

Las Infecciones del Sitio Quirúrgico (ISQ) ocupan un lugar especialmente destacado dentro del problema de las infecciones nosocomiales por las graves repercusiones que tienen, tanto en términos de morbilidad y mortalidad, como de incremento de los costos sanitarios. En el paciente quirúrgico, concretamente en el caso de los Servicios de Cirugía General, la ISQ es la infección nosocomial más frecuente y en cualquier caso es la que con más frecuencia se relaciona con la muerte del paciente atribuible a la infección nosocomial.

Por todo lo anterior, los estudios epidemiológicos han prestado especial interés a la ISQ; dichos estudios lo son tanto de epidemiología descriptiva como de epidemiología analítica, observacionales o de intervención. Es el conocimiento epidemiológico el que permite desarrollar estrategias de prevención para disminuir la frecuencia de la ISQ, hecho que se está consiguiendo en muchos hospitales. Es necesario resaltar que la vigilancia epidemiológica se convierte en la mejor medida de prevención.

Se pretende, y esos son los objetivos de nuestro trabajo, conseguir cada vez mejores sistemas de vigilancia que permitan un registro permanente de las ISQ con altos niveles de sensibilidad y especificidad. En este sentido, hemos trabajado en el Servicio de Cirugía General de nuestro hospital, buscando obtener los mejores índices de riesgo que permitan valorar nuestra situación, controlar en un futuro su evolución, y todo ello no sólo a nivel interhospitalario sino también intrahospitalario.

Ello nos ha llevado además a poner en marcha un sistema de vigilancia postalta, que es complementario del intrahospitalario, y que cada vez adquiere más importancia cualitativa y cuantitativa.

La epidemiología analítica pretende el conocimiento de los factores de riesgo, que en el caso del paciente quirúrgico, es extraordinariamente complejo dado el elevado número de factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos implicados en la aparición de la infección. Pretendemos en nuestro trabajo comprobar cómo se comportan los resultados de nuestra serie en relación a aquellos factores de riesgo bien establecidos (definitivos) y aportar nuestro esfuerzo al conocimiento de los que todavía hoy son objeto de discusión (posibles o probables).

Dada la importancia que se dedica hoy a los sistemas de vigilancia postalta, hemos querido no sólo valorar el utilizado por nosotros, sino también intentar ver si es posible identificar en los pacientes intervenidos factores de riesgo que se asocien con una mayor frecuencia de infección postalta, así como tratar de estudiar algunas de las características de la infección postalta que pudieran contribuir a la mejora de su vigilancia.

Por último, también intentamos diseñar un posible modelo predictivo que se muestre efectivo y eficiente en toda la vigilancia de la ISQ.

Creemos que se trata por lo tanto de un trabajo que tiene interés en el momento actual, y que obliga, dada su complejidad, a la utilización de métodos cuantitativos cada vez más sofisticados, que si bien van permitiendo un mejor conocimiento del fenómeno, sus resultados deben ser utilizados con prudencia, dadas las limitaciones derivadas de la complejidad del propio fenómeno y de las limitaciones que el propio tamaño de las series impone.

RECUERDO HISTORICO

A pesar de que el estudio científico de las infecciones hospitalarias cruzadas o nosocomiales tiene su origen en la primera mitad del siglo XVIII, la infección de la herida fue compañero frecuente de cualquier procedimiento quirúrgico hasta el comienzo de la "*Era Bacteriológica*" a finales del siglo XIX. Durante este período de tiempo, el tratamiento de las infecciones constituía una consecuencia anticipada de las intervenciones quirúrgicas.

En 1740, Sir John Pringle realizó las primeras observaciones importantes acerca de la infección nosocomial y dedujo que éstas eran el desenlace principal y más grave de la masificación hospitalaria (199).

Simpson en 1830, llevó a cabo un estudio detallado sobre la epidemiología y prevención de la "fiebre quirúrgica", la cual creía debida a una infección cruzada parecida a la originada en la fiebre puerperal (199). Para este autor, las muertes ocasionadas por las sepsis quirúrgicas no eran debidas a la "mortificación" de la herida, sino que eran consecuencia de algún material morbífico circulante en la sangre que producía un estado especial de toxemia. Los pacientes debían ser intervenidos tan pronto eran ingresados en los hospitales para disminuir su exposición al "aire viciado del hospital". También recomendaba para la profilaxis de la fiebre quirúrgica el tratamiento de las heridas con ácido clorinado u otras aplicaciones antisépticas.

Semmelweis en 1847, demostró que la fiebre puerperal se transmitía por la falta de limpieza de las manos de la persona que asistía al parto, desapareciendo prácticamente esta enfermedad tras la aceptación general de la antisepsia quirúrgica recomendada por este autor (218).

Olliver a mediados del siglo XIX, probó la eficacia de varios antisépticos descritos originariamente por Pringle y aconsejó el uso estricto de ropas limpias tanto por parte de los cirujanos y como del paciente, la limpieza de las manos de

los cirujanos y de su instrumental, así como de las habitaciones, camas y ropas (199).

Esta serie de conocimientos alcanzó su primera expresión práctica en el trabajo de Lister (1867), quien puso de manifiesto la importancia de la asepsia en la práctica quirúrgica empleando fenoles para la limpieza del material quirúrgico y gasas, así como la desinfección del aire de los quirófanos mediante pulverización, y la aplicación de ácido carbólico (phenol) para las heridas incisionales (218). Este autor empleó los antisépticos como un escudo químico para mantener la esterilidad en el sitio quirúrgico. Su objetivo fue impedir la invasión de los tejidos por las bacterias ambientales a través de una herida abierta, y así prevenir la infección de la misma. Este concepto fue diferente del de Semmelweis, quien proponía la utilización del antiséptico en la piel de las manos de los médicos para prevenir que sirvieran como vehículo de transmisión de contagio desde los cadáveres a las mujeres parturientas. Por tanto, la principal contribución de Lister recae en su temprana comprensión del papel de la bacteria en la sepsis quirúrgica, y en su demostración de que la sepsis podía evitarse eliminando la bacteria del sitio quirúrgico. Más aún, el éxito de los esfuerzos investigadores de Lister fijó de forma permanente el principio de profilaxis de la infección como uno de los objetivos principales en la práctica quirúrgica. De éste modo, al final del siglo XIX, el triunfo de la asepsis y las reformas hospitalarias parecen anunciar la victoria final sobre las infecciones hospitalarias cruzadas (199).

Carrell y Dakin, durante la Primera Guerra Mundial, popularizaron, aparte de la antisepsia local, el desbridamiento de la herida, así como el cierre diferido de las heridas traumáticas contaminadas.

Durante la Segunda Guerra Mundial, la eficacia de la penicilina en el tratamiento de las infecciones quirúrgicas resultó ser casi milagroso. Por primera vez en la historia, los cirujanos militares se vieron capaces de tratar las infecciones más virulentas sin causar mutilaciones ni elevadas tasas de mortalidad (58).

Desde entonces y hasta el momento actual, se han desarrollado importantes estrategias para la profilaxis y control de la ISQ, destacando entre ellas la utilización de antibióticos perioperatorios, con el propósito de reducir la incidencia de complicaciones infecciosas postoperatorias en los pacientes de riesgo (210).

CONCEPTO DE INFECCION NOSOCOMIAL

Las Infecciones Nosocomiales pueden definirse como aquellas producidas por microorganismos adquiridos en el hospital, que afectan a enfermos ingresados por un proceso distinto al de esa infección, y que en el momento del ingreso no estaban presentes ni siquiera en periodo de incubación (15). Las infecciones adquiridas en el hospital, pero que no se diagnostican hasta después del alta, también se incluyen dentro de esta definición, ya que en ciertas circunstancias los síntomas clínicos no se manifiestan hasta que el paciente ya se encuentra fuera del hospital.

Los pacientes hospitalizados están expuestos a un elevado riesgo de padecer infecciones por varias razones. En primer lugar, los pacientes hospitalizados son más susceptibles a la infección debido a las enfermedades subyacentes por las que están ingresados, y este riesgo se eleva cuando son sometidos a técnicas invasivas. Si los pacientes están inmunocomprometidos, pueden ser infectados por microorganismos que en condiciones normales no son patógenos. Además, el ambiente hospitalario contiene agentes patógenos que han desarrollado resistencias a antibióticos y que complican el tratamiento posterior de estas infecciones (61).

Las definiciones de las infecciones nosocomiales deben ser elaboradas científicamente y aplicadas de manera uniforme con el fin de que los datos de la vigilancia puedan ser utilizados con fidelidad para describir su epidemiología.

Las definiciones más ampliamente utilizadas son las publicadas por los Centers for Diseases Control (CDC) de Atlanta (78) que contienen criterios clínicos y de laboratorio para infecciones en 13 localizaciones principales y 49 localizaciones específicas. Las infecciones de la gran mayoría de las localizaciones principales pueden ser determinadas sólo por criterios clínicos, aunque los resultados del laboratorio, particularmente los cultivos microbiológicos, proporcionan una evidencia adicional de la presencia de infección.

CONCEPTO DE INFECCION DEL SITIO QUIRURGICO

A.- Definición de la Infección del Sitio Quirúrgico

Los criterios de Infección del Sitio Quirúrgico (antes denominada Infección de la Herida Quirúrgica) han variado ampliamente a lo largo del tiempo. Según la definición clásica de Ljungquist se consideraba una herida quirúrgica infectada aquella que desarrollaba una colección de pus (129).

En 1980, en el proyecto SENIC (Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control) se definió la infección de la herida quirúrgica en base a los criterios de los CDC para el National Nosocomial Infections Surveillance System (NNISS) como sigue (92):

- **Infección incisional de la herida quirúrgica.** Diagnóstico por cualquiera de las siguientes:

- 1.- Diagnóstico hecho por el médico.
- 2.- Drenaje purulento de la herida
- 3.- Fiebre y eritema, o separación de los bordes, o cultivo positivo, sin drenaje de pus.

- **Infección profunda de la herida quirúrgica.** Diagnóstico por cualquiera de los siguientes:

- 1.- Diagnóstico hecho por el médico.

2.- Drenaje purulento por un tubo de drenaje, fistula o abertura natural del cuerpo.

3.- Pus encontrado al reoperar la zona.

Se requería como condición previa que no debía existir un diagnóstico anterior de infección en la herida.

En 1988 los CDC publicaron una nueva serie de criterios para diagnosticar las infecciones nosocomiales según su localización (78). En base a ellos, la infección de la herida quirúrgica seguía subdividiéndose en dos tipos: la infección de la herida de incisión quirúrgica, o infección superficial, y la infección en la profundidad de la herida quirúrgica o infección profunda, pero en esta ocasión se establecen por primera vez límites tanto anatómicos entre los dos niveles de infecciones, como de tiempo de detección tras la intervención.

Es en 1992 cuando los CDC publican una modificación de los criterios para la definición de la infección de la herida quirúrgica (102), donde cambian la denominación del concepto por el de **Infección del Sitio Quirúrgico** y redefinen las siguientes localizaciones (figura 1):

I. Infección Superficial de la Incisión:

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

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

II. Infección Profunda de la Incisión:

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

1. Drenaje purulento de la zona profunda de la incisión, pero no de los componentes de órganos o espacios del lugar quirúrgico.
2. Deshincencia espontánea de la incisión profunda o que es abierta deliberadamente por el cirujano cuando el paciente tiene al menos uno de los siguientes signos o síntomas, a no ser que el cultivo sea negativo:
 - 2.a. Fiebre mayor de 38°C.
 - 2.b. Dolor localizado.

2.c. Hipersensibilidad al tacto o tirantez.

3. Hallazgo de un absceso u otra evidencia de infección que afecte a la incisión profunda, durante un examen directo, una reintervención, o mediante examen radiológico o histopatológico.

4. Diagnóstico médico de infección profunda de la incisión.

III. Infección de Organo o Espacio:

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

1.- Drenaje purulento a partir de un tubo de drenaje que se coloca en un órgano o espacio a través de una incisión (si el área que rodea la salida del drenaje se infecta, no se considera una ISQ, sino que se considera como una infección de la piel o tejidos blandos).

2.- Aislamiento de organismos de un cultivo obtenido asépticamente de fluidos o tejidos del órgano o espacio.

3.- Absceso u otra evidencia de infección que involucren al órgano o espacio, hallado por examen directo, durante una reintervención, o mediante examen histológico o radiológico.

4.- Diagnóstico de infección de órgano o espacio por un cirujano ó médico

CUADRO I.- LOCALIZACIONES ESPECÍFICAS DE LAS INFECCIONES DEL SITIO QUIRÚRGICO DE ÓRGANO-ESPACIO.

- Infección arterial o venosa
- Absceso de mama ó mastitis
- Espacios intervertebrales
- Oído, mastoides
- Endometritis
- Endocarditis
- Ojo, diferente de las conjuntivitis
- Tracto gastrointestinal
- Cualquier localización intraabdominal diferentes de las especificadas
- Absceso intracerebral, intracraneal o en duramadre
- Articulación ó bursa
- Mediastinitis
- Meningitis o ventriculitis
- Miocarditis o pericarditis
- Cavidad oral (boca, lengua o encías)
- Osteomielitis
- Otras infecciones del tracto respiratorio inferior
- Otras infecciones del tracto urinario
- Otras infecciones del tracto reproductor masculino o femenino
- Sinusitis
- Absceso espinal sin meningitis
- Tracto respiratorio superior, faringitis
- Vagina

generalista.

Se ha comprobado la validez y seguridad de las definiciones de los CDC para la identificación de las infecciones nosocomiales, encontrándose el 79% de exactitud en una muestra de hospitales que no participaban en los NNIS y del 86% para aquellos que sí lo hacían (171). La infección nosocomial que obtuvo el mayor porcentaje de aciertos fueron las infecciones del tracto urinario, con un 93% de identificaciones correctas, seguidas de las ISQ con un 86%.

B.- Clasificación de los Sitios Quirúrgicos según el grado de contaminación

El riesgo de desarrollar una ISQ postoperatoria se ve afectado por el grado de contaminación microbiana del sitio operatorio. El National Research Council (NRC) (151) elaboró un sistema de clasificación del sitio quirúrgico según el grado de contaminación, en el seno de un estudio sobre los efectos de la irradiación ultravioleta de los quirófanos en la ISQ. El esquema de la clasificación, modificado de su versión original es el que sigue:

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

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

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

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

En el CUADRO II se muestran las tasas de ISQ dependiendo del grado de contaminación de la herida, según diferentes series.

CUADRO II.- TASAS DE INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO SEGÚN EL GRADO DE CONTAMINACIÓN DE LA HERIDA

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

C.- Importancia de las Infecciones del Sitio Quirúrgico dentro de las infecciones nosocomiales

La ISQ es la complicación más frecuente del acto quirúrgico (103) y supone, dependiendo de las series publicadas, la segunda o tercera causa de infecciones nosocomiales, influyendo en esta diferencia de tasas el tipo de hospital estudiado, la patología quirúrgica atendida, los servicios quirúrgicos encuestados y el sistema de vigilancia empleado, así como si se ha tenido en cuenta o no las

infecciones que se manifiestan después del alta.

Sáenz Glez et al. (192) realizaron durante tres años un estudio de incidencia de la infección hospitalaria en un hospital universitario de Salamanca y encontraron que la ISQ era la segunda en frecuencia (20,4% del total). Asimismo, Miralles et al (146) comparando dos sistemas de vigilancia (seguimiento microbiológico y/o clínico) para la detección de la infección nosocomial, refieren que la ISQ supone un 31,30% del total, en segundo lugar tras las infecciones urinarias.

En el Hospital Universitario de Canarias la tasa de infección del sitio quirúrgico en el Servicio de Cirugía General durante los años 1991 a 1993 fue de 32,1%, 37,9% y 27,5% respectivamente, por encima del resto de las infecciones nosocomiales de dicho servicio (209).

Poulsen et al (180) estudiaron la supervivencia de los pacientes con ISQ y pusieron de manifiesto un incremento de la mortalidad entre los pacientes con infección profunda, dentro de los seis primeros meses tras la intervención.

Además de la mortalidad y morbilidad resultantes de las ISQ, los costos sanitarios ocasionados por estas infecciones son cuantiosos. Para Trilla y Mensa (210), este tipo de infección es una de las infecciones nosocomiales más caras. En el sistema de pago prospectivo DRG (Diagnosis Related Group), los hospitales americanos obtienen únicamente un pequeño beneficio de una gran variedad de procedimientos quirúrgicos no complicados, ya que si el paciente desarrolla una infección del sitio quirúrgico, la cantidad de dinero que pierde el hospital es elevada (222). En otros países como España donde existe un sistema de reembolso fijo basado en una estimación predeterminada de la estancia media, un incremento en la duración de la estancia hospitalaria en los pacientes quirúrgicos con infecciones nosocomiales (la infección del sitio quirúrgico dobla normalmente el promedio de estancia), también tiene como resultado una pérdida económica significativa para el hospital.

Poulsen et al (179) publicaron un estudio sobre los costes de las infecciones quirúrgicas postoperatorias y sostienen que los gastos de los hospitales daneses en infecciones del sitio quirúrgico suman aproximadamente el 0,5% del presupuesto hospitalario nacional anual.

EPIDEMIOLOGÍA DE LA INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO

A.- CADENA EPIDEMIOLOGICA

La gran mayoría de las infecciones del sitio quirúrgico son adquiridas en el momento de la intervención. Por ello, la epidemiología de estas infecciones está fuertemente asociada con los hechos que acontecen dentro del quirófano.

Los microorganismos llegan al campo operatorio desde un reservorio presente en el momento de la intervención pero que normalmente no forma parte del ambiente intrínseco del quirófano. De hecho, la mayoría de los microorganismos que penetran en la herida son transmitidos desde algún área del cuerpo del paciente inmediatamente adyacente a la zona quirúrgica, y sólo en ocasiones desde una localización distante de la misma.

A.1.- Bacterias de la flora habitual

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

- Microflora cutánea

La flora cutánea comprende bacterias comensales (o residentes), transeúntes así como potencialmente patógenas.

Las comensales incluyen bacterias aerobias y anaerobias tales como Propionibacterias (*difteroides* y *coryneformes*) y *Staphylococcus epidermidis*. Este último organismo coagulasa negativo es un patógeno potencial en la cirugía protésica donde particularmente la adquisición nosocomial de formas multirresistentes es un hecho frecuentemente informado.

Los organismos transeúntes, que no se encuentran normalmente en la piel,

incluyen *Staphylococcus aureus* (meticilín resistente o no) y coliformes, los cuales poseen un elevado potencial infeccioso.

Otros patógenos que pueden contaminar temporalmente la piel incluyen *Streptococcus pyogenes*, *Bacteroides*, *Clostridia* (como esporas) y *Candida*. Estos microorganismos están particularmente asociados con la contaminación de la piel ocasionada por el afeitado o por una pobre higiene preoperatoria (120)

La población bacteriana de la piel normal en pacientes sanos se controla por la sequedad de la piel, el pH ácido así como por la descamación y por el elevado contenido en sales. Los lípidos de la piel poseen propiedades antimicrobianas, como las secreciones de otros epitelios especializados que también aclaran bacterias a través de los macrófagos y por la acción ciliar (74).

- **Microflora intestinal**

El tubo digestivo es una enorme superficie de interacción del individuo con el medio externo, que alberga en su conjunto un número de células microbianas que excede en mucho el número de células del organismo humano. El intestino es extremadamente variable en sus condiciones ecológicas, de forma que las interacciones microorganismos-hábitat podrían considerarse en cada uno de sus tramos como correspondientes a ecosistemas diferentes. Así, el estómago, debido a su pH ácido ejerce una función de barrera a la colonización por la mayoría de los microorganismos, no existiendo más de 10^3 microorganismos por gramo de pared de estómago que corresponde habitualmente a flora oral y orofaríngea deglutida (*Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Lactobacillus* o *Peptostreptococcus*). Únicamente ciertas bacterias con sistemas de protección especial como *Helicobacter* podrían considerarse como flora residente del estómago. El intestino delgado como área de mayor importancia en el proceso digestivo y absortivo tiende a controlar su carga microbiana, ya que los microorganismos podrían limitar el acceso de nutrientes a los enterocitos y

competir con el huésped en su aprovechamiento. La cantidad de bacterias va aumentando a medida que se avanza en el intestino delgado, existiendo recuentos de 10^4 - 10^7 bacterias/ml en el íleon. La composición de la flora se aproxima a la colónica, con aparición de enterobacterias, *Enterococcus* y aún en escasa cantidad *Bacteroides*. El intestino grueso constituye el mayor contenedor de microorganismos del cuerpo humano, ya que reúne las condiciones para ser colonizado (relativa deshidratación, baja peristalsis, pH próximo a la normalidad y gran eliminación de moco, con capacidad adhesiva y multiplicativa para las bacterias). La válvula ileocecal es la frontera que delimita el mayor ecosistema microbiano integrado en el hombre. Los recuentos bacterianos en el colon transversal oscilan entre 10^7 - 10^9 bacterias/ml, alcanzando en el recto la cifra máxima de 10^{11} bacterias/ml. Se ha estimado que la comunidad microbiana normal del intestino grueso debe contener al menos 500 especies bacterianas diferentes, siendo la mayor parte de ellas anaerobios estrictos y enterobacterias anaerobios facultativos (74).

A.2.- Reservorios o fuentes de microorganismos

- Personal quirúrgico

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

Galle et al (73) observaron la misma eficacia entre varias técnicas de lavado utilizando varios tipos de antisépticos, disminuyendo todos ellos el número de bacterias de las manos entre un 88,6% y un 99,7%.

La baja probabilidad de las manos como reservorio fue demostrada en el estudio de Cruse y Foord (40), donde no se encontraron ISQ postoperatorias tras

141 intervenciones en las que se habían perforado los guantes.

Dodds et al (55) observaron que las perforaciones en los guantes no influenciaban los contajes bacterianos externos en los guantes de los cirujanos. Sólo cuando está presente una dermatitis, la mano enguantada se convierte en un reservorio potencial de microorganismos (217).

La piel de otras áreas del cuerpo también puede ser una fuente de microorganismos que contaminen el campo quirúrgico. Muchos de los materiales utilizados en la fabricación de las batas quirúrgicas no son barreras efectivas para las bacterias de la piel o ropas (96, 197), y por ello en los últimos años se ha trabajado para mejorar la calidad de estos materiales.

Otro reservorio posible de microorganismos del personal de quirófano puede ser el pelo y el cuero cabelludo, a partir de los cuales se han descrito algunos brotes de infección quirúrgica (52,139)

El ano, la vagina y la garganta pueden ser reservorios para el *estreptococo b-hemolítico* del grupo A. Se han publicado varios brotes de ISQ ocasionados por cirujanos y enfermeras portadores de este microorganismo en algunas de estas localizaciones descritas (90, 184, 204, 167).

El tracto respiratorio superior en ausencia de enfermedad no es un reservorio importante, ya que la mayoría de las bacterias que se encuentran en el aire del quirófano se desprenden de la piel y no del tracto respiratorio del personal. De hecho, Tunevall (211) observó que las tasas de ISQ no se veían afectadas por la utilización o no de mascarillas por el equipo quirúrgico durante la intervención.

- Pacientes

La fuente más importante de infección para las ISQ son las diferentes localizaciones corporales del paciente. De hecho la mayoría de estas infecciones son causadas por microorganismos pertenecientes a la flora habitual de la piel y

diversas superficies mucosas. Estos reservorios están constituidos por microorganismos de la flora cutánea normal, tracto gastrointestinal, tracto genital femenino y tracto respiratorio superior.

Los microorganismos pueden llegar a la herida a partir de la piel del paciente, si ésta está colonizada debido a una enfermedad cutánea o no es preparada adecuadamente con antisépticos antes de la intervención.

Además, cuando se abren los tractos biliar, urinario y respiratorio bajo, los sitios quirúrgicos pueden ser contaminados tanto por la flora normal gastrointestinal, genital o del tracto respiratorio superior, como por microorganismos que normalmente producen infección en estas localizaciones. La inoculación de la herida por microorganismos contenidos en las vísceras huecas se produce por la perforación o por intervenciones quirúrgicas en las mismas.

La contaminación en la cirugía tiene lugar de manera directa cuando una víscera hueca es perforada, penetrada o seccionada, o por diseminación linfática o hematogena desde un foco de infección a distancia (140).

- Medio Ambiente

El medio ambiente del quirófano se ha visto implicado en raras ocasiones como una fuente de microorganismos que ocasione infecciones del sitio quirúrgico.

Se han descrito algunos casos de infección por *Clostridium perfringens*, complicación poco frecuente pero de consecuencias fatales en los sitios quirúrgicos (59), pero no se ha llegado a una conclusión sobre el reservorio de estos microorganismos, el cual pudiera estar en la flora del paciente, en el material de quirófano mal esterilizado o en el aire acondicionado, todos estos lugares donde se ha podido aislar la bacteria tras los casos de infección.

Otros reservorios de materiales inanimados que pueden penetrar en una herida quirúrgica son los antisépticos (*Pseudomonas spp*) (9), así como vendajes mal

esterilizados (*Rhizopus sp*) (110, 64).

A.3.- Mecanismo de transmisión de los microorganismos

- Transmisión por contacto

Contacto directo

Un modo de transmisión potencial por contacto directo son las manos de los miembros del equipo quirúrgico. Los microorganismos podrían ser transmitidos desde la piel al campo quirúrgico a través de agujeros en los guantes. Hay pocos datos en la literatura que indiquen que este tipo de transmisión es importante y las punciones en los guantes no se han asociado a una mayor tasa de infecciones del sitio quirúrgico (40). Ya se ha reseñado anteriormente que hay pocas bacterias en la superficie de la piel de las manos enguantadas, a menos que se padezca una dermatitis o una lesión infecciosa.

Asimismo se sabe que los microorganismos de la piel y ropas del personal pueden atravesar fácilmente los tejidos de las vestimentas quirúrgicas y ser recuperadas en el campo quirúrgico, aunque no está claro que esta penetración conlleve necesariamente ISQ. Schwartz y Saunders (197) demostraron que los microorganismos pasaban rápidamente a través de las ropas del equipo quirúrgico y podían ser cultivadas de la superficie exterior de las mangas de muchas batas en los cinco minutos posteriores del lavado. Dada la baja patogenicidad de la flora cutánea, el contacto con las vestimentas quirúrgicas probablemente sea un modelo de transmisión de microorganismos poco importante.

Los microorganismos de la piel del paciente están presentes en la herida quirúrgica a pesar de los paños estériles que se utilizan durante el acto operatorio. Wiley y Ha'eri (226) demostraron que microesferas de albúmina humana aplicadas en el exterior del área cutánea de la incisión podían ser recuperadas invariablemente de la herida al final de la intervención. Estas microesferas tienen

un comportamiento similar a las escamas que penetran en los materiales con los que están hechos las batas y ropas quirúrgicas.

El modo de transmisión de la flora que contienen las vísceras huecas puede ocurrir por contacto directo con instrumentos contaminados, esponjas o soluciones irrigantes, o por las manos del equipo quirúrgico. Ritter et al (186) encontraron que más del 53% del instrumental se contamina durante las intervenciones en quirófanos con ventilación convencional. Este estudio fue llevado a cabo en cirugía limpia y los microorganismos predominantes fueron estafilococos coagulasa negativos, no proporcionando ninguna evidencia de transmisión entérica de microorganismos.

Las infecciones quirúrgicas también pueden ser producidas por el contacto directo con objetos inanimados como antisépticos y vendajes (110, 9, 168). Los microorganismos son transmitidos por contacto directo cuando los antisépticos contaminados se aplican directamente en el lugar de la incisión justo antes de comenzar la intervención. La transmisión desde los vendajes a la herida tiene lugar tras la intervención, cuando se cubre la incisión.

Contacto indirecto

La contaminación de la herida quirúrgica se puede producir por un contacto indirecto cuando gotas de secreciones o partículas desprendidas de la piel o el pelo caen dentro de la herida. Uno de los principales temas estudiados durante años ha sido las gotas que pueden transportar bacterias desde la nariz y la boca a la herida. Esto condujo hace muchos años a la práctica de la utilización de una mascarilla para cubrir la nariz y la boca. Sin embargo, no se han publicado estudios definitivos que hayan establecido esta ruta como un modo importante de transmisión cuando no se utiliza la mascarilla. Se han realizado estudios utilizando partículas de albúmina como marcadores para observar su paso a través de la mascarilla y su relación con la charla durante la intervención y, aunque se ha visto que pueden pasar a través del borde inferior de ésta y que su paso se incrementa al hablar, no se ha podido demostrar que los microorganismos

transmitidos desde el aparato respiratorio superior del personal puedan ser causa de infecciones quirúrgicas postoperatorias (91, 211). El único dato que sugiere que las partículas que transportan microorganismos pueden ser transmitidas desde la piel a la herida por contacto indirecto fue presentado por Wiley y Ha'eri (226). Estos investigadores aplicaron microesferas de albúmina humana en la frente y sienes de los cirujanos durante 30 intervenciones y demostraron contaminación de la herida con las microesferas en el 100% de los casos.

El equipo quirúrgico durante la intervención utiliza gorros para proteger a la herida de la posible contaminación con microorganismos del pelo. Aunque hay razones para pensar que si el pelo cae dentro de la herida conllevaría un serio riesgo de contaminación, hay pocos estudios que definan exactamente el riesgo de contaminación desde esta fuente. Dinnen y Drusin (52) describieron dos brotes asociados con portadores de *S. aureus* en el pelo de un cirujano y de una enfermera, pero no establecieron el modelo de transmisión.

- Transmisión aérea

Aunque los microorganismos pueden ser transmitidos a la herida quirúrgica desde el aire, son pocos los estudios que han podido documentar esta posibilidad desde una fuente determinada. Es bien conocido que las fuentes de microorganismos del aire del quirófano son las personas, tanto los pacientes como el personal. Los microorganismos son transportados en gotículas generadas en el tracto respiratorio superior, o escamas de la piel. Sin embargo, no se ha podido demostrar si los microorganismos que hay al final de la intervención sobre la herida han llegado por la vía del contagio directo o indirecto, o si llegaron por ruta aérea, o por ambos modos de transmisión. Por ello, ha sido difícil establecer la importancia de la vía aérea en ausencia de una fuente exacta para los microorganismos encontrados en el aire del quirófano. (140)

El único organismo que se ha probado su transmisión aérea en el

quirófano y posterior infección ha sido el *Estreptococo b hemolítico* del grupo A (90, 184, 204, 167). En siete de ocho brotes descritos se aisló el mismo serotipo causante de infección en las heridas que en el ano, vagina o faringe de los portadores. En cinco de los brotes los portadores no trabajaron dentro del campo quirúrgico y por tanto, no tuvieron un contacto directo con la herida. Además, la cepa pudo ser recuperada del aire del quirófano en tres de los brotes y en uno de ellos un caso tuvo lugar en un quirófano que había sido abandonado por el portador justo antes de comenzar la intervención (140).

En la mayoría de las ocasiones en las que se ha implicado la transmisión aérea en la aparición de infecciones postquirúrgicas, nunca se ha podido establecer la fuente exacta de infección.

Se han llevado a cabo comparaciones entre la tasa de infección postoperatoria de intervenciones realizadas en quirófanos con sistemas especiales de ventilación que proporcionan un aire ultralimpio y sistemas de ventilación convencionales, pero las diferencias halladas no han sido significativas (29). También se han comparado tasas de infección en quirófanos con o sin sistemas de flujo laminar de aire, con idénticos resultados (16).

Hay dos estudios multicéntricos bien diseñados y randomizados que han demostrado que cuando los microorganismos no llegan a la herida desde otras fuentes, la transmisión aérea puede ser una causa importante de transmisión (151, 123). Sin embargo, estos estudios han sido realizados sólo con intervenciones quirúrgicas limpias; por ello, no se sabe qué ocurre con esta forma de transmisión en otro tipo de intervenciones que conllevan un alto grado de contaminación del sitio quirúrgico.

A.4. Sujeto susceptible

El sujeto susceptible en la ISQ es todo paciente que se interviene quirúrgicamente, sin que exista ninguna capacidad de conseguir, al igual que en

otras cadenas, el estado de refractariedad para otro paciente. Lo que sí es importante en la susceptibilidad del paciente quirúrgico es el gran número de variables intrínsecas que actúan como factores de riesgo, o incluso la ausencia de factores de protección que disminuyen esa susceptibilidad, como es el caso de la quimioprofilaxis cuando está indicada.

Por lo tanto, a continuación y como capítulo independiente, vamos a revisar todos aquellos factores de riesgo que actúan sobre los eslabones de la cadena epidemiológica y que pueden, por lo tanto, ser facilitadores o al contrario dificultar la aparición de la ISQ.

B.- FACTORES DE RIESGO PARA LA INFECCION DEL SITIO QUIRURGICO

Alteimer (3) estableció en 1965 que el riesgo de una infección es directamente proporcional a la dosis de contaminación bacteriana, directamente proporcional a la virulencia del organismo, e inversamente proporcional a la resistencia del huésped, siendo esta última la capacidad del paciente de controlar la contaminación microbiana. En base a estudios animales, se puede añadir un cuarto factor clave, que sería el estado fisiológico o la condición del sitio quirúrgico al final de la intervención (adecuada vascularización, tejidos necróticos y gravedad del proceso quirúrgico). Estos cuatro factores interactúan en un camino complejo para fomentar el desarrollo de la infección (229).

Algunos factores pueden incrementar el riesgo de infección, aumentando el tamaño del reservorio del microorganismo, favoreciendo el mecanismo de transmisión, incrementando el tamaño del inóculo, o disminuyendo las defensas sistémicas del huésped; estos factores pueden predominar unos sobre otros o actuar conjuntamente potenciándose.

En 1992 la Sociedad de Epidemiología Hospitalaria Americana (SHEA), la Sociedad de los Vigilantes del Control de la Infección (APIC), Los Centros para el Control de las Enfermedades (CDC) y la Sociedad de la Infección Quirúrgica (SIS), realizaron un manifiesto de consenso para la vigilancia de la Infección del Sitio Quirúrgico (208). En éste dividen los factores de riesgo que pueden favorecer el desarrollo de la ISQ en:

- 1.- Factores relacionados con el Huésped
- 2.- Factores relacionados con la intervención.

B.1.- FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS CON EL HUESPED

EDAD

Teniendo como base hallazgos de múltiples estudios, la edad es un factor de riesgo bien establecido para el desarrollo de la ISQ (39, 147)

Garibaldi et al (76, 77) no encontraron en sus trabajos que la edad fuera un factor de riesgo, pero puede haber sido debido a la inclusión de otro marcador en el modelo de regresión, la clasificación ASA, que fue un mejor predictor para medir la susceptibilidad del huésped.

En el estudio de Dierssen et al (49) la edad constituye un marcador de riesgo por encima de los 65 años, Nicolle (160) establece el riesgo por encima de los 70 años, y otros autores consideran edad de riesgo a partir de los 85 años (137).

Esta relación entre infección y edad puede estar ocasionada por la disminución natural de las defensas con la edad.

SEXO

Aunque en los estudios iniciales se encontró que los hombres presentan

tasas ligeramente superiores de ISQ que las mujeres, cuando se ajustaron las tasas por el gran número de heridas contaminadas del grupo de los hombres, estas se aproximaron entre los dos sexos (151). Del mismo modo, otros autores no han podido establecer diferencias entre hombres y mujeres y el desarrollo de la ISQ (147, 11).

RAZA

Los escasos estudios disponibles al respecto, indican que la raza no constituye un factor de riesgo para el desarrollo de la infección del sitio quirúrgico (140). Simchen et al (202), no obtuvieron diferencias entre tasas las de infección de Judíos y Árabes.

PATOLOGÍA SUBYACENTE

Las enfermedades crónicas debilitantes pueden ser un factor de riesgo para las ISQ, ya que suelen disminuir las defensas del huésped.

Durante muchos años la **Diabetes** se ha considerado un factor de riesgo importante para el desarrollo de las ISQ, pero no hay estudios que hayan comprobado que se trate de un factor significativo. El estudio de Cruse y Foord (39) aporta elevadas tasas de ISQ en pacientes con diabetes, basándose en un análisis univariante de sus datos. Sin embargo, cuando se controlan otros factores de riesgo tales como la edad, no existen diferencias significativas entre pacientes diabéticos y no diabéticos. De este modo, Mishriki et al (147) tampoco encontraron en su estudio relación entre diabetes e infección. Sin embargo, en el trabajo Dierssen et al (49) sobre los factores de riesgo asociados al desarrollo de infección de herida quirúrgica en un Servicio de Cirugía General, tras el ajuste con análisis multivariante, la diabetes multiplica por 2,5 veces el riesgo de infección.

La **Obesidad** sí ha demostrado ser claramente un factor de riesgo determinante para el desarrollo de la ISQ. Nyström et al (161) encontraron un

incremento significativo de la tasa de infección quirúrgica cuando la grasa subcutánea subyacente a la herida era de 3,5 cm o más. Se han postulado varias razones para justificar esta mayor susceptibilidad de los pacientes obesos a las ISQ, siendo una de ellas que el tejido adiposo recibe tanto un menor volumen como un menor flujo de sangre por unidad de peso que el tejido magro. Esta avascularidad relativa puede hacer al tejido adiposo más susceptible a la infección. Las dificultades técnicas de manejo del tejido adiposo estarán asociadas con intervenciones más largas y quizás con mayor trauma en la pared abdominal. Asimismo puede ser muy difícil el obliterar espacios muertos en una pared abdominal gruesa.

El efecto de la **Malnutrición** en las tasas ISQ no ha sido bien estudiado y aún permanece incierta. Cruse y Foord (39) comunicaron tasas del 16,6% de ISQ entre los pacientes malnutridos. Christou et al (30) desarrollaron un modelo donde los bajos niveles de albúmina era una variable independiente para el desarrollo de infección. Sin embargo, Mishriki et al (147) en su estudio no fueron capaces de identificar una relación entre malnutrición e ISQ.

Tradicionalmente Las **Neoplasias** han sido consideradas como factor de riesgo para la ISQ. El cáncer se relaciona con frecuencia con defectos de la inmunidad humoral y celular, y la inmunosupresión es una consecuencia frecuente de los tratamientos de las enfermedades neoplásicas. Hay estudios prospectivos bien diseñados en diferentes países que sin embargo no han podido encontrar una relación significativa entre el cáncer y este tipo de infección (147). Por el momento, se puede concluir que el cáncer no es un factor de riesgo, aunque ciertos tipos de neoplasias como las óseas o hepáticas asociadas a defectos inmunológicos conocidos, pueden estar asociados significativamente con la infección quirúrgica (106).

EVALUACIÓN DEL ESTADO FÍSICO PREOPERATORIO DEL PACIENTE, CLASIFICACIÓN ASA

En la modificación del índice de riesgo de infección quirúrgica SENIC, el número de diagnósticos al alta fue sustituido por la puntuación preoperatoria del estado físico del paciente de la Sociedad de Anestesiólogos Americanos (ASA) (108), con el fin de introducir una variable que midiera la susceptibilidad intrínseca del paciente a la infección. Esta es una clasificación numérica, reproducible y estandarizada, que se utiliza de forma rutinaria para estratificar la severidad de la enfermedad de los pacientes que van a ser sometidos a una intervención quirúrgica. Para categorizar a los pacientes en una puntuación ASA son tomados en consideración una variedad de factores del huésped que se relacionan directamente con el riesgo intrínseco del paciente a la infección, incluida la edad, el estado nutricional y la presencia de enfermedades sistémicas.

Este índice de riesgo de infección modificado fue validado en 84.691 intervenciones de 44 hospitales desde 1987 a 1990 (44). La tasa de infecciones del sitio quirúrgico entre los pacientes con ASA I y II fue del 1,9%, mientras que entre los pacientes con puntuación de III a V fue de 4,3%.

Garibaldi et al (77) confirmaron el poder predictivo independiente de la puntuación ASA en otro estudio prospectivo sobre 1852 pacientes quirúrgicos, en el cual la odds ratio de la infección para los pacientes con puntuación ASA de III a V, comparada con la de los de clase I y II, fue de 4,2 (IC 95% 2,8-6,4).

El documento de Consenso para la Vigilancia de la Infección de la Herida Quirúrgica (208) ha considerado a la clasificación ASA como un factor de riesgo definitivo para el desarrollo de ISQ (Cuadro III).

CORTICOESTEROIDES

Es conocido que los fármacos corticoesteroides producen efectos

deletéreos en la inmunidad del huésped. Engquist et al (62) encontraron tasas de infección del sitio quirúrgico significativamente más altas entre pacientes tratados con corticoides, pero sin embargo Cruse y Foord (39) no encontraron relación entre la terapia esteroidea y la infección del sitio quirúrgico. Por tanto, no hay datos que hagan posible apoyar o descartar definitivamente la sospecha de que los esteroides predisponen a las infecciones quirúrgicas, ya que en los estudios donde se ha encontrado cierta relación no se ha considerado el impacto que podrían tener factores concomitantes como la edad, duración de la cirugía o estancias preoperatorias sobre este tipo de terapia.

INFECCION EN OTRA LOCALIZACION

Las infecciones en otras zonas corporales diferentes a la del sitio quirúrgico representan un riesgo significativo para el desarrollo de éstas últimas. Estos hechos han podido ser demostrados en el estudio del NRC (151), donde la presencia de una infección distante incrementaba la tasa de ISQ en 2,7 veces.

