National Nosocomial Infection Surveillance System. Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. Am J Med.1991;91:152-7.
43. Greif R, Akca O, Horn EP, Kurz A, Sessler DI. Supplemental perioperative oxygen to reduce the incidence of surgical-wound infection. N Engl J Med 2000;342:161-7.
44. Pryor KO, Fahey TJ, Lien CA, Goldstein PA. Surgical site infection and the routine use of perioperative hyperoxia in a general surgical population. A randomized controlled trial. JAMA 2004;291:79-87.
45. Meyhoff, C.S. Wetterslev, J. Jorgensen, L.N. Henneberg, S.W. Hogdall, C. Lundvall, L., et al. Effect of high perioperative oxygen fraction on surgical site infection and pulmonary complications after abdominal surgery: the PROXI randomized clinical trial. JAMA. 2009;302:1543-1550.
46. Kurz A, Sessler DI, Lenhardt R. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. Study of wound infection and temperature group. N Engl J Med 1996; 334:1209-15.
47. Barone JE, Tucker JB, Cecere J, Ion MY, Reinhard E, Blabey RG Jr, et al. Hypothermia does not result in more complications after colon surgery. Am Surg 1999;65:356-9.
48. Campbell, D.A. Henderson, W.G. Englesbe, M.J. Hall, B.L. O'Reilly, M. Bratzler, D. 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. Journal of the American College of Surgeons. 2008;207:810-820.
49. Brandstrup B, Tønnesen H, Beier-Holgersen R, Hjortsø E, Ørding H, Lindorff-Larsen K, et al. Effects of intravenous fluid restriction on postoperative complications: comparison of two perioperative fluid regimens: a randomized assessor-blinded multicenter trial. Ann Surg. 2003;238: 641-648.
50. CDC NNIS System. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System report, data summary from January 1992 through June 2004. Am J Infect Control 2004;32:470-85.

51. Dronge A, Perkal M, Kancir S et al. Long-term glycemic control an postoperataive infectious complications. Arch. Surg. 2006;141:375-80.
52. Steely AM, Smith L, Callas PW, Nathan MH, Lahiri JE, Stanley AC, et al. Prospective Study of Postoperative Glycemic Control with a Standardized Insulin Infusion Protocol after Infrainguinal Bypass and Open Abdominal Aortic Aneurysm Repair. Ann Vasc Surg. 2017; 17:30068-30067.
53. Wilson L. A scoring method (ASEPSIS) for postoperative wound infections for use in clinical trials of antibiotic prophylaxis. Lancet 1986;1:311-3.
54. Díez J. Normas y Recomendaciones para la prevención de la infección de localización quirúrgica. Profilaxis antimicrobiana prequirúrgica. En: Promoción de la calidad. Guía de buenas prácticas. Prevención y control de la infección nosocomial. Comunidad de Madrid. Consejería de Sanidad y Consumo. Madrid. 2007; p. 114-130
55. Courtney DE, Kelly ME, Burke JP, Winter DC. Postoperative outcomes following mechanical bowel preparation before proctectomy: a meta-analysis. Colorectal Dis. 2015: 17:862-869.
56. Koullouros M, Khan N, Aly EH. The role of oral antibiotics prophylaxis in prevention of surgical site infection in colorectal surgery. Int J Colorectal Dis. 2017; 32:1-18.
57. Murray AC, Kiran RP. Bowel Preparation: Are Antibiotics Necessary for Colorectal Surgery?. Adv Surg. 2016; 50:49-66.
58. Murray AC, Kiran RP. Benefit of mechanical bowel preparation prior to elective colorectal surgery: current insights. Langenbecks Arch Surg. 2016; 401: 573-580.
59. Dahabreh IJ, Steele DW, Shah N, Trikalinos TA. Oral Mechanical Bowel Preparation for Colorectal Surgery: Systematic Review and Meta-Analysis. Dis Colon Rectum. 2015; 58: 698-707.
60. Emori TG, Gaynes R. An Overview of Nosocomial Infections, Including the Role of the Microbiology Laboratory. Clin. Microbiol. Rev. 1993;6: 428-442.
61. Zhang D, Wang XC, Yang ZX, Gan JX, Pan JB, Yin LN. Preoperative chlorhexidine versus povidone-iodine antisepsis for preventing surgical site infection: A Meta-analysis and trial sequential analysis of randomized controlled trials. Int J Surg. 2017; 17:30462-30464.

62. Hedrick TL, Heckman JA, 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; 205:432-8.
63. Wick EC, Vogel JD, Church JM, Remzi F, Fazio VW. Surgical site infections in a "high outlier" institution: are colorectal surgeons to blame? Dis Colon Rectum. 2009 Mar;52:374-9.
64. Tang R, Chen HH, Wang YL, Changchien CR, Chen JS, Hsu KC, et al. Risk factors for surgical site infection after elective resection of the colon and rectum: a single-center prospective study of 2,089 consecutive patients. Ann Surg.2001;234:181-9.
65. Pastor C, Baek JH, Varma MG, Kim E, Indorf LA, García-Aguilar J. Validation of the risk index category as a predictor of surgical site infection in elective colorectal surgery. Dis Colon Rectum. 2010; 53:721-7.
66. Sutter VI. Frequency of occurrence and antimicrobial susceptibility of bacterial isolates from intestinal and female genital tracts. Rev Infect Dis. 1983;5:84-89.
67. Rovera F, Diurni M, Dionigi G, Boni L, Ferrari A, Carcano G, et al. Antibiotic prophylaxis in colorectal surgery. Expert Rev Anti Infect Ther. 2005;3:787-95.
68. Smith RL, Bohl JK, McElearney ST, Friel CM, Barclay MM, Sawyer RG, et al. Wound infection after elective colorectal resection. Ann Surg. 2004;239:599-607.
69. Wick EC, Gibbs L, Indorf LA, Varma MG, García-Aguilar J. Implementation of quality measures to reduce surgical site infection in colorectal patients. Dis Colon Rectum. 2008;51:1004-1009
70. Kingham TP, Pachter HL. Colonic anastomotic leak: risk factors, diagnosis, and treatment. J Am Coll Surg. 2009;208:269–278.
71. den Dulk M, Marijnen CAM, Collete L, Putter H, Pahlman L et al. Multicentre analysis of oncological and survival outcomes following anastomotic leakage after rectal cancer surgery. Br J Surg. 2009; 96: 1066–1075.
72. Kjonniksen I, Andersen BM, Sondenaa VG, Segadal L. Preoperative hair removal– a systematic literature review. AORN J 2002;75:928–940.

73. Gómez-Alonso A, Lozano F, Pérez A, Almazán A, Abdel-Lah A, Cuadrado F. Systematic prophylaxis with gentamicin-metronidazole in appendicectomy and colorectal surgery: a prospective controlled clinical study. Int Surg. 1984;69:17-20.
74. Gottrup F, Diederich P, Sorensen K, Nielsen SV, Ornsholt J, Brandsborg O. Prophylaxis with whole gut irrigation and antimicrobials in colorectal surgery. A prospective, randomized double-blind clinical trial. Am J Surg. 1985;149:317-22.
75. Schiessel R, Huk I, Starlinger M, Wunderlich M, Rotter M, Wewalka G et al. Postoperative infections in colonic surgery after enteral bacitracin-neomycin-clindamycin or parenteral mezlocillin-oxacillin prophylaxis. J Hosp Infect. 1984;5:289-297.
76. Utley RJ, Macbeth WA. Peroperative cefoxitin. A double-blind prospective study in the prevention of wound infections. J R Coll Surg Edinb. 1984;29:143-6.
77. Zmora O, Wexner SD, Hajjar L, Park T, Efron JE, Nogueras JJ, et al. Trends in preparation for colorectal surgery: survey of the members of the American Society of Colon and Rectal Surgeons. Am Surg. 2003;69:150-4.
78. Swoboda SM, Merz C, Kostuik J, Trentler B, Lipsett A. Does intraoperative blood loss affect antibiotic serum and tissue concentrations? Arch Surg 1996;131:1165–72.
79. Nelson RL, Glenny AM, Song F. Antimicrobial prophylaxis for colorectal surgery. Cochrane Database Syst Rev. 2009;21:CD001181.
80. Doufas AG. Consequences of inadvertent perioperative hypothermia. Best practice & research. Clin Anaesthesiol. 2003;17:535-549
81. Walz JM, Paterson CA, Seligowski JM, et al. Surgical site infection following bowel surgery: a retrospective analysis of 1446 patients. Arch Surg 2006;141: 1014–8
82. Sohn VY, Steele SR. Temperature control and the role of supplemental oxygen. Clin Colon Rectal Surg. 2009;22:21-7.
83. Silva JM Jr, de Oliveira AM, Nogueira FA. The eff ect of excess fluid balance on the mortality rate of surgical patients: a multicenter prospective study. Crit Care 2013; 17: 288.

84. Schwegler I, von Holzen A, Gutzwiller JP, Schlumpf R, Mühlebach S, Stanga Z. Nutritional risk is a clinical predictor of postoperative mortality and morbidity in surgery for colorectal cáncer. Br J Surg. 2010;97:92-97.
85. Tanaka T, Sato T, Yamashita K, Hosoda K, Nakamura T, Watanabe M. Effect of Preoperative Nutritional Status on Surgical Site Infection in Colorectal Cancer Resection. Dig Surg. 2017;34:68-77.
86. Burden ST, Gibson DJ, Lal S, Hill J, Pilling M, Soop M, Ramesh A, Todd C. Pre-operative oral nutritional supplementation with dietary advice versus dietary advice alone in weight-losing patients with colorectal cancer: single-blind randomized controlled trial. J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2017;8:437-446.
87. Moya P, Soriano-Irigaray L, Ramirez JM, Garcea A, Blasco O, Blanco FJ, Brugiotti C, Miranda E, Arroyo A. Perioperative Standard Oral Nutrition Supplements Versus Immunonutrition in Patients Undergoing Colorectal Resection in an Enhanced Recovery (ERAS) Protocol: A Multicenter Randomized Clinical Trial (SONVI Study). Medicine (Baltimore). 2016; 95:3704.
88. Zhu QD, Zhang QY, Zeng QQ, Yu ZP, Tao CL, Yang WJ. Efficacy of mechanical bowel preparation with polyethylene glycol in prevention of postoperative complications in elective colorectal surgery: a meta-analysis. Int J Colorectal Dis. 2010; 25:267-75.
89. Guenaga KK, Matos D, Wille-Jorgensen P. Mechanical bowel preparation for elective colorectal surgery. Cochrane Database Syst Rev. 2009;21:CD001544.
90. Koullouros M, Khan N, Aly EH. The role of oral antibiotics prophylaxis in prevention of surgical site infection in colorectal surgery. Int J Colorectal Dis. 2017; 32:1-18.
91. Dahabreh IJ, Steele DW, Shah N, Trikalinos TA. Oral Mechanical Bowel Preparation for Colorectal Surgery: Systematic Review and Meta-Analysis. Dis Colon Rectum. 2015; 58:698-707.
92. Whiteside OJ, Tytherleigh MG, Thrush S, Farouk R, Galland RB. Intra-operative peritoneal lavage—who does it and why? Ann R Coll Surg Engl 2005; 87:55–58.