Para Velasco et al (215) este parámetro es un factor de riesgo predictivo de ISQ entre pacientes con cáncer (OR=3.76, IC95%=1.76-8.03). Asimismo, Simchen et al (202) también han encontrado que la infección distante es un factor de riesgo significativo para la ISQ.

En el estudio de Garibaldi et al (76), la presencia de infección distante se asoció significativamente con un incremento de la tasa de infección en un análisis univariante. Sin embargo, cuando estos autores utilizaron análisis de regresión logística para ajustar la influencia de otras variables, ya no se relacionó significativamente con la ISQ.

ESTANCIA PREOPERATORIA

Se ha demostrado que la duración de la estancia preoperatoria es un factor de riesgo para el desarrollo de ISQ.

En el estudio del NRC (151), las tasas de infección asociadas a un día de estancia preoperatoria fue del 6%, mientras que alcanzó un 14,7% en los pacientes con más de 21 días de hospitalización preoperatoria. Cruse y Foord (39) encontraron un aumento progresivo en las tasas de ISQ con el incremento de la estancia preoperatoria. Estos estudios podrían ser criticados debido a la influencia de otros factores de riesgo que no se tomaron en cuenta específicamente. Sin embargo, en estudios más recientes que han utilizado una metodología de análisis multivariante, se ha continuado observando una relación significativa entre estos dos parámetros (77, 147, 215, 4). La razón de esta fuerte asociación se desconoce, pero podría estar basada en el incremento del reservorio endógeno de microorganismos mediante la adquisición de flora hospitalaria, o a algún efecto adverso sobre las resistencias del huésped que potencie la proliferación de microorganismos endógenos. Una estancia preoperatoria prolongada puede conllevar asimismo a la realización de procesos invasivos que permitan el acceso de bacterias al interior del organismo (puertas de entrada), o administración de terapias que puedan afectar adversamente a las resistencias del huésped (ej:esteroides) o que alteren su flora habitual (ej: antibióticos).

B.2.- FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS CON LA INTERVEN- CION

ESTACION DEL AÑO

La información disponible de las tasas de ISQ por estaciones del año es muy limitada. El estudio del NRC (151) no encontró asociación entre el mes de intervención y la tasa de infección. Sin embargo, Metha et al (143) observaron una elevación de las tasas de infección en las intervenciones realizadas en los meses de invierno en Nueva Delhi y Alexander et al (2) obtuvieron la incidencia más baja

de infección durante los meses de invierno y la más alta durante los meses de verano en Cincinnati (USA).

MOMENTO DEL DIA EN QUE SE REALIZA LA INTERVENCION

Los escasos estudios que han investigado el efecto de éste parámetro sobre la ISQ son contradictorios. En el trabajo del NRC (151) se encontró que las tasas de infección se iban incrementando a medida que iba pasando el día, desde la mañana hasta media noche. Sin embargo, Cruse y Foord (39) comunicaron unas tasas más elevadas en los horarios de mañana y de madrugada. Por tanto, no ha podido demostrarse que el momento del día en que se ha realizado la intervención sea un factor de riesgo para el desarrollo de las ISQ.

DEPILACION PREOPERATORIA

Los datos de los estudios que analizan el efecto del rasurado preoperatorio con hojilla frente a otras técnicas depilatorias indican que cuando el rasurado se realiza con más de 12 horas de antelación a la intervención, es un factor de riesgo para el desarrollo de infección del sitio quirúrgico.

Cruse y Foord (40) encontraron que las tasas de ISQ en heridas limpias tras afeitarse con hojilla fue del 2,5%, siendo 1,4% tras afeitarse con maquinilla eléctrica, y 0,9% en pacientes que no habían sido depilados. Alexander et al (2) compararon en un estudio prospectivo la diferencia de infecciones entre los pacientes que habían sido depilados con hojilla o con pinzas y encontraron que esta fue mayor en las realizadas con hojilla ($p < 0,06$). Mishriki et al (147), encontraron relación significativa con esta variable sólo en el grupo de heridas clasificadas como contaminadas. Metha et al (143) utilizaron métodos de análisis multivariante para investigar la relación entre el rasurado y la ISQ. La tasa de infección fue del 4,9% cuando el campo quirúrgico había sido afeitado en las dos horas previas a la intervención, y 12,4% cuando se había hecho más de 12 horas antes del acto

quirúrgico ($p < 0,01$).

Esta relación puede estar ocasionada probablemente por la liberación de la microflora cutánea profunda al rasurar, o por una ruptura en las defensas locales de la piel, con la consecuente colonización e infección por microorganismos exógenos.

GRADO DE CONTAMINACION DE LA INTERVENCIÓN

Clásicamente, las intervenciones quirúrgicas se han clasificado según su grado de contaminación en Limpia, Limpia-contaminada, Contaminada y Sucial y como ha sido definido en las páginas 11 y 12 del presente capítulo.

Este es un factor íntimamente relacionado con el desarrollo ulterior de infección del sitio quirúrgico, ya que el tipo de flora que habita en los distintos órganos y cavidades intervenidos va a formar parte de la etiología de la infección. Por ello este factor se incluye en la mayoría de los índices de riesgo que determina la posible aparición de una ISQ.

Garibaldi et al (77) encontraron que la contaminación intraoperatoria incrementaba el riesgo de infección del sitio quirúrgico, aún después de ajustar la influencia de otras variables por análisis regresión logística (OR:3, IC:2-4,6). A pesar de esta asociación, encontraron que esta información tenía una utilidad clínica limitada, ya que el valor predictivo de los cultivos intraoperatorios positivos fue bajo (32%), la tasa de cultivos falso positivos fue elevada (86%) y la concordancia entre los organismos aislados del sitio intraoperatorio y el organismo causante de la infección fue baja (41%).

Otros estudios han demostrado que esta clasificación sería un predictor moderadamente fiable del riesgo de infección, dada la existencia de otras variables que también influyen como factores del huésped o la técnica operatoria (44, 94)

Dierssen et al (49) comunicaron en su estudio sobre factores de riesgo

asociados al desarrollo de ISQ, que la cirugía contaminada y sucia eran, entre otros, factores asociados con significación estadística ($p=0,044$).

Asensio et al (4) encontraron asimismo que esta clasificación quirúrgica es un factor de riesgo independiente para el desarrollo de la infección.

DURACION DE LA INTERVENCION

La duración de la intervención quirúrgica es un factor de riesgo bien establecido para una infección del sitio quirúrgico posterior.

Ya en el estudio de Cruse y Foord (40), se sugiere una asociación entre la duración de la cirugía y la tasa de infección postoperatoria.

En el estudio SENIC de los CDC (94), se encontró que una intervención que durara más de 2 horas era uno de los cuatro factores de riesgo que permanecían significativos cuando aplicaron técnicas de regresión logística múltiple.

En el desarrollo y aplicación de los índices de riesgo para los NNISS, Culver et al (44) encontraron que el percentil 75 de la distribución de la duración de la cirugía para cada procedimiento era un predictor de la infección más fiable que la utilización del punto de corte de 2 horas empleado para todos los procedimientos quirúrgicos en el índice SENIC.

Estudios prospectivos como los de Christou (30), Metha (143) o Garibaldi (76), también demuestran una relación significativa entre la duración de la intervención y la ISQ.

Aunque la duración de la intervención es un factor de riesgo con una clara relación con la ISQ, no se sabe exactamente cuál es el efecto de una larga duración de la cirugía sobre la herida quirúrgica. Varios autores han sugerido las siguientes explicaciones (151, 40, 21):

- a) Incremento en el número de microorganismos que contaminan la herida
- b) Incremento del daño tisular por el secado, la retracción prolongada y la manipulación

- c) Incremento en la cantidad de suturas y la electrocoagulación en la herida
- d) Mayor supresión de los sistemas de defensa del huésped por la pérdida de sangre y el shock
- e) Prolongado tiempo de anestesia y fatiga entre los miembros del equipo quirúrgico que pueden llevar a trasgresiones de la técnica

Sin embargo, Garibaldi et al (77), en su estudio prospectivo que incluía cultivos de la herida antes del cierre, no encontraron relación entre la duración de la operación y la frecuencia de cultivos positivos intraoperatorios. Para ellos la duración de la cirugía puede servir de marcador para factores que son difíciles de incorporar en un modelo multivariante tales como la habilidad del cirujano y la complejidad del acto quirúrgico.

TECNICA QUIRURGICA

La experiencia del cirujano desempeña un papel importante en el desarrollo las infecciones del sitio quirúrgico. La técnica afecta directamente al grado de contaminación del campo operatorio debido a transgresiones en la misma o por penetraciones inadvertidas en una víscera.

Asimismo los años de experiencia del cirujano condicionan las características del sitio quirúrgico, y por tanto, a su resistencia a la infección. De este modo, una hemostasia efectiva, el mantenimiento de un adecuado aporte sanguíneo, la eliminación de tejidos desvitalizados, la obliteración de los espacios muertos, la utilización de material de sutura fino y no absorbible, así como el cierre sin tensión de la herida, son puntos básicos en la práctica de la cirugía moderna y por lo tanto para la prevención de la ISQ postoperatoria.

La calidad de la técnica operatoria de un cirujano no puede ser fácilmente evaluada sin una observación directa, y debido a ello, el impacto de la técnica quirúrgica del cirujano en una infección quirúrgica determinada no ha podido ser evaluada excepto de forma indirecta (229).

UTILIZACION DE UNIDADES ELECTROQUIRURGICAS

Son pocos los datos disponibles sobre el uso de unidades electroquirúrgicas como factor de riesgo para las infecciones quirúrgicas postoperatorias, y se precisa de más estudios que puedan determinarlo y que establezcan bajo qué circunstancias su uso contribuye al desarrollo de este tipo de infección postoperatorias (140).

DRENAJES

Son muchos los autores que han investigado el riesgo inherente de la colocación de un drenaje durante la cirugía para el posterior desarrollo de infecciones del sitio quirúrgico y, aunque algunos de estos estudios son contradictorios, el conjunto de datos disponibles indica que los drenajes son en la mayoría de las circunstancias un factor de riesgo para la ISQ.

Claeson et al (32) comunicaron que los drenajes abdominales en una muestra de cirugía colorectal electiva estaban relacionados con la contaminación, pero no con la infección de la herida.

Simchen et al (202) en el estudio israelí sobre infecciones quirúrgicas en intervenciones de hernia concluyen que los drenajes incrementan el riesgo de infección en todos los hospitales participantes y en todas las categorías de pacientes.

Por ello, los drenajes no deberían ser utilizados de rutina en cirugía, sino sólo cuando tengan una indicación clara y específica. Estos serán cerrados y con succión, y no deben colocarse a través de la herida incisional operatoria (58).

URGENCIA DE LA INTERVENCION

La cirugía llevada a cabo bajo condiciones de urgencia ha sido considerada

durante largo tiempo como un factor de riesgo para las ISQ. Sin embargo, los datos de los estudios prospectivos realizados han fracasado a la hora de establecer una relación significativa entre los procedimientos quirúrgicos efectuados en situaciones de urgencia y las tasas de infecciones postoperatorias. Es el caso del trabajo de Dierssen et al (49), en que el ingreso urgente (pacientes operados en el primer día de estancia prequirúrgica) presenta un riesgo ajustado de infección de sitio quirúrgico próximo a 3, aunque no significativo (IC 95%: 0,9-9,6).

B.3.- OTROS FACTORES DE RIESGO NO BIEN ESTABLECIDOS O EN ESTUDIO

Existen otros factores relacionados con el paciente o con la intervención que se han intentado asociar con la aparición posterior de infección del sitio quirúrgico. Estos aparecen en estudios aislados y no está bien establecido su protagonismo como factores de riesgo para la infección, destacando entre ellos:

CATETER CENTRAL

Asensio et al (4) en su trabajo sobre factores de riesgo y modelo predictivo de la infección de la herida quirúrgica identificaron la presencia de vía central como un factor asociado independiente al riesgo de infección. Para ellos, la presencia de una vía central mide indirectamente la complejidad del estado general del paciente, y este factor estaría en el polo de la susceptibilidad intrínseca del paciente.

REINTERVENCIONES

Intervenir a través de una cicatriz reciente parece predisponer a un mayor riesgo de infección. Las heridas de los sitios quirúrgicos pueden estar marcadas

por el crecimiento sustancial de cantidades de tejido cicatrizal. Reintervenir en estas localizaciones puede tener como resultado un sangrado difuso durante o después de la intervención, conduciendo a la formación de hematomas persistentes y a la consiguiente infección (58).

TRANSFUSIONES

Algunos estudios han sugerido una asociación entre las transfusiones sanguíneas e infección en pacientes quirúrgicos. Ford et al (70) encontraron en un estudio retrospectivo de 14 años sobre intervenciones de cáncer colónico, que las transfusiones sanguíneas, sobre todo la de concentrados de hematíes tras las intervenciones, eran un factor de riesgo independiente para las ISQ.

Sin embargo, Braga et al (17) comunican haber hallado una relación significativa tras análisis de regresión logística múltiple entre la transfusión e infección, sólo cuando la cantidad transfundida era mayor de 1000 ml.

Para Larrea et al (117), la combinación de los factores desnutrición y transfusión perioperatoria es la que produce un aumento significativo de las complicaciones infecciosas tras la cirugía.

Una explicación posible para esta asociación entre transfusión e infección podría ser que la transfusión conlleva a una inmunosupresión significativa, incluyendo inhibición de la fagocitosis y quimiotaxis, bloqueo del receptor Fc, y una variedad de efectos sobre la inmunidad celular (70). Sin embargo, el significado clínico de éstos hallazgos no está del todo claro.

El documento de Consenso para la Vigilancia de la Infección de la Herida Quirúrgica (208), a su vez clasifica los factores de riesgo de cada grupo en 1)Definitivos, 2)Probables y 3)Posibles, según se haya podido demostrar o no su influencia sobre la infección quirúrgica, tal y como se refleja en el CUADRO III.

CUADRO III.- CLASIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO DE LA INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO

FACTORES RELACIONADOS CON EL HUESPED	FACTORES RELACIONADOS CON LA INTERVENCION
---	--

DEFINITIVOS

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">▪ Edad▪ Estancia preoperatoria prolongada▪ Infecciones en otras localizaciones▪ Obesidad mórbida▪ Clasificación ASA | <ul style="list-style-type: none">▪ Duración prolongada de la cirugía▪ Grado de contaminación microbiana intraoperatoria (cultivos intraoperatorios positivos)▪ Rasurado con hojilla (más de 12 horas preintervención)▪ Técnica operatoria incorrecta▪ Clase de herida quirúrgica▪ Localización abdominal baja▪ Profilaxis antibiótica no dada o mal administrada |
|---|---|

PROBABLES

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">▪ Malnutrición▪ Hipoalbuminemia | <ul style="list-style-type: none">▪ Trauma tisular▪ Procedimientos múltiples |
|--|---|

POSIBLES

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">▪ Terapia inmunosupresora▪ Cáncer▪ Diabetes Mellitus | <ul style="list-style-type: none">▪ Inexperiencia del cirujano▪ Fallo en la obliteración de espacios muertos▪ Material extraño▪ Hemostasia pobre▪ No ducha preoperatoria▪ Drenajes▪ Cirugía de urgencia▪ Número de personas en el quirófano |
|--|--|

C.- ETIOLOGÍA DE LAS INFECCIONES DE LOS SITIOS QUIRURGICOS

ETIOLOGIA DE LAS INFECCIONES DE LOS SITIOS QUIRURGICOS

La mayoría de las infecciones quirúrgicas están ocasionadas por bacterias. Las bacterias aisladas más frecuentemente de las infecciones de heridas postoperatorias se muestran en el CUADRO IV.

CUADRO IV.- PORCENTAJES DE DISTRIBUCIÓN DE PATÓGENOS NOSOCOMIALES EN LAS INFECCIONES DEL SITIO QUIRÚRGICO, 1986-1989 Y 1990-1992

	1986-1989 n=16.727	1990-1992 n=11.724
Estafilococo aureus	17	19
Enterococos	13	12
Estafilococos coagulasa negativa	12	14
Escherichia coli	10	8
Pseudomonas aeruginosa	8	8
Enterobacter spp	8	7
Proteus mirabilis	4	3
Klebsiella pneumoniae	3	3
Streptococos spp	3	3
Candida albicans	2	3

El *Staphylococcus aureus* es el microorganismo más frecuentemente aislado, y junto con él, los cocos gram positivos como grupo son la causa más común de infecciones postoperatorias en la cirugía limpia.

Cuando la cirugía implica invadir el tracto respiratorio, gastrointestinal o

ginecológico, los patógenos son frecuentemente polimicrobianos, involucrando organismos aerobios y anaerobios saprofitos del órgano seccionado o penetrado.

En los últimos años se ha apreciado en las infecciones del sitio quirúrgico, al igual que en otro tipo de infecciones nosocomiales, una tendencia hacia las infecciones con cepas de microorganismos gram positivos y gram negativos resistentes a antibióticos (195, 152, 153), entre ellos el más frecuente, el *Staphylococcus aureus* meticilín resistente (MRSA) (188).

Las infecciones ocasionadas por MRSA tienen un lugar destacado entre los pacientes quirúrgicos ingresados en las unidades de cuidados intensivos de hospitales universitarios, ya que en estos pacientes de alto riesgo con enfermedades subyacentes graves, las heridas quirúrgicas son colonizadas fácilmente e infectadas. También hay varios estudios que informan sobre la transmisión interhospitalaria de MRSA debido al traslado de pacientes colonizados. Asimismo, se ha estudiado el significado clínico de los portadores nasales de MRSA y la incidencia de infección del sitio quirúrgico (224), siendo su erradicación uno de los principales factores para prevenir este tipo de infecciones. En muchos casos, como es el de la cirugía cardíaca (185), se aconseja una toma y cultivo preoperatorio nasal y preesternal de los pacientes para descartar posibles portadores.

Aunque los hongos se aíslan con menor frecuencia en las heridas quirúrgicas postoperatorias, sin embargo pueden ocasionar infecciones graves difíciles de diagnosticar y tratar, sobre todo en el cada día más numeroso grupo de pacientes inmunocomprometidos que son sometidos a procesos quirúrgicos. El hongo más comunmente aislado es la *Cándida albicans*.

También se han comunicado infecciones del sitio quirúrgico por otros patógenos inusuales, como es el caso de otros hongos como *Rhizopus rhizopodiformis* (79). Asimismo, varios trabajos han informado sobre infecciones de herida quirúrgica ocasionadas por micobacterias atípicas (71, 33), y la *Legionella*

pneumophila se ha visto relacionada en la etiología de infecciones tras contaminación con agua corriente (14, 131).

Hay varios trabajos en los que se ha intentado correlacionar los aislamientos de los cultivos realizados a partir de tomas intraoperatorias y el desarrollo posterior de infección de herida quirúrgica (225, 177). Para Twum-Danso et al (212) esta técnica posee un valor predictivo positivo del 68% y un valor predictivo negativo del 54%. Además, el riesgo de infección fue significativamente más alto cuando las tomas de la zona parietal eran positivas, que cuando lo eran las viscerales. Claesson et al (32) estudiaron el grado de contaminación mediante la recuperación de *Enterobacteriaceae* o *S. aureus* en el fluido de irrigación tras el tercer lavado peritoneal, asociándose la contaminación intraoperatoria con la infección postoperatoria ($p < 0,001$).

Grant et al (86) estudiaron la bacteriología del sitio quirúrgico como un indicador de las complicaciones infecciosas postoperatorias en la cirugía electiva colorrectal y encontraron que el aislamiento de más de tres microorganismos en los cultivos de la herida incisional y más de cuatro en la irrigación peritoneal o los cultivos de la anastomosis, se correlacionaba con el desarrollo de complicaciones postoperatorias infecciosas ($p < 0,0017$, $p < 0,009$ y $p < 0,004$ respectivamente).

Los microorganismos anaerobios que predominan en la microflora humana endógena son asimismo una causa frecuente de infecciones de tejidos blandos e intraabdominales en pacientes quirúrgicos (159). Los procesos quirúrgicos cuidadosamente planeados y ejecutados, así como un tratamiento antibiótico profiláctico eficaz contra la flora polimicrobiana, reducen la oportunidad de desarrollar este tipo de infecciones por anaerobios.

D.- VIGILANCIA DE LAS INFECCIONES DEL SITIO QUIRURGICO

Los elementos fundamentales de cualquier programa de vigilancia de la infección nosocomial son:

- 1.- Recogida de datos
- 2.- Análisis de los datos
- 3.- Interpretación de los mismos
- 4.- Difusión de los resultados, para que en consecuencia se lleven a cabo las acciones adecuadas (83).

En 1985 los CDC establecieron la eficacia de la vigilancia de la infección y el control para prevenir las infecciones nosocomiales (94) utilizando una muestra representativa de los hospitales de Estados Unidos (proyecto SENIC). En ella apreciaron una reducción del 32% de las infecciones nosocomiales desde 1970 a 1976 entre los hospitales participantes. Estos eficientes programas incluyeron una vigilancia organizada y actividades de control, con un médico y una enfermera por cada 250 camas, entrenados en el control de la infección, y utilizando un sistema de información de las tasas de infecciones a los cirujanos.

La vigilancia prospectiva del sitio quirúrgico posee asimismo cuatro elementos (37)

- 1.- Estratificación de los casos quirúrgicos
- 2.- Detección de los casos de infección del sitio quirúrgico
- 3.- Informes regulares de los resultados, y
- 4.- Educación del equipo quirúrgico

El primer estudio prospectivo hospitalario extenso específico sobre infección del sitio quirúrgico fue informado por Cruse en 1981 (41). Tras la instauración de un programa de vigilancia específico durante seis meses pudieron apreciar una disminución de casi el 50% del total de las tasas de infección. Asimismo Condon et al (36) comunicaron una disminución de las tasas de ISQ en

un 31% al final de un programa de vigilancia de 5 años de duración, y Mead et al (141) encontraron un 42% de reducción en infecciones quirúrgicas de heridas limpias durante un proyecto de vigilancia de 18 meses.

La vigilancia de la infección del sitio quirúrgico puede ser llevada a cabo con múltiples fines. Cruse y Foord (40) la realizaron para evaluar el efecto de los cambios en la práctica diaria sobre la infección, tales como el lavado de manos utilizando diferentes agentes, o la preparación preoperatoria de la piel. En este estudio los investigadores encontraron tasas de infección más bajas en cirugía limpia cuando se utilizaba hexaclorofeno para el lavado de manos, o clorhexidina para la preparación cutánea. Sin embargo, Greco et al (87) en un estudio multicéntrico en 12 hospitales sobre la efectividad de un programa de vigilancia para reducir las infecciones postquirúrgicas, sólo encontraron disminuciones de las ISQ en tres de las plantas estudiadas, mientras que en las plantas restantes la vigilancia no pareció tener impacto positivo sobre las tasas de infección.

La vigilancia del sitio quirúrgico ha sido también utilizada para estudios epidemiológicos, intentando establecer cuáles son los pacientes con un riesgo particular de desarrollar ISQ e identificar de este modo los factores de riesgo (93).

Otro fin de la vigilancia sobre la infección del sitio quirúrgico es comprobar la calidad de los cuidados, utilizando las tasas de infección como un indicador de calidad (88, 227).

También hay evidencias, como se comentará más adelante en el apartado de prevención, de que la comunicación a cada cirujano de sus tasas específicas de infección, da lugar a una disminución en las mismas (36, 163).

La recogida de datos es el elemento de más dificultad y el que más tiempo lleva en un programa de vigilancia, requiriendo un sistema considerable de planificación. Inicialmente hay que definir todas las variables que se desean recoger, debiendo estar todos los objetivos bien establecidos desde el principio de la vigilancia, así como todas las definiciones a emplear.

D.1.- VIGILANCIA INTRAHOSPITALARIA

Son muchos y muy variados los métodos de vigilancia que se han descrito para calcular tasas de infección del sitio quirúrgico; entre los más frecuentemente utilizados destacan:

a) **Observación Directa.** Inspección diaria de las heridas y revisión de la historia por el personal de control de la infección (40)

b) **Métodos indirectos.** Incluyen revisión de los informes microbiológicos, informes médicos, gráficos de fiebre o utilización de antibióticos.

c) **Método mixto.** En el estudio de Olson y Lee de 10 años de duración (163), las ISQ fueron identificadas mediante una combinación de visitas diarias a las plantas quirúrgicas (observación directa), revisión diaria de los cultivos de las heridas quirúrgicas del laboratorio de microbiología, y el contacto frecuente con las plantas y las enfermeras clínicas para registrar los signos y síntomas de los pacientes que pudieran sugerir el desarrollo de ISQ. Este método está considerado como el mejor y más completo para identificar las infecciones del sitio quirúrgico (gold standard).

La vigilancia basada exclusivamente en los resultados de los cultivos microbiológicos no es del todo fiable ni correcta. Glenister et al (83) compararon varios métodos de vigilancia para todo tipo de infecciones, tomando como método de referencia las visitas tres veces por semana a las plantas, examinando las historias clínicas y discutiendo los casos de infección con el personal, así como revisando los informes microbiológicos. De entre varios métodos selectivos, el basado únicamente en la revisión de los casos con cultivos microbiológicos positivos fué el más sensible, pero perdió el 30% de las infecciones.

Yokoe et al (231) propusieron el análisis del tiempo y duración de la exposición postoperatoria del paciente a antibióticos como una herramienta útil y eficaz para identificar las infecciones del sitio quirúrgico entre otras infecciones nosocomiales y complicaciones postoperatorias.

No obstante, la sensibilidad de los métodos indirectos para detectar las infecciones no ha sido firmemente establecida. Los escasos estudios publicados sugieren que los métodos indirectos de vigilancia poseen las siguientes sensibilidades: revisión de los informes microbiológicos, 33-65%; presencia de fiebre, 47%; utilización de antibióticos, 48%; revisión de informes médicos, 90% (221, 171, 72). En estos estudios, el resultado de interés era la detección de todas las infecciones nosocomiales; de éste modo, no está claro si las sensibilidades habrían sido las mismas si el objeto de la vigilancia hubieran sido, específicamente, las infecciones del sitio quirúrgico.

En el único estudio publicado que se centraba sólo en la sensibilidad y especificidad de la vigilancia de las infecciones de los sitios quirúrgicos utilizando métodos indirectos, Cardo et al (28) observaron una sensibilidad del 83,8% y una especificidad del 99,8%.

En algunos trabajos se ha propuesto la utilización de una vigilancia computerizada para mejorar el uso de la administración de antibióticos tanto en la prevención como en el tratamiento de las infecciones nosocomiales, incluyendo las infecciones quirúrgicas (63, 116).

Asimismo se han desarrollado varios programas computerizados para monitorizar las infecciones del sitio quirúrgico e identificar los factores de riesgo para la infección, como es el caso Broderick et al (19), del DANOP-DATA (111) o el WHOCARE (144).

Para que los hospitales puedan comparar sus tasas de infección sus sistemas de vigilancia deben ser homogéneos. Las comparaciones requieren en primer lugar que se utilicen definiciones estandarizadas para no comparar conceptos diferentes. Aún más, estas definiciones necesitan ser simples y no ambiguas, de modo que se puedan obtener los mismos resultados cuando sean aplicadas por distintos observadores. La comparabilidad también requiere que las definiciones se apliquen de un modo consistente para evitar el sesgo de

búsqueda. Para las ISQ, ésta última condición requiere que se utilicen los mismos métodos de búsqueda de casos o al menos, si los métodos difieren, deberían tener la misma sensibilidad, de modo que al final tenga como resultado la identificación de las mismas infecciones.

D.2.-VIGILANCIA POSTALTA DE LA INFECCION DEL SITIO QUIRURGICO

Las medidas administrativas llevadas a cabo en los grandes hospitales para mejorar los índices de estancias hospitalarias han hecho que se tienda a dar altas precoces y a que se realicen intervenciones quirúrgicas ambulatorias en patologías que antes requerían ingreso. Por ello, la vigilancia de la infección del sitio quirúrgico tras el alta del paciente debe ser un componente fundamental en cualquier programa de control de la infección hospitalaria, ya que un sistema de vigilancia basado sólo en los pacientes que están ingresados subestimaría la tasa de ISQ.

Las infecciones del sitio quirúrgico postalta prolongan la morbilidad y el tiempo de recuperación de los pacientes, y en cerca de un 72% de los casos puede tener como resultado el reingreso y la reintervención de los mismos (190).

Son varios los trabajos que han encontrado un número significativo de infecciones del sitio quirúrgico tras el alta (176, 182, 10, 23, 190, 20, 206, 135, 219, 26), oscilando desde el 21% encontrado por Polk et al (176) hasta el 71% de Reimer et al (182). Esta gran diferencia de cifras es debida a que en los trabajos se ha utilizado distintos métodos de vigilancia, se ha estudiado diferente tipo de patología, así como distintos hospitales, donde las estancias medias postoperatorias no eran comparables.

Dada la evidencia de los datos publicados, está clara la necesidad de establecer un sistema de vigilancia estandarizada de la infección del sitio quirúrgico postalta, pero de momento no hay acuerdo sobre cuál es la mejor

forma de llevarla a cabo. Polk et al (176) encuestaron a los pacientes mediante el envío de cartas a las seis semanas de la intervención, y confirmaron el diagnóstico de infección con sus cirujanos. Rosendorf et al (190) encuestaron a los cirujanos y a los pacientes durante una cita de seguimiento postquirúrgica y detectaron un 44% de infecciones adicionales por este método. Reimer et al (182) utilizó una encuesta telefónica para contactar con el paciente 30 días después del alta. Sin embargo, un estudio ha demostrado que la información que deriva de los pacientes infra-valora el verdadero número de infecciones del sitio quirúrgico ocurridas tras el alta, y que por tanto los cuestionarios o preguntas telefónicas a los pacientes pueden ser problemáticos (198).

Los CDC recomiendan que la vigilancia de las infecciones del sitio quirúrgico sea mantenida durante 30 días tras la intervención (102). La elección de 30 días como periodo de seguimiento es arbitraria, aunque la mayoría de los estudios publicados han elegido este intervalo para realizar el seguimiento. En un estudio reciente, Weigelt et al (219) encontraron que el 65% de las infecciones del sitio quirúrgico tuvieron lugar en el día del alta, el 82% se detectaron en el séptimo día tras el alta, el 93% en el día 14 tras el alta, y el 97% el día 21 tras el alta. Los resultados de este trabajo apoyan la elección de que 30 días tras la intervención es el periodo de elección dentro del que virtualmente serían detectadas el 100% de las infecciones del sitio quirúrgico.

La Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO) está considerando hacer obligatoria la vigilancia postalta para asegurar que las tasas de infección del sitio quirúrgico sean fiables y constituyan un verdadero marcador de la calidad de los cuidados hospitalarios cuando se efectúan comparaciones interhospitalarias (229). Sin embargo, se necesitan más estudios para establecer cuáles son los mejores métodos para llevar a cabo dicha vigilancia. Hasta que estos estudios estén disponibles, el Consenso para la Vigilancia de la Infección del sitio quirúrgico (208) sugiere que cada institución desarrolle y utilice

un método de vigilancia postalta basado en las consideraciones anteriores, de acuerdo con sus propios recursos y circunstancias.

E.- INDICES DE RIESGO

Los resultados clínicos han sido en los últimos años una forma de medir y mejorar la calidad de los cuidados médicos. Al utilizar las infecciones del sitio quirúrgico como un indicador de calidad, nos encontramos con un inconveniente ya que las tasas brutas no ajustan diferencias entre los distintos tipos de pacientes que son intervenidos, entre los diferentes cirujanos o entre distintos hospitales (diferencias en "casos-mixtos" de pacientes).

Con el esquema de clasificación de las heridas quirúrgicas del NRC (151) se intentó determinar el riesgo de las infecciones resultantes basándose en el grado de contaminación microbiana del sitio quirúrgico. Sin embargo, este esquema no tiene en cuenta la susceptibilidad del paciente a la infección, que es resultado de las condiciones subyacentes del huésped (el riesgo intrínseco del paciente a la infección). Por tanto, hasta que no se elaborara un sistema índice que tomara en consideración todos los factores determinantes que afectan al riesgo de infección, incluyendo los diferentes grupos de pacientes y sus riesgos intrínsecos así como las condiciones de la herida, las comparaciones de las tasas de infección individuales por cirujanos dentro de un mismo hospital, o las comparaciones de las tasas entre hospitales podrían ser engañosas.

E.1.- INDICE SENIC

Los CDC desarrollaron en 1985, como parte del proyecto SENIC un sistema de índices de riesgo que supuso una mejora sobre el sistema de clasificación tradicional del sitio quirúrgico (94). Mediante la exposición de múltiples variables

a un modelo de análisis de regresión logística, estos autores encontraron cuatro factores de riesgo que podían predecir el 90% de de las infecciones del sitio quirúrgico en la base de datos del estudio multicéntrico SENIC:

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

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

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

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

E.2.- INDICE NNIS

Para solucionar las limitaciones del índice SENIC, el NNIS de los CDC,

efectuó modificaciones en el mismo, de modo que el índice de riesgo se calculara sólo en base a datos fácilmente obtenibles en el momento de la cirugía (44). En el índice de riesgo NNIS, cada intervención es puntuada por la presencia o ausencia de tres factores de riesgo:

a) Pacientes que tengan una puntuación de 3, 4 ó 5 de la valoración preoperatoria de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) (108)

b) Operaciones clasificadas como contaminadas o sucias, y

c) Operaciones que duren más de T horas, donde T depende del proceso quirúrgico que se realice.

En el índice NNIS, la puntuación ASA viene a ser la variable más próxima al riesgo intrínseco del paciente y es más fácil de obtener que el diagnóstico postalta utilizado por el índice SENIC. El punto de corte T para cada tipo de procedimiento se deriva de la base de datos del NNIS, y se escogió el percentil 75 de la distribución de las duraciones de las cirugías para cada procedimiento. A diferencia del índice de riesgo SENIC, donde el factor duración de la intervención se fijaba en más de dos horas, el punto de corte del NNIS para las intervenciones de excesiva duración es variable y corresponde a cada tipo de proceso quirúrgico.

El índice de riesgo NNIS por tanto oscila desde 0 (proceso de bajo riesgo) a 3 (proceso de alto riesgo). Cuando se aplicó al Sistema de Vigilancia de los Pacientes Quirúrgicos del NNIS, este índice de riesgo NNIS predecía mejor la probabilidad de infectarse que la clasificación tradicional de las heridas quirúrgicas sólo (44).

El NNIS creó un punto de referencia de tasas de infección, utilizando los datos de 2376 ISQ informadas a la Sección de Vigilancia Quirúrgica del NNIS (44). Estos puntos de referencia de tasas se estratificaron por tipo de proceso quirúrgico y por índice de riesgo. De este modo los hospitales o los cirujanos pudieran comparar sus tasas de ISQ de una categoría de riesgo en el punto de referencia de las tasas de los NNIS.

Sin embargo, Gross (88) critica los indicadores de los NNIS y cree que a pesar de todo no se pueden comparar las tasas de los diferentes hospitales, ya que la frecuencia y el tipo de intervenciones variará de unos a otros, por lo que aquel hospital en el que se realice intervenciones sencillas, puede tener tasas falsamente más bajas que aquel en que se intervengan patologías más complicadas. Este autor también observa que las tasas de infección para los mismos procesos experimentan grandes variaciones entre los diferentes hospitales, preguntándose si es debido a una vigilancia inadecuada, peor técnica quirúrgica, utilización inadecuada de profilaxis antibiótica, más cirugía de urgencias u otros factores de riesgo desconocidos. Para este autor, no se debería monitorizar todos los procesos quirúrgicos, sino aquellos más frecuentemente realizados, aplicando ajustes de riesgo para cada hospital, y entonces calcular el punto de referencia para la tasa de infección específica del proceso. La media sería demasiado restrictiva, proponiendo la distribución normal como más realista y equitativa.

E.3.- FIABILIDAD DE LA CATEGORIZACIÓN DEL RIESGO

Las comparaciones válidas también presuponen que la categorización del riesgo será realizada con consistencia y fiabilidad.

Tanto el índice SENIC como el índice NNIS basado en el SENIC, requieren operaciones para ser categorizados dentro de la clasificación del sitio quirúrgico. Hay pocos estudios aún que hayan examinado la exactitud con que se efectúa esta categorización. En el único estudio que trata este tema, Cardo et al (28) encontraron que el personal de quirófano clasificó correctamente el sitio quirúrgico en cirugía general y traumatológica con una exactitud del 88%.

Por otro lado se desconoce la exactitud y fidelidad con que el personal del quirófano asigna la puntuación ASA, requerida para el índice NNIS, siendo realizada a veces en la planta antes de la intervención, o a veces en el mismo quirófano sin una anamnesis adecuada por parte de los anestesiistas.

PREVENCIÓN DE LAS INFECCIONES DEL SITIO QUIRÚRGICO

En la actualidad se espera que todo tipo de intervenciones sea seguido por una baja incidencia de infección, particularmente en la cirugía limpia y electiva, estando bien establecidos los rituales de antisepsia previos a las intervenciones. Aunque algunas técnicas se basan en evidencias científicas y en ensayos clínicos controlados, muchas de ellas son puramente anecdóticas. En la cirugía contaminada las técnicas quirúrgicas tienen una menor probabilidad de desempeñar un papel tan importante en la producción de la infección postoperatoria. No hay duda de que la utilización de la profilaxis antibiótica ha cambiado significativamente la práctica quirúrgica. De igual forma, debe reconocerse la importancia de factores intrínsecos como la adecuada nutrición preoperatoria y el estado de las defensas inmunes del paciente. Asimismo, la vigilancia sistemática ha descubierto muchos factores ambientales que pueden favorecer el desarrollo de infección, como por ejemplo el reconocimiento de que una estancia preoperatoria prolongada puede permitir la adquisición de organismos hospitalarios resistentes (120).

La mayoría de las infecciones del sitio quirúrgico son originadas por bacterias que entran en el quirófano en el momento de la intervención. Los patógenos causales provienen de la microflora endógena del paciente, del ambiente del quirófano, o de los microorganismos de la flora habitual del equipo quirúrgico. La prevención absoluta de las infecciones que se originan a partir del ambiente del quirófano o del personal, requeriría excluir al cirujano y al equipo quirúrgico del quirófano y proporcionar aire estéril al quirófano. Estos métodos están siendo utilizados en la actualidad en la cirugía de implantes ortopédicos (174).

De este modo, las medidas intervencionistas para prevenir las infecciones del sitio quirúrgico pueden ser incluidas dentro de una de estas tres categorías:

- 1.- Reducir la cantidad y los tipos de contaminación bacteriana

2.- Mejorar la condición de las heridas al final de la intervención, a través de una buena técnica quirúrgica, y

3.- Mejorar las defensas del huésped, o lo que es lo mismo, su capacidad para sobrellevar la contaminación microbiana.

Dado que los acontecimientos críticos que inician el proceso que conduce a la infección tienen lugar pre o intraoperatoriamente, la gran mayoría de estas medidas de control serán aplicadas antes o durante la intervención, aunque algunas se apliquen tras la intervención, como los cuidados postoperatorios de la herida y las medidas terapéuticas intervencionistas (229).

A.- MEDIDAS PREHOSPITALARIAS

A.1.- DURACION DE LA ESTANCIA PREOPERATORIA

Ha sido bien establecido que un periodo de hospitalización de larga duración previo a la cirugía constituye un factor de riesgo para el desarrollo de infecciones del sitio quirúrgico. Uno de los mecanismos por el cual se ve incrementado este riesgo es la colonización con patógenos nosocomiales desde que el paciente ingresa en el hospital (220, 68).

Debido a ello, una medida importante de prevención es la disminución de las estancias preoperatorias. Lo ideal en las intervenciones electivas sería el ingresar al paciente la misma mañana de la intervención, o el día anterior a la misma.

A.2.- FACTORES DEL HUESPED Y ENFERMEDADES SUBYACENTES

Los factores del huésped determinan la susceptibilidad intrínseca de los pacientes a la infección. No obstante, la mayoría de estos factores no son objeto de modificación. Por ejemplo, la **edad avanzada** es una variable que no puede ser modificada.

Los pacientes con **enfermedades subyacentes** deberían ser tratados antes de la cirugía con el propósito de eliminar o modificar los efectos de las mismas que pudieran incrementar el riesgo de infección quirúrgica.

Dado que las **infecciones** en otros lugares diferentes al de la intervención están fuertemente asociadas con las infecciones postoperatorias de herida, es muy importante que sean tratadas o si es posible erradicadas antes de la intervención (140).

La **diabetes** y **malnutrición** han sido implicadas durante mucho tiempo como factores de riesgo de la infección, a pesar de la ausencia de datos que avalen esta asociación. Aunque estas enfermedades no han sido establecidas por consenso como factores de riesgo para las ISQ, la diabetes debería ser controlada y la malnutrición tratada antes de la cirugía, dado que estas condiciones pueden tener otros efectos adversos sobre los pacientes, tales como desequilibrios hidroelectrolíticos o una pobre irrigación de la herida (140).

La **obesidad** es un factor de riesgo bien establecido para las infecciones postoperatorias, pero es muy difícil corregirla antes de la intervención, ya que son pocos los pacientes que tendrían éxito en adelgazar antes de ser intervenidos (140).

A.3.- ESTEROIDES

Aunque se sabe que los esteroides poseen un efecto inmunosupresor sobre la inmunidad humoral, no hay estudios que muestren un incremento significativo de las tasas de infección del sitio quirúrgico en pacientes tratados con esteroides. Por tanto, no hay evidencias de que los corticoides deban ser suspendidos antes de la cirugía con el propósito de prevenir las infecciones postoperatorias (140).

B.- MEDIDAS PREOPERATORIAS

B.1.- DUCHA PREOPERATORIA CON SOLUCIONES ANTISEPTICAS

Los baños o duchas preoperatorias con productos antimicrobianos han sido defendidos como una medida preoperatoria cuyo propósito es el reducir la colonización cutánea de bacterias que puedan contaminar el sitio quirúrgico.

Cruse y Foord (39) comunicaron que la tasa de infección para las heridas limpias fue de 2,3% en los pacientes que no se ducharon antes de la intervención, 2,1% para los que se ducharon con jabón, y 1,3% para los que se ducharon con un preparado de hexacloropheno.

En un estudio multicéntrico prospectivo, randomizado, y doble ciego con placebo controlado en seis países europeos, Rotter et al (191) no encontraron diferencias en las tasas de infección del sitio quirúrgico entre los pacientes que se bañaron dos veces antes de la intervención con un detergente que contenía clorhexidina, con respecto a aquellos pacientes que se bañaron con el mismo detergente sin clorhexidina.

Aunque está claro que la clorhexidina es muy efectiva para desinfectar la piel (24) y reduce el grado de contaminación de las heridas quirúrgicas (25), aún permanece incierto si la desinfección total del cuerpo con este producto tiene un efecto significativo en reducir las tasas de infección de heridas. Por ello recomendar el baño preoperatorio total del cuerpo con una solución antiséptica como una medida de prevención para la ISQ, debe esperar a estudios posteriores.

B.2.- DEPILACIÓN PREOPERATORIA

Los cirujanos prefieren eliminar el pelo del campo quirúrgico para que no contamine el sitio operatorio durante la cirugía. Tradicionalmente los pacientes son depilados antes de la cirugía por razones estéticas y para permitir que los

cambios de los vendajes sean más fáciles de llevar a cabo (120).

El rasurado con hojilla puede dañar las capas profundas de la piel ocasionando sangrado o exudados que actuarían como un medio para el crecimiento bacteriano endógeno (200). Por ello es conveniente efectuar la depilación bien con maquinilla eléctrica o aplicando una crema depilatoria. Si el método utilizado es la hojilla, el paciente debería ser afeitado justo antes de la intervención. Cuando se rasura la noche antes, o en intervalos más largos previos a la intervención, el riesgo de ISQ parece ser más alto que cuando se rasura justo antes de la intervención (40, 200, 143).

B.3.- PROFILAXIS ANTIBIOTICA

La contaminación del sitio quirúrgico aún en los sitios clasificados como limpios es inevitable, a pesar de las mejores preparaciones y técnicas quirúrgicas. Los estudios de Culbertson et al (43), Howe y Marston (105) y Burke (22), han demostrado que las bacterias potencialmente patógenas, incluyendo el *Staphylococcus aureus*, pueden ser aisladas de más del 90% de los sitios quirúrgicos justo antes del cierre. El propósito de la profilaxis antibiótica es, por tanto, erradicar o retardar el crecimiento de los microorganismos contaminantes, de modo que pueda ser evitada la ISQ.

La quimioprofilaxis preoperatoria se utiliza cuando la tasa de ISQ para un procedimiento en particular está por encima del 5%, o si una infección puede verse asociada a graves consecuencias (como la cirugía de implantes protésicos), así como si el paciente se encuentra bajo condiciones de inmunosupresión (210). De acuerdo con estos principios, la profilaxis quirúrgica debería estar indicada en la cirugía limpia-contaminada o contaminada no estándolo para la mayoría de la cirugía limpia ni en los sitios quirúrgicos sucios o infectados, ya que para estos últimos, el uso de antibióticos sería terapéutico y no profiláctico (229).

Las siguientes recomendaciones se derivan de los principios de profilaxis:

- 1.- La administración de los antibióticos debería realizarse 30 minutos antes o dentro de las dos horas previas al comienzo del proceso quirúrgico (si es posible, durante el periodo de inducción de la anestesia), para que existan unas concentraciones de antibiótico adecuadas en el tejido en el momento más probable que ocurra la contaminación (tan pronto como se efectúa la incisión).
- 2.- La ruta intravenosa es la ruta de elección. Todas las cefalosporinas podrían ser administradas en un periodo de 5 minutos, todos los aminoglucósidos, clindamicina y metronidazol, de 20 a 30 minutos, y la vancomicina de 30 a 60 minutos.
- 3.- La dosis administrada debería ser elevada (dosis única), independientemente de la función renal.
- 4.- Si el proceso quirúrgico dura más de lo esperado, o las pérdidas sanguíneas son importantes (más de un litro), es aconsejable administrar una segunda dosis de antibiótico. La segunda dosis debería ser administrada en un intervalo no mayor de dos veces la vida media del fármaco utilizado.
- 5.- En la mayoría de los procedimientos quirúrgicos donde se recomienda quimioprofilaxis, hay un acuerdo general acerca de los beneficios de la utilización de cefalosporinas de primera o segunda generación con vidas medias prolongadas (p. ej. cefazolina, cefonicid, cefotetan) Las cefalosporinas de tercera generación no deberían ser utilizadas de rutina en profilaxis quirúrgica.
- 6.- Es necesario revisar la prevalencia de los tipos de microorganismos responsables de la infección del sitio quirúrgico, así como sus patrones de sensibilidad, controlando la incidencia de las infecciones por MRSA.
- 7.- La información epidemiológica acerca de las tasas y tipos de infección del sitio quirúrgico ha de ser recogida y analizada periódicamente.

Basados en estos datos, algunos procedimientos con tasas de infección cercanas al nivel del 5% podrían beneficiarse de la quimioprofilaxis en algunos hospitales.

8.- Hay situaciones en las que el consenso sobre profilaxis antibiótica recomendado no debería utilizarse o debiera ser modificado y adaptado a cada situación individual (p.ej, alergia a los fármacos recomendados o historia de recambio valvular cardíaco)

Basándose en estas recomendaciones y principios generales, los grupos de consenso de los diferentes países y en la mayoría de los casos los comités de infecciones hospitalarias de los hospitales de nivel terciario han desarrollado sus propios protocolos de quimioprofilaxis quirúrgica para cada tipo de intervención, conjuntamente con los cirujanos, de forma que sirven de guía de actuación ante cada tipo de proceso (6, 48, 89, 137, 34, 35).

Krepel et al (112) realizaron un estudio de doce años de duración sobre la sensibilidad a varios antibióticos de los microorganismos aislados en abdómenes infectados, y constataron que la flora intestinal no se ve afectada por las terapias cortas de antibióticos y que los antibióticos antiguos son los más apropiados como agentes terapéuticos de primera línea para las infecciones ocasionadas por la flora intestinal normal.

Los mayores problemas que podemos encontrar en la incorrecta aplicación de la quimioprofilaxis quirúrgica son la administración simultánea de varios tipos de antibióticos, su aplicación por más tiempo del recomendado, o el empleo de últimas generaciones de fármacos (ej: nuevas generaciones de cefalosporinas). Hay algunos métodos que podrían ayudar a controlar la duración de la profilaxis antibiótica preoperatoria, como elaborar un sistema de "parar las órdenes" en las historias de los pacientes quirúrgicos, identificadas con un sistema computerizado. Otro método podría ser que el Servicio de Farmacia Hospitalaria

en monodosis individualizadas los antibióticos que hayan sido aprobados en los protocolos de cada hospital (210).

PROFILAXIS EN LOS PROCESOS QUIRÚRGICOS LIMPIOS

Hasta 1990 no se aconsejaba la utilización de profilaxis antibiótica operatoria en cirugía limpia, ya que no se disponía de datos que avalaran su empleo. Platt et al (175) publicaron los resultados de un estudio randomizado, doble-ciego, placebo y controlado sobre más de 600 pacientes sometidos a herniorrafia. Utilizaron cefonicid en dosis única y se probó que fue efectiva para reducir las infecciones postquirúrgicas de un 4,2% en el grupo placebo a un 2,3% en el grupo control. Asimismo, Lewis et al (122) realizaron un estudio randomizado, doble ciego, sobre 775 pacientes con cirugía limpia administrándoles 2 mg de cefotaxima previa a la intervención y encontraron que los pacientes que habían recibido antibiótico tuvieron un 70% menos de infecciones. Los beneficios fueron más claros para los pacientes de bajo riesgo que para los de alto riesgo quirúrgico.

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

C.- MEDIDAS INTRAOPERATORIAS

C.1.- APLICACION DE SOLUCIONES ANTISEPTICAS CUTANEAS EN EL LUGAR DE LA INCISION

El sitio quirúrgico inicialmente se prepara limpiándolo con el objeto de eliminar las bacterias superficiales y los materiales orgánicos, y posteriormente mediante la aplicación de un preparado antimicrobiano que reduzca la flora

cutánea profunda.

La descontaminación de la piel en el lugar de la incisión ha sido practicada desde que Lister en 1864 introdujo la aplicación del ácido carbólico para eliminar los microorganismos cutáneos antes de la intervención.

Actualmente los agentes más frecuentemente utilizados incluyen compuestos yodados, clorhexidina gluconato y preparaciones de hexacloropheno.

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

Sin embargo, la utilización prologada y repetida de estas soluciones antisépticas, afecta a este bajo nivel de equilibrio mediante la liberación de organismos desde las capas más profundas de la piel, los cuales no pueden ser alcanzados por la acción de los antisépticos (127).

Aunque existen datos microbiológicos que confirman que estos preparados cutáneos preoperatorios reducen la cantidad de colonización cutánea, no hay ensayos que demuestren que su empleo de lugar a una reducción del número de infecciones del sitio quirúrgico. A pesar de esto, la preparación del sitio quirúrgico continúa siendo recomendada y realizada de rutina (229).

C.2.- PAÑOS QUIRÚRGICOS

Los paños quirúrgicos se utilizan como barrera para prevenir que los microorganismos externos al área operatoria penetren en la herida. Se ha demostrado que los microorganismos atraviesan fácilmente los tejidos de

algodón, material con el que con frecuencia se confeccionan los paños y ropas quirúrgicas, proceso que se ve acelerado cuando las telas se humedecen. Existen materiales que resisten la penetración de organismos estando o no humedecidos. (140)

Sin embargo, hay pocos datos sobre el efecto de materiales impermeables con respecto a los permeables en la tasa de las infecciones postoperatorias. Actualmente la impermeabilidad de las ropas quirúrgicas puede ser más importante para la protección del equipo quirúrgico frente a la exposición a la sangre, que para proteger a los pacientes de las infecciones quirúrgicas.

Además de los paños utilizados simplemente para cubrir la piel, hay cobertores de plástico adhesivo que se aplican a la piel en el sitio de la incisión. La incisión se realiza a través del cobertor, de modo que la piel queda cubierta justo hasta el mismo margen de la incisión. Teóricamente, un paño quirúrgico como éste debería disminuir el número de microorganismos de la piel que penetran en la herida. Sin embargo, Lilly et al (126) no encontraron diferencias en el número de microorganismos en las heridas que habían sido cubiertas con paños adhesivos que en las que no se habían aplicado. Asimismo, Cordtz et al (38), en un estudio prospectivo randomizado, no pudieron demostrar una relación entre la utilización de los cobertores plásticos adhesivos y las tasas de ISQ. Por tanto, no hay datos que avalen la recomendación del uso rutinario de este tipo de paños o tallas quirúrgicos.

C.3.- TECNICA QUIRURGICA

La práctica de una buena técnica quirúrgica durante la intervención parece ser un factor importante para la prevención de las infecciones, lo cual es responsabilidad de los cirujanos. Estas medidas incluyen la utilización de barreras antisépticas (guantes, mascarillas, batas), adecuada hemostasia para prevenir la formación de hematomas y seromas, desbridamiento adecuado y

resección de tejidos muertos y desvitalizados y cuerpos extraños, tracción suave de los tejidos así como cierre de la herida sin tensión. Una buena técnica también incluye un adecuado uso de los drenajes.

Ninguno de estos elementos de técnicas quirúrgicas tradicionales han sido estudiados de forma prospectiva en cirugía contaminada, donde la infección de la herida está directamente relacionada con el número y patogenicidad de organismos endógenos introducidos en la herida (120).

El impacto de un programa control basado en la vigilancia postoperatoria de las infecciones, con información "retroactiva" de las tasas de infección a los cirujanos depende, al menos en parte, de los cambios en la técnica operatoria y aséptica hecha por el cirujano cuando es alertado de su nivel en la tasa de infección de herida en sus pacientes (36, 162, 141).

C.4.- SUTURAS

La función de las técnicas de cierre es mantener los bordes de la herida juntos hasta que se complete la cicatrización. Una vez que la cicatrización finaliza, las suturas ya no tienen importancia, pero si se utiliza una sutura absorbible, entonces su integridad puede persistir hasta que la tensión de fuerza de la herida haya alcanzado un nivel adecuado.

Sin embargo, las suturas son cuerpos extraños que pueden potenciar la infección, particularmente en presencia de contaminación, y tienen un efecto necrotizante si se aplican con tensión, añadiendo otra vez un riesgo para la infección. Su utilización para el cierre de espacios muertos probablemente no está garantizada (45).

El efecto "cuerpo extraño" de las suturas puede ser minimizado por la utilización de monofilamentos no absorbibles que poseen una elevada fuerza de tensión, así como por técnicas que utilizan la menor cantidad de material posible sin un diámetro elevado innecesario de sutura (suturas finas continuas). Los

materiales de sutura naturales, particularmente el grupo de los catgut absorbibles, poseen una reacción tisular prolongada y junto con los tejidos desvitalizados o isquémicos, predisponen a la infección de la herida con un inóculo mucho más bajo (105). El efecto irritativo del catgut en tejidos es casi equiparable con aquellos materiales naturales pero también llamados suturas no absorbibles, tales como la seda, lino o algodón. Estos son biodegradables y al mismo tiempo que potencian la infección, irritan los tejidos y poseen una fuerza de tensión reducida (178). Los abscesos de sutura observados en la piel tras la utilización de la seda reflejan estos hechos.

La utilización de suturas metálicas o grapas está ampliamente extendida y se ha relacionado con bajas tasas de infección de la herida (205).

C.5.- DURACION DE LA INTERVENCION

Cada operación debería ser realizada tan rápido como sea posible, dentro de unos límites de seguridad. Existe una importante asociación como hemos comentado anteriormente entre la duración de la intervención y las infecciones quirúrgicas postoperatorias (140).

C.6.- INSERCION DE DRENAJES

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

ocasionen o prevengan las infecciones del sitio quirúrgico postoperatorias. La decisión de drenar o no una herida, debería estar basada en los principios aceptados para la utilización de drenajes quirúrgicos que son: utilización tras cirugía mediastínica para prevenir taponamientos, tras cirugía torácica para prevenir derrames pleurales o neumotórax, y en el manejo de los abscesos profundos que de otro modo no podrían haber sido drenados (229) y no deben utilizarse rutinariamente como medida de prevención de la infección.

Hay estudios que sugieren que la utilización de drenajes cerrados con succión conllevan un menor riesgo de infección (32). Sin embargo, Van der Linden et al (128), encontraron que el drenaje con succión no era mejor que el de gravedad con respecto a las tasas de infección, y que el drenaje con succión perjudicaba más que mejoraba la evacuación de líquido peritoneal. Cruse y Foord (39) comunicaron unas tasas más elevadas de infección cuando los drenajes se sacaban a través de la herida incisional que cuando se hacía por otro lugar distante a la de la intervención.

D.- MEDIDAS POSTOPERATORIAS

Cuando las heridas no se cierran tras la intervención, hay riesgo de adquirir una infección durante los cuidados postoperatorios en la planta.

Cruse y Foord (40) establecieron que los cuidados postoperatorios en la planta no estaban asociados con las infecciones del sitio quirúrgico. Sin embargo, hay evidencias de infecciones de herida por *Estafilococo aureus* meticilín resistente adquiridas por infección cruzada en las plantas quirúrgicas (223, 216).

VENDAJES

El vendaje ideal no existe, pero se han realizado en ellos avances notables durante los últimos 20-30 años. Todavía no hay una respuesta clara a si los

vendajes son necesarios tras un cierre primario de una herida, pero no hay duda de que el ambiente de humedad que proporciona un vendaje adecuado mejora la formación del tejido de epitelización y granulación (120). Una herida que se mantiene abierta y se deja secar, desarrolla un coágulo que resiste secundariamente a la infección, aunque la formación de la costra puede retrasar la epitelización durante unas pocas horas o días. Los vendajes son igualmente importantes para la curación de las heridas por segunda intención mientras tengan deshidraciones, heridas infectadas o úlceras cutáneas crónicas.

Hay una gran variedad de vendajes disponibles, sobre los cuales hay pocos ensayos clínicos aceptables que demuestren alguna ventaja clara de los unos sobre los otros, por lo que los cirujanos los utilizan según su experiencia.

El empleo de vendajes impregnados en antisépticos tampoco confiere ventajas claras (120).

Es importante utilizar una técnica aséptica para prevenir las infecciones cruzadas entre pacientes en la planta, sobre todo cuando los vendajes se cambian en heridas abiertas (140).

E.- PREPARACION DEL EQUIPO QUIRURGICO

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

E.1- LAVADO PREQUIRURGICO

El lavado de manos quirúrgico pretende reducir el número de microorganismos de las manos del cirujano así como disminuir la contaminación

del sitio operatorio a través de rupturas reconocidas o ignoradas en los guantes. Esto se logra utilizando preparados de soluciones antisépticas para el lavado de manos definidas por la FDA define como "preparado antimicrobiano no irritativo que reduce significativamente el número de microorganismos de la piel sana" (229).

No hay estudios epidemiológicos prospectivos randomizados y controlados que comparen las tasas de ISQ postoperatorio cuando se utilizan diferentes detergentes antisépticos en el lavado de manos, o cuando las manos se lavan durante distintos periodos de tiempo. Los únicos datos disponibles en los cuales basar la selección de los detergentes antisépticos y ayudar a determinar una duración adecuada para el lavado quirúrgico provienen de estudios microbiológicos. Según estos trabajos, la solución detergente de clorhexidina gluconato es el mejor preparado antiséptico cuando se compara con soluciones que contienen iodóforos o hexaclorofeno (172, 130); sin embargo no se ha comprobado que la utilización de uno u otro disminuya o aumente las tasas de infección.

La duración del lavado más ampliamente utilizada es de 10 minutos, aunque hay dos estudios microbiológicos (50, 73) que indican que un lavado quirúrgico de manos durante 5 minutos es tan efectivo para eliminar la flora como el de 10 minutos. Además, los lavados demasiado prolongados pueden causar dermatitis, lo que se asocia con recuentos bacterianos más elevados en la piel de las manos con guantes.

E.2.- DISPOSITIVOS DE BARRERA

Estudios experimentales que utilizan partículas traza, sugieren que los microorganismos pueden ser desprendidos del pelo, piel expuesta y membranas mucosas del personal de quirófano y la flora del paciente contigua o distante al sitio quirúrgico puede lograr acceder al sitio quirúrgico a través de contacto

indirecto (226, 91). La utilización de mascarillas, gorros y batas por el personal del quirófano pretende reducir esta contaminación potencial desde el personal del quirófano.

A pesar de las razones teóricas consistentes basadas en estos estudios experimentales, no hay estudios clínicos que hayan probado que el uso de este tipo de métodos de barrera conduzcan a reducir las tasas de infección del sitio quirúrgico.

- MASCARILLAS

La mayoría de los estudios realizados sobre mascarillas quirúrgicas son microbiológicos y con partículas marcadas (69, 91, 121, 51, 181). De ellos se pueden extraer las siguientes conclusiones:

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

Sin embargo, Tunevall (211) no encontró diferencias en el número de ISQ

entre pacientes intervenidos por cirujanos que llevaban mascarilla o que no la llevaban. Asimismo, Orr (165) no observó incremento de la tasa de infecciones cuando no se utilizaron mascarillas en un equipo durante seis meses. Estos estudios cuestionan la importancia de las mascarillas quirúrgicas como una medida de control.

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

VESTIMENTA QUIRURGICA

La efectividad de las batas como barrera para las bacterias y fluidos corporales se ve afectada por la composición y porosidad del material de que están hechas.

Hay poca evidencia de la asociación entre el tipo de ropa utilizada por el equipo quirúrgico y las tasas de infección postoperatoria. Parece claro que los microorganismos de la ropa y de la piel del equipo quirúrgico pueden traspasar rápidamente los materiales de las batas quirúrgicas, y más rápidamente cuando están húmedas. En las áreas de las batas de mayor contacto como las mangas y áreas abdominales, la presión mecánica por contacto puede facilitar la penetración microbiana, lo que ha llevado al reforzamiento de estas áreas (229). Moylan et al (148) encontraron unas tasas de infección más bajas cuando se utilizaban batas quirúrgicas hechas de material impermeable, mientras que Garibaldi et al (76) no observaron diferencias entre las tasas de infección cuando se utilizaban batas de algodón o batas impermeables.

Se necesitan más estudios para determinar la relación entre diferentes grados de permeabilidad y las tasas de infección para así poder establecer cuáles son los materiales más adecuados en la fabricación de las batas quirúrgicas. Por

tanto, la utilización de batas para prevenir la contaminación quirúrgica e infección es lógica, aunque su valor no haya sido probado en estudios clínicos. Al igual que ocurre con las mascarillas, uno de los papeles más importantes de las batas quirúrgicas sería la protección del equipo quirúrgico de la contaminación con sangre y otros fluidos.

GORROS

La utilización de gorros es rutinaria en el quirófano, y si se emplean correctamente prevendrán la caída de pelo y escamas cutáneas dentro de los sitios quirúrgicos. Éstos sólo serán eficaces siempre que cubran todo el pelo de la cabeza y el vello facial.

Con la excepción de la descripción de unos pocos brotes donde se identificó al pelo como reservorio (52, 139), hay escasas evidencias de que el pelo sea un reservorio importante para la contaminación del sitio quirúrgico o que los gorros sean eficaces para prevenir esta contaminación.

CALZAS

El empleo de calzas se ha estandarizado en la práctica de los quirófanos, pero no hay datos científicos que justifiquen su utilización. Los microorganismos del suelo de los hospitales nunca se han asociado con las infecciones nosocomiales.

Por ello la causa más importante para su utilización es prevenir a los miembros del equipo quirúrgico de la contaminación por sangre y otros fluidos (229).

GUANTES

Los guantes fueron diseñados en un principio para proteger las manos del personal quirúrgico cuando se utilizaban antisépticos tóxicos. Ahora forman parte del ritual aséptico, aunque no está claro que el daño intraoperatorio en los

guantes se relacione directamente con las infecciones postoperatorias. Es lógico que en cirugía protésica la contaminación desde los guantes se considere importante y que deba ser evitada una ruptura de la técnica al ponerse los guantes o el daño intraoperatorio de los mismos (120) . De igual modo, durante la cirugía en pacientes con enfermedades transmisibles se debe tener gran cuidado para evitar daño en los guantes y traumas en el cirujano. De hecho, los guantes se agujerean entre un 11,5% y un 53% de las intervenciones (157, 40, 31). Esta incidencia podría ser disminuída mediante una técnica escrupulosa de "no touch", pero es difícil mantenerla en la práctica. Pittet et al (174) recomiendan el rápido cambio de guantes tras una punción accidental, a pesar de que se hayan hecho observaciones conflictivas relativas a la relación entre la punción de los guantes y la infección de herida postoperatoria (76, 40).

El doble guante se recomienda para las intervenciones de artroplastia total de articulaciones, así como al realizar intervenciones en pacientes positivos para el VIH o virus de la hepatitis B o C.

F.- CONTROL AMBIENTAL

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

F.1.- CONTROL DEL PERSONAL

La actividad del personal del quirófano, incluyendo el habla y los

movimientos, es responsable del incremento de los contajes aéreos bacterianos (91, 121). Estos microorganismos están normalmente vehiculizados por partículas de polvo, por escamas desprendidas desde áreas descubiertas de la piel del personal, o por las secreciones respiratorias generadas en una conversación, sedimentándose rápidamente, pero pueden contaminar los sitios quirúrgicos localizados a cortas distancias de la fuente de microorganismos.

Dada la relación entre el número de personas y el contaje aéreo de bacterias, un método para reducir la contaminación aérea sería el control del número de personas permitidas en el quirófano y su actividad, así como el cierre de las puertas del quirófano para controlar las salidas y las entradas, o limitación de los movimientos y conversaciones innecesarias en el quirófano (140).

F.2.- CONTROL DE LOS SISTEMAS DE VENTILACION

Los quirófanos modernos estandarizados están virtualmente libres de partículas mayores de 0,5 μm (incluidas bacterias) cuando no hay personas en la estancia. La actividad del personal del quirófano es la principal fuente de bacterias aéreas que se originan principalmente de la piel de las personas presentes en la habitación (124). El número de bacterias dependerá del número de personas presentes, de su nivel de actividad y de su implicación con las prácticas del control de la infección (97).

La limitación del número de personas en el quirófano, de la conversación excesiva y del número de veces que se abrían las puertas del quirófano se asoció con una disminución de la tasa de ISQ en cirugía ortopédica protésica (13).

A pesar de estos conocimientos, el nivel de seguridad de bacterias aéreas para los diferentes procedimientos quirúrgicos no ha sido aún determinado.

La mayoría de los quirófanos convencionales están ventilados con 20 a 25 cambios por hora de aire filtrado emitido por flujo vertical. El sistema de aire de partículas de alta eficacia (HEPA) filtra bacterias que miden de 0,5 a 5 μm y es

utilizado para obtener aire limpio de bacterias en intervenciones donde se deben extremar las medidas de prevención (recambios protésicos, etc). El quirófano está bajo presión positiva en relación a los pasillos circundantes para minimizar el flujo de aire dentro de la habitación.

Los sistemas de flujo laminar emiten flujo HEPA unidireccional a una velocidad uniforme (0,3 a 0,5 $\mu\text{m}/\text{sec}$) para prevenir los movimientos de aire retrógrado y obtener un efecto de dilución (125).

F.3.- LIMPIEZA Y ESTERILIZACION

La limpieza del quirófano puede ser resumida en dos puntos fundamentales: el fregado de los suelos con una solución desinfectante adecuada después de cada caso y limpieza de todas las superficies del equipo con un desinfectante específico (ej: 70% de alcohol y una sustancia activa). La limpieza de las paredes debería realizarse si ha ocurrido una contaminación directa, así como de rutina una vez a la semana (174).

La esterilización por vapor del instrumental manual limpio cuando se realiza a una temperatura y presión correcta, es la técnica más barata y que menos tiempo consume. La esterilización con óxido de etileno debe ser realizada sólo en el instrumental limpio sensible a la esterilización con vapor, aunque la penetración del gas en los dispositivos tunelizados es limitado y la eficacia del proceso de esterilización debe ser controlado pudiendo además ser peligroso para el personal que maneja el material.

Los procesos de limpieza o esterilización inadecuados ocasionalmente han sido responsables de las infecciones postoperatorias, y la prevención dependerá de un adecuado control de calidad (59).

Hay varios aspectos del ambiente que rodea el quirófano que deben ser controlados, como son los sistemas de ventilación, los rayos ultravioleta, la descontaminación y esterilización de los instrumentos, los envoltorios de los

materiales estériles, la caducidad de estos materiales, la monitorización de los autoclaves, la utilización de esterillas en la entrada de los quirófanos, el uso de medidas especiales en los casos de cirugía sucia y las prácticas de limpieza general (174). A pesar de la efectividad demostrada de la mayoría de ellos en la prevención de la infección del sitio quirúrgico, hay otros como las esterillas que son ineficaces y caras (140).

G.- VIGILANCIA DEL SITIO QUIRURGICO E INFORMACION DE TASAS A LOS CIRUJANOS COMO UNA MEDIDA DEL CONTROL DE LA INFECCION

En varios centros hospitalarios se ha probado un programa de vigilancia con información regular de las tasas de infección a los cirujanos (39, 40, 36, 162, 163, 141). Con ello se asume que cuando un cirujano es informado acerca de unas tasas de ISQ elevadas o en aumento en sus pacientes, este efectuará mejoras en su técnica aséptica u operatoria, que den como resultado una disminución de sus tasas de infección.

Se ha hecho especial énfasis en las tasas de infección de las heridas limpias ya que pueden ser ocasionadas por rupturas de la técnica fácilmente corregibles. Las infecciones quirúrgicas relacionadas con la contaminación intrínseca (limpia-contaminada, contaminada o sucia), podrían no responder de igual forma a los cambios de la técnica del cirujano, dado que dichos cambios tendrían escasos efectos sobre la contaminación de la herida por los microorganismos. Por ello, las tasas de infección en los últimos estudios se comunicaron según la clasificación del grado de contaminación de la herida (36, 162). La mayor parte de estos trabajos han demostrado una reducción significativa en las tasas de ISQ tras la información a los cirujanos.

En los resultados del Estudio SENIC, Haley et al (94) presentaron datos que apoyaban la efectividad de estos programas de control. En este estudio pudieron

identificar dos componentes importantes:

- 1.- El establecimiento de una fuerte vigilancia de la infección y programa de control con informe de las tasas de infección a los cirujanos, y
- 2.- La presencia de un epidemiólogo hospitalario.

Para los pacientes de alto riesgo, el tener ambos elementos en el programa dió como resultado un control muy efectivo de las ISQ, mientras que la presencia de un solo elemento en el programa conducía sólo a una moderada reducción en las tasas de infección. Cuando se aplicaba a los pacientes de bajo riesgo de infección, la presencia sólo del primer elemento del programa, llevaba a una moderada reducción de las tasas de infección (19%), pero cuando estaba presente sólo el segundo elemento, no había reducción en las tasas de infección. Cuando se aplicaban ambos elementos a los pacientes de bajo riesgo, había una gran disminución en las tasas de infección.

No se sabe cómo este "feedback" o información retroactiva produce cambios en el comportamiento de los cirujanos. Puede ser debido a una mejora en el conocimiento individual del problema de las ISQ, identificando probables errores en la técnica, o simplemente pueda ser debido al factor de ansiedad que le proporciona el ser advertido de que la evolución de sus pacientes está siendo vigilada.

A pesar de la aparente eficacia de estos programas de vigilancia, éstos métodos no han sido universalmente aceptados como estrategia de prevención de las ISQ por los hospitales americanos (140). Las razones que han llevado a esta falta de entusiasmo en estas medidas incluyen las siguientes:

- 1.- Se trata de una estrategia basada en un número limitado de estudios, la mayoría de los cuales se llevaron a cabo en grandes hospitales y centros médicos universitarios.
- 2.- La creencia de los cirujanos de que estos datos podrían llevar a una publicidad adversa o ser utilizados por los tribunales en contra del

cirujano o del hospital.

3.- El temor de los cirujanos a que la confidencialidad de estos datos personales sea difícil de mantener, y

4.- Se necesitan considerables recursos para llevar a cabo esta vigilancia, así como tabular y analizar los datos, preparar los informes periódicos y distribuir los informes a la vez que se mantiene la confidencialidad.

Scheckler (196) en una editorial sobre tasas específicas de infección por cirujano, apuntó un número de deficiencias científicas en estos estudios de información, estando entre ellas:

1.- Ninguno de los estudios tuvo controles prospectivos concomitantes

2.- Durante estos estudios se realizaron muchos cambios en otros procesos que influyeron sobre la ISQ

3.- Hubo fallos en la estratificación de las tasas mediante un índice de riesgo adecuado (únicamente se clasificó el riesgo por el grado de contaminación quirúrgica).

Dado lo incierto de la eficacia de esta información específica por cirujano de sus tasas de infección, el grupo de Consenso sobre la Vigilancia de la ISQ (208) recomendó el cálculo de estas tasas de infección específicas por cirujano y su información individual al cirujano y al jefe de cirugía, a la vez que sugirieron las siguientes precauciones:

1.- Toda tasa específica debe ser codificada y confidencial

2.- Tal información debe ser considerada privilegiada

3.- Las tasas de infección específica por cirujano deben ser categorizadas según el riesgo de infección del paciente (ej: índice de riesgo NNIS)

4.- Los denominadores grandes son ideales para el cálculo de estas tasas

5.- Estas tasas no deben ser comparadas dentro de una misma institución o entre hospitales, a menos que hayan sido aplicadas uniformemente en la

vigilancia, las definiciones de casos y la estratificación por riesgo de infección.

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

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

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

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

MATERIAL

A- ASPECTOS GENERALES

A.1.- Centro Hospitalario

El trabajo se llevó a cabo en el Hospital Universitario de Canarias, hospital docente que cuenta con 661 camas, y que sirve como hospital terciario de referencia para la isla de Tenerife y la provincia de Santa Cruz de Tenerife.

Patrimonialmente pertenece al Organismo Autónomo de Hospitales del Excelentísimo Cabildo Insular de Tenerife, no estando integrado en el periodo de estudio en la red asistencial del Sistema Canario de Salud.

Administrativamente no cubre ningún sector determinado de población, recibiendo para algunos procesos pacientes exclusivamente de la zona norte de la Isla, para otros de la totalidad de la provincia y para el caso de los transplantes renales, pacientes de toda la Comunidad Autónoma de Canarias.

A.2.- Servicio de Cirugía General y Digestivo

El Servicio de Cirugía General y Digestivo es un servicio quirúrgico que dispone de 72 camas, y que está dividido en dos secciones (A y B) con un Jefe de Servicio y cuatro cirujanos titulares cada una, además de un Jefe Clínico (en total once cirujanos titulares). Asimismo cuenta con la formación de un Médico Interno Residente del Servicio por año, y con la rotación temporal de Residentes de otras especialidades quirúrgicas.

De este servicio depende la Unidad de Cirugía Infantil, cuyos pacientes no han formado parte de este estudio por tratarse de una población con patología y factores de riesgo presumiblemente diferentes a los de la población adulta (229). Únicamente se consideró a los niños intervenidos de urgencia por los equipos de

Cirugía General, debido a un proceso no específico de la Cirugía Infantil.

El Servicio dispone de cuatro quirófanos para realizar sus intervenciones de cirugía mayor, un quirófono para intervenciones de cirugía menor o ambulatoria, así como con un quirófono de urgencia.

B.- PACIENTES

B.1.- Periodo de tiempo

En el estudio se incluyeron los pacientes intervenidos desde el día 1 de Mayo de 1994 al 30 de Abril de 1995 por los cirujanos del Servicio de Cirugía General y Digestivo.

Se consideraron las intervenciones tanto de pacientes ingresados en camas del Servicio de Cirugía General, como las de aquellos pacientes ingresados en otros servicios por problemas de ocupación en las plantas de Cirugía General, así como las de aquellos pacientes que habiendo ingresado por otra patología en un servicio diferente, requirieron ser intervenidos por los cirujanos que forman parte de los equipos de Cirugía General.

B.2.- Criterios de inclusión

Los criterios de inclusión utilizados fueron los siguientes:

- 1.- Haber ingresado en el Hospital Universitario de Canarias
- 2.- Haber sido intervenido por los equipos del Servicio de Cirugía General y Digestivo durante el periodo estudiado.
- 3.- No haber fallecido antes de las 48 horas posteriores a la intervención.
- 4.- Disponer de información suficiente para la elaboración del trabajo: datos administrativos como fechas de ingreso, de intervención y de alta; información relacionada con la enfermedad, así como datos de la evolución del paciente hasta que se le daba de alta del hospital.

El concepto de intervención utilizado por nosotros no coincide exactamente

con la codificación administrativa, por lo que hemos de realizar algunas puntualizaciones:

- Las intervenciones sobre un mismo paciente realizadas dentro de un mismo acto operatorio, no se consideraron como intervenciones diferentes, sino como una sola (Ej: Laparotomía exploradora más apendicectomía, se consideraba como apendicectomía sólomente).

- Las reintervenciones en un paciente durante el transcurso de un mismo ingreso no se consideraron en el denominador de la población, sino como un factor de riesgo más para desarrollar una infección o en ocasiones, si ya se había desarrollado infección, una solución terapéutica a la misma.

- Las intervenciones de un mismo paciente dentro del periodo de tiempo estudiado pero en ingresos diferentes, sí se consideraron operaciones independientes y constituyeron nuevos casos.

- Los actos quirúrgicos realizados en quirófano pero que no requirieron realizar interrupción en la continuidad de la piel de los pacientes, no fueron consideradas como intervenciones (ej: dilatación de acalasia, rectoscopias quirúrgicas, etc).

- De igual modo, el traslado de pacientes a quirófano para realizar drenajes de colecciones, canalizaciones de vías y otros procedimientos diagnósticos agresivos, así como curas bajo anestesia, no se contabilizaron como verdaderas intervenciones.

C.- DATOS RECOPIADOS

C.1.- Fuentes de datos

Para la obtención de los datos se utilizaron las siguientes fuentes:

- *Registro de ingresos hospitalarios* del Servicio de Admisión. En el mismo se inscriben todos los pacientes que ingresan en el hospital, recopilando datos de

filiación, y fecha de ingreso. Se consideraron los ingresados en el Servicio de Cirugía General.- *Registro de intervenciones quirúrgicas* realizadas por el Servicio de Cirugía General, elaborado por la Sección de Proceso de Datos, donde se recogen datos de filiación, descripción del proceso, así como horas de entrada y de salida del bloque quirúrgico.

- *Historia clínica* del paciente, con la que se realizaba un sistema de vigilancia activa prospectiva desde que el paciente era intervenido. Diariamente se revisaba la historia clínica tanto médica como de enfermería para determinar la presencia de infección, tanto del sitio quirúrgico como otros tipos de infecciones nosocomiales.

En las historias clínicas se valoraban los comentarios emitidos por enfermeras y personal médico, los informes de exploraciones radiológicas o ecográficas y otras pruebas complementarias, tratamiento antibiótico, protocolos de intervención y cualquier otro dato que pudiera aportar información sobre los procesos a estudiar.

La historia clínica del paciente fue también el instrumento utilizado para la detección de la infección del sitio quirúrgico postalta, ya que es en ella donde los cirujanos reflejan sus comentarios cuando los pacientes acuden a revisión.

- *Parte de quirófano y protocolo de intervención.* En estos informes se registran los datos personales del paciente, el tipo de intervención realizada e incidencias durante la misma, los cirujanos que han realizado la operación, el tipo de anestesia aplicada, la hora de inicio y de finalización tanto del proceso quirúrgico como de la anestesia, el tipo de sutura empleada, y si la intervención ha sido realizada de forma programada o urgente.

- *Parte de anestesia.* En esta hoja el anestesista anota las constantes vitales del paciente durante la intervención. Previamente a la misma refleja entre otros datos, la valoración del estado general del paciente (clasificación ASA), así como el grado de obesidad del mismo, elementos que se necesitaron para llevar a cabo el

presente estudio.

- *Informes microbiológicos.* Los resultados de todos los informes microbiológicos emitidos por el Servicio de Microbiología del Hospital son remitidos al Servicio de Medicina Preventiva. Para evitar que los resultados microbiológicos llegasen a las historias después del alta de los pacientes, y sus infecciones se registraran como hallazgo exclusivamente clínico, se revisaron diariamente los informes con resultado positivo. Dado el sistema seguido, se consideró que todas las infecciones se detectaron mediante el seguimiento clínico, contabilizándose posteriormente aquellas que tenían un cultivo compatible de detección clínica más microbiológica.

C.2.- Elaboración de datos

La información se recopiló mediante un protocolo (ANEXO 1) elaborado para tal fin, agrupando los datos en las categorías siguientes:

- *Datos personales y de identificación del paciente:* Nombre y apellidos, número de historia clínica, edad y sexo.

- *Datos administrativos:* Planta de ingreso, fechas de ingreso en el hospital, de intervención y de alta, estancias en UVI, exitus y asistencia a la revisión postalta.

- *Datos clínicos:* Diagnóstico principal, patología subyacente, número de diagnósticos, tratamiento mantenido con glucocorticoides, cifra de leucocitos, neutrófilos y linfocitos.

- *Datos quirúrgicos:* Cirujanos, equipo quirúrgico, número de quirófano, clasificación ASA, tipo de intervención, tipo de cirugía según grado de contaminación, programación de la cirugía, tipo de anestesia, duración de la intervención y de la anestesia, rasurado prequirúrgico, tipo de sutura, presencia de drenajes y reintervenciones.

- *Datos terapéuticos y técnicas invasivas:* Quimioprofilaxis quirúrgica, transfusiones, primera retirada del apósito, sondaje vesical, vías venosas centrales

y periféricas, nutrición parenteral y sondaje endotraqueal.

- *Datos relacionados con la infección del sitio quirúrgico*: Días de detección tras la intervención, detección intrahospitalaria o tras el alta, localización de la misma, tipo de diagnóstico y microorganismos aislados.