93. Diana M, Hübner M, Eisenring MC, Zanetti G, Troillet N, Demartines N. Measures to prevent surgical site infections: what surgeons (should) do. World J Surg 2011; 35:280–88.
94. Bernard AC, Davenport DL, Chang PK, Vaughan TB, Zwischenberger JB. Intraoperative transfusion of 1 U to 2 U packed red blood cells is associated with increased 30-day mortality, surgical-site infection, pneumonia, and sepsis in general surgery patients. J Am Coll Surg. 2009;208:931-7.
95. Li CX, An XX, Zhao B, Wu SJ, Xie GH, Fang XM. **I**mpact of operation timing on post-operative infections following colorectal cancer surgery. ANZ J Surg. 2016; 86:294-8.
96. Varela JE, Wilson SE, Nguyen NT. Laparoscopic surgery significantly reduces surgical-site infections compared with open surgery. Surg Endosc. 2010;24:270-6.
97. Kiran RP, El-Gazzaz GH, Vogel JD, Remzi FH. Laparoscopic Approach Significantly Reduces Surgical Site Infections after Colorectal Surgery: Data from National Surgical Quality Improvement Program. J Am Coll Surg. 2010;211:232-238.
98. Biscione FM, Couto RC, Pedrosa TM, Neto MC. Factors influencing the risk of surgical site infection following diagnostic exploration of the abdominal cavity. J Infect. 2007;55:317-23.
99. Boni L, Benevento A, Rovera F, Dionigi G, Di Giuseppe M, Bertoglio Cet al. Infective complications in laparoscopic surgery. Surg Infect (Larchmt). 2006; 7:109-11.
100. Jarvis W. The United States approach to strategies in the battle against healthcare-associated infections: transitioning from benchmarking to zero tolerance and clinician accountability. J Hosp Infect. 2006; 65:3-9.
101. Skandaliakis JE et al. En: Skandalakis 1º ed. Cirugía. Madrid. Marbán. 2013. p. 800-811.
102. Gouillat C, de Calan L. Tratamientos locales del cáncer rectal. En: Enciclopedia Médico-Quirúrgica. Elsevier-Masson. 2002.
103. De Calan L, Gayet B, Bourlier P, Perniceni T. Cirugía del cáncer de recto mediante laparotomía y laparoscopia. En: Enciclopedia Médico-Quirúrgica. Elsevier-Masson. 2002

104. Lechaux JP. Tratamiento quirúrgico del prolapso rectal completo en el adulto. En: Enciclopedia Médico-Quirúrgica. Elsevier-Masson. 2002
105. Health Protection Agency. En: Surveillance of surgical site infections in NHS hospitals in England, 2010/2011. London. Health Protection Agency. 2011.
106. Wennström B, Henriksson G, Johansen L, Hassel K, Skullman S. A successful nine-step concept to reduce the risk of perianal infections after abdominoperineal resection of the rectum. Clin Surg. 2016;1:1172.
107. Del-Moral Luque JA, Colás Ruiz E, Gil Yonte P, Fernández Cebrián JM, Villar del Campo MC, Delgado Iribarren A, Valverde Cánovas JF, Rodriguez Caravaca G. Evaluación de la adecuación de la profilaxis antibiótica en la cirugía de recto. Rev Esp Quimioter. 2017;30:14-8.
108. Emori TG, Culver DH, Horan TC, Jarvis WR, White JW, Olson DR et al. National nosocomial infections surveillance system (NNIS): description of surveillance methods. Am J Infect Control 1991;19:19-35.
109. Hedrick TL, Sawyer RG, Friel CM, Stukenborg GJ. A method for estimating the risk of surgical site infection in patients with abdominal colorectal procedures. Dis Colon Rectum. 2013;56:627-637.
110. Dierssen T, Vicente P, Seco JL, Rodrigo I, Delgado-Rodríguez M: Factores de riesgo asociados al desarrollo de infección de herida quirúrgica en un servicio de cirugía general. Enferm Infecc Microbiol Clin 1996;14:240-244.
111. Mishriki SF, Law DJ, Jeffery PJ: Factors affecting the incidence of postoperative wound infection. J Hosp Infect 1990;16:223-230.
112. Ata A, Valerian BT, Lee EC, Bestle SL, Elmendorf SL, Stain SC. The effect of diabetes mellitus on surgical site infections after colorectal and noncolorectal general surgical operations. Am Surg 2010;76(7):697-702.
113. American Cancer Society: Cancer Facts and Figures 2018. Atlanta: American Cancer Society, 2018.
114. Ehrenkranz NJ: Surgical wound infection occurrence in clean operations: Risk stratification for interhospital comparisons. Am J Med 1981;70:909-914.
115. Pendlimari R, Cima RR, Wolff BG, Pemberton JH, Huebner M. Diagnoses Influence Surgical Site Infections (SSI) in colorectal surgery: a must

consideration for SSI reporting programs?. J Am Coll Surg. 2012; 214:574-580.

116. Hourigan JS. Impact of obesity on surgical site infection in colon and rectal surgery. Clin Colon Rectal Surg. 2011;24:283-289.
117. Benoist S, Panis Y, Alves A, Valleur P. Impact of obesity on surgical outcomes after colorectal resection. Am J Surg. 2000; 179:275-281.
118. Smith RL, Bohl JK, McElearney ST, et al. Wound infection after elective colorectal resection. Ann Surg. 2004;239:599-605.
119. Wick EC, Hirose K, Shore AD et al. Surgical site infections and cost in obese patients undergoing colorectal surgery. Arch Surg . 2011; 146:1068-1072.
120. Smith RK, Broach RB, Hedrick TL, Mahmoud NN, Paulson EC. Impact of BMI on postoperative outcomes in patients undergoing proctectomy for rectal cáncer: a national surgical quality improvement program analysis. Dis Colon Rectum. 2014;57:687-693.
121. Gilis C, Buhler K, Carli F, Gramlich L, Curlos-Reed N, Sajobi TT, Fenton TR. Effects of nutritional prehabilitation, with and without exercise, on outcomes of patients who undergo colorectal surgery: a systematic review and meta-analysis. Gastroenterology. 2018;18: 34530.
122. Seretis C, Kaisari P, Wanigasooriya K, Shariff U, Youssef H. Malnutrition is associated with adverse postoperative autocomes in patients undergoing elective colorectal cancer resections. J BUON. 2018;23:34-41.
123. Thomsen T, Tonnesen H, Moller AM. Effect of preoperative smoking cessation interventions on postoperative complications and smoking cessation. Br J Surg. 2009; 96:451-61.
124. Acín-Gándara D, Rodríguez-Caravaca G, Durán-Poveda M, Pereira-Pérez F, Carrión-Álvarez L, Fernández-Cebrián JM, Quintans-Rodríguez A. Incidence of surgical site infection in colon surgery: comparison with regional, national Spanish and United States standards. Surg Infect. 2013;14:339-344.
125. Konishi T, Watanabe T, Kisimoto J, Nagawa H. Elective colon and rectal surgery differ in risk factors for wound infection. Results of prospective surveillance. Ann Surg. 2006;233:758-763.
126. Hernández-Navarrete MJ, Arribas-Llorente JL, Solano-Bernad VM, Misiego-Peral A, Rodríguez-Garcia J, Fernández-García JL, Martínez-Germán A.

Programa de mejora de la infección nosocomial en cirugía por cáncer colorrectal. Med Clin (Barc). 2005;125:521-524.

127. Althumairi AA, Canner JK, Gearhart L, Safar B, Fang SH, Wick EC, Efron JE. Risk factors for wound complications after abdominoperineal excision: analysis of the ACS NSQIP database. Colorectal Dis. 2016; 18:260-266.
128. Du D, Su Z, Wang D, Liu W, Wei Z. Optimal interval to surgery after neoadjuvant chemoradiotherapy in rectal cáncer: a systematic review and meta-analysis. Clin Colorectal Cancer. 2018;17:13-24.
129. Mallol M, Sabaté A, Kreisler E, Dalmau A, Camprubi I, Trenti L, Biondo S. Incidencia de la infección de la herida quirúrgica en cirugía colorrectal electiva y su relación con factores perioperatorios. Cir Esp. 2012;90;376-381.
130. Protocolo estandarizado de preparación prequirúrgica y profilaxis antibiótica en pacientes sometidos a intervención quirúrgica en hospitales de la Comunidad de Madrid. Estudio de Incidencia. Madrid. Comunidad de Madrid. 2010.
131. Poth EJ. Historical development of intestinal antisepsis. World J Surg. 1982;6:153-159.
132. Nichols RL, Condon RE. Preoperative preparation of the colon. Surg Gynecol Obstet. 1971;132:323-337.
133. Clarke JS, Condon RE, Bartlett JG, Gorbach SL, Nichols RL, Ochi S. Preoperative oral antibiotics reduce septic complications of colon operations: results of prospective, randimized, double-blind clinical study. Ann Surg. 1977;186:251-259.
134. Bucher P, Gervaz P, Soravia C, Mermillod B, Erne M, Morel P. Randomized clinical trial of mecahanical bowel preparation versus no preparation before elective left-side colorectal surgery. Br J Surg. 2005;92:409-414.
135. Contant CM, Hop WC, Vant Sant HP, Oostvogel HJ, Smeets HJ, Stassen LP, et al. Mechanical bowel preparation for elective colorectal surgery: a multicenter randomized trial. Lancet. 2007;370:2112-2117.
136. Rollins KE, Javanmard-Emamghissi H, Lobo DN. Impact of mechanical bowel preparation in elective colorectal surgery: a meta-analysis. World J Gastroenterol. 2018;24:519-536.

137. Vo E, Massarweh NN, Chai CY, Cao HST, Zamani N, Abraham S, Adigun K, Awad SS. Association of the addition of oral antibiotics to mechanical bowel preparation for left colon and rectal cancer resections with reduction of surgical site infections. JAMA Surg. 2018;153:114-121.
138. Anderson DJ, Podgorny K, Berríos-Torres SI, Bratzler DW, Dellinger EP, Greene L, et al. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals: 2014 update. Infect Control Hosp Epidemiol. 2014;35:605-627.
139. Eskicioglu C, Forbes SS, Fenech DS, McLeod RS. Best practice in general surgery committee. Preoperative bowel preparation for patients undergoing elective colorectal surgery: a clinical practice guideline endorsed by the Canadian Society of Colon and Rectal Surgeons. Can J Surg. 2010;53:385-395.
140. Badia JM, Arroyo-García N. Preparación mecánica y profilaxis antibiótica por vía oral en cirugía colorrectal. Análisis de la evidencia científica y revisión narrativa. Cir Esp. 2018;96:317-325.
141. Keighley MR, Arabi Y, Alexander-Williams J, Youngs D, Burdon DW. Comparasion between systemic and oral antimicrobial prophylaxis in colorectal surgery. Lancet. 1979;1:894-897.
142. Díaz-Agero Pérez C, Robustillo Rodela A, Pita López MJ, López Fresneña N, Monge Jodrá V, Quality Control Indicator Working Group. Surgical wound infection rates in Spain: data summary, Januray 1997 through June 2012. Am J Infect Control. 2014;42:521-524.
143. Ydy LR, Slhessarenko N, de Aguilar-Nascimento JE. Effect of perioperative allogeneic red blood cell transfusión on the immune-inflammatory response after colorectal cancer resection. World J Surg. 2007;31:2044-2051.
144. Heiss MM, Mempel W, Jauch KW, Delanoff C, Mayer G, Mempel M, et al. Beneficial effect of autologous blood transfusion on infectious complications after colorectal cancer surgery. Lancet 1993;342:1328-33.
145. Acheson AG, Brookes MJ, Spahn DR. Effects of allogenic red blood cell transfusions on clinical outcomes in patients undergoing colorectal cancer surgery: a systematic review and meta-analysis. Ann Surg. 2012;256:235-244.

146. Kaneko K, Kawai K, Tsuno NH, Ishihara S, Yamaguchi H, Sunami E, Watanabe T. Perioperative allogenic blood transfusions is associated with surgical site infection after abdominoperineal resection-a space for the implementation of patient blood management strategies. Int Surg. 2015;100:797-804.
147. Torossian A. Thermal management during anaesthesia and thermoregulation standards for the prevention of inadvertent perioperative hipotermia. Best Pract Res Clin Anaesthesiol. 2008;22(4):659-668.
148. Agency for Healthcare Research and Quality. En: National Quality Measures Clearinghouse. Rockville. US Dept of Health and Human Services. 2008.
149. 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.
150. Baucom RB, Phillips SE, Ehrenfeld JM, Muldoon RL, Poulose BJ, Herline AJ, Wise PE, Geiger TM. Association of perioperative hypothermia during colectomy with surgical site infection. JAMA Surg. 2015; 150:570-575.
151. Al- Niaimi A, Safdar N. Supplemental perioperative oxygen for reducing surgical site infection: a meta-analysis. J Eval Clin Pract. 2009;15:360-365.
152. Qadan M, Akca O, Mahid SS, et al. Perioperative supplemental oxygen therapy and surgical site infection: a meta-analysis of randomized controlled trials. Arch Surg. 2009;144:359-366.
153. Brar MS, Brar SS, Dixon E. Perioperative supplemental oxygen in colorrectal patients: a meta-analysis. J Surg Res. 2011;166:227-235.
154. Schietroma M, Cecilia EM, Sista F, Carlei F, Pessia B, Amicucci G. High-concentration supplemental perioperative oxygen and surgical site infection following elective colorectal surgery for rectal cancer: a prospective, randomized, double-blind, controlled, single-site trial. Am J Surg. 2014;208:719-726
155. De Vries FEE, Gans SL, Solomkin JS, Allegranzi B, Egger M, Dellinger EP, Boermeester MA. Meta-analysis of lower perioperative blood glucose target levels for reduction of surgical-site infection. BJS. 2017;104:95-105.