- *Datos relacionados con otras infecciones nosocomiales*: Tipo de infección, tiempo de detección tras la intervención, tipo de diagnóstico y microorganismos aislados.

METODO

A.- DISEÑO DEL ESTUDIO

Se trata de un estudio observacional de tipo prospectivo de cohortes, en el que se ha llevado a cabo el seguimiento de todos los pacientes que fueron intervenidos en el Servicio de Cirugía General durante el periodo de un año, estudiando al tiempo la incidencia de infección del sitio quirúrgico y la presencia de posibles factores de riesgo de aparición de infecciones quirúrgicas.

Los casos de infección del sitio quirúrgico aparecidos se detectaron utilizando un método de búsqueda activa de casos (36) mediante seguimiento directo de los pacientes.

La vigilancia de los casos de infección aparecidos tras el alta del paciente fué llevada a cabo mediante la revisión de la historia clínica, una vez que el paciente había acudido a la primera revisión programada por su cirujano.

B.- DESCRIPCIÓN DEL PROTOCOLO. CRITERIOS UTILIZADOS

Las normas más destacables para cumplimentar los protocolos fueron los siguientes:

B.1.- Datos personales y administrativos

- *Edad.* Se consideró la edad de los pacientes en el momento de ingreso en el hospital. Los grupos de edad fueron realizados siguiendo los criterios del ICD-10 de la Organización Mundial de la Salud (230), pero agrupando para el análisis las categorías de 0 a 15 años y la de 15 a 30, ya que en la primera categoría se incluyen sólo los pacientes pediátricos intervenidos de urgencias por los equipos de cirujanos estudiados, y representan un número insuficiente para poder ser utilizado como grupo independiente de edad.

- *Planta de ingreso.* Los pacientes podían estar ingresados en las plantas de Cirugía General (7ª Par, 7ª Impar y 8 camas de la 8ª Impar), o estar desplazados en otras plantas del hospital. A lo largo del ingreso los pacientes podían ser trasladados de planta, sobre todo si habían ingresado en una planta diferente a las de Cirugía General. Se consideró en la variable "Planta de ingreso" aquella donde se hallaba el paciente en el momento de la intervención, en la cual recibió los cuidados pre y postoperatorios inmediatos, independientemente de que días antes o después hubiera habido un traslado intrahospitalario. De este modo esta variable queda categorizada en:

- | | |
|------------|---|
| * 7ª Par | * Desplazados del Servicio de Cirugía General |
| * 7ª Impar | * Intervenidos de otros Servicios. |
| * 8ª Impar | |

- *Fallecimiento.* Se valoró el fallecimiento de los pacientes si éste tuvo lugar después de las 48 horas tras la intervención quirúrgica.

- *Revisión postalta.* En el informe de alta de los pacientes se les cita para que acudan a una revisión por su cirujano en el mismo hospital un mes después de la intervención. En esta variable se recogía si el paciente había acudido a la misma o no.

B.2.- Datos clínicos

- *Diagnóstico principal.* En este apartado se utilizó el diagnóstico consignado en los partes de alta cumplimentados por facultativos y que fue considerado como motivo del ingreso.

- *Patología subyacente.* Se incluyeron algunas patologías que presentaban los pacientes al ingresar en el hospital y que, según otros estudios, pueden favorecer la aparición de infección nosocomial:

- * Cáncer
- * Hepatopatía
- * Obesidad
- * Cardiopatía
- * Diabetes
- * Insuficiencia renal
- * Inmunodeficiencia
- * Epoc
- * HTA
- * Hemopatía
- * Enfermedad intestinal inflamatoria crónica
- * Otras Infecciones previas a la intervención, tanto comunitarias

como hospitalarias.

Como criterio diagnóstico para estas enfermedades se utilizó la referencia en la historia clínica de la existencia de alguno de estos procesos.

Para el caso concreto de la obesidad, en las plantas no se obtiene de rutina el índice de masa corporal ya que los pacientes no son tallados ni pesados en el momento del ingreso; por ello se utilizó como patrón válido el considerado por los anestesiólogos en su hoja de intervención, donde clasifican a los pacientes en:

- * Flaco
- * Obeso
- * Normal
- * Muy obeso

- *Número de diagnósticos.* Al diagnóstico principal de alta se le sumaba el número de patologías subyacentes existentes, ya que en un mismo paciente

podían concomitar varias de ellas, resultando un número absoluto que podía oscilar desde 1 a 5, pudiendo tener en cuenta hasta un máximo de cuatro patologías diferentes al motivo de la intervención.

- *Tratamiento mantenido con glucocorticoides.* Se consideró que el tratamiento con glucocorticoides era mantenido cuando el paciente lo recibía antes de su ingreso en el hospital de forma crónica, debido a una patología de base que así lo requería.

B.3.- Datos quirúrgicos

- *Cirujano:* se tuvo en cuenta únicamente el cirujano principal que realizaba la intervención.

- *Equipo quirúrgica* en el Servicio de Cirugía General hay dos secciones bien definidas, cada una con sus cirujanos titulares y que sirvieron para clasificar a todos los cirujanos en equipo A o B. En el caso de que el cirujano principal no perteneciera a ninguna de las dos secciones (Jefe clínico o residentes), para distribuirlos en un equipo u otro se consideraba a qué sección pertenecía el cirujano ayudante.

- *Clasificación ASA:* La clasificación del estado general del paciente realizada por la American Society of Anesthesiology (108) categoriza a los mismos en cinco grados:

I- Alteración local

II- Patología general leve

III- Patología general grave

IV- Patología general muy grave

V- Moribundo

Se utilizó la valoración hecha por los anestesiólogos, reflejada en el parte de anestesia, o en los comentarios de la historia clínica cuando realizaban la anamnesis antes de la intervención.

- *Tipo de intervención.* Para agrupar las diferentes intervenciones se empleó la clasificación utilizada por los NNIS (60), la cual reúne a la mayoría de las intervenciones descritas en los Procedimientos de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-9) (164) en 40 grandes grupos, de los cuales para este trabajo se utilizaron sólo 15, puesto que nuestro estudio se limitaba a estudiar intervenciones de Cirugía General y Digestivo (ANEXO 2).

Dado que la cirugía laparoscópica biliar posee características diferentes a la convencional, creamos para poder estudiarlas por separado una nueva categoría donde englobarlas: **LCHOL**

Asimismo esta clasificación no tiene en cuenta las intervenciones sobre ano, por lo que para aquellas operaciones en esta zona en pacientes que estuvieron ingresados durante largos periodos de tiempo, y por lo tanto con factores de riesgo para desarrollar una infección quirúrgica nosocomial, creamos para agruparlos la categoría **ANO**.

- *Tipo de herida-grado de contaminación.* Según el grado de contaminación, las intervenciones quirúrgicas se clasificaron en las cuatro categorías propuestas por el NRC (151): intervenciones limpias, limpias-contaminadas, contaminadas y sucias, ya descritas en el apartado de Revisión y Antecedentes (Pag 11 y 12).

Puesto que el grado de contaminación de las intervenciones depende, en gran medida, del grado de asepsia de la técnica operatoria utilizada, se revisaron los partes de intervenciones cumplimentados por el cirujano responsable de las mismas, con el objeto de conocer posibles accidentes o transgresiones que modificasen el grado de contaminación de la herida quirúrgica.

- *Índice de riesgo NNIS.* se elaboró mediante la valoración del ASA, grado de contaminación de la herida y la duración de la intervención según un punto T de corte calculado para cada tipo de intervención, clasificando a los pacientes dentro de una escala de 0 a 3 puntos (44).

- *Programación de la cirugía.* Esta variable fué categorizada en "Programada",

si la intervención ya había sido prevista con antelación, o "Urgente", cuando se realizaba de urgencia estando o no el paciente previamente ingresado.

- *Duración de la intervención y de la anestesia.* Son datos que se pueden obtener del parte de quirófano, ya que se registra la hora en de comienzo y de finalización de la anestesia, así como el momento de apertura y de cierre de la herida.

- *Tipo de anestesia.* Si la intervención fue realizada con anestesia regional o general.

- *Rasurado prequirúrgico.* No todas las plantas del hospital siguen normas estandarizadas en cuanto a la preparación prequirúrgica de los pacientes; por ello no se puede valorar el horario del rasurado en cada una de las plantas donde había pacientes quirúrgicos. Sólomente hemos escogido dos plantas donde ingresan el grueso de los pacientes del Servicio de Cirugía General y que poseen un horario de rasurado bien diferenciado: la planta 7ª Par, que prepara a los pacientes la misma mañana en que van a ser intervenidos, y la planta 7ª Impar, que lo hace la tarde-noche anterior. Con esto, diferenciamos tres categorías dentro de la variable "Rasurado":

- Menos de 12 horas previas a la intervención
- Más de 12 horas previas a la intervención
- Rasurado inmediato en los pacientes intervenidos de urgencia.

- *Tipo de sutura.* Cuando a los pacientes se les aplicaba sutura, ésta podía ser Continua o Discontinua, y en el modo discontinuo se elegía entre Metálica o No Metálica. En algunos casos de patologías en la región anal, los pacientes no recibían sutura, dejando que el cierre se realizara por segunda intención.

- *Presencia de drenajes.* Se valoró si los drenajes dejados al cerrar la herida eran abiertos o cerrados, así como el número de ellos y su duración.

- *Reintervenciones.* En esta variable se tenía en cuenta si el paciente había

sido reintervenido dentro de un mismo ingreso, a cuántos días tras la primera intervención y la causa de la misma. Si el paciente era dado de alta y volvía ingresar para una nueva intervención, ésta se consideraba un nuevo caso del estudio.

B.4.- Datos terapéuticos y técnicas invasivas.

- *Quimioprofilaxis quirúrgica*. Se consideró que un paciente había recibido quimioprofilaxis cuando se le suministraron antibióticos por motivo de la intervención. Asimismo se valoró si esta quimioprofilaxis fue correcta en cuanto al número de fármacos y/o duración de la pauta antibiótica administrada, teniendo como referencia los protocolos aprobados por el Comité de Infecciones del hospital en el año 1998 y corroborados en el año 1991, y que aún siguen en vigencia (35) (ANEXO 3).

- *Transfusiones*. Se valoró si el paciente había recibido alguna transfusión sanguínea antes o después de la intervención, tipo de transfusión (concentrado de hematies, plaquetas o sangre total) y la cantidad de ellas.

- *Maniobras terapéuticas invasivas*. Se valoró si a los pacientes se les realizó alguna de estas maniobras: sondaje vesical, vías venosa periférica y/o central, nutrición parenteral o sondaje endotraqueal, contabilizándose la duración de las mismas.

B.5.- Datos relacionados con la infección del sitio quirúrgico

- *Criterio diagnóstico de infección del sitio quirúrgico*. Se han seguido los criterios de los CDC de Atlanta (102) para la detección de la existencia de infección del sitio quirúrgico, ya descritos en el apartado de Revisión y Antecedentes (Pag 5-7).

- *Tiempo de detección*. Las infecciones del sitio quirúrgico podían ser diagnosticadas antes de que el paciente fuera dado de alta (Intrahospitalaria), o después de la misma (Postalta), mediante los sistemas de vigilancia anteriormente

descritos.

- *Tipo de diagnóstico.* Si fue sólo clínico o también microbiológico.

B.6.- Datos relacionados con otras infecciones nosocomiales.

- *Tipo de infección.* Se valoraron las infecciones nosocomiales de tipo Respiratorio, Urinario, Septicémica o Vascular, siguiendo los criterios de los CDC de Atlanta (78). En la categoría "Otras" se englobaron las localizaciones no comprendidas en los anteriores.

Para determinar la presencia de una infección nos hemos basado prioritariamente en hallazgos clínicos, utilizando también resultados de laboratorio y otras pruebas diagnósticas.

Se consideró como hospitalaria aquella infección cuya sintomatología clínica se manifestó al menos 48 horas después del ingreso del paciente y no estaba en periodo de incubación en el momento de admisión del enfermo en el hospital.

- *Tipo de diagnóstico.* Si fue sólo Clínico o también Microbiológico.

C.- SISTEMA UTILIZADO EN LA RECOGIDA DE DATOS.

De cada uno de los pacientes incluidos en el estudio, infectados y no infectados, se cumplimentó un ejemplar del protocolo (ANEXO 1) elaborado para tal fin.

La recogida de datos se llevó a cabo en dos fases: la primera durante la estancia de los enfermos en el hospital desde que eran intervenidos y hasta que eran dados de alta, y la segunda basada en la revisión de la historias clínicas tras la primera revisión en las consultas externas de Cirugía General.

Durante la estancia hospitalaria del paciente intervenido se efectuó un seguimiento directo mediante visita, tres veces por semana, recopilando

información del personal de enfermería, consultando con el personal médico cuando era necesario y revisando los partes de seguimiento diario. Simultáneamente se controlaron los informes microbiológicos de los pacientes en estudio. Este control directo en el servicio se realizó durante el período de un año en el que se intervinieron los pacientes incluidos en el trabajo y se prolongó un mes para poder seguir vigilando a los últimos pacientes intervenidos.

D.-ANALISIS DE LOS DATOS. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO E INFORMATICO

Los datos se introdujeron en una base de datos diseñada para tal fin en el programa EPIINFO 6.02 (CDC 1994). La depuración de los mismos se realizó mediante la opción *Analysis* del mismo programa.

Para las variables continuas se establecieron diferentes puntos de corte, dependiendo del tipo de variable y de acuerdo con las categorizaciones halladas en la bibliografía revisada, ya que para la mayoría de ellas no hay normas estandarizadas de agrupamiento.

Para las categorías específicas de los factores de riesgo potenciales de ISQ, la incidencia de las infecciones diagnosticadas en el hospital fueron calculadas dividiendo el número de infecciones por el número de pacientes intervenidos dentro de esa categoría; la incidencia de infecciones tras el alta se estimó dividiendo el número de infecciones al alta por el número de pacientes no infectados o con una infección intrahospitalaria.

En primer lugar se llevó a cabo un análisis univariante para estudiar la asociación de la ISQ con los posibles factores de riesgo de los pacientes. Para las variables discretas se utilizó la prueba de la ji cuadrado con la corrección de Yates, o la prueba exacta de Fischer. Para demostrar diferencias entre medias de variables cuantitativas independientes se ha utilizado la prueba de la t de Student.

Como medida cruda de la magnitud de asociación se calculó:

- Magnitud: se estudió mediante el cálculo del riesgo relativo (RR) (incidencia en expuestos/incidencia en no expuestos).

- Precisión: se estimó el intervalo de confianza del RR al 95% (IC 95%)

Estos cálculos fueron realizados mediante la opción *Statcalc* de EPIINFO 6.02.

Posteriormente se realizó análisis de regresión logística multivariante, con el fin de determinar si cada uno de los factores de riesgo estudiados actuaban en nuestra población de estudio como factores de riesgo independientes para desarrollar una ISQ. Los criterios de inclusión de una variable en el análisis multivariante fueron: 1.- Presentar en el análisis univariante una $p < 0,25$; 2.- Presentar un interés intrínseco por existir evidencia o plausibilidad biológica de asociación con riesgo quirúrgico y 3.- Constituir un potencial factor de confusión.

Se estimó el OR y el IC al 95% para cada una de las variables de exposición a estudiar, ajustando por aquellas variables para las cuales existía evidencia previa establecida de su relación con el riesgo de infección quirúrgica y/o contribuían significativamente al modelo ($p < 0,05$) y/o constituían factores de confusión para las demás variables.

Los cálculos estadísticos de análisis multivariante se han realizado con el paquete estadístico *STATA for windows 5.0*.

Para evaluar la capacidad predictiva del modelo elaborado a partir de aquellos factores de riesgo que resultaron ser independientes, se analizó la calibración y la discriminación del mismo:

- Calibración: se utilizó la prueba de bondad de ajuste de Hosmer-Lemeshow (104), la cual compara el número de infectados y de no infectados esperados y observados por cada grupo de riesgo.

- Discriminación: se utilizó el área bajo la curva ROC (Receiver Operating Characteristic) (98), la cual representa para todos los pares posibles formados por

un paciente infectado y un paciente no infectado, la proporción en la que el paciente infectado tenía un riesgo de infectarse superior, según el modelo, que el paciente no infectado. Si el área bajo la curva ROC es de 0,5, el modelo no se comporta mejor que al azar; a partir de 0,7 el modelo se considera aceptable. El punto de corte óptimo sería aquel que maximice la suma de sensibilidad más la especificidad, y con la supervisión únicamente de los pacientes que tienen una probabilidad de infección por encima de dicho punto, nos indica el porcentaje de historias a revisar.

Los cálculos estadísticos de análisis multivariante se han realizado con el paquete estadístico *STATA for windows 5.0*.

Para identificar los factores predictores independientes que mejor explican la infección del sitio quirúrgico para cada uno de los momentos de diagnóstico (intrahospitalario o postalta) se ha realizado por separado un análisis de regresión logística paso a paso (programa LR del paquete estadístico BMDP) (54). El nivel de significación para incluir una variable en el modelo de regresión logística fue 0,2. Este nivel se ha recomendado para eliminar del análisis posibles variables de confusión que han sido medidas con poca precisión, o factores de confusión residuales.

CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO

A.- CARACTERÍSTICAS DE LOS PACIENTES

Durante el período de recogida de datos se realizaron un total de 1103

intervenciones quirúrgicas que reunían los requisitos de admisión en el estudio. De estos pacientes, el 50,5% fueron **mujeres** y el 49,5% **hombres**.

La **edad media** global de la población fue de $49,9 \pm 19,6$ años, distribuída como figura en la tabla 1. Los varones registraron una edad inferior a las mujeres aunque dicha diferencia no fue estadísticamente significativa ($49,3 \pm 20,1$ vs. $50,5 \pm 19,2$ años).

El 88,5% de los pacientes estaba **ingresados** en las diferentes plantas del Servicio de Cirugía General, mientras que el 11,5% restante había sido desplazado a otras plantas o pertenecía a otros Servicios del Hospital (Tabla 2)

Un 4,5% de los pacientes necesitó ser ingresado en el **Servicio de U.V.I.** tras la intervención quirúrgica.

La **estancia media** total de hospitalización fue de 20,5 días, siendo la estancia media **preoperatoria** de $10,5 \pm 10,8$ días y la **postoperatoria** de $10 \pm 13,08$ días.

Con respecto a la estancia media preoperatoria, es de destacar que más de la mitad de los pacientes estuvieron ingresados antes de la intervención por un espacio de tiempo mayor a siete días (Gráfico 1).

En cuanto a los periodos de hospitalización postquirúrgicos, un 37,2% de los pacientes fueron dados de alta antes de los cinco días y un 35,9% antes de los diez días, permaneciendo en el hospital más de quince días postintervención el 14,6% de los pacientes (Gráfico 2).

El motivo de alta fue **éxitus** en el 3,2% de los casos, y en el resto la curación o mejoría.

El riesgo quirúrgico de los pacientes, valorado por el sistema de la Sociedad Americana de Anestesiología (**ASA**) se refleja en la tabla 3. Más del 80% de los pacientes que acudieron para ser intervenidos sólo presentaba una alteración local o una patología general leve.

El porcentaje de pacientes con **patología subyacente** que podía significar un factor de riesgo añadido a la intervención quirúrgica fue del 46,3%, mientras que el porcentaje de pacientes con **más de un diagnóstico al alta**, codificados hasta un máximo de cinco, fue el 39,4%, teniendo en cuenta que en algunos casos la patología subyacente (ej: neoplasia) podía coincidir con el diagnóstico motivo de la intervención (Tabla 4).

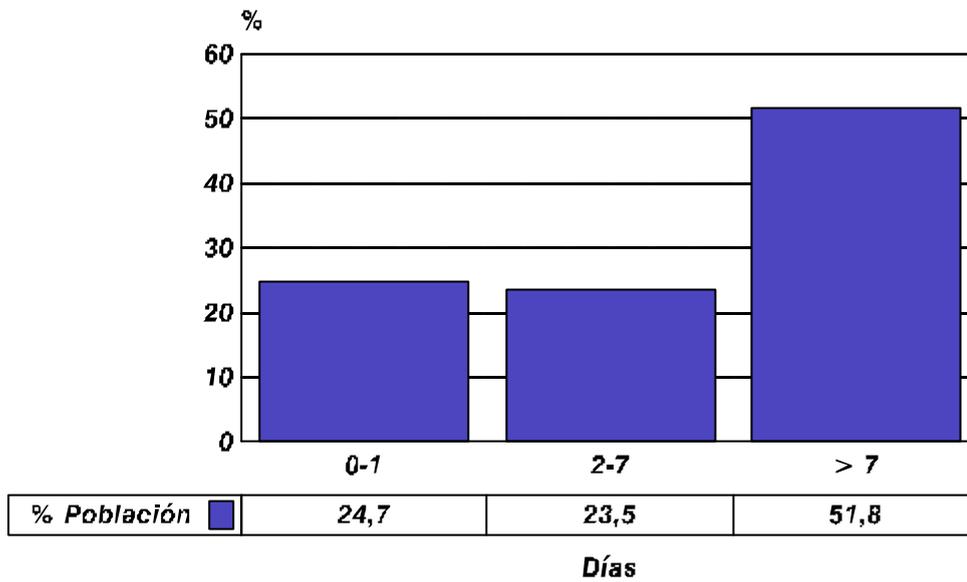
Tabla 1: Distribución de los pacientes por grupos de edad.

GRUPOS DE EDAD	Nº de pacientes	% de pacientes
< de 30 años	197	17,9%
30-44 años	233	21,1%
45-65 años	401	36,3%
66-75 años	157	14,2%
> de 76 años	115	10,4%

Tabla 2: Distribución de los pacientes por unidad de hospitalización.

UNIDAD DE HOSPI- TALIZACIÓN	Nº de pacientes	% de pacientes
7ª Par	476	43,2%
7ª Impar	437	39,6%
8ª Impar	63	5,7%
Desplazados	52	4,7%
Otros Servicios	75	6,8%

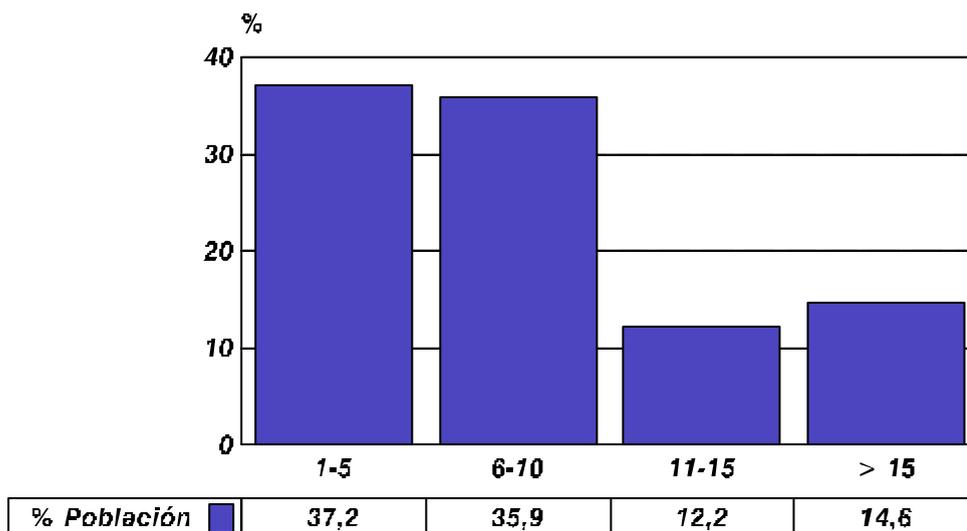
Estancia Preoperatoria



Gráficos 1 y 2

Tabla 3: Distribución de los pacientes según la clasificación de riesgo quirúrgico

Estancia Postoperatoria



ASA.

RIESGO QUIRÚRGICO ASA	Nº de pacientes	% de pacientes
Alteración local (I)	456	41,3%
Patología general leve (II)	445	40,3%
Patología general grave (III)	172	15,6%
Patología general muy grave (IV)	27	2,4%
Moribundo (V)	3	0,3%

Tabla 4: Distribución del número de diagnósticos que presentaban los pacientes antes de ser intervenidos.

Nº DE DIAGNÓSTICOS	Nº de pacientes	% de pacientes
1	673	61%
2	255	23,1%
3	126	11,4%
4	42	3,8%
5	7	0,6%

Un 2,8% de los pacientes estaba recibiendo tratamiento de forma crónica con **glucocorticoides** antes del ingreso, debido a una patología subyacente que así lo requería.

La patología subyacente más frecuente de los pacientes, independientemente o no del proceso causante de la intervención, fue **Neoplasia** (18,7% de los pacientes intervenidos), seguido de **Hipertensión Arterial** (12,4%) y **cardiopatía** (9,1%) (Tabla 5).

Tabla 5: Relación de cuadros patológicos de los pacientes intervenidos.

PATOLOGÍA SUBYACENTE	Nº de pacientes	% de inter-venidos
Neoplasia	207	18,7%
Hipertensión Arterial	137	12,4%
Cardiopatía	101	9,1%
Diabetes	93	8,4%
E.P.O.C.	59	5,3%
Obesidad	42	3,8%
Infección Nosocomial Previa	32	2,9%
Infección Comunitaria Previa	27	2,44%
Hepatopatía	22	1,9%
Enfermedad Intestinal Inflamatoria Crónica	16	1,4%
Inmunodeficiencia	15	1,3%
Insuficiencia Renal	13	1,17%
Hemopatía	10	0,9%

El 65,6% de los pacientes acudió a la **revisión** pautada en su informe de alta, a la consulta de Cirugía General.

B.- CARACTERÍSTICAS DE LAS INTERVENCIONES

El **tipo de intervenciones** realizadas por el Servicio de Cirugía General durante el periodo de estudio, sus frecuencias y las estancias postoperatorias de cada una de ellas figuran en la tabla 6, agrupadas y codificadas según la clasificación del NNIS.

Tabla 6: Tipo de Intervención según Clasificación NNIS y Estancia Postoperatoria.

TIPO DE INTERVENCIÓN NNIS	n°	%	Estancia Post- operatoria
APPY Apendicectomías	180	16,3%	6,4±5,1
HER Hernias inguinales, femorales o crurales	127	11,5%	6,9±7,8
CHOL Colectomías convencionales	124	11,2%	10,1±8,2
COLO Intervenciones sobre colon	102	9,2%	17±12
OES Otra cirugía en el sistema endocrino (tiroides, paratiroides y timo)	101	9,2%	6,5±5,8
OGIT Otra cirugía en el sistema digestivo	91	8,3%	13,6±12
LCHOL Colectomías laparoscópicas	84	7,6%	3±2
GAST Intervenciones sobre estómago, vagotomías,	70	6,3%	14,2±11,7
OSKN Otra cirugía en el sistema tegumentario (Fístula sacrocoxígea, seno pilonidal, excisiones de piel)	65	5,9%	9±20
XLAP Laparotomía exploratoria no especificada	44	4,2%	23,2±44,9
ANO Intervenciones sobre ano (Hemorroides, fisura, abscesos, traumatismos, prolapsos)	43	3,9%	5,4±4,7
BILI Conductos biliares, hígado o páncreas (excluye CHOL)	23	2,1%	16,7±12,8
SB Cirugía sobre intestino delgado	18	1,6%	16,4±10
SPLE Esplenectomías	17	1,5%	14,5±11
MAST Mastectomías y cirugía sobre la mama	14	1,3%	7,2±4

El 73,4% de las intervenciones fueron **programadas**, mientras que el 26,6% restante tuvieron carácter **urgente**.

La distribución de las intervenciones según su **grado de contaminación** y la estancia postoperatoria para cada una de ellas se refleja en la tabla 7. La estancia media postoperatoria de las intervenciones contaminadas y sucias fue cuatro días superior a la de las limpias y limpias-contaminadas.

Tabla 7: Distribución de las intervenciones por tipo de cirugía.

GRADO DE CONTAMINACIÓN DE LA CIRUGÍA	Nº intervenciones	% intervenciones	Estancia postoperatoria
Limpia	358	32,5%	8,6±17,3
Limpia-Contaminada	316	28,6%	8,9±8,6
Contaminada	247	22,4%	12,2±10,6
Sucia	182	16,5%	11,8±16,5

El 49% de las intervenciones se clasificaron como índice de riesgo NNIS de 0. El **índice de riesgo** para la infección del sitio quirúrgico según la clasificación del **NNIS** se muestra en la tabla 8.

Tabla 8: Distribución de las intervenciones según el Índice de riesgo NNIS.

INDICE NNIS	Nº intervenciones	% intervenciones
0	540	49%
1	430	39%
2	120	10,9%
3	13	1,2%

En la tabla 9 figura la distribución de las intervenciones según el índice NNIS y el grado de contaminación de la herida.

Tabla 9: Distribución de las intervenciones según el índice de riesgo NNIS y tipo de herida quirúrgica.

	Limpia		Limpia Conta- minada		Contaminada		Sucia	
	n	%	n	%	n	%	n	%
0	297	82,9	243	76,8	0	0	0	0
1	60	16,8	67	21,3	165	66,8	138	75,9
2	1	0,3	6	1,9	73	29	40	21,9
3	0	0	0	0	9	3,6	4	2,2

El número de intervenciones se repartió en proporciones similares entre los dos **equipos quirúrgicos**. El equipo A llevó a cabo el 47,7% de las intervenciones, mientras que el equipo B realizó el 52,3% restante.

La distribución de los diferentes tipos de intervenciones según los equipos de cirujanos queda reflejada en el gráfico 3. Las diferencias más llamativas en las operaciones realizadas por los dos equipos han sido el mayor número de intervenciones sobre vías biliares (BILI) realizadas por el equipo A y la mayor proporción de mastectomías, cirugía sobre intestino delgado y cirugía sobre el sistema endocrino (MAST, SB Y OES) llevadas a cabo por el equipo B. Asimismo el equipo A realizó proporcionalmente más colecistectomías convencionales (CHOL) mientras que el B llevó a cabo más colecistectomías laparoscópicas (LCHOL).

Distribución de las Intervenciones según Equipo Quirúrgico

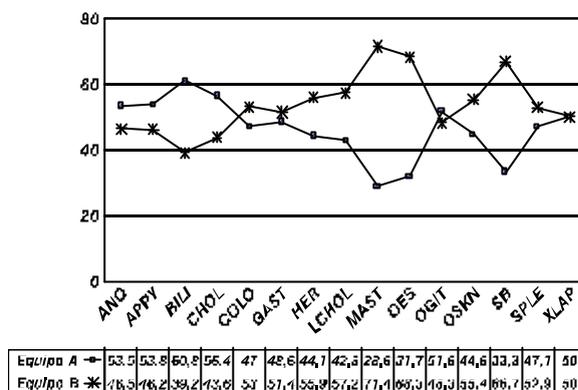


Gráfico 3

Las intervenciones por equipo de cirujanos según el índice de riesgo NNIS de los pacientes se muestra en la tabla 10, siendo éstas similares entre los dos grupos de cirujanos (Media de NNIS = 0,68±0,74 para el equipo A y Media de NNIS = 0,60±0,69 para el equipo B).

Tabla 10: Distribución de las intervenciones por equipos quirúrgicos según el índice de riesgo NNIS de los pacientes.

	EQUIPO A		EQUIPO B	
	n	%	n	%
NNIS 0	245	46,5	295	51,1
NNIS 1	211	40,1	219	37,9
NNIS 2	61	11,6	59	10,2
NNIS 3	9	1,7	4	0,7

El **tiempo medio de la duración de la intervención** fue de $68,9 \pm 44,7$ minutos. La distribución del tiempo de duración de la intervención figura en la tabla 11.

Tabla 11: Distribución de las intervenciones según su duración.

Tiempo (minutos)	Nº de intervenciones	% de intervenciones
≤60	637	57,8%
61-120	330	29,9%
121-180	108	9,8%
≥180	28	2,6%

Aunque el 85,9% de la serie fue depilado mediante **rasurado** antes de ser intervenido, sólo se consideró el rasurado efectuado en el 57,4% de la misma, ya que únicamente en estos casos se pudo controlar el tiempo previo a la intervención con que se realizó. En la planta 7ª par (328 pacientes rasurados) estaba protocolizado el rasurar en la mañana del día de la intervención, pero casi siempre resultaba en más de dos horas antes de la misma, mientras que en la planta 7ª impar (305 pacientes rasurados) se rasuraba la tarde-noche antes de la intervención. Esta variable no pudo ser controlada en los pacientes ingresados en otras plantas, pues no tenían protocolos estandarizados al respecto, ni quedaba este hecho reflejado en las historias clínicas de los pacientes.

El 63,7% de los pacientes fueron **suturados** con sutura metálica, mientras que el 19,6% recibió sutura discontinua no metálica y el 12,8% sutura continua.

Los **drenajes** se utilizaron en el 38,7% de las intervenciones, siendo de tipo **abierto** el 40,3% de los mismos, mientras que el 59,7% fueron drenajes **cerrados**.

El tipo de **anestesia** aplicado fue general para el 89,8% de la serie, mientras

que el 10,2% restante recibió anestesia regional.

Al 72,4% de la población de estudio se le administró **quimioprofilaxis preoperatoria**, dándose la circunstancia de que siempre que no se empleó fue correcto, según el protocolo seguido en nuestro Hospital, pero cuando se aplicó, se hizo de manera incorrecta en el 51,3% de los casos. Las causas de esta mala utilización se reflejan en la tabla 13.

Tabla 13: Distribución de las causas de quimioprofilaxis incorrecta.

CAUSA DE QUIMIOPROFILAXIS INCORRECTA	Nº pacientes	% pacientes
Incremento de la Duración del Tratamiento (días)	274	48,7%
Número de Fármacos Administrados	54	9,6%
Ambas Causas	235	41,7%

El 4,1% de los pacientes requirió ser **reintervenido** durante el mismo ingreso bien para solucionar un problema infeccioso, bien para realizar un segundo tiempo de la intervención o por otras causas diversas.

C.- MANIOBRAS TERAPÉUTICAS INTERVENCIONISTAS

El **catéter central** se utilizó en el 33,9% de los pacientes, mientras que la **Nutrición parenteral** se indicó en el 15,7%, y el 33,5% de la serie necesitó **sondaje vesical**. La **respiración asistida** fue necesaria en el 3,4% de los casos.

En cuanto a las **transfusiones**, el 12,3% de los pacientes requirió algún tipo de transfusión sanguínea. El 61,3% de ellos sólo fue transfundido una vez; el 24,8% de ellos fue transfundido dos veces, mientras que al 13,8% se le administró

algún tipo de preparado sanguíneo en tres o más ocasiones. Estas transfusiones se distribuyeron según el tipo de preparado:

- Concentrado de hematíes 48,7%
- Sangre total 33,3%
- Plaquetas 17,8%

El momento de administración de la transfusión con respecto a la intervención fue el siguiente:

- Transfusión preoperatoria 26,9%
- Transfusión intraoperatoria 23,1%
- Transfusión postoperatoria 50,2%

El 7,1% de los pacientes intervenidos adquirieron otro tipo de **infección nosocomial** diferente a la del sitio quirúrgico, siendo concomitante con ella en el 35,9% (28) de los casos de infección. La frecuencia de infecciones nosocomiales postoperatorias por localización, se describe en la tabla 14.

Tabla 14: Otras infecciones nosocomiales postintervención.

Infección Nosocomial	Nº de infecciones	% Pacientes intervenidos	% infecciones nosocomiales *
Urinarias	32	2,9%	17,5%
Vasculares	21	1,9%	11,5%
Respiratorias	13	1,2%	7,1%
Septicemias	12	1,1%	6,5%
Otras	1	0,1%	0,5%

*El porcentaje que resta en las infecciones nosocomiales corresponde a las infecciones del sitio quirúrgico.

De ellas, el 31,6% se diagnosticaron sólo por criterios clínicos, y el 68,4% por criterios tanto clínicos como microbiológicos.

DESCRIPCIÓN DE LA INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO

De las 1103 intervenciones estudiadas, 104 tuvieron infección del sitio quirúrgico (ISQ), lo que supone una **Incidencia** para este tipo de infección del **9,4%**.

El 77,9% (81) de las ISQ fueron contabilizadas durante la **estancia hospitalaria** de los pacientes, mientras que el 22,1% (23) restante se detectaron **tras el alta** de los mismos. En cuanto a su localización, de las 104 infecciones, 48 fueron **superficiales**, 35 **profundas** y 21 de **órgano/espacio** (Tabla 15).

Tabla 15: Distribución de la infección del sitio quirúrgico por localización.

LOCALIZACIÓN	Nº de pacientes	% de pacientes
Superficial	48	46,1%
Profunda	35	33,7%
Organo/Espacio	21	20,2%

Estas infecciones fueron diagnosticadas en una media de $10,6 \pm 7,4$ días tras la intervención (rango 2-42 días), reflejándose la incidencia acumulada de la ISQ según los días de aparición de la infección en el gráfico 4. La estancia media preoperatoria de los pacientes infectados fue de $12,1 \pm 11,5$ días, siendo la estancia media postoperatoria de estos pacientes de $23,4 \pm 21,7$ días.

De las 104 infecciones detectadas, el 11,5% (12) fueron sobre intervenciones limpias, el 33,6% (35) en intervenciones limpias-contaminadas, el 26,9% (28) en intervenciones contaminadas, mientras que el 27,8% (29) fueron sobre intervenciones sucias.

La estancia media postoperatoria de los pacientes infectados con heridas

limpias fue de $14,6 \pm 8,9$ días, en la limpia contaminada de $19,4 \pm 15,4$ días, en la contaminada de $29 \pm 15,6$ días y en heridas sucias de $26,4 \pm 32,9$ días.

Porcentaje Acumulativo de Infecciones del Sitio Quirúrgico (ISQ) tras la intervención.

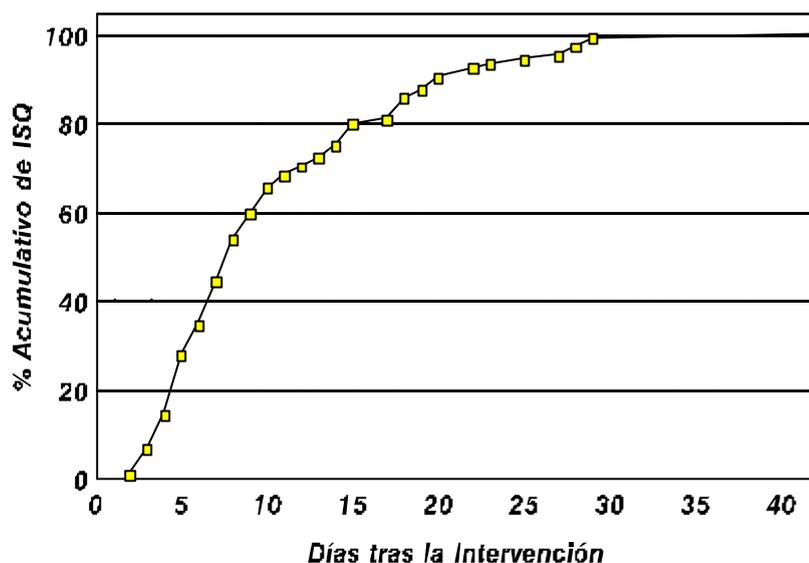
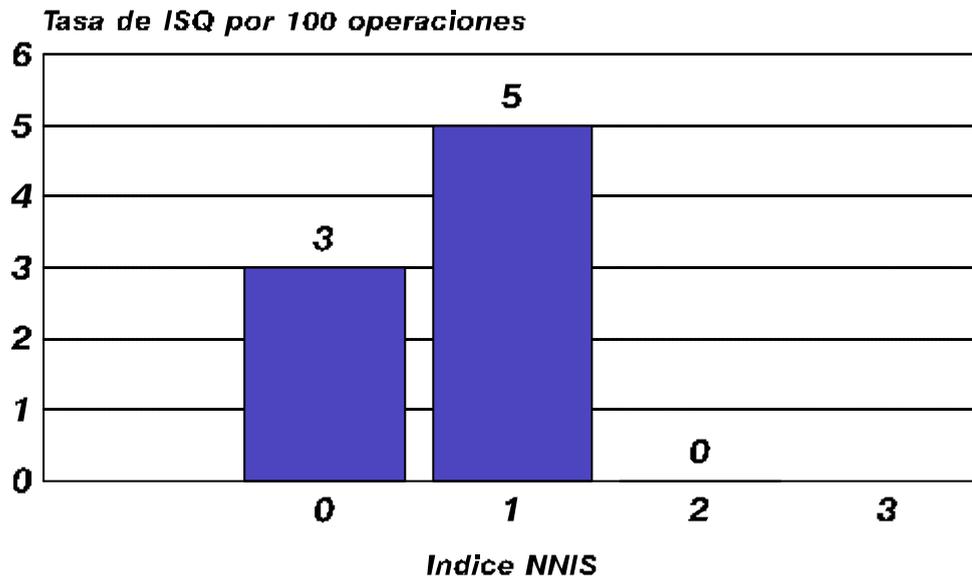


Gráfico 4

Los pacientes con índice de riesgo NNIS cero tuvieron una tasa de infección del 5,9%; los de índice uno, 9%; los de índice dos, 24%, mientras que los de índice tres, registraron una tasa de infección del sitio quirúrgico del 30,7%.