156. Kao LS, Meeks D, Moyer V, Lally KP. Peri-operative glycaemic control regimens for preventing surgical site infections in adults. Cochrane Database Syst Rev. 2009; CD006806.
157. Punke MA, Goepfert MS, Kluge S, Reichenspurner H, Goetz AE, Reuter DA. Perioperative glycemic control with a computerized algorithm versus conventional glycemic control in cardiac surgica patients undergoing cardiopulmonary bypass with blood cardioplegia. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2014;28:1273-1277.
158. Yuan J, Liu T, Zhang C, Si Y, Ye Y, Zhou C et al. Intensive versus conventional glycemic control in patients with diabetes during enteral nutrition after gastrectomy. J Gastrointest Surg. 2015;19:1553-1558.
159. Gachabayov M, Senagore AJ, Abbas SK, Yelika SB, You K, Bergamaschi R. Perioperative hyperglycemia: an unmet need within a surgical site infection bundle. Tech Coloproctol. 2018;22:201-207.
160. Milstone AM, Passaretti CL, Perl TM. Clorhexidine: expanding the armamentarium for infection control and prevention. Clin Infect Dis. 2008;46:274-281.
161. Durani P, Leaper D. Povidone-iodine: use in hand desinfection, skin preparation and antiseptic irrigation. Int Wound J. 2008;5:376-387.
162. Darouiche RO, Wall MJ Jr, Itani KM, Otterson MF, Webb AL, Carrick MM et al. Chlorhexidine-alcohol versus povidone-iodine for surgical-site antisepsis. N Eng J Med. 2010;362:18-26.
163. Swenson BR, Hedrick TL, Metzger R, Bonatti H, Pruett TL, Sawyer RG. Effects of preoperative skin preparation on postoperative wound infection rates: a prospective study of 3 skin preparation protocols. Infec Control Hos Epidemiol. 2009;30:964-971.
164. Park HM, Han SS, Lee EC, Lee SD, Yoon HM, Eom BW, Kim SH, Ryu KW, Park SJ, Kim YW, Park B. Randomized clinical trial of preoperative skin antisepsis with chlorhexidine gluconate or povidone-iodine. BJS. 2017;104:145-150.
165. Tanner J, Dumville JC, Norman G, Fortnam M. Surgical hand antisepsis to reduce surgical site infection. Cochrane Database Syst Rev. 2016;22:CD004288.

166. Makama JG, Okeme IM, Makama EJ, Ameh EA. Glove perforation rate in surgery: a randomized, controlled study to evaluate the efficacy of double gloving. Surg Infect (Lachmt.). 2016;17:436-442.
167. Misteli H, Weber WP, Reck S, Rosenthal R, Zwahlen M, Fueglistaler P, Bolli MK, Oertli D, Widmer AF, Marti WR. Surgical glove perforation and the risk of surgical site infection. Arch Surg. 2009;144:553-558.
168. De Jonge SW, Atema JJ, Solomkin, Boermeester MA. Meta-analysis and trial sequential analysis of triclosan-coated sutures for the prevention of surgical-site infection. BJS. 2017;118-133.
169. Diener MK, Kneber P, Kieser M, Schuler P, Schiergens TS, Atanassov V et al. Effectiveness of triclosan-coated PDS plus versus uncoated PDS II sutures for prevention of surgica site infection after abdominal wall closure: the randomised controlled PROUD trial. Lancet. 2014;384:142-152.
170. Musters GD, Burger JWA, Buskens CJ, Bemelman WA, Tanis PJ. Local application of gentamicin in the prophylaxis of perineal wound infection after abdominoperineal resection: a systematic review. World J Surg. 2015;39:2786-2794.
171. Acín-Gándara D. Cirugía del colon e infección de sitio quirúrgico. Situación actual y perspectivas. (Tesis Doctoral). Madrid. Universidad Rey Juan Carlos. 2010.
172. Griskeviciene J. En: European Centre for Disease Prevention and Control. Surveillance of surgical site infections in Europe 2010–2011. Stockholm. 2013.
173. Murray ACA, Pasam R, Estrada D, Kiran RP. Risk of surgical site infection varies based on location of disease and segment of colorectal resection for cancer. Dis Colon Rectum. 2016;59:493-500.
174. Pérez-Blanco V, García-Olmo D, Maseda-Garrido E, Nájera-Santos MC, García-Caballero J. Evaluación de un paquete de medidas para la prevención de la infección de localización quirúrgica en cirugía colorrectal. Cir Esp. 2015;93:222-228.
175. Gil-Yonte P. Infección de localización quirúrgica en colecistectomía. Estudio de cohortes en un hospital de segundo nivel de la comunidad de Madrid. (Tesis Doctoral). Madrid. Universidad Rey Juan Carlos. 2013.

176. Vanderbroucke –Grauls C, Schultsz C. Surveillance in infection control: are we making progress? Curr Opin Infect Dis. 2002;15:415-419.
177. Crolla RMPH, Van der Laan L, Veen EJ, Hendriks Y, Van Schendel C, Kluytmans J. Reduction of surgical site infections after implementation of a bundle of care. PLoS ONE. 2012; 7:e44599.
178. Serra-Aracil X, García-Domingo MI, Parés D, Espin-Basany E, Biondo S, Girao X et al. Surgical site infection in elective operations for colorectal cancer after the application of preventive measures. Arch Surg. 2011;146:606-612.
179. Edwards JR, Peterson KD, Mu Y, Banarjee S, Allen-Bridson K, Morell G, Dudeck MA, Pollock DA, Horan TC. National Healthcare Safety Network (NHSN) report: Data summary for 2006 through 2008, issued December 2009. Am J Infect Control. 2009;37:783-805.
180. Bergquist JR, Thiels CA, Etzioni DA, Habermann EB, Cima RR. Failure of colorectal surgical site infection predictive models applied to an independent dataset: do they add value o just confusión?. J Am Coll Surg. 2016;222:431-438.

8. ANEXOS

ANEXO I : ÍNDICE DE TABLAS

I. Clasificación de las actividades de control de la infección por niveles de efectividad
II. Incidencia acumulada global en el HUFA 2007-2016
III. Estudios de tasa de incidencia de infección de localización quirúrgica
IV. Clasificación de los procedimientos quirúrgicos por riesgo de infección del National Research Council
V. Tasa de infección según grado de contaminación
VI. Clasificación de infección de localización quirúrgica
VII. Patógenos más frecuentes por orden de frecuencia según NNIS y EPINE
VIII. Clasificación de factores de riesgo
IX. Clasificación ASA
X. Punto de corte T establecido por el NNIS
XI. Riesgo de infección según NNIS
XII. ASEPSIS score
XIII. Riesgo de infección y actuación según contaminación
XIV. Profilaxis antibiótica. Dosis y tiempo de segunda dosis
XV. Comorbilidades en pacientes analizados
XVI. Diagnósticos más frecuentes según CIE-9-MC
XVII. Infección de localización quirúrgica según quirófano
XVIII. Infección de localización quirúrgica según cirujano
XIX. Procedimientos quirúrgicos más frecuentes según CIE-9-MC
XX. Clasificación de cirugía según el riesgo de infección
XXI. Incidencia de infección según el índice NNIS
XXII. Análisis univariante de factores de riesgo de ILQ
XXIII. Tasas estandarizadas de ILQ del HUFA y Estados Unidos
XXIV. Tasas estandarizadas de ILQ del HUFA y de Europa
XXV. Tasas estandarizadas de ILQ del HUFA y de España
XXVI. Tasas estandarizadas de ILQ del HUFA y de la Comunidad de Madrid
XXVII. Tasas de ILQ en cirugía de colon y recto.
XXVIII. Incidencia acumulada y densidad de incidencia de infección de localización quirúrgica por país

XXIX. Comparación de tasas de ILQ según localización

XXX. Incidencia acumulada de infección de localización quirúrgica según índice NNIS en la UE

ANEXO II: ÍNDICE DE FIGURAS

1. Ignaz Semmelweis, Joseph Lister y Louis Pasteur
2. Clasificación de infección de localización quirúrgica según su profundidad
3. Recomendaciones de bioseguridad ambiental
4. Lavado quirúrgico
5. Proceso continuo de la vigilancia
6. Hoja de recogida de datos
7. Límites de recto en corte sagital
8. Exéresis endoanal
9. Disección del recto
10. Sección del recto por debajo de la tumoración
11. Anastomosis mecánica colorrectal baja
12. Anastomosis coloanal
13. Exteriorización de pieza en tiempo perineal
14. Cierre de herida perineal
15. Intervención de Hartmann
16. Rectopexia. Técnica de Orr-Loygue
17. Técnica de Altemeier
18. Técnica de Delorme
19. Patología benigna vs maligna
20. Distribución clasificación ASA
21. Localización según la profundidad de la ILQ
22. Tasa de ILQ por índice de riesgo NNIS
23. Etiología de la ILQ
24. Microorganismos implicados en la ILQ
25. Estancia media hospitalaria en pacientes con/sin ILQ
26. Evolución de incidencia de infección de localización quirúrgica según país
27. Tasa de ILQ en HUFA, Comunidad de Madrid, España, Europa y Estados Unidos
28. Tasas de ILQ de HUFA y tasas estandarizadas de Comunidad de Madrid, España, Europa y Estados Unidos

29. Infección Quirúrgica Zero

Juan Antonio Del-Moral-Luque[1]
Enrique Colás-Ruiz[2]
Pablo Gil-Yonte[2]
José María Fernández-Cebrián[2]
María Concepción Villar-del-Campo[3]
Alberto Delgado-Iribarren[4]
José Francisco Valverde-Cánovas[4]
Gil Rodríguez-Caravaca[1,5]

Evaluación de la adecuación de la profilaxis antibiótica en la cirugía de recto

[1]Unidad de Medicina Preventiva. Hospital Universitario Fundación Alcorcón. Madrid.
[2]Unidad de Cirugía General. Hospital Universitario Fundación Alcorcón. Madrid.
[3]Departamento de Medicina. Universidad Complutense. Madrid.
[4]Unidad de Microbiología. Hospital Universitario Fundación Alcorcón.
[5]Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Universidad Rey Juan Carlos. Alcorcón. Madrid.

RESUMEN

Introducción. La profilaxis antibiótica es la herramienta más adecuada para la prevención de la infección de localización quirúrgica (ILQ), por lo que es esencial la elaboración de protocolos y valoración de su seguimiento. En este estudio se evaluó el cumplimiento del protocolo de profilaxis antibiótica en la cirugía de recto y el efecto de su adecuación en cuanto a la prevención de la ILQ.

Material y métodos. Se realizó un estudio de cohortes prospectivo, desde el 1 de enero de 2009 al 31 de diciembre de 2015. Se evaluó el grado de cumplimiento de la profilaxis antibiótica y sus causas de incumplimiento en cirugía rectal. Se estudió la incidencia de ILQ tras un período máximo de 30 días de incubación. Para evaluar el efecto del incumplimiento de la profilaxis sobre la ILQ se utilizó el riesgo relativo (RR) ajustado mediante un modelo de regresión logística.

Resultados. El estudio incluyó un total de 244 pacientes. Se infectaron 20 pacientes, con una incidencia acumulada de ILQ del 8,2% ($IC_{95\%}$: 4,8-11,6). La profilaxis antibiótica estaba indicada en la totalidad de pacientes y se administró en el 98% de los casos, con un cumplimiento general del protocolo del 92,5%. La causa principal de incumplimiento fue la elección del antibiótico 55,6% (n=10). El efecto de la inadecuación de la profilaxis sobre la incidencia de infección fue de RR=0,58; $IC_{95\%}$ 0,10-4,10 (p>0,05).

Conclusiones. El cumplimiento de la profilaxis antibiótica fue muy elevado. No se halló relación entre la adecuación de la profilaxis y la incidencia de infección de localización quirúrgica en cirugía de recto.

Palabras clave: Infección de herida quirúrgica, profilaxis antibiótica, cirugía de recto, vigilancia epidemiológica, estudio de cohortes.

Correspondencia:
Gil Rodríguez Caravaca
Unidad de Medicina Preventiva, Hospital Universitario Fundación Alcorcón, C/ Budapest 1, 28922 Alcorcón (Madrid) Spain
Tel.: +34 91 6219281 - Fax: +34 91 62199830
E-mail: grodriguez@fhalcorcon.es

Assessment of antibiotic prophylaxis adequacy in rectal surgery

ABSTRACT

Introduction. Antibiotic prophylaxis is the most suitable tool for preventing surgical site infection (SSI), so the development of guidelines and assessment of its monitoring is essential. In this study protocol compliance of antibiotic prophylaxis in rectal surgery and the effect of its adequacy in terms of prevention of SSI was assessed.

Material and methods. Prospective cohort study was conducted from 1 January 2009 to 30 December 2015. The degree of compliance with antibiotic prophylaxis and causes of non-compliance in rectal surgery was evaluated. The incidence of SSI was studied after a maximum period of 30 days of incubation. To assess the effect of prophylaxis non-compliance on SSI the relative risk (RR) adjusted with the aid of a logistic regression model was used.

Results. The study covered a total of 244 patients. The patients infected reached 20 cases with a SSI cumulative incidence of 8.2% ($CI_{95\%}$: 4.8-11.6). Antibiotic prophylaxis was indicated in all patients and was administered in 98% of cases, with an overall protocol compliance 92.5%. The principal cause of non-compliance was the choice of antibiotic 55.6% (n=10). The effect of inadequacy of antibiotic prophylaxis on surgical infection was RR=0.58, $CI_{95\%}$: 0.10-4.10 (P>0.05).