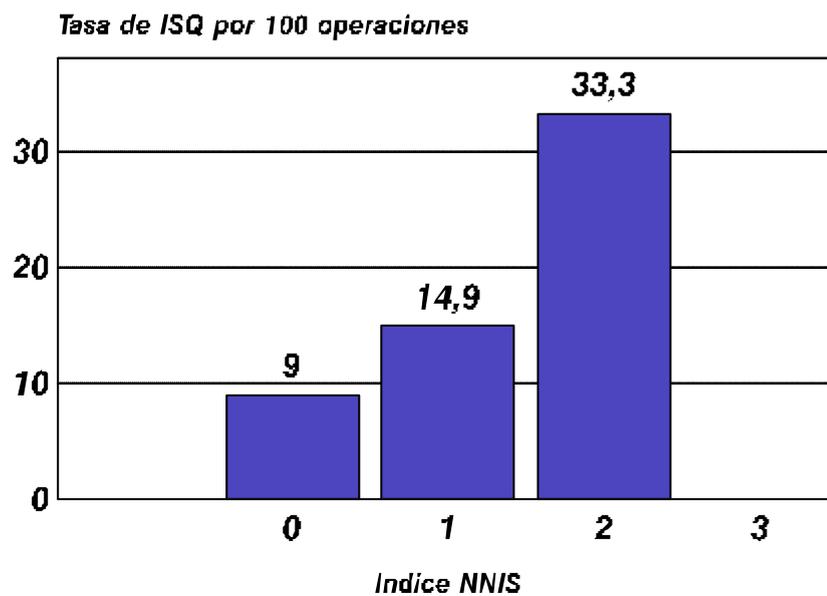
En los gráficos 5, 6, 7 y 8 se reproduce la tasa de infección por tipo de herida y según el índice NNIS de cada uno de ellos. Se pone de manifiesto que las intervenciones limpias tienen una incidencia de infección que va desde el 3% al 5%, no existiendo infecciones entre los pacientes que tenían índice de riesgo dos; la incidencia de infección en las limpias contaminadas oscila de un 9% a un 33,3%, en las contaminadas desde el 6,6% al 44,4%, mientras que en las sucias puede variar desde el 10,8% de los pacientes con índice de riesgo uno, al 35% de los pacientes con riesgo dos, no siendo nulas en el nivel tres.

Intervenciones Limpias

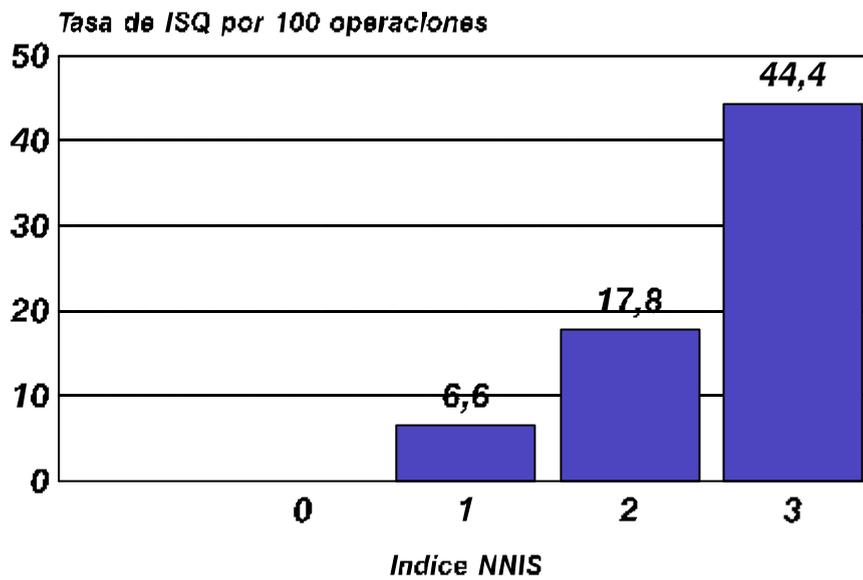


Gráficos5y6

Intervenciones Limpias Contaminadas

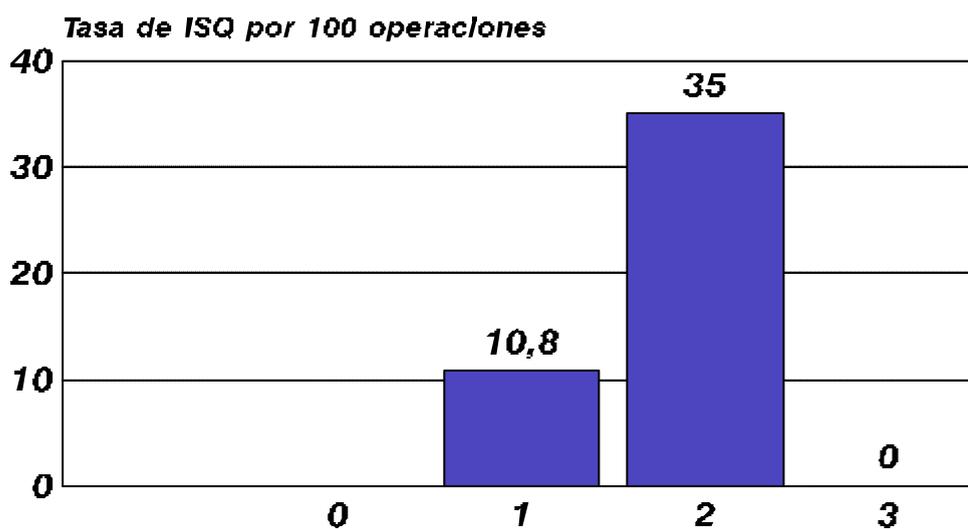


Intervenciones Contaminadas



Gráficos 7 y 8

Intervenciones Sucias



Al analizar la frecuencia de infección según el tipo de intervención realizado (tablas 16 y 17), se observa que las intervenciones abdominales con apertura de fascias presentan un mayor número de infecciones que las no abdominales .

Tabla 16: Frecuencia de infección según el tipo de intervención. Intervenciones no abdominales.

TIPO DE INTERVENCIÓN NNIS	INFECTADOS/n	TASA %
OSKN	3/65	4,6%
ANO	2/43	4,6%
HER	5/127	3,9%
OES	0/101	0%
MAST	0/14	0%

Tabla 17: Frecuencia de infecciones según el tipo de intervención. Intervenciones abdominales.

TIPO DE INTERVENCIÓN NNIS	INFECTADOS/n	TASA %
BILI	7/23	30,4%
GAST	12/70	17,1%
SB	3/18	16,6%
OGIT	15/91	16,4%
XLAP	7/44	15,9%
COLO	14/102	13,7%
CHOL	16/124	12,9%
APPY	18/180	10%
LCHOL	2/84	2,3%
SPLE	0/17	0%

Dentro del grupo de las intervenciones abdominales, las realizadas sobre

conductos biliares, hígado y páncreas (BILI) y sobre estómago (GAST) son las que presentan un mayor número de infecciones, mientras que las colecistectomías laparoscópicas (LCHOL) y las esplenectomías (SPLE) son las que menos se infectan.

La tabla 18 refleja la distribución de cada uno de los tipos de intervenciones según el grado de contaminación de la herida (denominador) y el número de infecciones en cada categoría (numerador).

Tabla 18: Tipos de intervención y grado de contaminación de la herida. Intervenciones abdominales y no abdominales.

	Limpia (11/350)	Limpia-Contaminada (36/324)	Contaminada (28/247)	Sucia (29/182)
BILI	0/0	5/19	1/2	1/2
GAST	0/8	10/47	0/1	2/14
SB	0/0	1/3	0/1	2/4
OGIT	3/44	1/8	9/32	2/7
XLAP	2/23	1/5	2/4	2/12
COLO	0/0	0/4	10/88	4/10
CHOL	0/0	14/114	1/4	1/6
APPY	0/0	2/35	5/79	11/66
ANO	0/0	0/0	0/24	2/19
LCHOL	0/0	2/84	0/0	0/0
SPLE	0/13	0/4	0/0	0/0
OSKN	1/23	0/0	0/1	2/41
HER	5/126	0/0	0/1	0/0
OES	0/100	0/1	0/0	0/0

Tesis Doctoral

Resultados

MAST

0/13

0/0

0/0

0/1

La frecuencia de ISQ para el equipo A fue de 10% (53/526), mientras que para el equipo B fue de 8,8% (51/577), no existiendo diferencias estadísticamente significativas entre ambos. ($p=0,48$, $RR=1,14$, $IC\ 95\%=(0,79-1,64)$).

En la tabla 19 se muestra la distribución de las infecciones por equipo quirúrgico, según el índice de riesgo NNIS.

Tabla 19: Porcentaje de infecciones por equipos quirúrgicos según el índice de riesgo NNIS de las intervenciones.

	EQUIPO A		EQUIPO B	
	%	n	%	n
NNIS 0	5,3%	13	6,4%	19
NNIS 1	10,9%	23	7,3%	16
NNIS 2	22,9%	14	25,4%	15
NNIS 3	33,3%	3	25%	1

En un 33,6% (35) de los casos, el diagnóstico de ISQ se realizó solamente por criterios **clínicos**, mientras que en el 66,4% (69) restante se hizo tanto por criterios clínicos como **microbiológicos**.

En la tabla 20 se muestra la frecuencia de aislamientos de cada microorganismo en las infecciones que tuvieron confirmación microbiológica, teniendo en cuenta que el 37% (29) de ellas fueron polimicrobianas, resultando un total de 98 organismos aislados, predominando los bacilos gram negativos (tanto Enterobacterias como bacterias no fermentadoras); el género de bacterias gram positivas que predominó fue *Enterococcus spp*, seguido con un menor porcentaje de Estafilococos coagulasa negativo.

En el 36,2% de las muestras se aisló un solo tipo de bacilos gram negativos y en el 18,8% de ellas un solo tipo de cocos gram positivos (aislamientos

monomicrobianos). De las 29 muestras polimicrobianas, el 68,9% tenían dos bacilos gram negativos y el 27,5% combinación de bacilo gram negativo con coco gram positivo; sólo en un caso la combinación fue de dos cocos gram positivos. Los dos casos de infección por *Candidas* fueron monobacterianos.

En las heridas limpias se aislaron con mayor frecuencia cocos gram positivos (4 *S. aureus*, 2 *S. coagulasa* negativa, 1 *St. sanguis*) frente a 1 solo crecimiento de bacilo gram negativo (*Klebsiella oxytoca*).

Tabla 20: Relación de microorganismos aislados de las infecciones del sitio quirúrgico.

MICROORGANISMO	Nº de aislados n=98	% de aislados n=98	% Muestras n=69
ESCHERICHIA COLI	26	26,5%	37,6%
PSEUDOMONAS SPP.	14	14,3%	28,9%
ENTEROBACTER SPP.	10	10,2%	14,4%
ENTEROCOCOS SPP.	10	10,2%	14,4%
OTRAS ENTEROBACTERIAS	9	9,2%	13%
KLEBSIELLA SPP.	8	8,3%	11,5%
PROTEUS MIRABILIS	5	5,1%	7,2%
ESTAF. COAGULASA NE- GATIVA	5	5,1%	7,2%
ESTREPTOCOCOS SPP.	5	5,1%	7,2%
ESTAFILOCOCO AUREUS	4	4%	5,7%
CANDIDA SPP.	2	2%	2,9%

ESTUDIO DE LOS FACTORES ASOCIADOS A LA INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO. ANÁLISIS UNIVARIANTE

A.- Análisis de ciertas variables demográficas

El análisis de la tasa de infección del sitio quirúrgico por **meses** (Gráfico 9) puso de manifiesto una tendencia al descenso de la misma según avanzaba el estudio, que resulto ser estadísticamente significativa.

Incidencia de ISQ Mensual

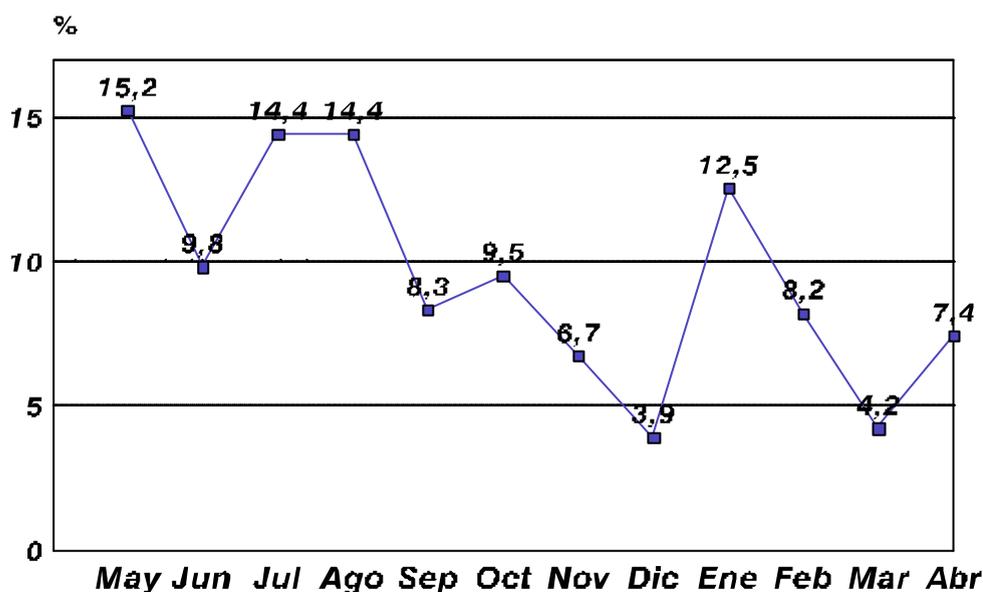


Gráfico 9

En cuanto a la unidad de hospitalización, no se registraron diferencias significativas entre las tasas de infección quirúrgicas de los pacientes ingresados en las distintas plantas de cirugía, tomando como referencia una de las plantas quirúrgicas de mayor volumen de intervenciones ($p > 0,23$) (Gráfico 10). La planta 7ª Par fue la que obtuvo las mayores tasas de infección, seguida a continuación de la planta 7ª Impar, mientras que la 8ª Impar fue la que registró la menor incidencia.

Distribución de las Infecciones según Unidad de Hospitalización

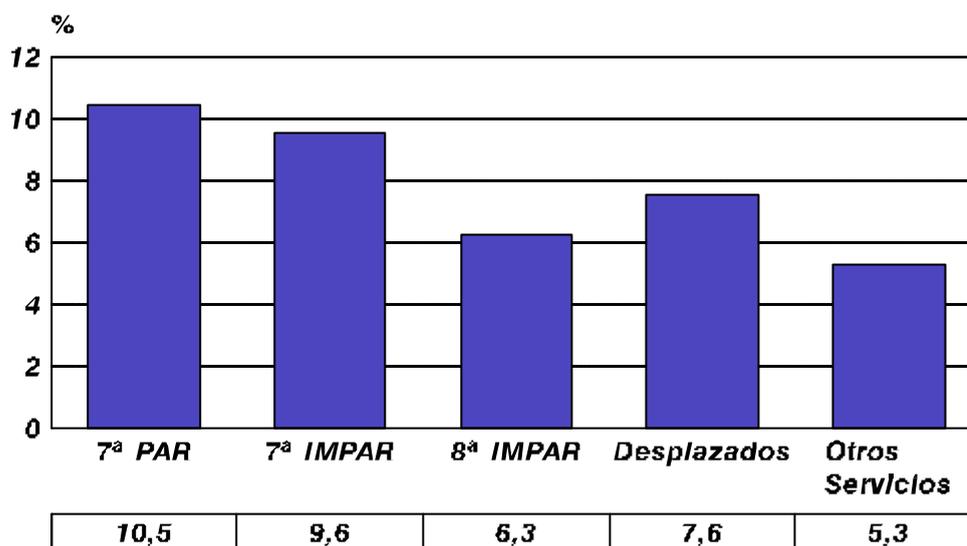


Gráfico 10

El riesgo relativo crudo (RR) de ISQ entre aquellos pacientes que ingresaron en el **Servicio de UVI** tras la intervención fue 2,7 veces superior al de los que no ingresaron en dicho servicio, mientras que este riesgo fue 2,2 veces superior para los pacientes que **fallecieron** después de 48 horas tras la intervención (Tabla 21).

Tabla 21: Estancia en UVI y exitus postoperatorio e Infección del sitio quirúrgico.

ESTANCIA UVI	INFECTADOS/n	TASA %	RR	IC 95%
Si	12/51	23,5%	2,7	1,58-4,58
No	92/1052	8,7%	1	
EXITUS	INFECTADOS/n	TASA %	RR	IC 95%
Si	7/35	20%	2,2	1,11-4,39

No 97/1068 9,1% 1

III.B.- Análisis de los factores de riesgo intrínsecos del huésped.

En el análisis univariante del **sexo** se puso de manifiesto que el ser mujer era un "factor protector" para la infección del sitio quirúrgico con respecto a los varones (tabla 22).

Para el análisis de los diferentes grupos de **edad** considerados, se tomó como grupo de referencia el de menos de 30 años. Excepto en el grupo de 66 a 75 años, a medida que se incrementa la edad, va aumentando el riesgo relativo crudo de padecer ISQ (Tabla 22).

Tabla 22: sexo y edad e infección del sitio quirúrgico

SEXO	INFECTADOS/n	TASA %	RR	IC 95%
Varones	39/557	11,9%	1	
Mujeres	65/546	7%	0,59	0,40-0,86
EDAD	INFECTADOS/n	TASA %	RR	IC 95%
< 30	9/197	4,5%	1	
30-44	17/233	7,2%	1,60	0,73-3,5
45-65	48/401	11,9%	2,62	1,31-5,23
66-75	14/157	8,9%	1,95	0,87-4,39
≥76	16/115	13,9%	3,05	1,39-6,67

El **tratamiento crónico con glucocorticoides** previo a la intervención supuso un incremento del riesgo de padecer ISQ de 2,5 veces con respecto a los

que no recibían este tratamiento (Tabla 23).

Tabla 23: Tratamiento crónico con glucocorticoides y desarrollo de infección del sitio quirúrgico.

TTO GLUCO-CORTICOIDES	INFECTADOS/n	TASA %	RR	IC 95%
SI	7/31	22,5%	2,49	1,26-4,91
NO	97/1070	9%	1	

El RR de infección quirúrgica con respecto al **número de diagnósticos** del paciente se incrementa a medida que se suman patologías, si se comparan con los que sólo cuentan como diagnóstico el motivo de la intervención (un diagnóstico), multiplicándose por tres para aquellos que presentan más de tres patologías concomitantes (Tabla 24).

Tabla 24: Número de diagnósticos al ingreso e infección del sitio quirúrgico

Nº DIAG-NOSTICOS	INFECTADOS/n	TASA %	RR	IC 95%
1	48/673	7,1%	1	
2	33/255	12,9%	1,81	1,19-2,76
3	11/126	8,7%	1,22	0,65-2,29
>3	12/49	24,5%	3,43	1,96-6,02

Las **patologías de base** que resultan como factores predisponentes para la aparición posterior de Infección del Sitio Quirúrgico fueron la **Neoplasia**, la **Diabetes** y el haber padecido tanto una **Infección** hospitalaria previa como una

Infección comunitaria previa. La tabla 25 muestra las tasas y riesgos de estas y otras patologías en relación con la ISQ.

Tabla 25 : Patología subyacente e infección del sitio quirúrgico.

PATOLOGIA SUBYACENTE	INFECTADOS/n	TASA %	RR*	IC 95%
Neoplasia	29/207	14%	1,67	1,12-2,50
H.T.A.	15/137	10,9%	1,19	0,71-1,99
Cardiopatía	9/101	8,9%	0,94	0,49-1,80
Diabetes	15/93	16,1%	1,83	1,11-3,03
E.P.O.C.	8/59	13,5%	1,47	0,75-2,89
Obesidad	2/42	4,7%	0,50	0,13-1,94
Infección Comunitaria	9/27	33,3%	3,78	2,14-6,7
Infección Hospitalaria	9/32	28,1%	3,17	1,77-5,70

*RR con respecto a los pacientes "no infectados" de cada patología

La clasificación de los pacientes según su riesgo quirúrgico **ASA** supone un aumento paulatino del RR de padecer ISQ de hasta casi 3 veces el riesgo basal (ASA uno) (Tabla 26).

Tabla 26: Clasificación ASA e infección del sitio quirúrgico.

ASA	INFECTADOS/n	TASA %	RR	IC 95%
1	36/456	7,8%	1	
2	32/445	7,1%	0,91	0,58-1,44

3	29/172	16,8%	2,14	1,35-3,37
4-5	7/30	23,3%	2,96	1,44-6,07

C.- Factores de riesgo extrínsecos al huésped y relacionados con la intervención:

El alargamiento de la **estancia preoperatoria** de los pacientes en el hospital no fue un factor predisponente para el padecimiento de una ISQ, ni aún en los pacientes que estuvieron ingresados más de siete días antes de ser intervenidos (Tabla 27).

Tabla 27: Estancia preoperatoria e infección del sitio quirúrgico.

ESTANCIA PREOPERATORIA	INFECTADOS/n	TASA %	RR	IC 95%
0-1 días	28/272	10,3%	1	
2-7 días	16/259	6,2%	0,6	0,33-1,08
≥8 días	60/572	10,5%	1,02	0,67-1,56

En la tabla 28 se puede observar que las intervenciones **urgentes** presentaron más ISQ que las programadas, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 28: Urgencia de la intervención e infección del sitio quirúrgico.

URGENCIA DE LA INTERVENCIÓN	INFECTADO/n	TASA %	RR	IC 95%
Programada	65/810	8%	1	
Urgente	39/293	13,3%	1,66	1,14-2,41

El riesgo relativo crudo de infección en los diferentes tipos de intervenciones según su **grado de contaminación**, va aumentando a medida que se incrementa esta contaminación cuando se toma como referencia las heridas limpias, llegando a multiplicarse por 4,75 en las heridas sucias (Tabla 29).

Tabla 29: Grado de contaminación de la herida e infección del sitio quirúrgico.

GRADO DE CONTAMINACION DE LA CIRUGIA	INFECTADOS/n	TASA %	RR	IC 95%
Limpia	12/358	3,3%	1	
Limpia-Contaminada	35/316	11%	3,30	1,75-6,25
Contaminada	28/247	11,3%	3,38	1,75-6,52
Sucia	29/182	15,9%	4,75	2,48-9,09

El riesgo de ISQ asimismo se ve incrementado a medida que aumenta la **duración de la intervención**, tomando como referencia aquellas de duración menor a una hora. La tabla 30 muestra las tasas y riesgos relativos de la ISQ según la duración de la intervención.

Tabla 30: Duración de la intervención e infección del sitio quirúrgico.

DURACIÓN DE LA INTERVENCIÓN (minutos)	INFECTADOS/n	TASA %	RR	IC 95%
≤ 60	38/637	5,9%	1	
61-120	36/330	19,9%	1,83	1,18-2,83
121-180	25/108	23,3%	3,15	1,97-5,04

>180 5/28 17,8% 3 1,3-7

La clasificación de los pacientes según el **índice de riesgo NNIS** se muestra efectivamente predictora de ISQ; a medida que avanzan los grados en ella las tasas de infección van aumentando, siendo estas diferencias estadísticamente significativas con respecto a los de índice de riesgo 0 (Tabla 31).

Tabla 31: Índice de riesgo NNIS e infección del sitio quirúrgico.

INDICE DE RIESGO NNIS	INFECTADOS/n	TASA %	RR	IC 95%
0	32/540	5,9%	1	
1	39/430	9%	1,62	1,03-2,54
2	29/120	24%	7,28	5,03-10,54
3	4/13	30,7%	5,19	2,15-12,54

Al analizar la frecuencia de infección según el momento del **rasurado**, no se encontró diferencias entre los pacientes que fueron rasurados antes de dos horas de la intervención (10,1%) y los que se rasuraron el día anterior a la misma (9,4%) ($p>0,2$). Por ello la variable rasurado se analizó en conjunto, comparándola con los pacientes que no habían sido rasurados, siendo la frecuencia de ISQ entre los pacientes que fueron rasurados antes de ser intervenidos significativamente superior a la de los no rasurados. La tabla 32 muestra los resultados obtenidos en relación con el rasurado.

Tabla 32: Rasurado e infección del sitio quirúrgico.

RASURADO	INFECTADOS/n	TASA %	RR	IC 95%
Si	98/947	10,3%	2,69	1,20-6,03

No 6/156 3,8% 1

La **sutura** continua presentó un menor riesgo de ISQ con respecto a las suturas discontinuas, tanto metálicas como no metálicas, cuadruplicando y quintuplicando estas últimas el riesgo relativo crudo de infección. La tabla 33 muestra los datos relativos al tipo de sutura.

Tabla 33: Tipo de sutura e infección del sitio quirúrgico.

TIPO DE SUTURA	INFECTADOS/n*	TASA %	RR	IC 95%
Continúa	3/141	2,1%	1	
Discontinúa Metálica	77/703	10,9%	5,18	1,60-16,2
Discontinúa No Metálica	20/216	9,2%	4,38	1,33-14,5

*Se han excluido las 47 intervenciones que no requirieron sutura.

El hecho de dejar **drenajes** tras la intervención representa ser un factor de riesgo para la infección, con un riesgo relativo crudo de 2,75 veces con respecto a las intervenciones que no lo requirieron. Asimismo, dentro de las intervenciones con drenajes, los drenajes abiertos supusieron un mayor riesgo de infección con respecto a los drenajes cerrados. Lo mismo ocurre cuando analizamos el riesgo de infección con respecto al número y duración de los drenajes: a mayor número y duración, mayor riesgo de infección (Tabla 34).

Tabla 34: Drenajes e infección del sitio quirúrgico.

DRENAJES	INFECTADOS/n	TASA %	RR	IC 95%
Si	66/427	15,4%	2,75	1,88-4,02

No	38/675	5,6%		
TIPO DE DRENAJE	INFECTADOS/n	TASA %	RR	IC 95%
Abierto	41/172	23,8%	2,43	1,54-3,84
Cerrado	25/255	9,8%	1	
NUMERO DE DRENAJES	INFECTADOS/n	TASA %	RR	IC 95%
0	38/673	5,6%	1	
1	42/317	13,2%	2,36	1,55-3,58
≥2	24/110	21,8%	3,88	2,43-6,21
DURACIÓN DEL DRENAJE	INFECTADOS/n	TASA %	RR	IC 95%
No	39/679	5,7%	1	
1-3 días	13/216	6%	1,05	0,57-1,93
4-6 días	34/148	22,9%	4	2,62-6,11
> 6 días	18/60	30%	5,22	3,19-8,54

En cuanto al análisis de la **quimioprofilaxis preoperatoria**, aquellos pacientes a los que se les administró una terapia inadecuada, bien por exceso de fármacos, y/o por exceso de días de administración, presentaron un mayor riesgo de padecer una ISQ (Tabla 35).

Tabla 35: Quimioprofilaxis e infección del sitio quirúrgico.

QUIMIOPROFIL AXIS	INFECTADOS/n	TASA %	RR	IC 95%
------------------------------	---------------------	---------------	-----------	---------------

ADECUADA

SI	31/535	5,7%	0,59	0,43-0,79
NO	73/490	14,8%		

La **reintervención** en el marco de un mismo ingreso supuso un aumento del riesgo relativo crudo de ISQ en 5,6 veces (Tabla 36); sin embargo hay que tener en cuenta que la infección fué la causa y no la consecuencia de la reintervención en un 15% de las mismas, por lo que se añade un factor de riesgo más para el desarrollo de infección tras la reintervención.

Tabla 36: Reintervención e infección del sitio quirúrgico.

REINTERVEN- CIÓN	INFECTADOS/n	TASA %	RR	IC 95%
Si	20/45	44,4%	5,60	3,81-8,23
No	84/1058	7,9%		

D.- Variables relacionadas con maniobras terapéuticas intervencionistas

El hecho de realizar maniobras terapéuticas intervencionistas sobre los pacientes operados se relacionó con el desarrollo posterior de ISQ, pues tanto los pacientes con sondaje vesical, vía central, nutrición parenteral o con respiración asistida presentaron un mayor riesgo relativo crudo de infección que aquellos que no los necesitaron (Tabla 37).

Tabla 37: Maniobras terapéuticas e infección del sitio quirúrgico.

MANIOBRA TERAPÉUTICA	INFECTADO/n	TASA %	RR	IC 95%
---------------------------------	--------------------	-------------------	-----------	---------------

Sondaje Vesical				
Si	64/370	17,2%	2,01	1,68-2,40
No	40/733	5,4%	1	
Via Central				
Si	71/374	18,9%	2,25	1,92-2,64
No	33/696	4,7%	1	
Nutrición Parenteral				
Si	45/173	26%	3,38	2,57-4,44
No	59/871	6,7%	1	
Respiración Asistida				
Si	9/37	24,3%	3,09	1,5-6,36
No	95/1066	8,9%	1	

De igual modo, los pacientes que durante el ingreso requirieron algún tipo de transfusión sanguínea también presentaron mayor riesgo de adquirir una infección quirúrgica (Tabla 38). Este riesgo aumenta cuando se incrementa el número de veces que los pacientes eran transfundidos. Si analizamos el riesgo de infección para cada uno de los tipos de transfusión, observamos que igualmente cada uno de ellos presentan un riesgo relativo elevado de infección quirúrgica. En cuanto al momento de transfusión con respecto a la intervención, fueron las transfusiones postoperatorias las que se relacionaron con un mayor riesgo relativo de infección (Tabla 38)

Tabla 38: Transfusiones e infección del sitio quirúrgico.

TRANSFUSIÓN	INFECTADOS/n	TASA %	RR	IC 95%
Si	35/136	25,7%	3,61	2,50-5,20
No	69/967	7,1%		
PERIODOS TRANS-FUNDIDOS	INFECTADOS/n	TASA %	RR	IC 95%
0	69/966	7,1%	1	
1	15/84	17,8%	2,50	1,50-4,17
2	14/34	41,2%	5,76	3,63-9,15

3	6/19	31,6%	4,42	2,20-8,90
MOMENTO DE LA TRANSFUSIÓN	INFECTADOS/n	TASA %	RR	IC 95%
Preintervención				
Si	11/56	19,6%	2,21	1,26-3,89
No	96/1047	8,9%	1	
Intraoperatoria				
Si	10/48	20,8%	2,34	1,30-4,19
No	94/1055	8,9%	1	
Postoperatoria				
Si	40/105	38,1%	5,94	4,23-8,35
No	64/998	6,4%	1	

TIPO DE TRANS- FUSIÓN	INFECTADOS/n	TASA %	RR	IC 95%
Concentrado				
Hematíes				
SI	33/101	32%	4,61	3,22-6,6
NO	71/1002	7%	1	
Plaquetas				
SI	9/37	24,3%	2,73	1,50-4,97
NO	95/1066	8,9%	1	
Sangre total				
SI	19/69	27,5%	3,35	2,17-5,17
NO	85/1034	8,2%	1	

ANÁLISIS MULTIVARIANTE DE LOS FACTORES DE RIESGO DE LA INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO Y MODELO PREDICTIVO

En la tabla 39 se muestra la relación de las variables de exposición ajustadas por edad y sexo, como paso previo al análisis multivariante. Todas las variables excepto la obesidad, el rasurado, el ASA en las dos primeras categorías comparadas y la estancia preoperatoria, se asociaron significativamente con el desarrollo de la ISQ. La diabetes ofrece una Odds Ratio ajustada de 1,73, pero con un IC 95% de 0,9-3,2, lo que hace que esta variable intrínseca del paciente esté en el límite de ser factor de riesgo para la ISQ.

En las tablas 40 y 41 se expresan los resultados del análisis multivariante, ajustando cada una de las variables por todos los factores de riesgo que se relacionan en las mismas, incluyéndose aquellas variables para las cuales existía evidencia previa establecida de su relación con el riesgo de infección y/o contribuían significativamente al modelo y/o constituían factores de confusión para las demás variables. En la tabla 40 se puede observar que, al ajustar las variables obesidad, ASA en todos sus niveles, duración de la intervención, rasurado y quimioprofilaxis incorrecta, ninguna de ellas queda como factor de riesgo para la ISQ. La estancia preoperatoria en su categoría de más de siete días, está en el límite de la significación (OR=2,59 IC95%=0,9-6,8), lo mismo que ocurre con la cirugía abdominal (OR=3,4 IC95%=0,9-13). En cuanto al tipo de cirugía, es la sucia la que más se relaciona con la ISQ. Las variables sexo varón, la edad en las categorías de 45-65 y ³76 años, la infección previa a la intervención, el tratamiento crónico con glucocorticoides, la cirugía de urgencia y la nutrición parenteral, resultaron ser factores de riesgo para la ISQ.

Ninguno de los factores analizados en la tabla 41 han quedado como factores de riesgo independientes para el desarrollo de una ISQ en nuestra población de estudio.

Tabla 39: Factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos y riesgo de infección del sitio quirúrgico, ajustados por edad y sexo

Factores de riesgo	Odds Ratio ajustada*	Intervalo de Confianza 95%	p
Estancia preoperatoria			
0-1 días	1		
2-7 días	0,45	0,2-0,8	0,019
> 7 días	0,77	0,4-1,2	0,328
Número de diagnósticos			
1	1		
2	1,64	0,9-2,7	0,05
3	1,03	0,5-2,1	0,928
>3	3,68	1,6-7,9	0,001
Neoplasia			
No	1		
Si	1,68	1,0-2,7	0,03
Infecciones previas			
No	1		
Si	5,11	2,7-9,5	0,000
Diabetes			
No	1		
Si	1,73	0,9-3,2	0,08
Obesidad			
No	1		
Si	0,40	0,1-1,7	0,2
Tto. Glucocorticoides			
No	1		
Si	3,23	1,3-7,9	0,010
Clasificación ASA			
1	1		
2	0,70	0,4-1,2	0,196
3	1,69	0,9-3,0	0,088
3 ^a	2,59	1-6,7	0,05
Cirugía			
Programada	1		
Urgente	2,23	1,4-3,6	0,000

Factores de riesgo * OR ajustada por edad y sexo	Odds Ratio ajustada*	Intervalo de confianza 95%	p
Cirugía			
Limpia	1		
Limpia contaminada	4,04	1,8-7,4	0,000
Contaminada	3,70	3,2-13,6	0,000
Sucia	6,63	3,2-13,6	0,000
Cirugía abdominal			
No	1		
Si	5,94	1,8-19,1	0,003
Duración intervención			
£ 60 min.	1		
60-120 min.	1,84	1,1-3,0	0,015
121-180 min.	4,04	2,2-7,2	0,000
³ 180 min.	3,56	1,3-9,5	0,011
Indice NNIS			
0	1		
1	1,63	0,9-2,6	0,055
2	4,60	2,6-8,1	0,000
3	5,81	1,6-20,3	0,006
Rasurado			
No	1		
Si	2,0	0,8-4,7	0,120
Quimioprofilaxis correcta			
Si	1		
No	2,27	1,4-3,5	0,001
Drenajes:			
No	1		
Abierto	4,72	2,9-7,7	0,000
Cerrado	1,80	1,0-3,1	0,033
Vía central:			
No	1		
Si	4,49	2,8-7	0,000
Transfusión:			
No	1		
Si	4,09	2,5-6,5	0,000
Nutrición parenteral			
No	1		
Si	4,6	2,9-7,2	0,000

Tabla 40: Factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos y riesgo de infección del sitio quirúrgico. Análisis multivariante.

Factores de riesgo	Odds Ratio ajustada*	Intervalo de confianza 95%	p
Sexo			
Mujer	1		
Hombre	1,7	1,06-2,7	0,027
Edad			
<30	1		
30-44	1,8	0,7-4,6	0,2
45-65	3,3	1,3-7,9	0,007
66-75	2,2	0,7-6,3	0,138
≥76	2,8	1,0-8,0	0,049
Estancia preoperatoria			
0-1 días	1		
2-7 días	1,92	0,8-4,8	0,158
≥8 días	2,59	0,9-6,8	0,057
Obesidad			
No	1		
Si	0,31	0,06-1,5	0,145
Infección previa			
No	1		
Si	3,68	1,7-7,8	0,001
Tto glucocorticoides			
No	1		
Sí	2,83	1,01-7,9	0,046
ASA			
1	1		
2	0,41	0,2-0,7	0,004
3	0,48	0,2-1	0,050
≥4	0,51	0,1-1,6	0,260
Cirugía			
Programada	1		
Urgente	2,63	1,1-6,3	0,030

Factores de riesgo	Odds Ratio ajustada*	Intervalo de confianza 95%	p
Cirugía			
Limpia	1		
Limpia-contaminada	2,09	0,9-4,5	0,065
Contaminada	1,67	0,7-3,7	0,219
Sucia	2,87	1,2-6,9	0,019
Cirugía abdominal			
No	1		
Si	3,4	0,9-13	0,075
Duración intervención			
£60 min.	1		
60-120 min.	0,9	0,5-1,6	0,732
121-180 min.	1,31	0,6-2,8	0,482
³ 180 min.	1,06	0,3-3,5	0,919
Rasurado			
No	1		
Si	1,05	0,3-2,9	0,918
Quimioprof. correcta			
Si	1		
No	1,48	0,8-2,5	0,2
Tipo de drenaje			
No	1		
Abierto	2,6	1,4-4,8	0,001
Cerrado	2,3	1,1-4,5	0,018
Nutrición parenteral			
No	1		
Si	2,01	1,1-3,5	0,013

*Ajustados por todos los factores de la tabla excepto por ellos mismos

LRT (Likelihood Ratio Test): $X^2(8)=10,1$, $p=0,3$.

Tabla 41: Factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos y riesgo de infección del sitio quirúrgico. Análisis multivariante

Factores de riesgo	Odds Ratio ajustada*	Intervalo de Confianza 95%	p
Nº de diagnósticos			
1	1		
2	1,31	0,7-2,4	0,374
3	0,61	0,2-1,5	0,305
>3	1,19	0,3-3,8	0,767
Neoplasia			
No	1		
Sí	1,22	0,6-2,2	0,524
Diabetes			
No	1		
Sí	1,4	0,6-2,9	0,365
Duración drenaje			
No	1		
1-3 días	0,21	0,01-4,1	0,308
4-6 días	0,54	0,02-10,2	0,686
>6 días	0,52	0,02-9,7	0,662
Vía central			
No	1		
Sí	1,32	0,6-2,6	0,437
Transfusión			
No	1		
Sí	1,5	0,8-2,9	0,202

*Ajustado por sexo, edad, estancia preoperatoria, tipo de cirugía, quimioprofilaxis correcta, infección previa, cirugía abdominal, rasurado, duración de la intervención, obesidad, programación de la cirugía, tto con glucocorticoides, nutrición parenteral, tipo de drenaje y ASA.

Tras el análisis multivariante se elaboró un modelo predictivo de infección, incluyendo en él sólo aquellos factores de riesgo evaluados que contribuyeran significativamente al modelo. Mediante el análisis de regresión logística paso a paso fueron identificados seis factores de riesgo significativos determinantes de infección: sexo, edad, nutrición parenteral, drenajes, infección previa e intervención abdominal (Tabla 42).

Tabla 42: Modelo de regresión logística múltiple para la ISQ en el Servicio de Cirugía General del H.U.C.

	OR	Std. Error	IC 95%	p
Sexo varón	1,60	0,3685407	1,02-2,52	0,038
Edad 45-65 años	1,96	0,7756035	0,90-4,26	0,086
Nutrición parenteral	2,51	0,6202854	1,54-4,07	0,000
Drenaje abierto	3,29	0,8849139	1,94-5,57	0,000
Drenaje cerrado	2,29	0,6964841	1,26-4,15	0,006
Infección previa	3,54	1,223864	1,80-6,97	0,000
Intervención abdominal	6,08	3,803808	1,78-20,71	0,004

*Test de bondad de ajuste (Hosmer-Lemeshow)= 10,35 con 8 GL (p=0,2)

Al calcular, según el modelo desarrollado, la probabilidad de cada sujeto de padecer una ISQ mediante la sensibilidad y especificidad del mismo, utilizando el 50% como punto de corte de probabilidad de detección de infección, quedaron correctamente clasificados en ella el 90,84% de los pacientes que integraron la población de estudio, pero con una sensibilidad del 6,73%, una

especificidad del 99,6%, un valor predictivo positivo del 63,64% y un valor predictivo negativo del 91,12%.

El área bajo la curva ROC fue del 78%, lo que indica que la discriminación del modelo entre los pacientes que se infectan y los que no se infectan es aceptable.

Se encontró una sensibilidad y especificidad óptima para una probabilidad de detección de infección del 10%, siendo la sensibilidad del 60,58%, la especificidad del 76,58%, el valor predictivo positivo del 21,1%, el valor predictivo negativo del 94,91% y los pacientes correctamente clasificados el 75,07% (Tabla 43).

Tabla 43: Tabla clasificatoria de los pacientes quirúrgicos estudiados según el modelo predictivo de infección

Clasificados	Infectados enfermos	No infectados no enfermos	TOTAL
Positivos	63	234	297
Negativos	41	765	806
TOTAL	104	999	1103

El 26,9% de los pacientes (297 pacientes) son los que presentan esta probabilidad de infección estimada por el modelo predictivo, superior al punto óptimo de 0,10, y constituyen la población de pacientes cuyas historias deberían ser revisadas. Estos 297 pacientes experimentarán el 60,6% de todas las infecciones.