Conclusions. Compliance with antibiotic prophylaxis was high. No relationship between the adequacy of prophylaxis and incidence of surgical site infection in rectal surgery was found.

Keywords: Surgical wound infection, antibiotic prophylaxis, rectal surgery, epidemiological surveillance, cohort study.

INTRODUCCIÓN

Los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (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. Las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria (IRAS) son la complicación más frecuente durante el ingreso y se considera que podrían prevenirse un tercio o más de dichas infecciones mediante distintas estrategias de vigilancia y control desarrolladas en los últimos años, que han demostrado ser eficaces y costo-efectivas[1].

La infección de localización quirúrgica (ILQ) es aquella infección relacionada con el procedimiento operatorio que ocurre en la incisión quirúrgica o en los tejidos de su vecindad. Las infecciones de localización quirúrgica aumentan el riesgo y gravedad de los pacientes, que con frecuencia requieren reintervenciones y reingresos, pudiendo incrementar la estancia media hospitalaria de 10 a 20 días, con el consiguiente aumento extra de los costes de hospitalización entre 2.800 y 5.000 euros por caso[2,3].

La etiología de la ILQ depende de interacciones complejas entre los factores del huésped, la contaminación bacteriana intraoperatoria y las medidas realizadas para evitarla[4,5]. La infección en cirugía rectal suele ser polimicrobiana debido a la gran cantidad de microorganismos presentes en el contenido fecal. Además en los últimos años ha habido un incremento de microorganismos resistentes lo que provoca una mayor morbimortalidad asociada[6].

Una de las estrategias de probada eficacia para la prevención y control de la ILQ es el uso de la profilaxis con antibióticos[7], estimándose que disminuye las infecciones entre un 47% y un 56%[8]. El objetivo principal de la profilaxis antibiótica es alcanzar niveles altos de concentración del fármaco en el tejido durante la cirugía 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[9].

Nuestro centro cuenta con un protocolo de administración de profilaxis antibiótica (tabla 1) en consonancia con las directrices revisadas en la literatura. El objetivo de este estudio ha sido la evaluación del cumplimiento de dicho protocolo en pacientes intervenidos por cirugía rectal y el efecto de su adecuación en la incidencia de ILQ.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de cohortes prospectivo para evaluar la adecuación de la profilaxis antibiótica al protocolo en la cirugía de recto y el efecto de su inadecuación en la incidencia de ILQ. La evaluación se realizó en el Hospital Universitario Fundación Alcorcón (HUFA) y se llevó a cabo por los Servicios de Microbiología, Cirugía General y del Aparato Digestivo y de Medicina Preventiva. Se incluyeron pacientes sometidos a cirugía de recto desde el 1 de enero de 2009 al 31 de diciembre de 2015.

Se hizo un cálculo del tamaño muestral según un nivel de confianza del 90%, una potencia del 80%, una incidencia esperada de ILQ del 10% en el grupo con profilaxis adecuada y del 25% en el grupo con profilaxis inadecuada, una razón cumplimiento/no cumplimiento de 3 y unas pérdidas durante el seguimiento del 1%, con lo que se estimó necesario estudiar a 221 pacientes. Se consideraron los criterios de ILQ de los CDC y se diferenció la localización de la infección en superficial, profunda y de órgano-espacio[10]. Se obtuvo la aprobación del comité de ética e investigación clínica y de la comisión de investigación del HUFA para llevar a cabo el estudio.

El proceso de recogida y registro de datos corrió a cargo del personal de la Unidad de Medicina Preventiva, tanto facultativos como personal de enfermería, quienes tuvieron en cuenta la información procedente de la historia clínica electrónica y de los cultivos microbiológicos. El diagnóstico clínico de ILQ siempre se estableció por parte de un médico preventivista y un cirujano. La identificación de los microorganismos responsables de las infecciones se hizo con el analizador MicroScan Walkaway (Siemens®).

Se ha utilizado para el registro, gestión y análisis de datos el programa Indicadores Clínicos de Mejora Continua de la Calidad (INCLIMECC). La vigilancia de la ILQ se prolongó hasta 30 días después de la cirugía y durante el ingreso los pacientes se evaluaron diariamente. Tras el alta se realizó un seguimiento activo de los pacientes revisando su historia clínica electrónica para ver la evolución y la consulta de los mismos en atención primaria, consultas externas o urgencias.

Se analizaron las características sociodemográficas de los pacientes, la administración o no de profilaxis antibiótica, adecuación de la profilaxis (inicio, elección, vía, dosis, duración) al protocolo del hospital, presencia/ausencia de ILQ, los microorganismos responsables de la infección y la comorbilidad (insuficiencia renal, diabetes mellitus, neo-

Tabla 1 | **Protocolo de profilaxis antibiótica en cirugía de recto.**

Profilaxis	Antibiótico	Dosis	Vía	Tiempo de administración
Estándar	Amoxicilina-clavulánico	2 g	Intravenosa	30-60 minutos previos a la cirugía
Pacientes alérgicos	Metronidazol + Gentamicina	500 mg 3-5 mg/kg	Intravenosa	30-60 minutos previos a la cirugía

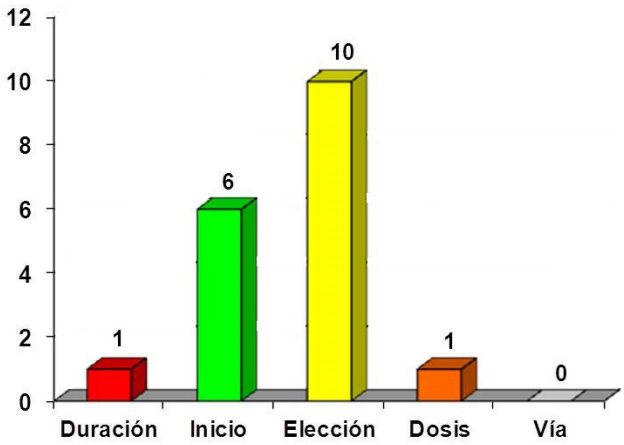


Figura 1 | **Causas de incumplimiento del protocolo de profilaxis antibiótica (n=18).**

Tabla 2 | **Adecuación a los diversos criterios de la profilaxis antibiótica (n=239).**

Criterio	Cumplimiento (n)	Incumplimiento (n)	Adecuación (%)
Duración	238	1	99,6
Inicio	233	6	97,5
Elección*	229	10	95,8
Dosis	238	1	99,6
Vía	239	0	100
Todos	221	18	92,5

*** 7 pacientes recibieron profilaxis con cefazolina, 2 con imipenem y 1 con vancomicina.**

plasia, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, obesidad y neutropenia).

Las variables cualitativas se han descrito con su distribución de frecuencias y se han comparado con la prueba χ^2 de Pearson o con la prueba exacta de Fisher en caso de no cumplirse sus criterios de aplicación. Las variables cuantitativas se han descrito con la media y desviación estándar (DE) o la mediana y rango intercuartil (RIQ) si no seguían leyes normales y se han comparado con la prueba t de Student cuando los datos seguían una distribución normal, o con la prueba U de Mann-Whitney en caso contrario. Las variables cuantitativas con más de dos categorías se han comparado con el análisis de la varianza (ANOVA) y cuando no se cumplían las condiciones de aplicación se usó la prueba no parámetrica de Kruskal-Wallis.

Se ha evaluado la incidencia de ILQ con el Riesgo Relativo (RR) ajustado con un modelo de regresión logística. El análisis estadístico se ha hecho con el programa estadístico SPSS v.20. Se han considerado diferencias estadísticamente significativas aquellas con p<0,05 y todas las estimaciones se han descrito con su intervalo de confianza al 95%.

RESULTADOS

Se incluyeron un total de 244 pacientes en el estudio, 154 hombres (63,1%) y 90 mujeres (36,9%). La edad media fue de 66,9 años para la población de estudio general (DE=13,2); 68,3 años (DE=11,7) para los hombres y 64,4 años para las mujeres (DE=15,1) (p<0,05). La duración media de la intervención fue de 195,4 minutos (DE=99,2). La mediana de la estancia hospitalaria de los pacientes sin infección fue de 9 días (RIQ=8-14) y de 21,5 días (RIQ=14,3-33,8) la de los pacientes con infección de localización quirúrgica (p<0,05).

La administración de profilaxis antibiótica estaba indicada en todos los pacientes estudiados. La profilaxis se administró a 239 pacientes, con un grado de cumplimiento del protocolo del 98% y no pudo ser documentada en 5 de los pacientes (2%). La adecuación al protocolo, teniendo todos los criterios en cuenta, fue del 92,5%. La tabla 2 muestra los porcentajes y el número total de pacientes que cumplieron el protocolo para cada criterio estudiado. La causa más frecuente de falta de cumplimiento fue la elección del antibiótico, lo que sucedió en 10 de los pacientes (55,6%), seguida del inicio de la profilaxis con un 33,3% (6 pacientes) (figura 1).

Se infectaron 20 pacientes con una incidencia global de ILQ al término del periodo de seguimiento del 8,2% ($IC_{95\%}$: 4,8-11,6). Según el grado de profundidad tuvimos un 80% de infecciones superficiales, un 10% de infecciones profundas y un 10% de infecciones de órgano-espacio. Los microorganismos más frecuentes implicados en las infecciones quirúrgicas fueron *Escherichia coli* (45% de los pacientes con infección), *Enterococcus faecalis* (20%) y *Klebsiella pneumoniae* (20%). El 40% de los pacientes con ILQ tuvieron infecciones polimicrobianas. Los microorganismos productores de las infecciones se pueden observar en la figura 2.

No se encontró relación entre la inadecuación de la profilaxis antibiótica y la incidencia de infección de localización quirúrgica (RR=0,58; $IC_{95\%}$ 0,10-4,10) (p>0,05). La obesidad fue el único factor de riesgo de comorbilidad relacionado con la infección de localización quirúrgica (RR=3,82; $IC_{95\%}$: 1,24-11,7). El resto de comorbilidades no tuvieron relación con la infección.

DISCUSIÓN

A pesar de las mejoras de las técnicas quirúrgicas surgidas en los últimos años, las infecciones de localización quirúrgica continúan siendo una complicación frecuente. Dentro de este tipo de infección, la tasa más alta la presenta la cirugía colorrectal[11,12] y dependiendo de las series se pueden observar cifras de infección de la herida quirúrgica de hasta el 26% de los pacientes operados[13].

En nuestro estudio, la incidencia de ILQ en cirugía rectal ha sido del 8,2% (n=20). Dichas cifras son inferiores a las publicadas por estudios internacionales[14-16], a las tasas nacionales[17] y a las de la Comunidad de Madrid[18].

La profilaxis antibiótica tiene como objetivo disminuir la

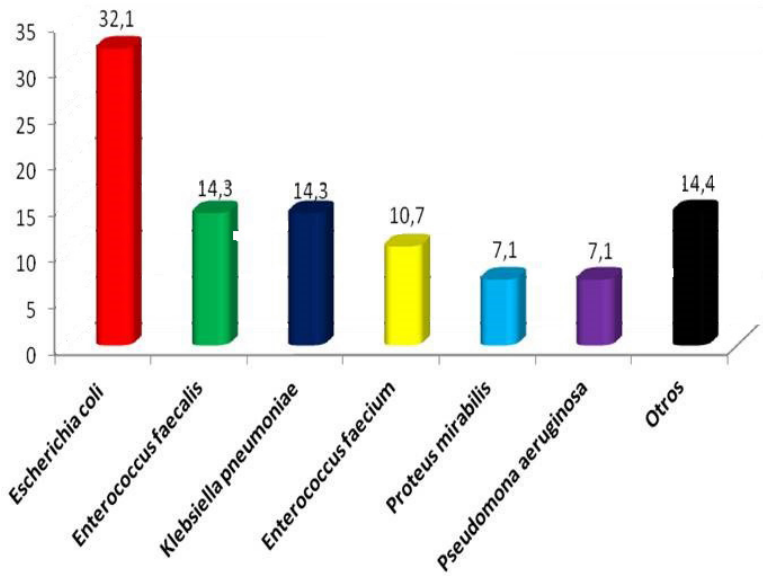


Figura 2 | **Etiología de las infecciones de localización quirúrgica (n=20).**

incidencia de infección y la elección del fármaco se debe hacer según el espectro de microorganismos más frecuentes en cada localización y se debe optar siempre por el bactericida más seguro, económico y con menos probabilidad de favorecer la aparición de resistencias[19]. La administración profiláctica de antibióticos es una medida de eficacia probada para prevenir y reducir la frecuencia de las infecciones del sitio quirúrgico[7]. Una revisión Cochrane de 182 ensayos clínicos controlados y más de 30.000 pacientes, apoya el uso rutinario de profilaxis antibiótica en todos los pacientes sometidos a cirugía colorrectal[20-22]. En este estudio se evaluó la administración de la profilaxis antibiótica en los pacientes intervenidos de cirugía de recto y el grado de cumplimiento del protocolo en nuestro centro. El cumplimiento de dicho protocolo en el HUFA fue del 98%, una cifra tan alta no se encontró en la bibliografía consultada[23].