ANÁLISIS DE LAS INFECCIONES DEL SITIO QUIRÚRGICO SEGÚN EL TIEMPO DE DETECCIÓN: COMPARACIÓN ENTRE LAS INFECCIONES INTRAHOSPITALARIAS Y POSTALTA

De las 104 infecciones del sitio quirúrgico detectadas en el periodo estudiado, 81 (77,9%) se recogieron durante el ingreso de los pacientes, mientras que 23 (22,1%) fueron diagnosticadas tras el alta de los mismos.

En el gráfico 13 se muestra el porcentaje acumulado de ISQ según el tiempo de detección. Las infecciones intrahospitalarias se detectan más precozmente que las infecciones postalta; casi el 80% de las infecciones quirúrgicas intrahospitalarias fueron diagnosticadas durante los primeros diez días tras la intervención, mientras que en las infecciones quirúrgicas postalta esta cifra sólo se alcanza a las tres semanas de la cirugía.

Porcentaje Acumulativo de Infecciones del Sitio Quirúrgico (ISQ) identificadas tras la intervención

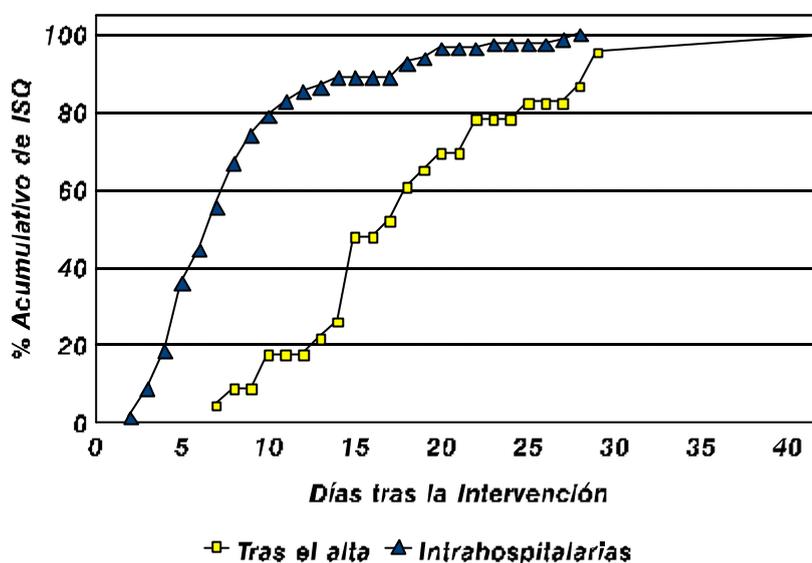


Gráfico 13

El tiempo medio de detección de las ISQ intrahospitalarias fue de $8,4 \pm 5,4$ días, mientras que el de las ISQ diagnosticadas postalta fue de $18,5 \pm 8,1$ días.

El 75% de las infecciones sobre intervenciones limpias se diagnosticaron en el hospital (9/12), así como el 68,5% de las limpias contaminadas (24/35), el 89,2% de las contaminadas (25/28) y el 79,3% de las sucias (23/29). Los porcentajes que restan en cada una de las categorías fueron diagnosticadas al alta.

El gráfico 14 muestra la distribución de los tipos de cirugía según el tiempo de detección de la ISQ. Casi la mitad de las infecciones diagnosticadas tras el alta se produjeron sobre heridas limpias contaminadas, mientras que las detectadas en el hospital se repartieron por igual entre las heridas limpias contaminadas, contaminadas o sucias, apareciendo un mínimo porcentaje de infecciones en intervenciones limpias.

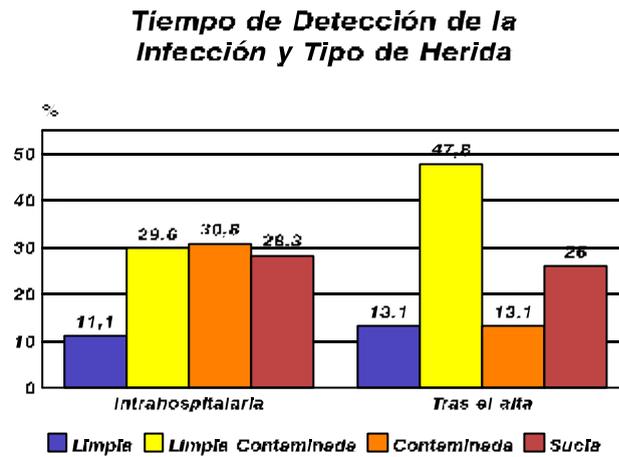


Gráfico 14

El gráfico 15 ofrece la distribución del diagnóstico intrahospitalario o postalta de las infecciones según el nivel de localización. Se observa que en el hospital la mayor proporción de infecciones son incisionales superficiales, mientras que tras el alta predominan las infecciones incisionales profundas y las de órgano/espacio.

Tiempo de Detección y Localización de la Infección

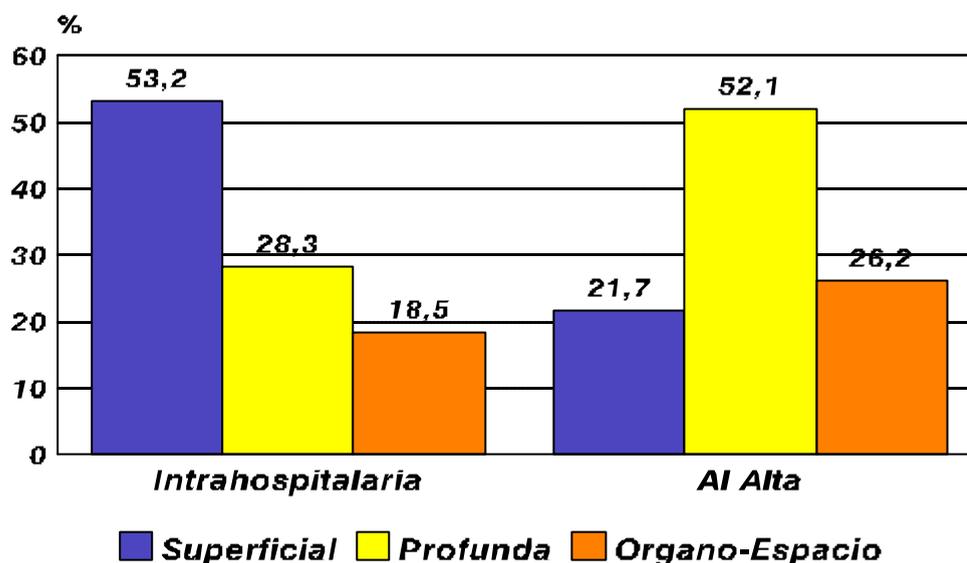


Gráfico 15

El diagnóstico de las infecciones intrahospitalarias se realizó por criterio microbiológico en el 79% de las ocasiones, mientras que en las postalta este tipo de diagnóstico sólo se llevó a cabo en el 26% de los casos ($p < 0,001$). En el resto de los pacientes únicamente se tuvo en cuenta el criterio clínico para determinar la infección.

En las ISQ postalta se aislaron cinco géneros diferentes de microorganismos, correspondiendo a 3 *Pseudomonas spp*, 2 *E. coli*, 1 *Proteus mirabilis*, 1 *Klebsiella spp* y 1 *S. aureus* (predominio de bacilos gram negativos). La distribución de los microorganismos en las infecciones quirúrgicas intrahospitalarias se aproxima bastante a la distribución general de todas las infecciones presentada en la tabla 20, dado que, como ya hemos reseñado anteriormente, era donde más se realizaba el diagnóstico microbiológico.

Las diferencias existentes entre los pacientes con infección del sitio quirúrgico intrahospitalaria, las diagnosticadas tras el alta, y aquellos sin infección, con respecto a algunas variables continuas tales como la edad, la

clasificación ASA y otros indicadores de la intervención, se muestran en la tabla 44.

Tabla 44. Diferencias entre los pacientes con infección del sitio quirúrgico intrahospitalario, postalta y pacientes no infectados.

	ISQ Intrahospitalaria	ISQ al alta	No infectados
	Media ± DE*	Media ± DE*	Media ± DE
Edad	56,2 ± 17,1	50,8 ± 20	49,3±19,7
Clasificación ASA	2,17 ± 0,98	1,73 ± 0,86	1,77 ±0,78
Índice NNIS	1,1 ±0,87	0,78 ±0,63	0,6 ±0,69
Duración de la intervención	97,2 ± 54	74,1 ± 40	66,4 ±43,25
Estancia post-Operatoria (días)	27,5 ± 22,7	8,9 ±5,6	8,61 ± 11,86

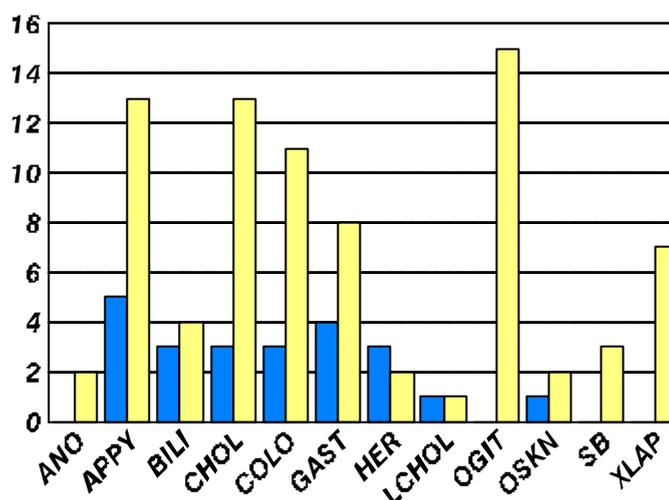
DE= Desviación estándar. *= Valor de p para la comparación entre la variable de la columna y los no infectados.

La comparación entre las medias de los valores analizados en los pacientes con infección intrahospitalaria, y aquellos pacientes no infectados fué, de acuerdo con lo esperado, más elevada en los pacientes infectados (todas las diferencias tuvieron un valor de $p < 0,01$). Sin embargo, cuando se realiza esta comparación entre los pacientes infectados al alta y los pacientes no infectados, no se observan diferencias significativas (todos los valores de $p > 0,1$). La duración de la estancia postoperatoria fue similar en estos dos últimos grupos, y no se apreciaron diferencias en el ASA o en el índice NNIS.

Mediante el test de las comparaciones múltiples de Scheffé se obtuvo que existían diferencias estadísticamente significativas entre los pacientes con infección intrahospitalaria y los pacientes no infectados ($p=0,01$), pero no entre los infectados intra y extrahospitalarios ($p=0,5$) ni entre los infectados al alta y los pacientes no infectados ($p=0,9$).

Al analizar las infecciones por procesos quirúrgicos, se observa que hay cuatro tipos de intervenciones donde todas las infecciones tienen lugar antes del alta del paciente (ANO, OGIT, SB y XLAP). Sin embargo, el 60% (3/5) de las infecciones que se producen tras las intervenciones de reparaciones de hernias (HER) son detectadas tras el alta de los pacientes (Gráfico 16). El resto de procesos quirúrgicos con infección tras el alta son porcentajes demasiado pequeños como para poder ser comparados, y siempre representan tasas por debajo de las de infecciones intrahospitalarias.

Procesos Quirúrgicos y Tiempo de Detección



Tras el Alta	0	5	3	3	3	4	3	1	0	1	0	0
Intrahospitalarias	2	13	4	13	11	8	2	1	15	2	3	7

Gráfico 16

La tabla 45 muestra diferentes factores de riesgo intrínsecos de los pacientes en el momento del ingreso. La edad avanzada y la existencia de diagnóstico de neoplasia, diabetes, o infección previa fueron factores de riesgo, en el análisis crudo de los datos, para la infección del sitio quirúrgico intrahospitalaria. Asimismo este tipo de infecciones se incrementa paralelamente con el número de diagnósticos al ingreso y con la puntuación ASA.

Por el contrario, no se observa ninguna relación entre estos factores de

riesgo intrínsecos y la aparición de infección al alta, llegando incluso a no darse ningún caso en que hubiera habido tratamiento con glucocorticoides o infecciones previas a la intervención.

Tabla 45: Riesgos relativos con IC 95% para las infecciones del sitio quirúrgico intrahospitalarias y postalta. Factores de riesgo intrínsecos.

	Total pacientes	ISQ intra- hospital.	ISQ al alta	RRI (IC 95%)	RRA (IC 95%)
Edad:					
<30 años	197	5	4	1	1
30-44 años	233	12	5	2 (0,7-5,6)	1 (0,3-3,9)
45-65 años	401	40	8	3,9(1,6-9,8)	0,9(0,3-3,2)
66-75 años	157	11	3	2,7(0,9-7,8)	0,9 (0,2-4)
³ 76 años	115	13	3	4,4(1,6-12)	1,3(0,3-5,6)
N^a Diagnos- ticos:					
1	673	30	18	1	1
2	255	31	2	2,7(1,7-4,4)	0,3(0,1-1,3)
³ 3	175	20	3	2,6(1,5-4,4)	0,6(0,2-2,2)
Neoplasia					
Si	204	25	5	1,9 (1,2-3)	1,2(0,4-3,2)
No	899	56	18	1	1
Diabetes					
Si	93	13	2	2(1,2-3,6)	1(0,2-4,3)
No	1010	68	21	1	1
Inf. Hosp. previa					
Si	32	9	0	4,2(2,3-7,6)	-
No	1071	72	23	1	1
Inf. comun. previa					
Si	27	9	0	4,9(2,8-8,9)	-
No	1076	72	23	1	1
	Total pacientes	ISQ intra- hospital.	ISQ al alta	RRI (IC 95%)	RRA (IC 95%)

Tto gluco-					
corticideo	31	7	0	3,3(1,6-6,5)	-
Si	1070	74	23	1	1
No					
ASA:					
1	456	24	12	1	1
2	445	27	5	1,1(0,7-1,9)	0,4(0,1-1,2)
3	172	23	6	2,5(1,5-4,4)	1,3(0,5-3,5)
>3	27	6	0	4,2(1,9-9,4)	-

El análisis de los factores de riesgo relacionados con el proceso quirúrgico se muestra en la tabla 46. El incremento de la duración de la estancia preoperatoria no es en ninguno de los momentos de detección un factor que se relacione con el desarrollo de infección, ya que tanto en las diagnosticadas intrahospitalarias como en las postalta, no hay diferencias significativas entre los pacientes que estuvieron más de una semana ingresados antes de la intervención, y aquellos que fueron operados dentro de las primeras 48 horas de ingreso.

Sin embargo, en la mayoría de los factores de riesgo analizados en esta tabla vuelve a haber diferencias entre los pacientes con infección intrahospitalaria y postalta. Un índice NNIS más elevado, la intervención de urgencia, la duración de la intervención más prolongada, la utilización de la quimioprofilaxis preoperatoria de forma incorrecta y el ser rasurado antes de la intervención, fueron factores relacionados con la infección para los pacientes con infección intrahospitalaria, pero no así para los de infección postalta.

En cuanto al tipo de intervención, a medida que aumenta el grado de contaminación, aumenta el riesgo relativo de infección entre los pacientes con infección intrahospitalaria. Para los pacientes con infección postalta, las heridas limpias-contaminadas y sucias suponen un incremento del riesgo relativo de infección con respecto a las limpias, lo que no ocurre con las heridas contaminadas.

Tabla 46: Riesgos relativos con IC 95% para las infecciones del sitio

quirúrgico intrahospitalarias y postalta. Factores de riesgo relativos a la intervención.

	n	ISQ intra-hospitalaria	ISQ al alta	RRI (IC 95%)	RRA (IC 95%)
Est. preoperatoria:					
0-1 días	272	21	7	1	1
2-7 días	259	12	4	0,6(0,3-1,2)	0,6 (0,2-2)
> 8 días	572	48	12	1,1(0,6-1,8)	0,8 (0,3-2)
Indice NNIS					
0	540	22	10	1	1
1	430	31	8	1.8 (1-3)	1 (0.4-2.5)
2	120	24	5	4.9(2.8-8.4)	2.2 (0.8-6.5)
3	13	4	0	7.5 (3-18.8)	-
Urgencia de la operación:					
Si	293	31	8	1.7(1.1-2.6)	1.5 (0.6-3.4)
No	810	50	15	1	1
Tipo de herida:					
Limpia	358	9	3	1	1
Limpia-cont.	316	24	11	3 (1.4-6.4)	4.1(1.2-14)
Contaminada	247	25	3	4 (1.2-8.5)	1.4 (0.3-7.1)
Sucia	182	23	6	5 (2.4-10.6)	3.9 (1-15.5)
Duración interv.					
≤60 min.	639	28	10	1	1
61-120 min.	326	28	8	1.9(1.7-3.2)	1.5 (0.6-3.9)
121-180 min	109	19	5	3,4(2,3-6,9)	2.9 (1-8.5)
> 180 min.	29	6	0	4,7(2-10,5)	-
Quimioprofilaxis correcta:					
Si	534	22	9	1	1
No	569	59	14	2.5(1.6-4.1)	1.5 (0.6-3.8)
Rasurado:					
Si	947	77	21	3.2 (1.2-8.5)	1.7 (0.4-7.3)
No	156	4	2	1	1

La tabla 47 analiza los riesgos relativos crudos de infección para las maniobras terapéuticas realizadas en los pacientes. Una vez más hay diferencias entre los dos tipos de pacientes analizados. El dejar o no drenajes, el drenaje abierto, el número de drenajes y la duración de los mismos, suponen mayor riesgo de infección para los pacientes con infección diagnosticada en el hospital. Esto mismo ocurre cuando al paciente se le pone catéter central, nutrición parenteral, sonda vesical, o se le transfunde algún tipo de preparado sanguíneo. Sin embargo, ninguno de estos factores influyen a la hora de determinar el desarrollo de una infección del sitio quirúrgico postalta.

Tabla 47: Riesgos relativos e intervalos de confianza 95% de las infecciones del sitio quirúrgico intrahospitalaria y postalta. Maniobras terapéuticas realizadas en el paciente.

	n	ISQ intra-hospitalaria	ISQ al alta	RRI (IC 95%)	RRA (IC 95%)
Drenaje					
Si	427	56	10	3.5 (2.2-5.6)	1.2 (0.5-2.7)
No	675	25	13	1	1
Tipo Drenaje					
No	676	25	13	1	1
Abierto	172	36	5	5,6(3,5-9,2)	1,5(0,5-4,2)
Cerrado	255	20	5	2,1(1,2-3,7)	1(0,4-2,8)
N ^a de drenajes					
0	676	25	13	1	1
1	317	36	6	3.1 (1.9-5)	0.9 (0.4-2.6)
³ 2	110	20	4	5 (2.9-8.7)	1.9 (0.6-5.7)
Duración drenajes					
0 días	675	25	13	1	1
1-4 días	281	17	6	1.6 (0.9-2.9)	1.1 (0.4-2.9)
4-8 días	112	31	2	7.5(4.6-12)	0.9 (0.2-4.1)
> 8 días	31	7	2	6.1 (2.8-13)	3.3(0.8-14.2)
Catéter central:					
Si	374	60	11	5.6 (3.4-9)	1.8 (0.8-4)
No	729	21	12	1	1

Nutrición parenteral:					
Si					
No	173	41	4	5.5 (3.7-8.2)	1.1 (0.4-3.3)
	930	40	19	1	1
Transfusión:					
Si	136	32	3	4.6 (3-6.9)	1.1 (0.3-3.5)
No	967	49	20	1	1

- Análisis multivariante de las infecciones intrahospitalaria y postalta.

Para averiguar la existencia de factores predictores independientes para el desarrollo de la ISQ en cada uno de los momentos diagnóstico, las variables anteriormente mencionadas fueron incluidas en un análisis de regresión logística paso a paso (Tabla 48). Para las ISQ postalta, sólo fueron seleccionadas dos variables, aunque ninguna de ellas alcanzó significación estadística (se permitió que las variables con valores de $p > 0.05$ fueran incluidas): quimioprofilaxis y el sexo varón. Estos resultados contrastan con aquellos encontrados para los pacientes con ISQ intrahospitalaria, donde varios factores predictores bien conocidos fueron incluidos en el modelo.

Tabla 48

A.- Resultados del análisis de regresión logística paso a paso para las ISQ intrahospitalarias .

Orden de entrada	Variable	OR* (IC 95%)
1	Drenaje (Ref=no)	
	Abierto	3,8 (2,1-6,9)
	Cerrado	2,1 (1,1-4,1)
2	Sexo varón	1,5 (0,9-2,5)
3	Quimioprofilaxis correcta	0,6 (0,3-0,9)
4	Contaminación de la herida (por nivel)	1,5 (1,1-2,1)
5	Nº de diagnósticos	1,5 (1,1-2,1)
6	Duración de la intervención (continua en horas)	1,3 (0,9-1,7)

B.- Resultados del análisis de regresión logística paso a paso para las ISQ postalta.

Orden de entrada	Variable	OR*(IC 95%)
1	Quimioprofilaxis correcta	2,6 (0,7-8,7)
2	Sexo varón	1,8 (0,8-4,4)

*Todas las OR (odds ratio) estimadas han sido ajustadas por las variables incluidas en el modelo

ANÁLISIS DE LAS INFECCIONES DEL SITIO QUIRÚRGICO SEGÚN EL NIVEL DE LOCALIZACIÓN: COMPARACIÓN ENTRE LAS INFECCIONES SUPERFICIALES, PROFUNDAS Y DE ÓRGANO/ESPACIO

De las 104 ISQ detectadas en el periodo estudiado, 48 (46,2%) fueron superficiales, 35 (33,7%) profundas y 21 (20,2%) de órgano/espacio.

El tiempo medio de detección de la infección fue de $8,1 \pm 5,1$ días para las infecciones superficiales, $10,8 \pm 6,7$ días para las infecciones profundas y $16,1 \pm 9,5$ días para las de órgano/espacio.

El gráfico 17 muestra el porcentaje acumulado de los tiempos de detección de las diferentes categorías, observándose que el 80% de las infecciones superficiales se diagnostican antes de la primera semana tras la intervención, mientras que esta cifra sólo se alcanza a los 14 días en las infecciones profundas y a los 24 días en las infecciones de órgano/espacio.

Porcentaje Acumulado de Infección del Sitio Quirúrgico (ISQ) tras la Intervención según Nivel de Localización

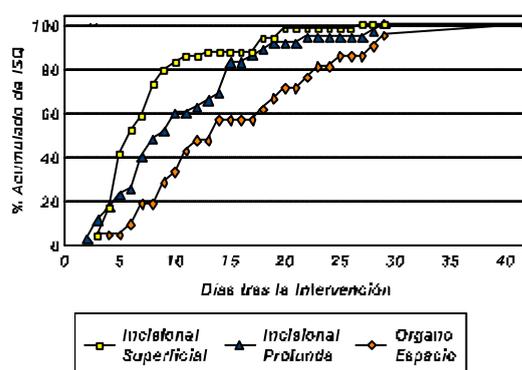


Gráfico 17

El 89,6% de las infecciones superficiales se diagnosticaron antes del alta del

paciente, así como el 65,7% de las infecciones profundas y el 71,4% de las de órgano y espacio (Gráfico 18).

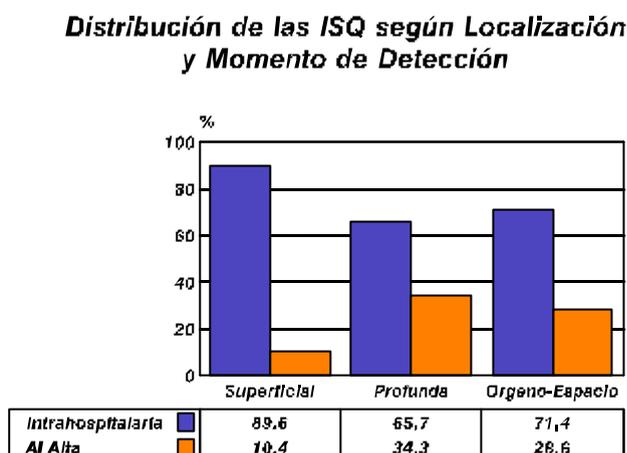
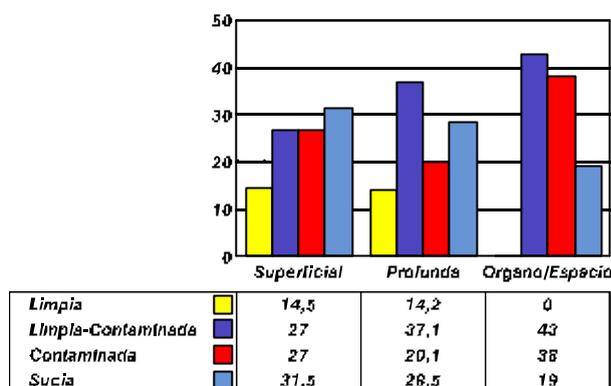


Gráfico 18

En cuanto al grado de contaminación de los diferentes tipos de infección, se observa que la distribución es similar al comparar las infecciones superficiales y las profundas, aunque estas últimas presenten una mayor proporción de limpias-contaminadas; sin embargo, las infecciones de órgano/espacio no se manifiestan en heridas limpias, quedando el mayor porcentaje de esta categoría para las heridas limpias-contaminadas. (Gráfico19).

El diagnóstico clínico o microbiológico de los tres tipos de infecciones se realizó en proporciones similares para cada uno de los tres niveles de infección, siendo el diagnóstico microbiológico el más frecuente, en más de un 65% para los tres casos (Tabla 49).

Localización de la Infección y Tipo de Herida**Gráfico 19****Tabla 49:** Tipo de diagnóstico en los diferentes niveles de infecciones.

INFECCION	Diagnóstico clínico		Diagnóstico microbiológico	
	%	n	%	n
Superficial	31,3	15	68,7	33
Profunda	34,3	12	65,7	23
Órgano/Espacio	33,3	7	66,7	14

La distribución de los diferentes géneros de microorganismos aislados en las infecciones con diagnóstico microbiológico según el nivel de la infección, se refleja en la tabla 50. El 39,8% se reporta en infecciones superficiales, el 35,7% sobre infecciones profundas, mientras que el 24,5% restante se distribuye sobre infecciones de órgano y espacio. Analizando el reparto entre microorganismos gram positivos y gram negativos en los aislamientos de los diferentes sitios quirúrgicos, se sigue observando un predominio entre los gérmenes gram

negativos en todas las categorías, aunque la mayor diferencia es para las infecciones profundas, con un 82,8% de bacilos gram negativos, en comparación con los de las infecciones superficiales (69,2%) y los de las de órgano/espacio (66,7%).

Tabla 50: Distribución de microorganismos en los diferentes niveles de infección.

MICROORGANISMO	Infección Superficial (n=39)	Infección Profunda (n=35)	Infección Organo/Espacio (n=24)
E. coli	11	11	4
Pseudomonas spp.	4	5	5
Enterobacter spp.	4	4	2
Otras enterobacterias	5	4	0
Klebsiella spp.	2	4	2
Proteus mirabilis	1	1	3
Enterococos spp.	2	3	5
Estaf. coagulasa (-)	5	0	0
Streptococo spp.	2	2	2
Estafilococo aureus	2	2	0
Candida spp.	1	0	1

Las características de los pacientes con infección en los diferentes niveles de los sitios quirúrgicos, así como las estancias postoperatorias medias, se muestra en la tabla 51. Es de destacar que no hay diferencias entre las edades de los pacientes con infecciones superficial y profundas, y que el índice NNIS de las

infecciones profundas es ligeramente inferior que el de las superficiales. Sin embargo, tanto el ASA como la estancia postoperatoria de los pacientes con infección profunda es superior a las superficiales. Todas las variables analizadas en la tabla poseen los valores máximos en los pacientes con infección de órgano/espacio. La estancia postoperatoria de los pacientes con infecciones profundas diagnosticados al alta, es ligeramente inferior a la de los pacientes con infecciones superficiales también diagnosticados al alta.

Tabla 51: Características de los pacientes con diferentes niveles de infección quirúrgica.

	ISQ Superficial	ISQ Profunda	ISQ Órgano/Espacio
	Media±DE	Media±DE*	Media±DE*
Edad	54,2±15,1	54,5±21,2	57,7±18,2
Clasificación ASA	1,8±1	2,1±0,9	2,5±1,1
Indice NNIS	1±0,8	0,9±0,8	1,3±0,9
E. Post. (días)	17,6±11	24,5±20,9	34,9±34,1
E. Post. infect. intrahospital	18,7±11	33,5±20,5	43,6±36,8
E. Post. infect. al alta	8±3,6	7,2±4,4	13±7,6

DE= Desviación estándar; E.Post.= Estancia Postoperatoria; infect.= infectados;*= Valor de p para las diferencias entre los valores de las columnas y las infecciones superficiales.

Las únicas diferencias estadísticamente significativas registradas correspondieron a las obtenidas entre las ISQ Superficiales y las de Órgano-Espacio en función de la clasificación ASA y de la estancia postoperatoria.

Al analizar los tipos de infección por procesos quirúrgicos, se observa que en las intervenciones ANO sólo se producen infecciones superficiales. Este mismo tipo de infecciones son las que predominan en las intervenciones CHOL, OSKN y XLAP. En las APPY se produce el mismo número de infecciones superficiales que profundas y órgano/espacio conjuntas, al igual que acontece en las OGIT. En las GAST se reparten entre los tres sitios por igual, sucediendo aproximadamente lo mismo con las SB. En las HER predominan las profundas, y en las COLO y BILI hay una mayor proporción de infecciones profundas y órgano/espacio conjuntas (Tabla 52).

Tabla 52: Distribución de los tipos de intervención, según los diferentes niveles de infección.

	Infección Superficial (n)	Infección Profunda (n)	Infección Organo/Espacio (n)
ANO	2	0	0
APPY	9	7	2
BILI	1	3	3
CHOL	10	4	2
COLO	6	5	3
GAST	4	4	4
HER	1	4	0
LCHOL	1	0	1
OGIT	7	4	4
OSKN	2	0	1
SB	1	1	1

XLAP

4

3

0

Para facilitar su comprensión, la discusión de los resultados se hará por apartados, en el mismo orden en que han sido presentados, atendiendo en cada uno de ellos a los diferentes objetivos establecidos al inicio del trabajo. En algunas variables se realizará simultáneamente la discusión de la incidencia y de los riesgos relativos de infección, así como del análisis ajustado de las mismas. Previamente se discutirá las características del estudio, del sistema de vigilancia empleado tanto intrahospitalario como postalta, así como las características de las intervenciones y de los pacientes que constituyeron la población de estudio.

DEL DISEÑO EPIDEMIOLÓGICO DEL ESTUDIO

Para la realización del presente trabajo de investigación se eligió un estudio de cohortes de asentamiento hospitalario. En este tipo de estudios la investigación se lleva a cabo en un grupo de individuos que al inicio del mismo no presentan la enfermedad de interés. Con ellos no sólo se pretende averiguar la incidencia de la enfermedad en los expuestos y en los no expuestos, sino también si existen relaciones dosis-efecto entre la variable de exposición y la enfermedad: a mayor dosis o durante más tiempo de exposición mayor o menor riesgo de enfermar. La calidad de los estudios de cohortes es superior a la de otros estudios como los de casos y controles, ya que el riesgo de sesgos es menor (82); además en estos estudios se miden siempre incidencias, mediante las que se pueden calcular los riesgos de forma directa, lo que no ocurre en otros estudios observacionales. En los estudios casos y controles no se puede calcular directamente el riesgo relativo ni el riesgo atribuible. Los estudios de cohortes son los únicos que garantizan que existe una relación temporal causa-efecto, ya que las variables de exposición se han identificado como presentes en la cohorte de

expuestos y ausentes en la cohorte de no expuestos, y al principio del estudio ninguno de los participantes presenta la enfermedad.

No obstante, estos modelos de cohortes también presentan inconvenientes. Uno de los más importantes es su costo y su complejidad cuando se realizan investigaciones en miles de personas durante varios años, así como su inviabilidad cuando se pretende estudiar enfermedades de incidencia muy baja (82), no siendo ninguno de estos supuestos el caso del presente trabajo.

DEL SISTEMA DE VIGILANCIA INTRAHOSPITALARIA

Sesgo de selección y sesgo de información

El sistema de vigilancia intrahospitalaria utilizado para el desarrollo de este estudio es un sistema activo y prospectivo considerado por varios autores como "gold standard" con respecto al resto de los sistemas descritos (36, 60). Este sistema reúne a la mayoría de los sistemas propuestos a la hora de buscar métodos que simplifiquen la vigilancia de la infección nosocomial: revisión de todas las historias de los pacientes intervenidos mirando las gráficas de temperatura y revisión de los signos y síntomas significativos de infección; administración de antibióticos; comunicación verbal por parte de los médicos y enfermeras de los comentarios que se consideran oportunos; y la revisión de los informes de microbiología.

La vigilancia del presente trabajo se ha efectuado con todos los pacientes intervenidos, lo que evita el sesgo de selección y, al abarcar un año completo, la población estudiada resulta lo suficientemente grande como para poder detectar la evolución de la infección y realizar el análisis de los factores de riesgo de infección con un número de enfermos adecuado.

Los resultados de este estudio en realidad sólo representan a nuestro centro, y en particular al Servicio de Cirugía General. No obstante, se ha elegido

este servicio debido a que es el servicio quirúrgico con mayor volumen de intervenciones dentro del hospital y asimismo porque realiza una amplia variedad de intervenciones con diferentes grados de contaminación del sitio quirúrgico. De este modo, nuestros resultados podrían ser extrapolados a servicios similares al analizado por nosotros, con un nivel de calidad de historias clínicas semejante.

Consideramos que con este sistema de recogida de datos no se ha producido el sesgo de información. La presencia permanente de un médico revisando la historia clínica de los pacientes y otras fuentes de datos, con una formación adecuada, conlleva a que se detecten todas las infecciones que se puedan producir, por lo que la recogida de datos es lo suficientemente sensible. La especificidad queda garantizada al utilizar las definiciones de los CDC de infección nosocomial, definiciones suficientemente avaladas y validadas por la comunidad científica (102, 208).

DEL SISTEMA DE VIGILANCIA AL ALTA

En los grandes centros hospitalarios, y debido principalmente a la política de búsqueda de la máxima eficiencia, existe una tendencia creciente a disminuir las estancias hospitalarias tanto pre como postoperatorias, así como a realizar intervenciones quirúrgicas ambulatorias en patologías que en otros tiempos requerían ingreso. Los CDC recomiendan que la vigilancia de la ISQ sea mantenida durante 30 días tras la intervención, por lo que la vigilancia postalta del paciente para detectar posibles complicaciones debería ser un componente fundamental en cualquier programa de control de la infección hospitalaria. De otro modo, la tasa de ISQ registrada se alejaría cada vez más de la real. No obstante, no existe ningún sistema estandarizado de vigilancia de los pacientes tras el alta, probablemente debido a las diferencias entre los distintos sistemas

sanitarios de cada país e incluso de cada comunidad, en cuanto al control ambulatorio de los pacientes se refiere. En unos casos, los pacientes son remitidos a su médico o cirujano de cabecera para que lleven los controles pertinentes, en otros casos acuden a médicos privados y en otros son los propios cirujanos que han llevado a cabo la intervención los que se ocupan de realizar al menos la primera revisión. Esto último es lo que ocurre en nuestro hospital, donde los pacientes son citados en el informe de alta para acudir a consultas externas del hospital a los 30 días de la intervención, de modo que los cirujanos del equipo quirúrgico que ha intervenido al paciente realicen los controles postoperatorios correspondientes.

En las consultas externas del H.U.C. se solicitan los historiales clínicos de los pacientes que están citados cada día, de modo que el médico que los atiende pueda revisar los informes previos, así como dejar plasmado en él los comentarios necesarios sobre la consulta de ese día y la evolución del paciente durante ese periodo de tiempo. Por ello consideramos que una buena forma de llevar a cabo la vigilancia de las complicaciones postoperatorias de los pacientes era realizar una revisión de las historias clínicas una vez que había pasado la fecha de la consulta ambulatoria. De todos los individuos que constituyeron la población de estudio, acudieron a esta primera cita, o al menos había comentarios al respecto en su historia de policlínica en 724 pacientes, lo que supone un 65,6% de la población. Si tenemos en cuenta que 35 de los pacientes estudiados fallecieron y que 42 pacientes tuvieron estancias postoperatorias mayores de 30 días, podemos considerar que con este método de vigilancia hemos podido llegar al 70% de la población susceptible de padecer una infección postalta, incluyendo en ella pacientes que ya habían padecido ISQ intrahospitalaria, los cuales de por sí tienen baja probabilidad de desarrollar ISQ postalta al haber sido tratados de la infección en el hospital.

Son varios los autores que han utilizado diferentes métodos de vigilancia

postalta con distintos grados de satisfacción en sus resultados. En el cuadro 5 se relacionan algunos trabajos que han llevado a cabo vigilancia postalta, el año de estudio, el método empleado para la misma, así como el nivel de respuesta de los pacientes o en su caso de los cirujanos encuestados.

Podemos observar que existe una gran variedad de métodos de vigilancia postalta, con distintos resultados en cuanto al nivel de respuesta se refiere. Tras haber llevado a cabo las investigaciones, hay autores que están en desacuerdo con la necesidad de establecer una vigilancia postalta rutinaria, dado que el seguimiento de los pacientes por cuestionario postal o por teléfono consume demasiado tiempo y no resulta rentable (36, 190, 113). Recíprocamente, algunos autores son inflexibles acerca de la necesidad de obtener resultados de la vigilancia postalta para que las tasas de ISQ no resulten ser más bajas que las reales (20). Holtz y Wenzel (101) en un metaanálisis sobre métodos de vigilancia postalta concluyen que el método más barato y que menos tiempo consume de entre los analizados es el cuestionario enviado a los propios pacientes en tiempos previamente determinados tras el alta, aunque el nivel de respuesta sea más baja.

Cuadro 5: Vigilancia de la ISQ postalta; relación de estudios y métodos empleados

AUTOR	AÑO	METODO VIGILANCIA POSTALTA	EXITO
Goulbourne	1979	Visita a domicilio por enfermeras epidemiólogas	
Polk	1980	Cuestionario enviado a los pacientes 6 semanas tras el alta, verificado por cirujanos	96,9%
Burns	1982	Cuestionario enviado a los cirujanos tras el alta (no especifican cuándo)	94%
Rosendorf	1983	Cuestionario postal a los cirujanos a los 30 días y llamada telefónica si no lo devolvían	85%
Brown	1987	Cuestionario postal a pacientes* y cirujanos& independientemente, 30 días tras el alta	59,3%- *71,9%&
Zoutman	1990	Llamada telefónica a los pacientes 30 días tras la intervención	81,1%
Manian	1990	Cuestionario postal mensual a los cirujanos	73%
Weigelt	1992	Cita de los pacientes con una enfermera 30 días tras la intervención	88%
Manian	1993	Llamada telefónica a los pacientes a los 30 días de la intervención	38%
Byrne	1994	Cita de los pacientes 6 semanas tras el alta y cuestionario postal si no acudían	99,3%
Sands	1996	Análisis de una base de datos de registro* y cuestionario a pacientes ^s y cirujanos ^{&}	100%* 28% ^s 15% ^{&}

A pesar de ello, creemos que los pacientes no son los más adecuados ni están lo suficientemente preparados para determinar cuándo ha habido o no

infección. Holbrook et al (100) desarrollaron un sistema computerizado para determinar si era posible utilizar cuestionarios para llevar a cabo la vigilancia postalta a gran escala de infecciones nosocomiales neonatales y postparto. Posteriormente las infecciones declaradas se contrastaron con los médicos, confirmándose sólo el 48% de las infecciones maternas y el 25% de las neonatales; es decir, las madres sobreestimaban y confundían la sintomatología padecida por ellas o sus hijos. Asimismo Brown et al (20) apuestan por la visualización directa de las heridas por personal sanitario cualificado para asegurar la validez de las tasas específicas de infección por cirujano.

En nuestro método de vigilancia no hemos alcanzado una cifra de respuesta tan elevada como la obtenida por los autores que han enviado cuestionarios a los pacientes, pero pensamos que al ser los propios cirujanos los que valoran la existencia o no de infección, la tasa de ISQ postoperatoria se ajustará más a la realidad; además el método no ocasiona mayor gasto económico que el consumo de tiempo de revisión de los historiales clínicos por personal cualificado.

El desarrollo de un método estandarizado de vigilancia de las infecciones nosocomiales tras el alta hospitalaria, es el principal desafío metodológico que se ha propuesto el NNIS para la década de los 90, de modo que se pueda poner en práctica de una manera eficaz por todos los hospitales (80).

DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS PACIENTES Y LAS INTERVENCIONES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO

La **edad** media de la población estudiada fue de $49,9 \pm 19,6$ años, media que se aproxima a los $54,1 \pm 20,8$ años del estudio de Dierssen et al (49). Se trata de una población adulta, donde sólo se ha incluido intervenciones pediátricas en

situaciones de urgencia (3,7%), lo que hace que la media de edad se desplace discretamente a la izquierda.

La **mortalidad** que han presentado los pacientes estudiados ha sido de 3,2%, cifra superior a la encontrada por Martín Ruiz (138) en una serie similar, donde se produjo fallecimiento en el 1,3% de los casos analizados. Esta mortalidad ha sido asociada principalmente en nuestra población a intervenciones en intestino delgado y grueso, así como a laparotomías exploratorias. Asimismo parece relacionarse con la urgencia de la intervención ($p < 0,001$) y con el estado general de los pacientes (15,8 % en pacientes con ASA=3 y 43,3% para los de ASA³4).

La **estancia media de hospitalización** fue de 20,5 días, cifra elevada si se compara con la de otros hospitales españoles (138). En el proyecto EPINE (Estudio de Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales en los Hospitales Españoles) (214), las estancias medias en los servicios quirúrgicos en pacientes sin infección nosocomial oscila entre 12,9 y 13,9 días, cifra que contrasta con la de nuestra serie, si además se tiene en cuenta que en los estudios de prevalencia se produce una sobrerrepresentación de los enfermos de estancia más prolongada, por lo que las estancias medias suelen ser mayores que las utilizadas en gestión hospitalaria. Dierssen et al (49) describen así mismo en su serie una estancia media hospitalaria de $13,6 \pm 11,6$ días, a costa de unas estancias preoperatorias cortas (mediana= 2). La estancia como factor de riesgo contribuye a la aparición de la infección nosocomial y, a su vez, se ve influida por el proceso infeccioso, pues por lo general los pacientes con infección nosocomial presentan una prolongación de la estancia. Sin embargo, en nuestro estudio la estancia prolongada se debe a causas relacionadas con la gestión hospitalaria más que a consecuencia de complicaciones nosocomiales, pues como ya discutiremos posteriormente, la **estancia preoperatoria** no fue factor de riesgo para el desarrollo de infección hasta que se sobrepasaban los siete días de ingreso. Muchos pacientes son ingresados en el Servicio de Cirugía al

existir cama vacante, lo cual no coincide con la disponibilidad del quirófano o con la finalización de los estudios preoperatorios y se ven obligados a permanecer en el hospital en espera de ser intervenidos.

La **estancia media postoperatoria** fue de 10 días, oscilando según los procesos quirúrgicos entre una media de 3 ± 2 días para las colecistectomías laparoscópicas y $23,2\pm 44,9$ días en las laparotomías exploradoras. Es de destacar la gran diferencia que existe entre las estancias postoperatorias de las colecistectomías laparoscópicas (3 ± 2 días) y la de las colecistectomías convencionales ($10,1\pm 8,2$ días). La cirugía laparoscópica se ha incorporado recientemente a la práctica quirúrgica, siendo la reducción de la estancia en el hospital una de las primeras ventajas que se señalan en esta nueva técnica respecto a la colecistectomía tradicional (115). En las series revisadas es difícil hallar una estancia media postoperatoria global, ya que la mayoría de los autores las desglosan en estancias postoperatorias de los pacientes infectados y las de los no infectados, cuestión que será discutida posteriormente.

El **riesgo quirúrgico ASA** es mayor de 1 en el 58,6% de los pacientes. Esto significa que uno de cada dos pacientes tienen una enfermedad sistémica con o sin afectación orgánica o del pronóstico vital. Sin embargo, sólo el 38,9% de los pacientes presentaban más de un diagnóstico antes de ser intervenidos, lo que hace suponer que la valoración del riesgo quirúrgico por el sistema ASA es mejor predictor de infección quirúrgica que el número de diagnósticos del paciente al alta, por lo que ha sustituido a éste en el índice de riesgo del NNIS (44)

En cuanto a la patología subyacente **diabetes** ha sido registrada en la historia clínica del 8,4% de los pacientes, cifra superior a la descrita para la población adulta española, de 2% a 5%. (42), pero que se aproxima al 5%-6% informados en el Plan General de Salud de Canarias (200b); en esta Comunidad la prevalencia de diabetes informada para la población general duplica la tasa nacional, llegando a cifras del 18% para los mayores de 65 años.

Para recoger la variable **obesidad** tuvimos que fiarnos de la apreciación subjetiva de los anestesistas, ya que los pacientes en las plantas de cirugía no son en su mayoría tallados ni pesados al ingreso, motivo por el que no pudimos hallar el índice de masa corporal. Según este método obtuvimos que el 3,8% de la población estudiada era obesa, cifra sensiblemente más baja si se compara con la prevalencia de obesos para algunos grupos etarios de población, como en el de 30-40 años, donde se describe un 31% para hombres y un 23% para mujeres (42). Posteriormente se discutirá la poca fiabilidad de este dato en nuestra población y su relación con la infección quirúrgica.

La prevalencia de **neoplasia** en la población estudiada es de 18,7%, cifra en este caso difícilmente comparable con la prevalencia de este tipo de enfermedad en la población general, debido a que precisamente una gran proporción de pacientes con patología oncológica acude para ser intervenida en los Servicios de Cirugía General.

El **tipo de intervenciones** analizadas en este estudio coinciden con las de otros servicios de Cirugía General y Digestivo de diversos hospitales españoles, donde en conjunto las intervenciones sobre vesícula y vías biliares, hernias abdominales, apéndice, estómago, colon y ano-recto representan en nuestro caso el 83,7% de las operaciones realizadas (75,9% en el estudio sobre infección de la herida quirúrgica de Asensio Vega, en el Hospital Ramón y Cajal de Madrid (4), o el 87,1% de un estudio multicéntrico en servicios de Cirugía General y Digestivo de hospitales españoles (27)).

El 26,6% de las intervenciones fueron realizadas de **urgencia**, cifra algo superior a la encontrada en los estudios de prevalencia de las infecciones nosocomiales en los hospitales españoles (21%) (214) pero similar al 28,5% de Asensio-Vegas et al (4).

En cuanto a la distribución del tipo de cirugía según el **grado de**

contaminación, la cirugía limpia fué la más frecuente (32,5%). La proporción de heridas limpias y limpias contaminadas (75,2%) y contaminadas y sucias (24,8%) se aproxima a las de otros trabajos sobre cirugía de características similares a las nuestras, donde estos porcentajes son el 61,1% y 38,9% respectivamente de Asensio Vegas et al (4) o 63,1% y 36,9% de Dierssen et al (49). No obstante, hay que ser cautos a la hora de comparar esta variable entre diferentes series ya que podrían existir distintos criterios de clasificación. Cardo et al (28), determinaron la fiabilidad con la que las enfermeras clasificaban los procedimientos quirúrgicos según el grado de contaminación en el mismo quirófano, comparándola posteriormente con la de un médico asistente a la intervención. La fidelidad de la clasificación hecha por las enfermeras fue del 88%. Los resultados se aproximaron cuando las heridas quirúrgicas fueron clasificadas en dos categorías (limpia y limpia-contaminada versus contaminada-sucia). Nichols (158) opina que el sistema tradicional de clasificación de las heridas en cuatro categorías depende de la naturaleza y de la extensión de la contaminación perioperatoria, más que del riesgo individual de cada paciente y que los diferentes niveles se pueden solapar, por lo que quizás sería más efectivo el sistema simplificado anteriormente expuesto (dos categorías). Sin embargo, pensamos que al estar los cuatro niveles bien definidos y estandarizados desde hace más de 30 años (151), la clasificación no conlleva mayor problema siempre que sea realizada tras la intervención, ya que durante la misma se pueden encontrar hallazgos o realizar maniobras que hagan que de un grado previo se pueda pasar a otro.

Según el **índice de riesgo quirúrgico NNIS**, el 51% de los pacientes intervenidos tenía algún factor de riesgo de los tres que componen el citado índice. Sólo el 12% de la población tenía un índice de dos o mayor, es decir, que la gran mayoría de la población estudiada estaba comprendida entre los índices de riesgo 0 y 1; estas proporciones coinciden con los datos presentados por Barrasa Villar et al (8), quienes en un estudio sobre la utilización del índice NNIS

sólo incluyeron en el índice tres a 15 pacientes de un total de 2228 intervenciones. En este último trabajo hemos encontrado en la elaboración del índice algunos fallos metodológicos, ya que en vez del tiempo de intervención consideran el tiempo de anestesia (la mayoría de las veces se alarga más que la intervención) a la vez que calculan los percentiles 75 de estos tiempos en base a sus propias intervenciones y no a los publicados por los NNIS.

En cuanto a los **equipos quirúrgicos** que realizaron las intervenciones estudiadas no hubo diferencias significativas entre el número de operaciones ni en la dificultad quirúrgica de las mismas, a pesar de que se apreciaron ligeras variaciones en cuanto al tipo de intervenciones realizadas, siendo los índices de riesgo NNIS de los pacientes similares.

La valoración de las **maniobras terapéuticas** intervencionistas ha sido utilizada para valorar la gravedad de la enfermedad, sobre todo en Unidades de Medicina Intensiva (109). El "Therapeutic Intervention Score System" (TISS) incluye con las mayores puntuaciones, entre otros, la cirugía urgente, la ventilación mecánica, la nutrición parenteral, la flebotomía y el tratamiento con más de dos antibióticos. Gaynes et al (80) propusieron el catéter central y la ventilación mecánica como indicadores indirectos de gravedad. En nuestra población el 33,9% tenía catéter central, el 15,7% nutrición parenteral y el 3,4% respiración asistida. Estas medidas de intensidad terapéutica serán valoradas como posibles factores de riesgo para el desarrollo ulterior de ISQ.

De acuerdo con lo descrito en otras series, la infección del sitio quirúrgico fue la más frecuente de entre las **infecciones nosocomiales** padecidas por la población objeto de estudio, con un 56,8%. Las infecciones urinarias estuvieron en segundo lugar, con un 17,5% (2,9% de incidencia sobre el total de la población de estudio), las infecciones vasculares representaron el 11,5% (1,9% de incidencia), las respiratorias el 7,1% (1,2% de incidencia), mientras que las septicemias fueron el 6,55% de las infecciones nosocomiales (1,1% de incidencia).

Horan et al (103) realizaron un estudio multicéntrico sobre infecciones nosocomiales en pacientes quirúrgicos en los Estados Unidos, durante un periodo de siete años (1986-1992). La infección del sitio quirúrgico fue la infección nosocomial más común (37%) evaluando todos los servicios quirúrgicos en conjunto, pero la distribución de la infección nosocomial variaba según el tipo de intervención (por ej, la infección urinaria era la más frecuente tras cirugía protésica articular). Asimismo concluyen que la frecuencia con que las infecciones nosocomiales contribuyen a la mortalidad de los pacientes depende del tipo de infección nosocomial, pero no del tipo de intervención. Estos hallazgos coinciden con las observaciones de Penin y Ehrenkranz (170) según las cuales, para ciertos tipos de intervenciones, las infecciones del tracto urinario, la neumonía y las septicemias primarias se pueden manifestar con una frecuencia considerable, asociándose a la utilización de maniobras terapéuticas y pudiendo tener consecuencias importantes y fatales. Las características de las intervenciones incluídas en nuestro estudio (83,7% de cirugía abdominal) hacen que la ISQ sea la más frecuente de las infecciones nosocomiales, con una gran diferencia frente a la segunda en frecuencia, las infecciones del tracto urinario, con un 17,5%.

Maradona et al (136) estudiaron prospectivamente 210 episodios de bacteriemia en una serie de pacientes que sufrieron una intervención quirúrgica mayor, representando ésta una incidencia de 0,64 episodios por 100 operaciones, cifra algo inferior a la incidencia de septicemia padecida por nuestros pacientes (1,1%).

DE LA INFECCION DEL SITIO QUIRÚRGICO

La **incidencia de la ISQ** en nuestro estudio ha sido del 9,4%. Esta incidencia de infección debe ser ajustada por los principales determinantes de la misma, y para ser comparada con la de otros grupos de investigadores se debe

considerar las variaciones en la recogida de datos y el método de vigilancia empleado. Nuestra cifra entra dentro de los valores informados habitualmente para el tipo de intervenciones que comprende nuestra serie. Asensio Vegas et al (4), obtuvieron una tasa de infección aproximada (9,3%) en un trabajo de seguimiento activo prospectivo de un grupo de 1143 pacientes ingresados en los Servicios de Cirugía general del Hospital Ramón y Cajal, con un tipo de intervenciones similares a las nuestras, pero no llevaron a cabo vigilancia tras el alta, con lo que es de suponer que su tasa de infección real sería más elevada. Lo mismo ocurre con los datos publicados por Dierssen et al (49), en los que la tasa de ISQ es del 9,7%, pero al tratarse de un estudio retrospectivo de cohortes lleva consigo subestimaciones en las tasas de infección, sobre todo en los pacientes de corta estancia postquirúrgica. Cuando analizamos grandes series generales, las tasas de ISQ son inferiores a las mencionadas anteriormente (4,75% en la publicación de Cruse y Foord (40) o 2,5% en la de Olson y Lee (163)), pero en estos trabajos se incluyen cirugías con mayor proporción de intervenciones limpias, como es el caso de la neurocirugía o la traumatología, por lo que es normal que la incidencia de infecciones quirúrgicas sea menor.

En cuanto a la **detección de ISQ tras el alta**, se obtuvo el 22,1% del total de la cifra de ISQ, porcentaje superior al 13,2% obtenido por Cruse y Foord (39) y que concuerda con la de algunos estudios como los de Donovan et al (56) y Polk et al (176) quienes comunicaron un 22% y 19% respectivamente. Sin embargo, hay autores que en sus trabajos sobre vigilancia del sitio quirúrgico postalta obtienen cifras mucho más elevadas que las observadas por nosotros, utilizando los más diversos métodos para llevar a cabo la misma, como ya hemos comentado anteriormente; este es el caso de Bates et al (10), Reimer et al (182), o Byrne et al (26), por citar tan sólo algunos trabajos con tasas de infección al alta igual o superiores al 60%. Pensamos que esta gran diferencia con los resultados obtenidos en nuestra serie se debe a que en la mayoría de los hospitales se está intentando

reducir al máximo las estancias hospitalarias de los pacientes, y probablemente se trate de trabajos llevados a cabo en hospitales con estancias postoperatorias cortas, por lo que la mayoría de las ISQ serán detectadas al alta. Aunque en la actualidad en nuestro hospital se está intentando llevar a cabo una política de acortamiento de las estancias medias de ingreso, en el periodo en que fue realizado nuestro estudio todavía las estancias medias de los pacientes eran de 20,5 días, con una estancia media postoperatoria de 10 días, lo que hace que la cifra de detección de infecciones al alta no pueda ser tan elevada.

El 46,2% de las infecciones detectadas fueron **incisionales superficiales**, el 33,7% **incisionales profundas**, mientras que el 20,2% fueron de **órgano/espacio**; Estos porcentajes sobre la población total estudiada representan el 4,3%, 3,1% y 1,9% respectivamente. La clasificación de la infección por distintos niveles anatómicos aparece por primera vez en 1992 cuando los CDC modificaron los criterios de ISQ, siendo la división más utilizada hasta esa fecha la de infección superficial (para referirse a las incisionales) e infección profunda. Son pocos los trabajos que hayan empleado hasta la actualidad esta nueva clasificación, y los que lo han hecho unen las incisionales superficiales y las profundas para compararlas con las de órgano/espacio. Este es el caso de Horan et al (103), quienes obtienen un 24% de infecciones incisionales y un 13% de infecciones de órgano/espacio con respecto al resto de infecciones nosocomiales, en un análisis de siete años sobre infecciones nosocomiales de pacientes quirúrgicos de todas las cirugías globalizadas, lo que lo hace poco comparable con nuestros datos de Cirugía General.

Las infecciones se detectaron en una media de 10,6 **días tras la intervención**. Al observar la gráfica de la incidencia acumulada de los días de detección de la infección (Gráfico 4), se podría llegar a concluir lo mismo que en el trabajo de Weigelt et al (219), quienes proponen una disminución de los días de vigilancia hasta 21 días, en vez de los 30 estipulados por los CDC, ya que en

esta fecha se habría diagnosticado más del 80% de las ISQ. Lo mismo opinan autores como Ferraz et al (67) para quienes el 87,6% de la ISQ en su hospital tiene lugar dentro de los primeros 15 días tras la intervención. Sin embargo, hemos analizado estos datos desdoblado la gráfica de incidencia acumulada según el tiempo de detección de la infección y según los niveles anatómicos de la misma (Gráficos 13 y 17); en ellas hemos observado que el porcentaje que se perdería al no efectuar vigilancia más allá de los 21 días tras la intervención correspondería en su mayor parte a infecciones tras el alta, y lo que es más importante, a infecciones de órgano/espacio, infecciones éstas de mayor gravedad, por lo que creemos conveniente mantener el periodo de vigilancia de 30 días establecido por los CDC; es obvio que al tratarse de infecciones de órgano/espacio, corresponderán a pacientes que acudirían a tratarse la misma al centro hospitalario, pero si no existe un sistema de vigilancia activo que registre este tipo de casos, probablemente se perderían como tales y no serían contabilizados dentro de la incidencia global de ISQ.

Así como no hubo diferencias significativas entre la **estancia media preoperatoria** general (10,5 días) y la de los pacientes con ISQ (12,1 días), la **estancia media postoperatoria** de los pacientes con ISQ (23,4 días) es muy superior a la de los pacientes que no padecieron infección (8,6 días); este hecho viene a reforzar la idea de que la ISQ tiene como consecuencia un aumento en la morbilidad de los pacientes, un incremento de la estancia hospitalaria, y por consiguiente importantes repercusiones en los costes sanitarios. Bremmelgaard et al (18) obtuvieron en su estudio una estancia media postoperatoria de los pacientes con ISQ 20,5 días mayor que la de los pacientes no infectados y Cainzos et al (27) obtuvieron una duración media de la estancia postoperatoria de $10,9 \pm 9,7$ días para los pacientes sin infección y de $22,1 \pm 17,9$ días para los pacientes con complicaciones sépticas ($p < 0,001$).

La tasa de infección obtenida fue incrementándose a medida que

aumentaba el **grado de contaminación** del procedimiento quirúrgico, oscilando entre el 3,3% de las intervenciones limpias y el 15,9% de las infecciones sucias. El riesgo de contaminación asociado a priori de los distintos tipos de cirugía ha permitido establecer unos dinteles en las tasas de ISQ, que desde las primeras cifras consideradas como aceptables en 1970 ha ido sufriendo discretas modificaciones hasta nuestros días (Cuadro 6)

Cuadro 6: Tendencias en las tasas de infección del sitio quirúrgico según nivel de contaminación de la herida

	1970	1975-1976	1980	1987-1990
Limpia	1-5*	2,9 (1,1-15,8)	1,5	2,1 (1,0-5,4)
Limpia-Contaminada	3-11	3,9 (0,6-17,7)	7,7	3,3 (2,1-9,5)
Contaminada	10-17	8,5 (4,5-23,9)	15,2	6,4 (3,4-13,2)
Sucia	³ 17	12,6 (6,7-27,4)	40	7,1 (3,1-12,8)

*Número de ISQ por 100 intervenciones

Adaptado de las tasas de ISQ del proyecto SENIC, Cruse y Foord y del sistema NNIS (93, 40, 44)

Nuestra tasa de ISQ en la cirugía limpia entra dentro de los límites generalmente aceptados para este tipo de cirugía; no obstante, es llamativa la escasa diferencia obtenida en nuestro trabajo entre las tasas de infección de la cirugía limpia-contaminada y la contaminada, con sólo 0,3 puntos de incremento para la cirugía contaminada (11% y 11,3%). Series españolas recientes de Cirugía General como la de Dierssen et al (49) y la de Asensio et al (4) han obtenido respectivamente cifras del 8,7% y del 5% en cirugía limpia-contaminada, más baja en este último caso incluso que la de la cirugía limpia de su muestra. Aunque nuestros datos entran dentro de los dinteles descritos por algunos autores, debía haber habido más diferencia entre ambas, tal y como se ha informado en otras

series, y ser la tasa de infección para la cirugía limpia-contaminada algo más baja. Este fenómeno puede ser explicado porque al analizar esta tasa en crudo no han sido considerados concomitantemente otros factores de riesgo de los pacientes en cada categoría. Ferraz et al (66) consideraron esta misma cuestión valorando tasas de infección sólo en *cirugía limpia*, obteniendo incidencias de infección de entre el 4,7% y el 21,2%, dependiendo de los diferentes tipos de intervenciones quirúrgicas realizadas; estos investigadores observaron que la probabilidad de infección era más baja para los pacientes de edades comprendidas entre los 14 y los 30 años, y más alta para los de 31 a 60 años; más baja para los pacientes que habían recibido profilaxis antibiótica durante menos de 72 horas y más elevada para los que la profilaxis pasaba de ese tiempo; y más baja para los intervenidos de hernia inguinal, y más elevada en los pacientes esplenectomizados. Por ello dedujeron que la clasificación de las intervenciones limpias conlleva una estimación inexacta del riesgo de infección. La clasificación propuesta por el NRC (151) basada en el riesgo de contaminación durante la cirugía no incluyó ciertos factores de riesgo del paciente, pudiendo llevar a predecir un riesgo de infección equivocado. La tasa de infección en los procedimientos quirúrgicos limpios no puede, por tanto, ser asumida como baja en todos los casos, y el tener en cuenta la presencia de los factores de riesgo de los pacientes en cada intervención, hará que la aproximación del riesgo inicial de la ISQ sea más exacta, permitiendo de este modo realizar intervenciones profilácticas o terapéuticas y conduciendo idealmente a un descenso generalizado de la incidencia de la infección quirúrgica (157).

Haley et al de los CDC (94) fueron los primeros en publicar sobre la importancia de identificar individualmente a los pacientes de alto riesgo para las infecciones quirúrgicas en cada una de las categorías tradicionales de los procedimientos quirúrgicos, desarrollando un modelo de predicción o índice SENIC que contenía cuatro factores de riesgo, y clasificando a los pacientes en tres

grupos de riesgo: alto, medio y bajo. La tasa de infección para la cirugía limpia era del 2,9%, variando dentro de este grupo desde el 1,1% en los pacientes de bajo riesgo de infección al 15,8% en los pacientes de alto riesgo.

Más recientemente los investigadores de los CDC han publicado un nuevo índice de riesgo para el desarrollo de infección quirúrgica (índice NNIS) (60), el cual utiliza tres parámetros que pueden ser recogidos durante el ingreso del paciente y no al alta de los mismos, como ocurría con el índice SENIC. Este índice mostró una tasa de infección en los procesos quirúrgicos limpios cerca del doble para cada uno de los tres factores de riesgo presentes: 1,8% de infección quirúrgica si no había ningún factor de riesgo y 13,6% si estaban presentes los tres.

Otros autores han propuesto el desarrollo de índices de riesgo más específicos dentro de las respectivas categorías de procedimientos quirúrgicos (174). Richet et al (183) han elaborado un índice de riesgo que va de 0 a 5 puntos para pacientes intervenidos de cirugía vascular encontrando que las tasas de infección se incrementaban en paralelo con el índice de riesgo. Otros autores como Christou (30) han sugerido que factores como el estatus nutricional de los pacientes debería ser incluido en algunos índices.

Para llevar a cabo este proyecto de investigación y para evaluar el riesgo de infección de nuestros pacientes hemos utilizado el índice de riesgo NNIS, dado que es el más recientemente propuesto por los CDC y utiliza factores de riesgo que se ajustan más a la situación clínica del paciente al ingreso.

En nuestra cirugía limpia-contaminada encontramos un considerable número de pacientes con un índice de riesgo NNIS de 1 (21,3%), aunque no es razón suficiente para justificar la elevada tasa de infección en este tipo de cirugía, ya que la gran mayoría de los pacientes tenían un índice de riesgo 0. Otra causa que pueda justificar esta elevada cifra de infecciones en la cirugía limpia-contaminada podría ser el riesgo intrínseco de los tipos de intervenciones donde se incluye una elevada proporción de cirugía limpia contaminada, ya que en esta

categoría predominan las intervenciones gástricas y del tracto biliar (intervenciones de elevado riesgo de infección), aunque también se encuentran las colecistectomías, operaciones estas últimas realizadas sobre pacientes con poco riesgo quirúrgico de por sí.

Hemos encontrado marcadas diferencias en el tiempo medio de estancia postoperatoria para cada uno de los tipos de cirugía, donde de los 14,6 días de la infección en cirugía limpia se pasa a los 19,4 días de la cirugía limpia-contaminada, y más de 26 días para la cirugía contaminada y cirugía sucia.

Cuando analizamos el tipo de cirugía con el fin de determinar el riesgo relativo de infección quirúrgica para cada una de sus categorías (Tablas 29 y 39), podemos observar que se mantiene la tendencia descrita de aumento del riesgo relativo crudo de infección para cada nivel, siendo significativa en todos los casos; no obstante, al realizar el análisis multivariante ajustando por diferentes factores de confusión, sólo la cirugía sucia resulta ser un factor de riesgo independiente para la ISQ de nuestra población. En las series de Asensio Vegas et al (4) y Dierssen et al (49) o Garibaldi et al (76), tras análisis multivariante existe una relación significativa entre la producción de ISQ y el grado de contaminación de la herida, pero en todos los casos hallaron la incidencia de infección uniando las heridas contaminadas y sucias, teniendo como referencia las limpias y limpias-contaminadas en su conjunto. Por el contrario, en otros trabajos sobre factores de riesgo de la ISQ como el de Mishriki et al (147) esta variable no se asocia significativamente a la infección.

Al analizar las tasas de infección según el **índice de riesgo NNIS**, estas se van incrementando a medida que aumentan los niveles de dicho índice, de acuerdo con lo ya descrito por Culver et al (44). De igual modo, Ronveaux et al (189) en los resultados de la red de vigilancia belga de la infección del sitio quirúrgico obtuvieron una buena correlación entre el índice NNIS y la predicción de infección.

Las tasas obtenidas en nuestro trabajo para cada una de las categorías de riesgo NNIS son bastante más elevadas que las de sus autores (1,5%, 2,9%, 6,8% y 13% respectivamente para los grados 0, 1, 2 y 3 de Culver et al y 5,9%, 9%, 24% y 30,7% nuestras), pero hay que tener en cuenta que estos investigadores valoraban todo tipo de especialidades quirúrgicas y nosotros sólo Cirugía General (cirugía ésta con más número de intervenciones contaminadas y sucias en proporción que si se toma en conjunto a todos los servicios quirúrgicos). Barrasa-Villar et al (8) realizaron un estudio retrospectivo para determinar el riesgo intrínseco de infección quirúrgica según el índice NNIS, obteniendo unas tasas de infección del 3,3%, 5,6%, 10,8% y 0% para cada uno de los cuatro niveles; estos autores concluyen que el índice de riesgo NNIS es un mejor indicador del riesgo intrínseco de los pacientes que la clasificación tradicional de los tipos de cirugía por sí sola. Es llamativa la diferencia entre las tasas de infección de los grados tres del índice NNIS, en los tres estudios comparados: del 13% de Culver et al se pasa al 30% de nuestros datos o al 0% de Barrasa-Villar et al; este fenómeno probablemente es debido al escaso número de intervenciones clasificadas en ese estrato en las dos últimas muestras (13 pacientes en nuestra población y 15 en el de Barrasa-Villar), frente a los 641 estudiados por Culver et al, lo que nos lleva a pensar que aunque la capacidad predictiva global del índice es buena, es poco comparable en series de mediano tamaño, sobre todo en los estratos con pocos individuos.

Al calcular el riesgo relativo crudo de infección quirúrgica del índice NNIS de nuestra población (tabla 31), cada grado del mismo aumenta el riesgo de infección con respecto al grado 0; el grado 1 multiplica por 1,6 el riesgo, el grado 2 por 7,2 y el grado 3 por 5,2, lo cual sugiere que podría ser un buen predictor de ISQ. Sin embargo, esta variable no ha podido ser analizada conjuntamente con los demás factores de riesgo de infección cuando fueron ajustados en el análisis multivariante por las diferentes variables de confusión; esto fue debido a que el

índice NNIS está formado por tres de los factores de riesgo más determinantes de infección (ASA, percentil T75 del tiempo de intervención y clasificación de la herida), y el hecho de introducirlo a él mismo en dicho análisis conllevaría una atenuación del riesgo asociado a dicho índice, al tener que ajustarlo por los mismos factores por los que está formado.

Uno de los principales motivos de la creación del índice NNIS fue el obtener unas tasas de infección que pudieran ser utilizadas para hacer comparaciones entre diferentes hospitales, e incluso entre cirujanos, mediante la estandarización de los métodos de vigilancia, e incorporando la influencia del riesgo de los pacientes en el análisis de los datos. En nuestro estudio el índice NNIS ha demostrado ser un buen predictor de infección, pero al comparar nuestras tasas de infección en cada categoría del índice por cada tipo de intervención según la clasificación NNIS (Tabla 53) y los resultados obtenidos por los autores de dicho índice (44), nos encontramos con que esta tarea se hace muy difícil ya que el reducido número de infecciones de nuestra población ha de dividirse en una gran cantidad de categorías. Los autores del índice NNIS lo que recomiendan incluso no es comparar las tasas de infección obtenidas para cada proceso quirúrgico con los suyos, que es lo que hemos intentado hacer en nuestro trabajo, sino comparar los índices de infección de cada cirujano y para cada proceso quirúrgico con los obtenidos por ellos, con lo que todavía se hace más difícil la comparación de cifras, ya que los cirujanos en un hospital de nivel intermedio realizan una media de 100 intervenciones al año (de características muy diversas). Por este motivo, se ha sugerido que en los hospitales donde el número de procesos por cirujano en algunas categorías de riesgo sea muy pequeño, se obtenga la media de las tasas de infección de dos o más categorías de riesgo y realizar entonces la comparación con sus datos, pero aún así nos parece que no habría suficiente tamaño muestral.

Tabla 53: Infección del Sitio Quirúrgico según proceso quirúrgico e índice de riesgo NNIS.

	0		1		2		3	
	n	Tasa	n	Tasa	n	Tasa	n	Tasa
APPY	34	5,88	119	7,56	24	25	3	33,3
	797	2,58	603	2,32	138	9,42	31	9,68
BILI	13	23,07	9	33,3	0	-	1	100
	67	0	109	11,9	31	29,03	3	0
CHOL	90	13,3	27	11,1	5	0	2	50
	2506	1,3	1596	2,01	380	7,11	26	11,54
COLO	2	0	53	5,4	40	25	5	20
	754	3,18	1039	8,47	447	16,1	45	22,2
GAST	33	15,1	31	19,3	5	20	1	0
	287	4,8	686	6,48	120	15	9	0
SB	1	0	7	28,5	10	10	0	-
	150	4	219	6,85	141	11,35	23	13,04
XLAP	14	7,1	22	22,7	7	14,28	1	0
	1202	1,50	1028	4,09	364	14,01	36	13,89
OGIT	40	5	29	17,2	22	36,3	0	-
	243	0,82	311	5,79	82	8,54	2	50
HER	113	4,4	14	0	0	-	0	-
	1789	0,95	1010	1,88	116	5,17	1	0
MAST	11	0	2	0	1	0	0	-
	905	0,77	791	2,40	82	1,22	1	0
SPLE	8	0	9	0	0	-	0	-
	52	1,92	87	1,15	31	16,13	2	50
OES	83	0	17	0	1	0	0	-
	163	0	143	0,70	29	3,45	0	-
OSKN	21	0	43	4,6	1	100	0	-
	906	1,32	735	1,77	165	6,06	9	11,11

En cada celda de la tabla figuran en primer lugar nuestras cifras y a continuación las

correspondientes al estudio de Culver et al. (1991).

Dentro de cada categoría del sistema tradicional de clasificación de la cirugía, las tasas de ISQ se van incrementando con el número de factores presentes (Gráficas 5-8). Al igual que en el trabajo de Culver et al (44), resultan unas gráficas en sentido ascendente (se incrementa la proporción de infecciones cuando va aumentando el índice de riesgo); no obstante, dado el escaso número de infecciones de nuestro estudio, al repartirlas por cada una de las cuatro categorías y cada una de ellas en los factores de riesgo, los porcentajes no pueden ser comparados con los obtenidos por este grupo, ya que ellos analizaron 2376 infecciones de todo tipo de cirugía, y nosotros únicamente 104 infecciones de cirugía general; de este modo resultan unos porcentajes de infección en algunas categorías muy elevados, y en otras ocasiones nulos, dada la escasez de individuos, como es el caso de la categoría 2 en la cirugía limpia y la categoría 3 en las intervenciones sucias.

En la bibliografía revisada no hemos encontrado desde su descripción, en 1991, muchos artículos que hagan mención a la utilización del índice de riesgo NNIS como instrumento de predicción de infección quirúrgica, aunque por los resultados obtenidos en algunos de ellos (8) y por nosotros mismos, podemos concluir que este índice se presenta como buen indicador de riesgo de padecer una infección quirúrgica, ya que considera tanto factores de riesgo intrínsecos como extrínsecos de la infección; no obstante, creemos que no es apto para comparar series quirúrgicas entre diferentes hospitales o con los datos obtenidos por los autores, y menos aún para calcular tasas de infección para cada tipo de proceso quirúrgico realizado por cada cirujano y dentro de cada categoría de riesgo, tal y como ha sido propuesto, dada la gran estratificación que sufren los datos recogidos en las series de tamaño intermedio.

Con respecto a las tasas de infección en los diferentes **tipos de intervenciones** estudiadas se observa una gran diferencia en primer lugar entre las intervenciones que cursan con apertura abdominal y las extraabdominales,

hecho ya citado por varios autores (94, 44, 208) quienes llegan a proponer como factor de riesgo de infección el realizar **intervenciones abdominales bajas**. Esta variable se ve probablemente afectada por el grado de contaminación de las heridas, encontrándose un elevado porcentaje de ellas dentro de la categoría contaminadas o sucias. Cuando realizamos el análisis multivariante del factor *intervención abdominal* con respecto a las no abdominales, queda en el límite de la significación estadística para poder predecir que en nuestra población se trata de un factor de riesgo independiente de infección ($p=0,075$, $RR=3,4$ $IC95\%=0,9-13$).

En el análisis de regresión logística inicial del proyecto SENIC, las intervenciones abdominales fueron consideradas como uno de los factores con más capacidad predictiva, pasando a ser uno de los constituyentes de riesgo del índice SENIC (94), pero Culver et al (44) en en la creación del índice de riesgo NNIS no tuvieron en cuenta este factor, pasando de un índice de cuatro factores de riesgo a uno de tres, quitando las intervenciones abdominales. Garibaldi et al (77) no obtuvieron asimismo relación entre esta variable y el riesgo de infección tras el análisis multivariante de su muestra.

Es de destacar que durante el año que duró nuestro estudio no se produjo ninguna ISQ en las intervenciones sobre el **sistema endocrino** codificadas como OES (incluían principalmente tiroides y paratiroides) ni tampoco sobre las mastectomías realizadas. Igualmente las tasas de infección de las operaciones sobre el sistema tegumentario y de las hernias inguinales, femorales o crurales no llega al 5%. Por el contrario, las tasas de infección en la cirugía abdominal van desde el 0% de las esplenectomías (SPLE) (tan solo se realizaron 17, y con ese bajo número una tasa de infección no es muy representativa), hasta el 30,4% de las intervenciones sobre vías biliares, hígado y páncreas (BILI). Excepto las colecistectomías laparoscópicas y las mencionadas esplenectomías, el resto de las intervenciones abdominales sobrepasan el 10% de ISQ.

En lo que se refiere a las **colecistectomías**, aunque la clasificación del NNIS

no separaba las realizadas por el método convencional y las laparoscópicas, nosotros encontramos oportuno el realizar esta división debido a las marcadas diferencias tanto de técnica como de estancia hospitalaria existente entre ellas (10 días vs 3 días de estancia postoperatoria). De este modo, hemos encontrado una diferencia del 12,9% de infección para las colecistectomías convencionales (CHOL) frente a un 2,3% para las laparoscópicas (LCHOL) ($p < 0,001$), lo que se corresponde con lo ya publicado por otros autores como Laporte (115). Este autor presenta una serie de 200 casos de colecistectomía laparoscópica, destacando entre los resultados el corto tiempo de hospitalización postoperatoria (inferior a dos días), su pronta reinserción a las actividades cotidianas, el bajo índice de complicaciones (5,5%) y su escasa notoriedad, así como la baja tasa de reingresos. Las ventajas de esta modalidad quirúrgica parecen claras con respecto a la colecistectomía tradicional: la práctica ausencia de dolor postoperatorio en las heridas y la baja incidencia de complicaciones, locales o generales derivadas de la laparotomía, así como el acortamiento de las estancias postoperatorias. Desde el punto de vista terapéutico, la ginecología fue la rama de la cirugía que aprovechó antes la laparoscopia, practicándose desde hace unos 20 años la liberación de adherencias perianexiales, la coagulación de focos peritoneales de endometriosis y la esterilización tubárica (166). En la actualidad, la laparoscopia está siendo extendida a otros campos de la cirugía, como es el caso de las apendicectomías en apendicitis agudas (169, 99), concluyendo los autores tras su práctica que puede ser un método tan seguro como las apendicectomías abiertas, con menor número de infecciones y un regreso más temprano del paciente a la actividad normal, a pesar de que el tiempo medio de intervención puede ser en ocasiones más largo que en las convencionales (63 minutos vs. 40 minutos).

Otra categorización que hemos realizado dentro de los tipos de intervención es la de la cirugía sobre la **región anal (ANO)**, patologías no consideradas en la clasificación NNIS, debido probablemente a que en los

hospitales participantes en el estudio se realizaban de forma ambulatoria. En nuestro hospital la estancia preoperatoria media de este tipo de intervenciones fue de 8,5 días, y con una tasa de infección quirúrgica del 4,6%.

A pesar de que el Servicio de Cirugía estudiado está dividido en dos secciones con dos **equipos quirúrgicos** diferentes, no encontramos diferencias significativas entre la tasa de infección de cada una de ellos, ni en la de los pacientes clasificados según su índice de riesgo NNIS; pensamos que debido a que los criterios de intervención, las técnicas quirúrgicas, la profilaxis preoperatoria y los cuidados postoperatorios empleados son los mismos en los dos equipos, en realidad no habría razón para que hubiera diferencias de tasas de infección entre ambos grupos de cirujanos.

El diagnóstico de ISQ se efectuó en el 33,6% de los casos sólo por **criterios clínicos**, mientras que en el 66,4% restante se hizo tanto por criterios clínicos como **microbiológicos**. Por tanto, observamos que no en todas las ocasiones se realizó toma de muestra para el cultivo microbiológico; en la mayoría de los casos fue debido a que la infección se diagnosticó tras el alta del paciente y no hubo remisión de muestra desde policlínica al Servicio de Microbiología, a veces por estar la infección resuelta o en vías de ello. No obstante, consideramos que desde el punto de vista microbiológico la cifra de cultivos obtenida es satisfactoria, habiéndose conseguido en estos últimos años un aumento de la recogida de muestras para su siembra.

El **microorganismo** más frecuentemente aislado fue el *E. coli*, a la cabeza de un gran predominio de Enterobacterias, hecho que se corresponde con la flora bacteriana del tipo de cirugía realizada, principalmente abdominal. El 73,6% de las bacterias fueron gramnegativas (54,2% enterobacterias y 19,4% no enterobacterias), mientras que sólo se aislaron un 26,4% de microorganismos grampositivos, de los cuales el primer aislado fue *Enterococcus spp*, el cual también

pertenece a la flora intestinal; el 2% restante se debió al aislamiento de *Candida* spp. De este modo, la etiología de la infección se relacionó con el grado de contaminación de la cirugía, aislándose predominantemente grampositivos en cirugía limpia y gramnegativos en el resto de los tipos de cirugía. El hecho de que los grampositivos sean los mayoritariamente aislados en la cirugía limpia se corresponde con lo ya descrito por la mayoría de los autores, debido una vez más a la flora predominante en la zona intervenida, en este caso la flora cutánea.

Cuando comparamos los aislamientos obtenidos en nuestro estudio con los de otras series de Cirugía General, comprobamos que nuestros datos se aproximan a los de autores como Dierssen et al (49), quienes obtienen un 56% de gérmenes gramnegativos. Schaberg et al (195) describen las tendencias en la etiología microbiana de las infecciones nosocomiales utilizando como fuentes de datos el sistema de vigilancia NNIS y datos de un hospital universitario terciario durante un periodo de diez años: para las ISQ de todos los tipos de especialidades quirúrgicas predominan los microorganismos grampositivos, estando en primer lugar el *Staphylococcus aureus*, seguido de los enterococos y de los estafilococos coagulasa negativos. De hecho, se ha establecido una fuerte asociación entre los portadores nasales de *Staphylococcus aureus* y las consecuentes infecciones por este microorganismo, tanto en las unidades de diálisis peritoneal ambulatoria como en las intervenciones quirúrgicas, existiendo evidencia suficiente como para comprobar la hipótesis de que la erradicación preoperatoria del estado de portador en los pacientes quirúrgicos podría reducir la incidencia de ISQ por *Staphylococcus aureus* (185, 224).