En el HUFA, la administración de profilaxis antibiótica está protocolizada para realizarse entre 30 y 60 minutos antes de la incisión quirúrgica, puesto que se ha demostrado que la administración del antibiótico profiláctico de 30 a 60 minutos antes de dicha incisión disminuye la ILQ con nivel de evidencia I[14]. Un uso prolongado de antibioterapia no solo no aporta beneficios sino que aumenta el riesgo de desarrollo de resistencias[22]. En nuestro estudio no se ha demostrado asociación entre inadecuación de la profilaxis y mayor riesgo de ILQ, lo que coincide con estudios anteriores de este equipo de trabajo[24]. Este hecho probablemente sea debido al tamaño muestral, la baja tasa de ILQ encontrada y el alto cumplimiento de quimioprofilaxis perioperatoria[25]. Sí hubo relación entre la obesidad y la incidencia de infección de localización quirúrgica (RR=3,82; $IC_{95\%}$: 1,24-11,7) como ocurre en muchos otros estudios[26,27].

Los patógenos implicados en la mayoría de las infecciones de herida quirúrgica en este tipo de cirugía proceden de la flora endógena del paciente, de la piel, las membranas mucosas o las vísceras huecas altamente colonizadas, como es el caso del rectosigma, con concentraciones de 10^{10} a 10^{12} bacterias/gramo de heces[5]. Al igual que en otras series[25,28,29], el microorganismo aislado con mayor frecuencia fue *E. coli* (45%), seguido en este estudio de *E. faecalis* (20%) y *K. pneumoniae* (20%). En el 40% de los cultivos positivos la infección fue polimicrobiana.

El diseño de este estudio es de alta evidencia científica pero puede ser una limitación del mismo el tamaño de la muestra. La cirugía de recto no es muy frecuente y para poder disponer de una muestra precisa se hizo un cálculo muestral con los parámetros pertinentes. Asimismo, para evitar sesgos por pérdidas en el seguimiento se calculó un porcentaje de posibles pérdidas.

En conclusión, aunque la adecuación de la profilaxis antibiótica en cirugía de recto fue muy alta en nuestro centro, el número de infecciones de localización quirúrgica es un parámetro que aún puede mejorarse y es por ello que los programas de vigilancia y control de la infección son prioritarios. No sólo es importante la administración de la profilaxis antibiótica según los protocolos definidos, sino también la evaluación de su cumplimiento, con el fin de implantar las medidas necesarias dirigidas a la mejora de dicha profilaxis y la reducción, en lo posible, de la incidencia de ILQ.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Fondo de Investigaciones Sanitarias (FIS) y al Fondo Europeo para el Desarrollo Regional (FEDER) el apoyo económico proporcionado a través de los proyectos de investigación número PI11/01272 y PI14/01136.

FINANCIACIÓN

Este trabajo ha sido financiado con los proyectos de investigación número PI11/01272 y PI14/01136 concedidos por el Fondo de Investigaciones Sanitarias (FIS) y el Fondo Europeo para el Desarrollo Regional (FEDER).

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

1. Yokoe DS, Classen D. Improving patient safety through infection control: a new healthcare imperative. Infect Control Hosp Epidemiol 2008;29:S3-S11.

2. Asensio A. Infección de la localización quirúrgica. Profilaxis antimicrobiana en cirugía. Enferm Infecc Microbiol Clin 2014;32:48-53.
3. Coello R, Charlett A, Wilson J, Ward V, Pearson A, Borriello P. Adverse impact of surgical site infections in English hospitals. J Hosp Infect 2005; 60:93-103.
4. Hedrick TL, Heckman JA, 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;205:432-8.
5. Serrano-Heranz R. Quimioprofilaxis en cirugía. Rev Esp Quimioter 2006;19:323-31.
6. Rovera F, Diurni M, Dionigi G, Boni L, Ferrari A, Carcano G, et al. Antibiotic prophylaxis in colorectal surgery. Expert Rev Anti Infect Ther 2005;3:787-95.
7. Enzler MJ, Berbari E, Osmon DR. Antimicrobial prophylaxis in adults. Mayo Clin Proc 2011;86:686-701.
8. Dellinger EP, Gross PA, Barrett TL, Krause PJ, Martone WJ, McGowan JE, et al. Quality Standard for Antimicrobial Prophylaxis in Surgical Procedures. Clin Infect Dis 1994;18:422-7.
9. Andersen BR, Kallehave FL, Andersen HK. Antibiotics versus placebo for prevention of postoperative infection after appendicectomy. Cochrane Database Syst Rev 2005;20:CD001439.
10. Jarvis WR. Benchmarking for prevention: the Centers for Disease Control and Prevention's National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) system experience. Infection 2003;31(S2):44-8.
11. Anderson DJ, Podgorny K, Berríos SI, et al. Strategies to Prevent Surgical Site Infections in Acute Care Hospitals. Infect Control Hosp Epidemiol 2014;35:605-27.
12. Pérez V, García D, Maseda E, Nájera MC, García J. Evaluación de un paquete de medidas para la prevención de la infección de localización quirúrgica en cirugía colorrectal. Cir Esp 2015;93:222-8.
13. Mallol A, Sabaté A, Kreisler E, Dalmau A, Camprubi I, Trenti L, et al. Incidencia de la infección de la herida quirúrgica en cirugía colorrectal electiva y su relación con factores perioperatorios. Cir Esp 2012;90:376-381.
14. Wick EC, Vogel JD, Church JM, Remzi F, Fazio VW. Surgical site infections in a "high outlier" institution: are colorectal surgeons to blame? Dis Colon Rectum 2009;52:374-9.
15. Pastor C, Baek JH, Varma MG, Kim E, Indorf LA, García J. Validation of the risk index category as a predictor of surgical site infection in elective colorectal surgery. Dis Colon Rectum 2010;53:721-7.
16. Smith RL, Bohl JK, McElearney ST, Friel CM, Barclay MM, Sawyer RG, et al. Wound infection after elective colorectal resection. Ann Surg 2004;239:599-607.
17. Díaz-Agero Pérez C, Robustillo Rodela A, Pita López MJ, López Fresneña N, Monge Jodrá V; Quality Control Indicator Working Group. Surgical wound infection rates in Spain: data summary, January 1997 through June 2012. Am J Infect Control. 2014;42:521-4.
18. Indicadores de hospitales. Observatorio de resultados del Servicio Madrileño de Salud España [consultado Sep 2016]. http://observatorioresultados.sanidadmadrid.org/HospitalesLista.aspx
19. Rodríguez G, Santana S, Villar MC, Martín R, Martínez J, Gil A. Evaluación de la adecuación de la profilaxis antibiótica en cirugía ortopédica y traumatológica. Enferm Infecc Microbiol Clin 2010;28:17-20.
20. 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.
21. Toneva GD, Deierhoi RJ, Morris M, Richman J, Cannon JA, Altom LK, et al. Oral antibiotic bowel preparation reduces length of stay and readmissions after colorectal surgery. J Am Coll Surg 2013;216:756-62.
22. Ruiz J, Badia JM. Medidas de prevención de la infección del sitio quirúrgico en cirugía abdominal. Revisión crítica de la evidencia. Cir Esp 2014;92:223-31.
23. Willems L, Simoens S, Laekeman G. Follow-up of antibiotic prophylaxis: impact on compliance with guidelines and financial outcomes. J Hosp Infect 2005;60:333-9.
24. Sánchez T, Del Moral JA, Gil P, Durán M, Bañuelos L, Rodríguez 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; http://dx.doi.org/10.1016/j.circir.2016.09.004.
25. Acín D, Rodríguez G, Durán M, Pereira F, Carrión L, Fernández JM, et al. Incidence of surgical site infection in colon surgery: comparison with regional, national spanish, and United States standars. Surg Infect (Larchmt) 2013;14:339-44.
26. Figuerola-Tejerina A, Rodríguez-Caravaca G, Bustamante-Munguira J, María San Román-Montero J, Durán-Poveda M. Epidemiological Surveillance of Surgical Site Infection and its Risk Factors in Cardiac Surgery: A Prospective Cohort Study. Rev Esp Cardiol (Engl Ed) 2016;69:842-8.
27. Maragakis LL, Cosgrove SE, Martinez EA, Tucker MG, Cohen DB, Perl TM. Intraoperative fraction of inspired oxygen is a modifiable risk factor for surgical site infection after spinal surgery. Anesthesiology 2009; 110:556-562.
28. Sutter VI. Frequency of occurrence and antimicrobial susceptibility of bacterial isolates from intestinal and female genital tracts. Rev Infect Dis 1983;5(Suppl1):S84-S89.
29. Rodríguez-Caravaca G, Gil-Yonte P, Risco-Risco C, Latasa Zamalloa P, Villar del Campo MC, Fernández-Cebrián JM, et al. Antibiotic prophylaxis in elective cholecystectomy: Protocol adequacy and related outcomes in a retrospective single-centre analysis. Rev Esp Enferm Dig 2016;108:15-9.

CIR ESP. 2018;xx(xx):xxx–xxx

CIRUGÍA ESPAÑOLA

www.elsevier.es/cirugia

Original

Incidencia de infección de sitio quirúrgico y factores de riesgo en cirugía de recto. Estudio de cohortes prospectivo

Enrique Colás-Ruiz [a], *Juan Antonio Del-Moral-Luque* [b,c], *Pablo Gil-Yonte* [a], *José María Fernández-Cebrián* [a], *Marcos Alonso-García* [b,c], *María Concepción Villar-del-Campo* [d], *Manuel Durán-Poveda* [e] y *Gil Rodríguez-Caravaca* [a,f,*]

[a] *Unidad de Cirugía General, Hospital Universitario Fundación Alcorcón, Madrid, España*
[b] *Unidad de Medicina Preventiva y Salud Pública, Hospital Universitario Fundación Alcorcón, Madrid, España*
[c] *Escuela Intenacional de Doctorado, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, España*
[d] *Centro de Salud los Cármenes, Departamento de Medicina, Universidad Complutense, Madrid, España*
[e] *Departamento de Cirugía, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, España*
[f] *Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, España*

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:
Recibido el 3 de noviembre de 2017
Aceptado el 10 de junio de 2018
On-line el xxx

Palabras clave:
Infección de sitio quirúrgico
Cirugía de recto
Factores de riesgo
Incidencia
Estudio de cohortes
Vigilancia epidemiológica

RESUMEN

Introducción: La infección de sitio quirúrgico (ISQ) es la principal causa de infección nosocomial. El objetivo de este trabajo fue estudiar la incidencia de ISQ y evaluar los factores de riesgo que la determinan en pacientes intervenidos de cirugía de recto.

Métodos: Estudio de cohortes prospectivo, realizado de enero del 2013 a diciembre del 2016. Se recogieron variables relacionadas con el paciente, la intervención quirúrgica y la infección. Se calculó la incidencia de infección tras un periodo máximo de 30 días de incubación. Se evaluó el efecto de los diferentes factores de riesgo en la infección con la *odds ratio* ajustada con un modelo de regresión logística.

Resultados: El estudio incluyó a 154 pacientes, con una edad media de 69,5 ± 12 años. Las comorbilidades más habituales fueron diabetes mellitus (24,5%), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (17%) y obesidad (12,6%). La incidencia global de ISQ durante el periodo de seguimiento fue de 11,9% (IC95%: 7,8-17,9) y el microorganismo más frecuente fue *Escherichia coli* (57,9%). Los factores de riesgo asociados a la infección quirúrgica en el análisis univariante fueron la transfusión sanguínea, el uso de drenajes y la administración de fármacos vasoactivas ($p < 0,05$).

Conclusiones: La incidencia de ISQ en cirugía de recto fue baja. Es muy importante evaluar la incidencia de infección y tratar de identificar los posibles factores de riesgo de infección. Recomendamos la implantación de programas prospectivos de vigilancia y control de la infección hospitalaria.

© 2018 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* *Autor para correspondencia.*
Correo electrónico: grodriguez@fhalcorcon.es (G. Rodríguez-Caravaca).
https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2018.06.007
0009-739X/© 2018 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Cómo citar este artículo: Colás-Ruiz E, et al. Incidencia de infección de sitio quirúrgico y factores de riesgo en cirugía de recto. Estudio de cohortes prospectivo. Cir Esp. 2018. https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2018.06.007
Descargado para Anonymous User (n/a) en Consejería de Sanidad de Madrid Biblioteca Virtual de ClinicalKey.es
Para uso personal exclusivamente. No se permiten otros usos sin autorización. Copyright ©2018. Elsevier Inc. Todos los derechos reservados.

Incidence of surgical site infection and risk factors in rectal surgery: A prospective cohort study

Keywords:
Surgical site infection
Rectal surgery
Risk factors
Incidence
Cohort study
Epidemiological surveillance

ABSTRACT

Introduction: Surgical site infection (SSI) is the main cause of nosocomial infection in Spain. The aim of this study was to analyze the incidence of SSI and to evaluate its risk factors in patients undergoing rectal surgery.

Methods: Prospective cohort study, conducted from January 2013 to December 2016. Patient, surgical intervention and infection variables were collected. Infection rate was calculated after a maximum period of 30 days of incubation. The effect of different risk factors on infection was assessed using the odds ratio adjusted by a logistic regression model.

Results: The study included 154 patients, with a mean age of 69.5 ± 12 years. The most common comorbidities were diabetes mellitus (24.5%), chronic obstructive pulmonary disease (17%) and obesity (12.6%). The overall incidence of SSI during the follow-up period was 11.9% (CI95%: 7.8-17.9) and the most frequent microorganism was *Escherichia coli* (57.9%). Risk factors associated with surgical wound infection in the univariate analysis were blood transfusion, drain tubes and vasoactive drug administration ($P<.05$).

Conclusions: The incidence of SSI in rectal surgery was low. It is crucial to assess SSI incidence rates and to identify possible risk factors for infection. We recommend implementing surveillance and hospital control programs.

© 2018 AEC. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria (IRAS) son aquellas que se adquieren durante la estancia del paciente en el centro sanitario y que no estaban presentes clínicamente al ingreso ni en periodo de incubación. Se estima que el 5% de los enfermos ingresados en un hospital adquiere una IRAS[1], siendo la complicación más frecuente durante su estancia. Al menos un tercio de dichas infecciones podría prevenirse mediante distintas estrategias de vigilancia y control eficaces y costo-efectivas[2]. En nuestro país, la prevalencia de infección nosocomial se sitúa en torno al 8%, siendo *Escherichia coli (E. coli)* y *Pseudomonas aeruginosa* los agentes causales más frecuentes[3].

La infección de sitio quirúrgico (ISQ) es aquella infección relacionada con el procedimiento operatorio o quirúrgico que se origina en la incisión quirúrgica o en los tejidos de su vecindad. Los pacientes que desarrollan una ISQ tienen un 60% más de probabilidad de ingresar en una unidad de cuidados intensivos, 5 veces más de reingresar en el hospital y el doble de posibilidades de fallecer que los pacientes sin infección[4]. El Estudio de Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales en España (EPINE) señala que las ISQ son ya la primera causa de las mismas (21,6%), por delante de las respiratorias y urinarias[5]. Hasta un 60% de las ISQ son prevenibles utilizando guías basadas en la evidencia[6]. Dentro de este tipo de infección, la cirugía colorrectal es la que presenta una incidencia más alta, aunque en la literatura encontramos una amplia variabilidad de la misma[7].

La infección de la herida quirúrgica es la complicación más frecuente entre los pacientes operados por cirugía colorrectal electiva[8]. La prevención de la infección debe iniciarse en la fase preoperatoria y durante el momento de la intervención, lo que implica conocer todos los factores de riesgo que puedan empeorar el pronóstico del paciente[9]. El objetivo de nuestro trabajo fue estudiar la incidencia de infección de localización quirúrgica y evaluar los factores de riesgo que la determinan, en pacientes intervenidos de cirugía de recto.

Métodos

Se realizó un estudio de cohortes prospectivo. La evaluación se llevó a cabo en el Hospital Universitario Fundación Alcorcón (HUFA). El estudio incluyó a pacientes tratados mediante cirugía de recto en la Unidad de Cirugía General y del Aparato Digestivo desde enero del 2013 hasta diciembre del 2016 y firmaron el consentimiento informado antes de la cirugía. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de Investigación Clínica del HUFA (CEIC HUFA). Se excluyó a aquellos pacientes con sospecha de infección en el momento de la cirugía o que estuvieran en tratamiento antibiótico.

Se realizó una estimación del tamaño muestral según una confianza del 95%, una precisión del 4,5%, una estimación de proporción de infección del 8,2%[10] y previendo un 5% de pérdidas. Con base en estas premisas, se consideró necesaria una muestra de estudio de 146 pacientes. Los pacientes se seleccionaron de la programación quirúrgica y se incluyeron por inclusión consecutiva desde que empezó hasta que acabó el periodo de estudio.

Las infecciones quirúrgicas se diagnosticaron considerando los criterios de ISQ de los CDC y se diferenció la profundidad de la infección en superficial, profunda y de órgano-espacio[11] (tabla 1). Se tomaron muestras microbiológicas de la herida o de los drenajes siempre que había sospecha clínica de infección.

Cómo citar este artículo: Colás-Ruiz E, et al. Incidencia de infección de sitio quirúrgico y factores de riesgo en cirugía de recto. Estudio de cohortes prospectivo. Cir Esp. 2018. https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2018.06.007

by Descargado para Anonymous User (n/a) en Consejería de Sanidad de Madrid Biblioteca Virtual de ClinicalKe
Para uso personal exclusivamente. No se permiten otros usos sin autorización. Copyright ©2018. Elsevier Inc. Todos los derechos reservados.

Tabla 1 – Clasificación de las ILQ según los criterios de los CDC

Tipo de infección	Criterios
Infección superficial	Aparición en los 30 días posteriores a la cirugía, afecta solo a piel o tejido celular subcutáneo de la zona de incisión y cumple al menos uno de los siguientes criterios: •drenaje purulento •cultivo positivo de exudado de la herida •diagnóstico médico de infección superficial •el cirujano abría deliberadamente la incisión y el cultivo de la misma era positivo o no había cultivo y además había un síntoma o signo clínico de los siguientes: dolor, inflamación local, rubor y calor
Infección profunda	Aparición en los 30 días posteriores a la cirugía, afecta a tejidos profundos de la incisión (fascia y paredes musculares) y cumple al menos uno de los siguientes criterios: •drenaje purulento de la zona profunda de la incisión •dehiscencia espontánea o apertura de la herida por el cirujano y el cultivo era positivo o no había cultivo y el paciente tenía al menos uno de los siguientes signos o síntomas: fiebre, dolor local o hipersensibilidad al tacto o presión •diagnóstico médico de infección profunda •absceso diagnosticado por examen directo de la incisión, en una reintervención o por estudio histopatológico o radiológico
Infección de órgano-espacio	Aparición en los 30 días posteriores a la cirugía, afecta a cualquier parte de la anatomía distinta de la incisión y cumple uno de los siguientes criterios: •secreción purulenta en un drenaje colocado en un órgano o espacio •cultivo positivo en muestras de fluidos o tejidos procedentes de órganos o espacios •absceso u otra evidencia de infección obtenida por examen directo de la incisión, reintervención o estudio histopatológico o radiológico, que afecte a órgano o espacio •diagnóstico médico de infección quirúrgica de órgano-espacio

Se recogieron datos demográficos del paciente y de su situación clínica perioperatoria (comorbilidades, necesidad de transfusión o drenaje durante la intervención, normotermia e hiperglucemia, radioterapia o quimioterapia neoadyuvante); variables relacionadas con la estancia hospitalaria (fecha de ingreso, diagnóstico y fecha de alta); variables relacionadas con la preparación prequirúrgica (rasurado, aplicación de antiséptico, preparación prequirúrgica y profilaxis antibiótica); variables relacionadas con la cirugía (fecha de la intervención, tipo, duración, cumplimiento del *checklist* quirúrgico, riesgo anestésico ASA, necesidad o no de O_2 suplementario, fármacos vasoactivas e ileostomía) y variables relacionadas con la ISQ (diagnóstico de infección, profundidad de la ISQ, realización de cultivos microbiológicos y microorganismos presentes en los mismos). Se consideró preparación prequirúrgica adecuada la administración del antiséptico y colutorio preoperatorios. La variable dependiente en nuestro trabajo fue el diagnóstico de ISQ.

La información del estudio se recogió en una ficha diseñada *ad hoc* y se registró en una base de datos normalizada y relacional. El paciente fue seguido clínicamente hasta el alta con visitas diarias, valorándose el estado de la herida quirúrgica, su situación clínica y los cultivos microbiológicos solicitados por la Unidad de Cirugía General y del Aparato Digestivo. La vigilancia de la ISQ se prolongó hasta 30 días después de la cirugía y se revisó la asistencia de todos los pacientes a consultas externas o a urgencias revisando la historia clínica electrónica (Selene®, CERNER Corp., EE. UU.) o a la consulta de su médico de atención primaria con la aplicación Horus® (Consejería de Sanidad, Comunidad de Madrid). Ambas historias se revisaron a los 15 y 30 días de la intervención de forma protocolizada. El seguimiento fue realizado por la Unidad de Medicina Preventiva, determinándose el diagnóstico final de infección tras la evaluación conjunta de un médico preventivista y un cirujano.

Análisis estadístico

Las variables cuantitativas se describieron con la media ± desviación estándar y se compararon con la prueba t de Student o, si no se ajustaban a una distribución normal, mediante el test U de Mann-Whitney. En este último caso se describieron con la mediana y el rango intercuartil (RIQ). El criterio de normalidad se evaluó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

Las variables cualitativas se describieron con su distribución de frecuencias y se compararon con la prueba de la χ^2 de Pearson, o con la prueba exacta de Fisher cuando no se cumplían sus condiciones (valores esperados < 5). Los factores de riesgo se estudiaron individualmente y agrupados. El efecto de los diferentes factores de riesgo de infección se evaluó calculando la *odds ratio* (OR) de infección, ajustando modelos de regresión logística explicativa con el método «*backstep*» de pasos hacia atrás en los que se han tenido en cuenta confusión e interacción entre los diversos factores. En la calibración interna del modelo (bondad de ajuste) se utilizó la prueba de Hosmer-Lemeshow.

El análisis se realizó con el programa estadístico SPSS v.20 y se consideró significación estadística si $p < 0{,}05$.

Resultados

Se incluyeron un total de 159 intervenciones y 154 pacientes. La mayoría de los pacientes fueron hombres (61%) y la edad media fue de 72,3 ± 10 años para los hombres y 65,1 ± 14 años para las mujeres ($p < 0{,}001$). Las características de los pacientes se muestran en la tabla 2.

En 5 de los pacientes (3,4%) hubo reintervención y la mayoría presentó un riesgo anestésico ASA II (49%) de comorbilidad.

Cómo citar este artículo: Colás-Ruiz E, et al. Incidencia de infección de sitio quirúrgico y factores de riesgo en cirugía de recto. Estudio de cohortes prospectivo. Cir Esp. 2018. https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2018.06.007
Descargado para Anonymous User (n/a) en Consejería de Sanidad de Madrid Biblioteca Virtual de ClinicalKe
Para uso personal exclusivamente. No se permiten otros usos sin autorización. Copyright ©2018. Elsevier Inc. Todos los derechos reservados.

Tabla 2 – Características de los pacientes (n = 154)

Edad, media ± DE (años)	69,5 ± 12,1
Sexo, n (%)	
Hombre	93 (60,4)
Mujer	61 (39,6)
ASA, n (%)	
I	10 (6,3)
II	78 (49)
III	68 (42,8)
IV	3 (1,9)
Diagnósticos más frecuentes (CIE-9-MC), n (%)	
154.1 Neoplasia maligna de recto	83 (52,2)
154.0 Neoplasia maligna de la unión rectosigmoidea	27 (17)
235.2 Neoplasia de evolución incierta de estómago, intestinos y recto	12 (7,5)
211.4 Neoplasia benigna de recto y canal anal	4 (2,5)
230.4 Carcinoma in situ de recto	4 (2,5)
Intervención quirúrgica, n (%)	
Programada	154 (96,9)
Urgente	5 (3,1)
Procedimientos quirúrgicos más frecuentes (CIE-9-MC), n (%)	
48.63 Resección anterior de recto	66 (41,5)
48.35 Extirpación local de lesión o tejido rectal	42 (26,4)
48.50 Resección de recto abdominoperineal	20 (12,6)
48.62 Resección anterior de recto con colostomía simultánea	19 (11,9)
48.52 Resección de recto abdominoperineal abierta	4 (2,5)
Duración de la cirugía, n (%)	
Media ± DE (min)	205,1 ± 96,1
< Percentil 75 (< 270 min)	121 ± 76,1
> Percentil 75 (> 270 min)	38 ± 23,9
Tipo de cirugía, n (%)	
Abierta	99 (62,3)
Laparoscópica	60 (37,7)
Preparación prequirúrgica, n (%)	
Correcta	152 (95,6)
No antiséptico bucal	5 (3,1)
No realizada	1 (0,6)
No consta	1 (0,6)
Profilaxis antibiótica, n (%)	
Adecuada	154 (96,9)
Inadecuada por duración	4 (2,5)
Inadecuada por elección	1 (0,6)
Días de estancia, media ± DE	11 ± 7,6
Pacientes reintervenidos, n (%)	5 (3,4)

ASA: clasificación de riesgo anestésico de la American Society of Anesthesiologists); CIE-9-MC: Clasificación Internacional de Enfermedades 9.ª edición, modificación clínica; DE: desviación estándar.

El diagnóstico más frecuente fue el de neoplasia maligna de recto (52,2%). El 96,9% de las intervenciones fueron programadas, siendo la resección anterior de recto el procedimiento quirúrgico más habitual en el estudio (41,5%). La duración media de las operaciones fue de 205,1 ± 96 min, siendo 60 de ellas por vía laparoscópica (37,7%). La preparación prequirúrgica del paciente se realizó de manera correcta en 152 de las intervenciones (95,6%) y la profilaxis antibiótica fue adecuada en 154 (96,9%).

Las comorbilidades más frecuentes en nuestro trabajo fueron diabetes mellitus (24,5%), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (17%) y obesidad (12,6%). La edad media de los pacientes que presentaron infección fue de 73,4 ± 9 años y 69 ± 12 años la de los pacientes que no la tuvieron (p = 0,137). La mediana de la estancia hospi-talaria de los pacientes sin infección fue de 8 días (RIQ = 6-12) y de 17 días (RIQ = 14-24) la de los pacientes con infección quirúrgica (p < 0,001).

Hubo un total de 19 infecciones durante el periodo de seguimiento, lo que supuso una incidencia global de ISQ del 11,9% (IC del 95% 7,8-17,9). De estas infecciones, 12 fueron incisionales superficiales (63,1%), 3 profundas (15,8%) y 4 de órgano-espacio (21,1%). Se observó una incidencia de infección quirúrgica descendente durante los 4 años del estudio (el 16,0, el 13,0, el 8,9 y el 6,7%, respectivamente). Del total de infecciones, 13 se debieron a un solo microorganismo (68,4%) y en 5 pacientes fueron polimicrobianas. En una ISQ no se realizó cultivo. Los patógenos más frecuentemente implicados en las infecciones quirúrgicas fueron *E. coli* (42,3% de los pacientes con infección), *Enterococcus faecalis* (15,4%) y *Proteus mirabilis* (11,5%). Los microorganismos productores de las infecciones pueden observarse en la figura 1.

El análisis univariante mostró que los factores de riesgo asociados a ISQ fueron la transfusión sanguínea, el uso de drenajes y la administración de fármacos vasoactivas

Cómo citar este artículo: Colás-Ruiz E, et al. Incidencia de infección de sitio quirúrgico y factores de riesgo en cirugía de recto. Estudio de cohortes prospectivo. Cir Esp. 2018. https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2018.06.007
Descargado para Anonymous User (n/a) en Consejería de Sanidad de Madrid Biblioteca Virtual de ClinicalKey
Para uso personal exclusivamente. No se permiten otros usos sin autorización. Copyright ©2018. Elsevier Inc. Todos los derechos reservados.

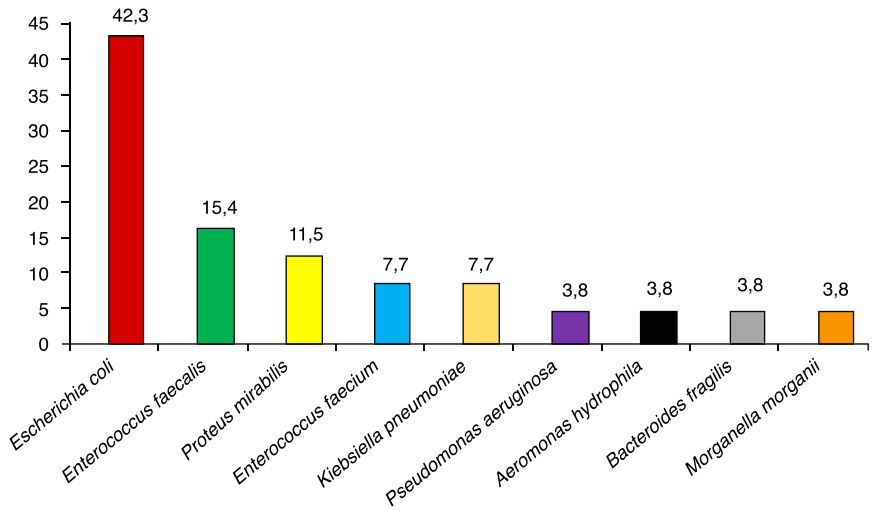


Figura 1 – Etiología de las infecciones de localización quirúrgica (%). N = 19.

perioperatorias al paciente ($p < 0{,}05$). La tabla 3 describe el análisis univariante para los diversos factores de riesgo de infección quirúrgica. En el análisis multivariante se estudiaron los factores de riesgo independientes de ISQ estadísticamente significativos en el análisis univariante y aquellos con significación $p \leq 0{,}2$ que se consideraron de interés por su trascendencia clínica y pronóstica (neoplasia, normotermia, rasurado, preparación prequirúrgica y duración de la cirugía mayor del percentil 75). Ninguno de ellos fue estadísticamente significativo tras el análisis multivariante.

Discusión

Nuestro estudio muestra una incidencia global del 11,9% en cirugía rectal (IC del 95% 7,8-17,9), menor a la descrita en el estudio VINCat, con el 20,8% de ISQ en cirugía colorrectal[12] o la de Díaz-Agero-Pérez et al. en cirugía colorrectal (14,2; IC95%: 9,1%-21,3%)[13,14]. Konishi et al. muestran una incidencia de ISQ en cirugía de recto del 18%[15].

El 7,5% de nuestras ISQ fueron superficiales, 1,9% profundas y 2,5% de órgano-espacio, similares a otros estudios de la bibliografía consultada[16,17]. En nuestro trabajo, el microorganismo aislado con mayor frecuencia fue *E. coli*, al igual que en otras series de cirugía intestinal[18-20]. En el 72,2% de los cultivos positivos se aisló un único patógeno.

La cirugía rectal es una cirugía compleja que engloba múltiples procedimientos y técnicas quirúrgicas distintas. Algunas publicaciones analizan los diferentes factores de riesgo según las diversas enfermedades (neoplasias malignas, benignas, enfermedad inflamatoria intestinal, etc.), lo que podría explicar en parte la variabilidad de factores de riesgo significativos para ISQ hallados en la bibliografía. En este estudio se han evaluado la mayoría de los factores de riesgo reconocidos en la literatura para dichas infecciones. Ninguno de ellos tras el análisis multivariante tuvo significación estadística, si bien el uso de drenajes, la utilización de fármacos vasoactivas perioperatorias y la realización de transfusión sanguínea sí que la alcanzaron en el análisis univariante.

La relación entre los drenajes y la infección quirúrgica es un tema ampliamente debatido. En caso de ser necesario, su uso debe ser cerrado y mantenido el menor tiempo posible[21], ya que se potencia el riesgo de infección de la anastomosis y la contaminación retrógrada del drenaje con la flora circundante. En nuestro estudio la diferencia entre la incidencia de infección de los pacientes con y sin drenaje fue estadísticamente significativa, como también sucede en los trabajos de Tang et al.[22] y Hoffmann et al.[23], aunque no fue un factor de riesgo independiente.

Nuestros resultados reflejan que el uso de fármacos vasoactivos perioperatorios incrementa el riesgo de ISQ, lo que coincide con los de Rojo et al.[24], donde el 30% de los casos de su serie presentaron ISQ tras la utilización de dichos fármacos, frente al 16% de los controles o el estudio multicéntrico francés de una cohorte con 1.830 pacientes intervenidos de cirugía cardiaca, donde los pacientes que los recibieron durante más de 24 h presentaron un riesgo de infección 2,2 veces superior respecto al resto[25].

La transfusión durante la intervención es otro de los factores de riesgo clásicamente asociados a la infección quirúrgica, que se produciría por una inmunomodulación que explicaría el aumento de la morbilidad infecciosa. Tartter et al. demuestran la relación entre la transfusión sanguínea perioperatoria y las complicaciones postoperatorias infecciosas en 343 pacientes con enfermedad colorrectal. El 24,6% de los pacientes a los que se transfundió desarrollaron complicaciones infecciosas frente al 4,4% de los no transfundidos[26]. En ese mismo sentido son también los resultados de Mallol et al. (56% vs. 28%) en Cataluña[27]. Poon et al. estudiaron una cohorte de 1.011 pacientes intervenidos por cirugía colorrectal en un hospital universitario, hallando la transfusión como factor de riesgo independiente para ISQ (OR = 2,43)[28].

Se obtuvo una adecuación de profilaxis antibiótica y preparación prequirúrgica muy altas sin significación en cuanto al riesgo de infección. Esto se debe a que hubo muy pocos pacientes en los que no se cumplió y no se pudo evaluar con precisión. Además, la causa fundamental de inadecuación de la profilaxis fue la duración de la prescripción, con lo que los

Cómo citar este artículo: Colás-Ruiz E, et al. Incidencia de infección de sitio quirúrgico y factores de riesgo en cirugía de recto. Estudio de cohortes prospectivo. Cir Esp. 2018. https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2018.06.007
Descargado para Anonymous User (n/a) en Consejería de Sanidad de Madrid Biblioteca Virtual de ClinicalKe
Para uso personal exclusivamente. No se permiten otros usos sin autorización. Copyright ©2018. Elsevier Inc. Todos los derechos reservados.

Tabla 3 – Análisis univariante para los factores de riesgo de ILQ (n=159)

Análisis univariante					
Factores de riesgo	ILQ (n = 19) n (%)	No ILQ (n = 140) n (%)	OR	IC95%	p valor
Sexo (hombre)	13 (68,4)	84 (60)	1,44	0,52-4,03	0,48
Drenaje	17 (89,5)	93 (66,4)	4,30	1,95-19,38	0,04
Rasurado	9 (47,4)	89 (63,6)	0,52	0,20-1,35	0,17
Transfusión	7 (36,8)	21 (15)	3,31	1,17-9,36	0,04
Desnutrición	1 (5,3)	5 (3,6)	1,50	0,17-13,57	0,54
IR	1 (5,3)	7 (5)	1,06	0,12-9,08	0,96
DM	5 (26,3)	34 (24,3)	1,11	0,37-3,32	0,78
EPOC	4 (21,1)	23 (16,4)	1,36	0,41-4,46	0,74
Inmunodeficiencia	0 (0)	6 (4,3)	–	–	–
Obesidad	4 (21,1)	16 (11,4)	2,07	0,61-7	0,27
Cirrosis	0 (0)	2 (1,4)	–	–	–
Neutropenia	0 (0)	1 (0,7)	–	–	–
ASA > II	8 (42,1)	63 (45)	0,89	0,34-2,34	0,81
Preparación prequirúrgica correcta	17 (89,5)	135 (96,4)	0,32	0,06-1,75	0,20
Profilaxis adecuada	18 (94,7)	136 (97,1)	0,53	0,06-5	0,48
Neoplasia	18 (94,7)	106 (75,7)	5,77	0,74-44,87	0,08
Radioterapia neoadyuvante	6 (31,6)	34 (24,3)	1,44	0,51-4,08	0,57
Quimioterapia neoadyuvante	6 (31,6)	38 (27,1)	1,24	0,44-3,49	0,69
Ileostomía	3 (15,8)	21 (15)	1,06	0,29-3,97	0,93
Checklist quirúrgico	18 (94,7)	120 (85,7)	3,00	0,38-23,74	0,47
Normotermia (> 35,5 °C)	15 (83,3)	86 (61,4)	3,14	0,87-11,35	0,07
Hiperglucemia (> 150 mg/dl)	6 (31,6)	33 (24,1)	1,46	0,51-4,13	0,57
O_2 suplementario	7 (36,8)	39 (27,9)	1,51	0,55-4,12	0,42
Fármacos vasoactivos	4 (21,1)	5 (3,6)	7,20	1,74-29,75	0,01
Laparoscopia	6 (31,6)	54 (38,6)	0,74	0,26-2,05	0,56
Duración de cirugía > percentil 75	7 (36,8)	31 (22,1)	2,05	0,74-5,65	0,16

Análisis multivariante			
Factores de riesgo	OR	IC95%	p valor
Drenaje	3,47	0,75-16,04	0,11
Rasurado	1,38	0,48-3,96	0,55
Transfusión	1,58	0,48-5,18	0,45
Preparación prequirúrgica correcta	1,78	0,18-17,89	0,63
Neoplasia	2,02	0,18-22,25	0,57
Normotermia	0,37	0,10-1,38	0,14
Fármacos vasoactivos	4,06	0,87-19,05	0,08
Duración de cirugía >percentil 75	0,80	0,26-2,48	0,70

DM: diabetes mellitus; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; IC: intervalo de confianza; ILQ: infección de localización quirúrgica; IR: insuficiencia renal; OR: *odds ratio*.

pacientes siguieron cubiertos con antibiótico y esto pudo influir en la generación de resistencias pero no en el aumento de infecciones. En cuanto a la preparación, la causa de inadecuación se debió a la no administración del colutorio que previene la neumonía postoperatoria pero no influye en la infección quirúrgica.

Hubo un importante número de pacientes intervenidos con cirugía laparoscópica y no encontramos diferencias en la incidencia de infección entre la técnica abierta y laparoscópica aunque esta relación está bien contrastada en la literatura científica[29,30].

Cuando se pretende evaluar la incidencia de ISQ, lo ideal es la realización de estudios de cohortes prospectivos (nivel de evidencia científica grado 2), ya que los registros retrospectivos conllevan limitaciones metodológicas. Al evaluar de forma retrospectiva a los pacientes no se puede garantizar que todos se incluyan en el estudio (sesgo de selección) ni tampoco que se recoja la información de todas las variables ni cultivos, en caso de sospecha de infección, para su confirmación (sesgos de información).

En cuanto a las limitaciones de nuestro estudio, hemos de tener en cuenta varios aspectos. La cirugía de recto es menos frecuente que otros procedimientos quirúrgicos del aparato digestivo y para poder estimar la incidencia de infección con precisión y evitar sesgos aleatorios se realizó un cálculo muestral según la incidencia esperada de infección de acuerdo con otros estudios. También habría que señalarse que, aunque la cohorte fue diseñada y recogida de forma prospectiva, algunos datos no fueron registrados en todos los pacientes (normotermia e hiperglucemia perioperatorias) y no se pudieron evaluar de forma precisa. Las pérdidas en el seguimiento se intentaron controlar estimando un porcentaje de posibles pérdidas en el tamaño muestral para no perder potencia estadística. En el análisis de los factores de riesgo hemos evaluado numerosas variables relacionadas con la intervención quirúrgica. Sin embargo, un factor importante

Cómo citar este artículo: Colás-Ruiz E, et al. Incidencia de infección de sitio quirúrgico y factores de riesgo en cirugía de recto. Estudio de cohortes prospectivo. Cir Esp. 2018. https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2018.06.007
Descargado para Anonymous User (n/a) en Consejería de Sanidad de Madrid Biblioteca Virtual de ClinicalKey
Para uso personal exclusivamente. No se permiten otros usos sin autorización. Copyright ©2018. Elsevier Inc. Todos los derechos reservados.

para el desarrollo de la ISQ es la experiencia del cirujano[27,31], variable difícil de medir en un hospital universitario, donde se produce un mayor reemplazo de los mismos, interviniendo habitualmente varios de ellos y médicos en formación en cada intervención, por lo que desestimamos su evaluación en este estudio.

En conclusión, la incidencia de ISQ en cirugía de recto fue baja y es muy importante evaluar la incidencia de infección y tratar de identificar los posibles factores de riesgo de infección. En este sentido, recomendaríamos la implantación de programas prospectivos de vigilancia y control de la infección hospitalaria pues estos permiten evaluar la incidencia de infección de forma continuada y adoptar medidas preventivas en aquellos factores que sean potencialmente modificables.

Financiación

Este trabajo ha sido financiado con los Fondos Europeos para el Desarrollo Regional (FEDER) y el Fondo de Investigación Sanitaria (FIS) con los proyectos de investigación PI11/01272 y PI14/01136.

Autoría

El Dr. Enrique Colás-Ruiz participó en el diseño del estudio, la recogida de datos, la redacción del artículo, la revisión crítica y la aprobación final del manuscrito.

El Dr. Juan Antonio Del-Moral-Luque participó en el diseño del estudio, la recogida de datos, el análisis y la interpretación de resultados, la redacción del artículo, la revisión crítica y la aprobación final del manuscrito.

El Dr. Pablo Gil-Yonte participó en el diseño del estudio, la recogida de datos, la redacción del artículo, la revisión crítica y la aprobación final del manuscrito.

El Dr. José María Fernández-Cebrián participó en el diseño del estudio, la redacción del artículo, la revisión crítica y la aprobación final del manuscrito.

El Dr. Marcos Alonso-García participó en el diseño del estudio, la recogida de datos, el análisis y la interpretación de resultados, la redacción del artículo, la revisión crítica y la aprobación final del manuscrito.

La Dra. María Concepción Villar-del-Campo participó en el diseño del estudio, la recogida de datos, el análisis y la interpretación de resultados, la revisión crítica y la aprobación final del manuscrito.

El Dr. Manuel Durán-Poveda participó en el diseño del estudio, la redacción del artículo, la revisión crítica y la aprobación final del manuscrito.

El Dr. Gil Rodríguez-Caravaca participó en el diseño del estudio, la recogida de datos, el análisis y la interpretación de resultados, la redacción del artículo, la revisión crítica y la aprobación final del manuscrito.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rodríguez MA, Begerano N, Pérez N, Pedroso MV, Regla C. The infections associated with the healthcare. Invest Medicoquir. 2014;6:147–57.
2. Yokoe DS, Classen D. Improving patient safety through infection control: A new healthcare imperative. Infect Control Hosp Epide-miol. 2008;29:S3–11.
3. Fariñas-Álvarez C, Teira-Cobo R, Rodríguez-Cundín P. Infección asociada a cuidados sanitarios (infección nosocomial). Medicine. 2010;10:3293–300.
4. Kirkland KB, Bridges JP, Trivette SL, Wilkinson WE, Sexton DJ. The impact of surgical site infections in the 1990s: Attributable mortality, excess length of hospitalization and extra costs. Infect Control Hosp Epidemiol. 1999;20:725–30.
5. Informe EPINE 2016 [consultado 13 Sept 2017]. Disponible en: http://hws.vhebron.net/epine/
6. Pujol-Rojo M, Shaw-Perujo E. Vigilancia de la infección quirúrgica: ¿cuál es el método ideal? Enferm Infecc Microbiol Clin. 2014;32:477–8.
7. Pérez-Blanco V, García-Olmo D, Maseda-Garrido E, Nájera-Santos MC, García-Caballero J. Evaluación de un paquete de medidas para la prevención de la infección de localización quirúrgica en cirugía colorrectal. Cir Esp. 2015;93:222–8.
8. Fraccalvieri D, Kreisler E, Flor B, Torres A, Muñoz A, Mateo F, et al. Factores predictivos de infección de herida en cirugía colorrectal. Estudio observacional multicéntrico de casos y controles. Cir Esp. 2014;92:478–84.
9. García JA, Prieto J, Gobernado M, Gomis M, Mensa J, Azanza JR, et al. Documento de consenso sobre quimioprofilaxis quirúrgica. Rev Esp Quimioter. 2000;13:205–13.
10. Del-Moral-Luque JA, Colás-Ruiz E, Gil-Yonte P, Fernández-Cebrián JM, Villar-del-Campo MC, Delgado-Iribarren A, et al. Evaluación de la adecuación de la profilaxis antibiótica en la cirugía de recto. Rev Esp Quimioter. 2017;30:14–8.
11. Friedman ND, Kaye KS, Stout JE, McGarry SA, Trivette SL, Briggs JP, et al. Healthcare-associated blood stream infections in adults: A reason to change the accepted definition of community-acquired infections. Ann Intern Med. 2002;137:791–7.
12. Pujol M, Limón E, López-Contreras J, Sallés M, Bella F, Gudiol F, et al. Surveillance of surgical site infections in elective colorectal surgery. Results of the VINCat Program (2007-2010). Enferm Infecc Microbiol Clin. 2012;30:21–6.
13. Díaz-Agero-Pérez C, Pita-López MJ, Robustillo-Rodela A, Figuerola-Tejerina A, Monge-Jodrá V, Grupo de Trabajo INCLIMECC de la Comunidad de Madrid. Evaluación de la infección de herida quirúrgica en 14 hospitales de la Comunidad de Madrid: estudio de incidencia. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2011;29:257–62.
14. Díaz-Agero-Pérez C, Robustillo-Rodela A, Pita-López MJ, López Fresneña N, Monge-Jodrá V, for the Quality Control Indicator Working Group. Surgical wound infection rates in Spain: Data summary January 1997 through June 2012. Am J Infect Control. 2014;42:521–4.
15. Konishi T, Watanabe T, Kishimoto J, Nagawa H. Elective colon and rectal surgery differ in risk factors for wound infection results of prospective surveillance. Ann Surg. 2006;244:758–63.
16. Pastor C, Baek JH, Varma MG, Kim E, Indorf LA, García-Aguilar J. Validation of the risk index category as a predictor of surgical site infection in elective colorectal surgery. Dis Colon Rectum. 2010;53:721–7.
17. Wick EC, Gibbs L, Indorf LA, Varma MG, García-Aguilar J. Implementation of quality measures to reduce surgical site

Cómo citar este artículo: Colás-Ruiz E, et al. Incidencia de infección de sitio quirúrgico y factores de riesgo en cirugía de recto. Estudio de cohortes prospectivo. Cir Esp. 2018. https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2018.06.007
Descargado para Anonymous User (n/a) en Consejería de Sanidad de Madrid Biblioteca Virtual de ClinicalKe
Para uso personal exclusivamente. No se permiten otros usos sin autorización. Copyright ©2018. Elsevier Inc. Todos los derechos reservados.

infection in colorectal patients. Dis Colon Rectum. 2008;51:1004–9.
18. Acín D, Rodríguez G, Durán M, Pereira F, Carrión L, Fernández JM, et al. Incidence of surgical site infection in colon surgery: Comparison with regional, national spanish, and United States standars. Surg Infect. 2013;14:339–44.
19. Sánchez T, Del Moral JA, Gil P, Bañuelos L, Durán M, Rodríguez G. Effect of compliance with protocol of antibiotic prophylaxis in surgical wound infection in appendectomy surgery. Prospective cohort study. Cir Cir. 2017;85:208–13.
20. Llanes-Díaz G, González-Solares ME. Complicaciones infecciosas en la cirugía colorrectal. Rev Mex Colopro. 2008;14:10–7.
21. Ruiz-Tovar J, Badia-Pérez JM. Medidas de prevención de la infección del sitio quirúrgico en cirugía abdominal. Revisión crítica de la evidencia. Cir Esp. 2014;92:223–31.
22. Tang R, Chen HH, Wang YL, Changchien CR, Chen JS, Hsu KC, et al. Risk factors for surgical site infection after elective resection of the colon and rectum: A single-center prospective study of 2,809 consecutive patients. Ann Surg. 2001;234:181–9.
23. Hoffmann J, Shokouh-Amiri MH, Damm P, Jensen R. A prospective, controlled study of prophylactic drainage after colonic anastomoses. Dis Colon Rectum. 1987;30:449–52.
24. Rojo R, Fanjul M, García-Casillas MA, Corona C, Tardáguila AR, Zornoza M, et al. Infección de la herida quirúrgica neonatal: análisis de factores de riesgo. Cir Pediatr. 2012;25:129–34.
25. The Parisian Mediastinitis Study Group. Risk factors for deep sternal wound infection after sternotomy: A prospective, multicenter study. J Thorac Cardiovasc Surg. 1996;111:1200-1207.
26. Tartter PI, Mohandas K, Azar P, Endres J, Kaplan J, Spivack M. Randomized trial comparing packed red cell blood transfusion with and without leukocyte depletion for gastrointestinal surgery. Am J Sur. 1998;176:462–6.
27. Mallol M, Sabaté A, Kreisler E, Dalmau A, Camprubi I, Trenti L, et al. Incidencia de la infección de la herida quirúrgica en cirugía colorrectal electiva y su relación con factores perioperatorios. Cir Esp. 2012;90:376–81.
28. Poon JT, Law WL, Wong IW, Ching PT, Wong LM, Fan JK, et al. Impact of laparoscopic colorectal resection on surgical site infection. Ann Surg. 2009;249:77–81.
29. Kiran RP, el-Gazzaz GH, Vogel JD, Remzi FH. Laparoscopic approach significantly reduces surgical site infections after colorectal surgery: Data from National Surgical Quality Improvement Program. J Am Coll Surg. 2010;211:232–8.
30. Varela JE, Wilson SE, Nguyen NT. Laparoscopic surgery significantly reduces surgical-site infections compared with open surgery. Surg Endosc. 2010;24:270–6.
31. McHugh SM, Hill AD, Humphreys H. Intraoperative technique as a factor in the prevention of surgical site infection. J Hosp Infect. 2011;78:1–4.

Cómo citar este artículo: Colás-Ruiz E, et al. Incidencia de infección de sitio quirúrgico y factores de riesgo en cirugía de recto. Estudio de cohortes prospectivo. Cir Esp. 2018. https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2018.06.007
by Descargado para Anonymous User (n/a) en Consejería de Sanidad de Madrid Biblioteca Virtual de ClinicalKe
Para uso personal exclusivamente. No se permiten otros usos sin autorización. Copyright ©2018. Elsevier Inc. Todos los derechos reservados.