En nuestra serie han sido aislados cuatro *Staphylococcus aureus*, no siendo ninguno de ellos resistente a la oxacilina. Desde que en el año 1979 se describieran los primeros aislamientos de *Staphylococcus aureus* meticilín resistente (MRSA), las cifras de este microorganismo en los hospitales han ido en aumento y, lejos de poder establecer medidas eficaces para controlar su propagación, se han

convertido en objeto de brotes o epidemias nosocomiales, estando afectados la mayoría de los hospitales terciarios con niveles endémicos de este microorganismo. Nuestro hospital no ha sido una excepción, y en los últimos años hemos pasado de unas cifras de SARM del 18% en 1992, a tener un 36% en junio de 1997, a pesar de haber establecido medidas de vigilancia y de control sobre los pacientes afectados. Pensamos que el hecho de que en nuestra serie ninguno de los estafilococos aislados presentaran resistencia a la meticilina, ha sido debido al escaso número de estafilococos aislados, ya que el Servicio de Cirugía General de nuestro hospital ha sufrido en varias ocasiones algunos episodios de infección nosocomial por esta bacteria, sin localización en el sitio quirúrgico.

El problema de las resistencias de los microorganismos causantes de las infecciones quirúrgicas, particularmente en la cirugía compleja, está presente principalmente en los pacientes debilitados. El desarrollo de combinaciones de inhibidores y nuevos agentes antimicrobianos así como la modificación de compuestos ya existentes, han proporcionado alguna solución al problema. Sin embargo, existen otros factores que facilitan la aparición y la extensión de las resistencias microbianas, como son los cuidados posquirúrgicos inadecuados y el lavado de manos incorrecto en las curas de los pacientes, fallo en el aislamiento de pacientes colonizados o infectados con organismos resistentes, o el mantener la quimioprofilaxis perioperatoria más allá del tiempo adecuado, utilizando antibióticos de amplio espectro y seleccionando de este modo microorganismos multirresistentes (152).

Una carencia que hemos encontrado en la serie de microorganismos aislados de las infecciones quirúrgicas estudiadas por nosotros es la ausencia de gérmenes anaerobios; ya que se trata del estudio de infecciones principalmente de cirugía abdominal, los anaerobios debían haber estado representados de algún modo. Los microorganismos anaerobios que predominan en la microflora endógena humana son una causa frecuente de infecciones clínicas

intraabdominales y en tejidos blandos en pacientes quirúrgicos (159). La naturaleza polimicrobiana de los patógenos de las infecciones que siguen a las contaminaciones gastrointestinales han sido publicadas en varios trabajos. La media de especies aisladas de los sitios infectados varía desde 2,5 a 5, con una media de 1,4 a 2 especies aerobias y 2,4 a 3 especies anaerobias por infección (154). Di Rosa (53) describe en un estudio sobre las infecciones anaerobias en las infecciones postquirúrgicas que en el 33% de los casos los cultivos fueron mixtos para aerobios y anaerobios y el 4% sólo lo constituían aerobios, siendo las especies más frecuentes *Bacteroides* y *Clostridia*. Varios grupos de microorganismos anaerobios como *Bacteroides fragilis*, *Prevotella* o *Porphyromonas* han desarrollado mecanismos de resistencia a agentes b-lactámicos, debido mayoritariamente a la producción de blactamasas (1).

El motivo de esta falta de aislamiento en nuestra serie, con independencia de que los anaerobios no ocupan en ninguna muestra un papel importante, hay que interpretarlo en nuestro caso sobre todo como una no remisión correcta de la muestra en condiciones de anaerobiosis cuando había sospecha de la misma, ya que las muestras han de ser transportadas y sembradas en una atmósfera especial para el crecimiento y recuperación de microorganismos anaerobios. A partir de la realización del presente trabajo, el laboratorio de Microbiología ha tomado una mayor conciencia del problema, facilitando medios de transporte adecuados y procesando en los medios de cultivo y atmósfera ideales todo tipo de muestras quirúrgicas susceptibles de crecimiento de anaerobios, con lo que se está consiguiendo llegar a las cifras de aislamiento descritas en la literatura; de este modo, podremos conocer cuáles son los microorganismos anaerobios más frecuentemente aislados en los sitios quirúrgicos de las intervenciones de nuestro hospital, para de esta forma establecer unas pautas de quimioprofilaxis preoperatoria más adecuada a la etiología real de nuestras infecciones quirúrgicas.

Son varios los autores que han intentado hallar una correlación entre tomas de muestras intraoperatorias del sitio quirúrgico y el desarrollo posterior de ISQ. Twum-Danso et al (212) realizaron en un estudio prospectivo dos tomas intraoperatorias de los pacientes: una de la víscera abierta o de peritoneo, y otra de la herida en profundidad, después de un cierre parcial; en la correlación entre los resultados de estas muestras y la aparición posterior de infección, obtuvieron un valor predictivo positivo del 68% y un valor predictivo negativo del 54%, siendo el riesgo de infección significativamente más elevado cuando las tomas parietales eran positivas que cuando lo eran las viscerales. De igual modo Grant et al (86) han estudiado la bacteriología del sitio quirúrgico como un indicador de las complicaciones infecciosas postoperatorias en la cirugía electiva colorectal; el 82% de los cultivos de las heridas infectadas tuvieron al menos un organismo idéntico a los cultivos intraoperatorios obtenidos. Dado que no hay un consenso establecido sobre la utilidad real de este tipo de tomas intraoperatorias que predigan el desarrollo ulterior de infección, en nuestro estudio nos hemos limitado a establecer una vigilancia de la misma consiguiendo con ella, como discutiremos a continuación, una disminución de las tasas de infección a lo largo del periodo de tiempo analizado.

DE LOS FACTORES DE RIESGO INTRÍNSECOS Y EXTRÍNSECOS DE LA INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO

El mes del año en que se practica la cirugía, junto con la raza y el sexo de los pacientes son los únicos factores que definitivamente fueron descartados por el Grupo de Consenso de la Vigilancia de la ISQ como factores de riesgo de la misma (208); sin embargo, al analizar la **tasa de infección por meses** en nuestra serie, se puede apreciar una tendencia a la disminución, que mediante análisis estadístico resultó ser significativa. Excepto en el mes de Enero (novenos meses de

vigilancia), la incidencia de infección va bajando, comenzando en el primer mes con un 15,2% y terminando con un 7,4% en el último mes de vigilancia. Consideramos que estos hechos podrían ser debidos al efecto que la propia vigilancia ejerce sobre los cirujanos ocasionando una disminución de las tasas de infección, tal y como ya ha sido descrito por varios autores (40, 36, 163); el que una persona diferente a la plantilla clínico-quirúrgica acudiera diariamente a las plantas a revisar las historias clínicas y a interesarse por la evolución de los pacientes, hizo que la vigilancia que se ejerció durante ese periodo de tiempo fuera más intensa que la que se lleva habitualmente, y fue suficiente para mantener alerta al personal quirúrgico y de planta y para que las costumbres no se relajasen.

No hay causa para que hubiera diferente incidencia de infección entre las distintas **plantas de ingreso** de los pacientes intervenidos, ya que los equipos quirúrgicos que actúan en ellas son los mismos y ya se ha comentado la importancia que tiene el acto quirúrgico para el desarrollo posterior de infección. Los cuidados de enfermería postintervención podrían variar de una planta a otra, sobre todo en las plantas no quirúrgicas, pero las diferencias encontradas no han resultado ser significativas.

En cuanto a la **estancia en UVI** se ha hallado relación entre ésta y los pacientes infectados, pero consideramos este hecho una consecuencia, más que una causa de la ISQ, por lo que no lo hemos incluido dentro de los posibles factores de riesgo para el desarrollo de infección. Es obvio que los pacientes hospitalizados en el Servicio de UVI tienen más probabilidad de desarrollar todo tipo de infecciones nosocomiales, y entre ellas la del sitio quirúrgico, pero también es cierto que los pacientes que han ingresado en este Servicio tras una intervención es porque tienen un estado general muy deteriorado que ya de por sí puede estar condicionando la infección. En el análisis univariante hemos encontrado que los pacientes ingresados en UVI tienen una probabilidad 2,7 veces

mayor de infectarse que los que ingresan en las plantas tras la intervención. Por las causas anteriormente comentadas no hemos introducido esta variable en el análisis multivariante.

La **mortalidad** de los pacientes de la población de estudio se relacionó significativamente con los pacientes que habían padecido ISQ; no se puede asegurar en qué casos la causa de muerte se deberá a la infección, ya que el estado de gravedad previo a la intervención de los pacientes que fallecieron sea probablemente un factor importante que condicionará tanto la defunción como la infección de los pacientes. Es lógico que en la mayoría de las series estudiadas en pacientes hospitalizados exista un mínimo porcentaje de pacientes que fallecen, ya que en ellas siempre se realizan algunas intervenciones diferentes niveles de gravedad. Casi el 9% de las infecciones de los pacientes del estudio multicéntrico del NNIS (103), tuvieron lugar en pacientes que murieron durante la hospitalización, aunque no se estableció una comparación con el grupo sin infección. Poulsen et al (180) estudiaron la supervivencia de los pacientes con ISQ en un trabajo de casos-control en intervenciones quirúrgicas de cirugía general, encontrando un riesgo relativo de 1,7 de mortalidad para los pacientes que habían padecido una infección profunda, no ocurriendo lo mismo con las infecciones superficiales.

A pesar de que el **sexo** ha sido rechazado por consenso como factor de riesgo para la ISQ, en nuestra población el hecho de ser mujer ha resultado ser un factor protector para el desarrollo de una ISQ, aún cuando se ajusta por otros factores de riesgo que podrían estar interaccionando en esta relación. Algunos investigadores como Bibby et al (12) han encontrado que las tasas de infección postoperatorias en los hombres son superiores a la de las mujeres, y Nicolle et al (160) en un análisis de regresión logística condicional para elaborar un modelo de pacientes de riesgo en una población de ancianos, el sexo varón entraba en cuarto lugar. Para estos últimos autores, la relación podría estar reflejando únicamente

una mayor susceptibilidad a la enfermedad debida a la edad y a la expectativa de vida más corta de los hombres con respecto a las mujeres en estas edades. Bremmelgaard et al (18) han descrito la misma relación para pacientes de un departamento de Cirugía General, en un estudio sobre la vigilancia de la ISQ e identificación de factores de riesgo en Departamentos de Cirugía General y de Ortopedia. Ellos justifican esta relación como un factor de confusión, ya que las mujeres estaban representadas casi exclusivamente en el grupo de intervenciones de mama, grupo éste con una escasa tasa de infección. Del mismo modo, nosotros podemos justificar nuestro hallazgo dado el tipo de intervenciones que se realizaron en las mujeres de la población de estudio; a pesar de que no hubo diferencias en el número de intervenciones efectuadas entre hombres y mujeres, sí las hubo en los tipos de intervención, ya que en las mujeres predominaban las colecistectomías y las operaciones sobre el sistema endocrino (tiroides y paratiroides), intervenciones que de por sí tienen bajo riesgo de infección. Para poder establecer de una forma fidedigna una influencia potencial del sexo sobre la ISQ habría que desarrollar estudios tipo caso-control, donde se emparejaran exactamente para cada tipo de intervención el mismo número de pacientes de distinto sexo y de este modo eliminar los posibles factores de confusión.

La **edad** avanzada ha resultado ser, como ya ha sido descrito en múltiples trabajos, un factor de riesgo de infección quirúrgica. No hay normas estandarizadas para la categorización de esta variable, siendo realizada según se adecúe a las características de la población de estudio de cada autor. Nosotros hemos seguido uno de los criterios del ICD-10 de la OMS (230) para dividir a los pacientes según la edad, pero agrupando la categorías de menos de 15 años y la de 15-30 años en una sola, ya que al tratarse de un Servicio de Cirugía General de adultos, el grupo de menores de 15 años estaba constituido únicamente por un escaso número intervenciones de urgencia que hacía difícil su comparación con otros grupos edad. Además, así como está bien establecido que dentro de un

mismo grupo de pacientes mayores a medida que aumenta la edad se incrementa el riesgo de infección (160), cuando se estudia esta relación en población pediátrica, ésta no aparece (11).

De este modo, el grupo de referencia en nuestra población es el de pacientes menores de 30 años, observándose un incremento del riesgo relativo crudo de infección desde 1,60 veces para el grupo de 30-44 años, hasta 3,05 veces para el de ³76 años. Sin embargo, cuando se ajusta por el resto de los posibles factores de confusión, encontramos una relación con el riesgo de infección sólo en los grupos de edad de 45-65 años y en el de ³76 años. El grupo de Consenso sobre la Vigilancia de la ISQ (208) establece que la edad avanzada es un factor de riesgo *definitivo* para el desarrollo de infección, pero no delimita a partir de qué grupo de edad. Dierssen et al (49) obtienen en su trabajo una relación significativa de la infección con edades superiores a 65 años y Mishriki et al (147) a partir de los 55 años, con lo que nuestros datos quedan en una posición algo superior a la de los diferentes autores.

El 2,8% de los pacientes estaban recibiendo tratamiento de forma crónica con **glucocorticoides** antes de su ingreso hospitalario debido a alguna enfermedad de base que así lo requería (principalmente por Colitis ulcerosa, Enfermedad de Crohn o por patologías hematológicas), existiendo entre ellos una tasa de ISQ del 22,5%. Tanto el riesgo relativo crudo como el OR del análisis multivariante demuestran que en nuestra población el tratamiento crónico con glucocorticoides predispone a la aparición de ISQ. La relación de efectos indeseables que se pueden producir por la administración prolongada de glucocorticoides es muy extensa, encontrándose entre ellos la acción sobre el sistema inmunitario (lisis de linfocitos, supresión de la inmunidad celular) y sobre la respuesta inflamatoria (inhibición de los mecanismos fagocíticos y de la liberación de cininas), con el consiguiente incremento de la susceptibilidad a las infecciones. Aunque el grupo de Consenso para la Vigilancia de la ISQ (208) califica este tipo de tratamientos

sólamente como factor de riesgo *posible* para la ISQ, en el año 1974 Engquist et al (62) publicaron un artículo sobre la incidencia de las complicaciones postoperatorias de pacientes quirúrgicos en tratamiento esteroideo, encontrando en ellos un incremento de la tasa de ISQ con respecto al grupo control, a pesar de que estos autores no tuvieron en cuenta los posibles factores de confusión que podrían estar influyendo en esta relación. Otros investigadores como Cruse y Foord (39) no hallaron ninguna influencia entre los esteroides y la ISQ. Somos conscientes de que la propia patología de base del paciente en tratamiento con este tipo de fármacos puede ser un factor importante que esté determinando la aparición de infección, pero aún así, al ajustar por todas las posibles variables confundentes, la relación en nuestra población sigue siendo significativa.

Se ha asumido que las infecciones quirúrgicas son más comunes entre los pacientes con múltiples enfermedades preexistentes, a pesar de que la manera de cuantificar la variable *enfermedad generalizada* no está del todo claro. El **número de diagnósticos** del paciente al alta ha sido un factor ampliamente tenido en cuenta en los diferentes trabajos antes de la aparición del índice de riesgo NNIS, ya que formaba parte de las cuatro variables con las que se elaboraba el índice de riesgo SENIC; un número de diagnósticos ³ significaba un punto para el índice SENIC (94). Al inicio del presente estudio consideramos a priori más útil el índice de riesgo NNIS, entre otros motivos porque no hay que esperar a que el paciente se le de el alta para calcular el número de diagnósticos y por tanto su índice de riesgo para la infección quirúrgica. Por ello, estudiamos el número de diagnósticos al *ingreso* del paciente, en vez de al alta, y de este modo valoramos si podía tratarse de una variable predictora independiente de infección. En el análisis univariante, el riesgo relativo de infección se va incrementando lentamente a medida que se suman patologías, llegando a multiplicarse por tres en los que cuentan con más de tres diagnósticos. Sin embargo, cuando se ajusta por los posibles factores de confusión en el análisis multivariante, deja de haber

relación entre el número de diagnósticos al ingreso y el desarrollo de ISQ (no sería factor predictivo en nuestra población).

Horan et al (103) al modificar el índice de riesgo SENIC, sustituyeron el número de diagnósticos al alta por la **puntuación ASA** de la Sociedad Americana de Anestesiólogos sobre el estado preoperatorio de los pacientes (108), pasando a ser uno de los tres componentes del índice de riesgo NNIS, y quedando dentro de éste como medida del riesgo intrínseco del paciente a la infección. Para estos autores, la tasa de ISQ entre los pacientes con ASA de I ó II fue del 1,9%, mientras que entre los de ASA III, IV Ó V fue de 4,3%. Garibaldi et al (77) confirmaron el valor predictivo independiente de la puntuación ASA en otro estudio prospectivo encontrando una $OR=4,2$ ($IC95\%=2,8-6,4$) para los pacientes con ASA de III a V, comparándolos con los de ASA I ó II; Barrasa-Villar et al (8) encontraron que la estratificación por puntuación ASA era tan buena predictora del riesgo de infección como la clasificación tradicional del NRC.

En el análisis univariante llevado a cabo en nuestro trabajo, el riesgo relativo de ISQ va aumentando a medida que aumenta la clasificación ASA; no obstante, al ajustar por los diferentes factores de riesgo, esta relación desaparece, probablemente debido a que se está ajustando por factores intermediarios entre la infección y la propia variable a analizar. Esto mismo ocurre en el trabajo de Dierssen et al (49) al valorar los riesgos relativos de los diferentes niveles de la clasificación ASA: la relación con la infección es significativa para los niveles de ASA III y IV, pero se pierde al ajustar por los diferentes factores de confusión.

Sawyer et al (194) manifiestan en una revisión sobre las ISQ, que todavía quedan por evaluar otros patrones de medición del estado fisiológico del paciente más comprensibles, tales como el APACHE II ó III (Acute Physiologic Assessment and Chronic Health Evaluation).

Al valorar la **patología subyacente** que presentaban los pacientes a su ingreso, en un principio tuvimos en cuenta varios tipos de diagnóstico, aún

algunos que no habían sido considerados en las grandes series que valoran los factores de riesgo de los pacientes quirúrgicos. De este modo, a parte de enfermedades bien estudiadas como la diabetes, neoplasia u obesidad, también intentamos relacionar el hecho de padecer hipertensión arterial, E.P.O.C. o cardiopatía con el desarrollo de ISQ. Cuando analizamos los riesgos relativos crudos con sus intervalos de confianza al 95% de estas enfermedades en el análisis univariante, ninguna de estas últimas patologías se relacionaron con la ISQ; por ello fueron eliminadas del análisis multivariante, tanto como factores confundentes como para su propio análisis.

Los pacientes con una **enfermedad neoplásica**, ya fuera la causa de su intervención o estando en concomitancia con ella, tuvieron en nuestra serie un mayor riesgo de presentar ISQ (RR:1,67 IC95%:1,1-2,5). Sin embargo, al ajustar por los posibles factores de confusión, esta relación desaparece (OR:1,2 IC95%:0,6-2,2). La presencia de neoplasia, y dadas las alteraciones que puede producir sobre el sistema inmunitario, ha sido considerada en ocasiones como un factor de riesgo para la aparición de ISQ. Para el grupo de Consenso de Vigilancia de la ISQ (208), este tipo de patología subyacente sólo representa un factor de riesgo *posible* de ISQ, y son varios los estudios que no han tenido éxito, al igual que nosotros, a la hora de demostrar una correlación independiente entre los dos factores. Ehrenkranz et al (57) encontraron una tasa de infección de 1,7% en heridas limpias de pacientes con enfermedad neoplásica, cifra ligeramente inferior que el 2,1% hallado en su población general. Claesson y Holmlund (32) en un estudio de pacientes sometidos a cirugía colorrectal, hallaron una tasa de ISQ del 17% entre los pacientes con cáncer, en comparación con el 4,5% de aquellos sin enfermedad maligna. Sin embargo, en el análisis multivariante vieron que esta diferencia se relacionaba significativamente con la edad, y por tanto no se trataba de un variable predictora independiente.

Aunque la fisiopatología de la precaria cicatrización de las heridas en

pacientes **diabéticos** no se comprende en su totalidad, de algunos estudios se desprende que puede tratarse de una enfermedad de riesgo para la ISQ (39, 57). En el trabajo de Cruse y Foord (39), la tasa de ISQ en cirugía limpia en los diabéticos fue del 10,7%, comparada con el 1,8% de la tasa del total de la muestra, pero no efectuaron análisis multivariante de los datos. No obstante, cuando en otros estudios se han controlado otros factores de riesgo como la edad, no se encuentran diferencias significativas entre pacientes diabéticos y no diabéticos (147). Para el grupo de Consenso de la Vigilancia de la ISQ (208) la diabetes, al igual que la neoplasia, constituye un factor de riesgo *posible* para la ISQ. En el presente estudio los datos de los pacientes diabéticos coinciden con lo anteriormente expuesto, ya que si bien en un primer análisis existe una relación significativa de esta enfermedad con el riesgo de ISQ, cuando se ajusta por otros factores de riesgo, deja de ser significativa. Todavía no está claro si las diferencias entre los distintos estudios podrían ser salvadas tomando este parámetro como parte de una estimación de la enfermedad global, como la puntuación ASA, o si un control ajustado de los niveles de glucosa en sangre podrían tener influencia sobre la tasa de infección en esta población de pacientes (194).

En cuanto a la variable **obesidad**, a pesar de que está considerada y validada por múltiples estudios como un factor de riesgo *definitivo* para el desarrollo de ISQ (208, 161, 40), los datos que aportamos en nuestro trabajo no se corresponden con lo descrito: tanto en el análisis univariante como en el multivariante, la obesidad se presenta como un factor "protector" para la ISQ. Este hecho es fácilmente justificable, debido al modo en que fue recogida esta variable. Los estudios que proyectan realizar análisis en profundidad del factor obesidad y su relación con determinados hechos clínicos, utilizan el concepto de *obesidad mórbida*, empleando para ello el índice de masa corporal tras pesar y tallar a los pacientes (187). En nuestro hospital cuando ingresan los pacientes no se les talla ni se les pesa como práctica de rutina, y realizarlo para este estudio suponía un

esfuerzo adicional que entorpecería la labor de recogida de datos establecida para llevar a cabo la vigilancia de la infección. Por ello pensamos que podríamos aproximar esta variable a la clasificación del peso de los pacientes que realizan los anestesiólogos en la hoja de quirófano, pero no ha resultado ser eficaz, ya que ni siquiera el riesgo relativo crudo que presentaba esta población de supuestos obesos fue significativo para la aparición de ISQ.

En cuanto a la valoración de las **infecciones previas** a la intervención en otras localizaciones diferentes a la zona intervenida, en un principio se consideraron por separado las infecciones comunitarias y las infecciones nosocomiales, encontrándose relación significativa entre ambas y la ISQ en el análisis univariante. Por ello, y dado que la procedencia de la infección (hospitalaria o extrahospitalaria) no afecta en el mecanismo fisiopatológico que desencadenaría la aparición de infección quirúrgica, en el análisis multivariante se sumaron los dos tipos de infecciones, para así obtener una variable "infección previa" con más potencia estadística. Al ajustar esta nueva variable por los diferentes factores de confusión, se determina que en nuestra población la infección remota pre-intervención es un factor de riesgo independiente para la ISQ. Este dato concuerda con lo descrito por otros autores, pues ya para el grupo de Consenso de Vigilancia de la ISQ (208) la infección previa se trata de uno de los cinco factores de riesgo intrínsecos *definitivos* para la ISQ. Velasco et al (215) encontraron que la infección en una localización distante era un factor de riesgo predictivo de la ISQ en pacientes oncológicos. No obstante, hay autores como Garibaldi et al (77) que aunque en un primer momento observaron este fenómeno, tras un análisis de regresión logística múltiple no pudieron validar la asociación. Lo que no está claro es si el tratamiento preoperatorio de la infección remota disminuye con éxito el riesgo subsecuente de infección de la herida. La gran mayoría de estas infecciones preoperatorias son tratadas antes de la intervención, y parece prudente continuar realizándolo siempre que sea posible, considerando

este hecho como un factor de riesgo para la ISQ.

Cannon et al (133) en 1944 publicaron un incremento de la tasa de complicaciones infecciosas en pacientes quirúrgicos **malnutridos**. Desde entonces, numerosos estudios han documentado la relación entre la malnutrición y la disminución de las defensas inmunes del huésped, así como la asociación entre un pobre estado nutricional preoperatorio y la ISQ. Para medir este factor de una forma objetiva, se suele utilizar los niveles de albúmina plasmáticos y mediciones antropométricas. Cruse y Foord (40) encontraron un incremento en la tasa de ISQ del 17% entre aquellos pacientes considerados malnutridos frente al 4,8% de la muestra total. Shukla et al (201) estudiaron el estado nutricional e inmunológico de 365 paciente quirúrgicos y encontraron que un estado nutricional pobre se asociaba con una tasa de infección del 17% versus el 8,3% de los pacientes que gozaban de un buen estado nutricional. Asimismo Gorse et al (84), en un estudio sobre varios tipos de infecciones nosocomiales también informaron una asociación entre la infección y un índice nutricional, calculados a partir de los niveles séricos de albúmina, conteo total de linfocitos, e historia de pérdida de peso. Este índice, sin embargo, resultó ser significativamente más bajo en en grupo de infecciones quirúrgicas sólo en el momento del diagnóstico y no preoperatoriamente, lo que dificulta la interpretación de estos datos. No obstante, ninguno de estos estudios comentados ha controlado la relación infección-malnutrición por otras variables confundentes. Por el contrario, Nagachinta et al (150) también encontraron una asociación entre niveles de albúmina menores a 3,9 g/dL y la infección quirúrgica, con un OR de 2,4 (IC 95%:1,2-5), pero el análisis multivariante de estos datos falló a la hora de demostrar estos niveles como un factor independiente, pronóstico de infección. Ehrenkranz (57) no encontró diferencias significativas entre las tasa de infección de pacientes con cirugía limpia y niveles de albúmina mayores a 3,4, 2,8 a 3,4 ó menores a 2,8 mg/dL. Por todo ello, se hace necesario el realizar nuevos estudios de nutrición con medidas más precisas, y su corrección con variables co-

morbídicas, antes de poder establecer definitivamente la asociación entre la malnutrición y la ISQ. En nuestro caso no fue posible la medición de este factor durante la realización del estudio, ya que en la analítica prequirúrgica de rutina la albúmina sérica no es un parámetro que se suele solicitar; uno de los propósitos del presente trabajo era poder establecer los factores de riesgo de los pacientes intervenidos en Cirugía General, utilizando simplemente los datos que estén al alcance del personal que realice la vigilancia, y el pedir este tipo de analítica en todos los pacientes supondría un gasto adicional que suponemos no justificado hasta que se demostre una amplia relación causa-efecto.

Aunque algunos estudios como el de Garibaldi et al (76) no han podido relacionar, tras análisis de regresión logística, su relación con la ISQ, la **estancia preoperatoria** prolongada está considerada por muchos autores, así como por el grupo de Consenso para la Vigilancia de la ISQ (208) como un factor *definitivo* para el desarrollo de este tipo de infección. La causa de esta asociación se atribuye a que los pacientes ingresados en un hospital, al menos aquellos en los que se realiza maniobras cruentas, sufren colonización por microorganismos nosocomiales, algunos de ellos multirresistentes.

Desafortunadamente, no todos los hospitales cuentan con los mismos criterios a la hora de establecer la programación de los ingresos de los pacientes quirúrgicos; por lo general hay una tendencia a disminuir las estancias hospitalarias y en algunos centros las pruebas y analíticas preoperatorias son realizadas ambulatoriamente, siendo ingresado el paciente entre 24 y 48 horas antes de la intervención. En otros hospitales, como es nuestro caso, las estancias preoperatorias se alargan mucho, pues el paciente ingresa cuando hay cama libre y posteriormente ha de esperar a que el quirófano esté disponible. Por ello, cuando intentamos categorizar esta variable de acuerdo con la de otros autores nos encontramos con que existía una gran variabilidad según fuera la estancia media de cada hospital. Mishriki et al (147) al igual que Barber et al (7)

establecieron su punto de corte en tres días, encontrando significación estadística con el riesgo de infección en aquellos pacientes con estancias más prolongadas; en el grupo de Asensio Vegas et al (4) ocurre lo mismo, pero los niveles los establecen en £24 horas, 2-5 días y >5 días (tomando como referencia el nivel de 2-5 días); Garibaldi et al (76) la dividen en £3 días, 4-7 días, 8-14 días y ³15 días, no encontrando relación significativa, como ya hemos comentado anteriormente; por último, Velasco et al (215) encontraron en una muestra de pacientes neoplásicos que la estancia preoperatoria mayor a 22 días era una variable independiente para el riesgo de infección. Al ser la estancia media preoperatoria de nuestros pacientes de 10,5 días, y al tener el 51,8% de la población una estancia preoperatoria superior a 7 días, esta variable fue dividida en tres categorías, para de este modo poder comparar pacientes con estancias prequirúrgicas cortas (0-1 días), medias (2-7 días) y prolongadas (más de una semana). En el análisis univariante no encontramos relación entre las tasas de ISQ y la prolongación de la estancia preoperatoria, pero al ajustar esta variable por posibles factores de confusión, la categoría de más de siete días queda en el límite de la significación estadística (OR=2,59 IC 95%=0,9-6,8 p=0,057). La interpretación de estos datos debe ser realizada con precaución, ya que este factor de riesgo no tiene valor por sí mismo en el caso de que los pacientes con cirugía programada ingresen simplemente a la espera de quirófano, y no son objeto de ninguna prueba invasiva diagnóstica o terapéutica que pudiera modificar su flora microbiana, o disminuir sus defensas inmunitarias, hecho que ocurre en la mayoría de los pacientes de nuestra población. Así como hay trabajos que han intentado relacionar la flora de los pacientes en el momento de la intervención con los resultados microbiológicos de la infección posterior (177, 86), sería necesario llevar a cabo estudios que relacionaran la duración de la estancia preoperatoria de los pacientes con la colonización hospitalaria de los mismos y los microorganismos que crecen en los cultivos de las heridas quirúrgicas, para de este modo poder establecer el alcance

directo de este factor de riesgo.

En el momento actual no hay un acuerdo sobre si las intervenciones de **urgencia** son un factor de riesgo claro para la ISQ. Para el grupo de Consenso de la Vigilancia de la ISQ (208) este tipo de intervenciones sólo representan ser un factor *probable o posible* de infección. Gil-Egea et al (81) en un estudio sobre cirugía limpia describieron una tasa de infección del 5,1% para la cirugía de urgencia, frente al 2,9% de la cirugía electiva. Sin embargo, Garibaldi et al (77) no encontraron relación entre esta variable y la ISQ tras el análisis multivariante de su muestra. Dierssen et al (49) encontraron en su estudio de factores de riesgo asociados a la ISQ, tras el análisis de regresión logística múltiple, que el ingreso urgente representaba un riesgo ajustado de ISQ próximo a 3, aunque no significativo (IC 95%:0,9-9,6). En nuestro caso la cirugía urgente fue un factor de riesgo independiente para la ISQ, incluso cuando se ajustó por las diferentes variables de confusión en el análisis multivariante, siendo el riesgo de infección 2,63 veces mayor que para la cirugía programada. En teoría no hay razón para que una intervención de urgencia represente un mayor riesgo de infección para el paciente, si se realiza según las normas quirúrgicas regladas, pero es lógico que en la práctica se pueda descuidar algunas de estas normas, por otro lado difíciles de controlar en un sistema de vigilancia de infección nosocomial, sumado al hecho de que los equipos quirúrgicos de guardia no son los de mayor experiencia.

En múltiples ocasiones ha podido ser demostrado que el riesgo de padecer una ISQ es proporcional a la **duración de la intervención** (39, 40, 76, 94). En los dos estudios prospectivos de 5 y 10 años de duración de Cruse y Foord (39,40), se encontró un incremento de las infecciones quirúrgicas con los procesos más largos, doblándose con cada hora de duración. Los casos que duraban una hora o menos tuvieron una tasa de infección del 1,3%, mientras que aquellos que duraban 3 horas o más tuvieron una tasa cercana al 4%. En el trabajo de Garibaldi et al (76) el análisis de regresión logística paso a paso reveló que las

intervenciones que duraban más de dos horas se asociaban a un mayor número de infecciones, siendo estos resultados aún más notables, dado que el tipo de herida y la contaminación bacteriana intraoperatoria fueron asimismo factores predictivos de infección. Estos y otros estudios han influido indudablemente sobre la práctica actual de repetir la dosis de antibiótico profiláctico en las intervenciones cuya duración exceda más de dos o tres horas (155). En nuestro caso, el riesgo relativo crudo de infección se va incrementando con la duración de la intervención categorizada en horas, pero al ajustar estos datos por otras variables confusoras en el análisis multivariante observamos que ninguna de las categorías (dos, tres y más de tres horas) es significativa con respecto a las intervenciones de menos de una hora. Esto puede ser debido a que lo que realmente importa no es la duración en crudo de las intervenciones, sino el tipo de intervención que se está realizando; es decir, no se puede comparar la duración de una operación de apendicitis no complicada (por lo general menor de una hora) con el tiempo que se necesita para realizar una intervención de neoplasia de colon (un término medio de dos horas). En la elaboración del índice de riesgo SENIC, Haley et al (94) encontraron que una duración mayor de dos horas era un factor de riesgo independiente de infección con un coeficiente de regresión de 1,04, y como tal fue incluido en dicho índice; sin embargo no está claro en estos estudios con qué frecuencia una duración prolongada de la operación era secundaria a la complejidad inherente al caso, o a una prolongación inusual del tiempo de realización de la misma. Por ello, Emori et al (60), una de las modificaciones que realizaron al índice de riesgo SENIC en el desarrollo del índice NNIS fue la del factor tiempo: consideraron que una intervención tenía una duración excesiva cuando pasaba del percentil 75 de duración calculado específicamente para ese proceso; por tanto, una apendicectomía se consideraba prolongada si duraba más de una hora, mientras que una intervención de colon tenía una duración normal, a menos que sobrepasara las tres horas. En nuestro

estudio, a pesar de haber utilizado estos puntos de corte de duración de la intervención (T 75) para calcular el índice de riesgo NNIS, no lo hemos explotado como variable independiente en los análisis posteriores.

El **rasurado** del campo quirúrgico previo a la intervención es una práctica habitual en la mayoría de los servicios quirúrgicos, ya que es más cómodo para los cirujanos trabajar sobre un campo quirúrgico despejado. En nuestro hospital se practica de rutina el rasurado con maquinilla desechable, existiendo dos pautas principales de ejecución: la tarde-noche anterior a la intervención (más de 12 horas previas) y la misma mañana de la intervención (menos de 6 horas). Hay algunos casos en que esta práctica no es necesaria (niños y las zonas sin vello, principalmente en mujeres), lo que nos permitió establecer un grupo de referencia. Varios estudios han demostrado que la práctica de la depilación preoperatoria, sobre todo el rasurado con maquinilla frente a otros métodos, es un factor de riesgo para el desarrollo de ISQ, particularmente cuando el tiempo entre el afeitado y la intervención sobrepasa las 12 horas (143, 147, 2). Dado que en nuestro estudio no hubo diferencias significativas entre las tasas de infección de aquellos pacientes rasurados en los distintos tiempos previos a la intervención, hemos intentado establecer el riesgo que supone el ser rasurado, sin atender a su tiempo de realización. En un primer análisis, el riesgo relativo crudo de infección fué 2,69 veces mayor para aquellos pacientes que se rasuran con respecto a los no rasurados; no obstante, esta variable deja de ser un factor de riesgo independiente de infección para nuestra población, cuando se ajusta por otros factores en el análisis multivariante.

Durante la recogida de datos del protocolo de la intervención de los pacientes de nuestro estudio, tuvimos la oportunidad de obtener el **tipo de sutura** que se había utilizado para el cierre cutáneo de las heridas, estableciendo tres tipos de categorías: suturas metálicas (grapas), no metálicas continuas y no metálicas discontinuas. Al analizar las tasas de incidencia de ISQ para cada una

de ellas nos encontramos con que el menor porcentaje de infección fue para las suturas continuas (2,1%), seguida muy de lejos por las discontinuas no metálicas y metálicas (9,2% y 10,9% respectivamente), siendo esta diferencia estadísticamente significativa en un análisis univariante. Dado que no hemos encontrado otros trabajos epidemiológicos que hagan mención a esta variable como posible factor de riesgo de infección quirúrgica, y no entraba dentro de los objetivos iniciales de nuestro estudio, no hemos pasado a introducir el tipo de sutura en un análisis multivariante para determinar si el hecho de realizar suturas discontinuas es un factor independiente de infección. Consideramos que para realizar esta afirmación sería necesario llevar a cabo un estudio especialmente diseñado para tal fin, controlando otro tipo de factores confundentes (materiales de sutura, técnicas quirúrgicas, etc) en la relación con la infección.

La utilización de **drenajes** tras la intervención y su relación con la infección quirúrgica es un tema ampliamente debatido. La mayoría de los estudios que toman en consideración este tema lo hacen valorando exclusivamente las intervenciones abdominales, concluyendo que este tipo de maniobras no deben ser realizadas de rutina, sino sólo cuando tengan una indicación clara y específica, debiendo ser utilizados los drenajes cerrados y con succión, y no debiendo ser colocados a través de la herida incisional operatoria (57). En el presente trabajo, a la vez que los drenajes abdominales (abiertos y/o cerrados) se valoraron los que se colocaron tras las intervenciones en la región tiroidea, los cuales suelen ser cerrados; por ello, las comparaciones de nuestros datos con otros estudios deben ser realizadas con precaución, ya que la tasa de infección en estas últimas intervenciones es muy baja. Con respecto a esta variable hemos tomado en consideración su presencia o no, el tipo de drenaje (abierto o cerrado), así como su número y duración.

El hecho de haber dejado drenajes con respecto a los que no lo necesitaron, supuso un riesgo relativo crudo de 2,75 veces más de infección. Asimismo, al

comparar drenajes abiertos con cerrados, los drenajes abiertos sufren 2,43 veces más de probabilidad de infectarse que los cerrados. En el análisis multivariante de estos datos hemos valorado los tres parámetros a un tiempo (no drenaje, drenaje abierto y drenaje cerrado), siendo los dos últimos factores de riesgo independientes para la infección. Estos hechos concuerdan con lo revisado en la literatura (32, 202), ya que el introducir un drenaje supone una mayor manipulación de la herida y mayor riesgo de contaminación con la flora circundante, y a la vez, los drenajes abiertos suponen una mayor probabilidad de penetración de microorganismos vía ascendente a través del mismo. Magee (132) pudo demostrar que la presencia de drenajes *penrose* en heridas experimentales incrementaban la tasa de infección aún en presencia de dosis subinfectivas de bacterias. En base a estos estudios se demostró que la utilización profiláctica de drenajes no es del todo segura y que se debe emplear con precaución, haciendo uso de drenajes cerrados y con succión, tal y como sugiere Alexander et al (2) en su trabajo, y sólo cuando estén realmente indicados.

Con respecto a la duración de los drenajes de nuestra serie, en el análisis univariante es de igual modo factor de riesgo de infección, pero cuando ajustamos por las demás variables consideradas no se pudo demostrar que se tratara de un factor de riesgo independiente de infección quirúrgica.

Numerosos estudios han documentado que una adecuada utilización de **agentes antimicrobianos perioperatorios** ayuda a disminuir la incidencia de ISQ (210, 48, 89). Los principios sobre la administración antibiótica preoperatoria están bien definidos, aunque aún persisten algunas controversias sobre todo en cuanto a utilización en cirugía limpia se refiere (122, 119).

El agente antimicrobiano ideal para la **quimioprofilaxis preoperatoria** sería aquel que no indujera resistencia bacteriana, con una penetración eficaz en los tejidos, con una vida media lo suficientemente larga que una sola dosis garantice la protección durante toda la intervención, con una baja toxicidad, que no

interfiera con la medicación anestésica, que sea de fácil administración y a la vez económico. (137). Siguiendo un mismo esquema común, la mayoría de los hospitales poseen protocolos estandarizados sobre la utilización de quimioprofilaxis antibiótica perioperatoria para cada servicio quirúrgico, dependiendo de los tipos de intervenciones que se realicen en ellos, de los microorganismos nosocomiales más frecuentes en cada hospital y de sus resistencias bacterianas (34, 35, 6).

A pesar de ello, en el presente estudio hemos encontrado un elevado incumplimiento de estos protocolos, ya que en más del 50% de los casos en que se aplicó quimioprofilaxis perioperatoria se hizo de manera incorrecta. Nunca se dejó de dar antibióticos cuando estaba indicado, es decir, que no se incumplieron las normas de quimioprofilaxis por omisión de la misma, y siempre que no se siguió el protocolo establecido fue por exceso de administración antibiótica: en el 9,6% de los casos por administrar más número de fármacos que los indicados, en el 48,7% de los casos por alargar el tiempo de administración (en días), y en el 41,7% de los casos debido a ambos supuestos.

En la bibliografía revisada hemos encontrado estudios donde se obtienen resultados similares en cuanto al incumplimiento de la quimioprofilaxis perioperatoria se refiere. Muñoz Platón et al (149) en un trabajo sobre el efecto de la profilaxis quirúrgica antibiótica y su tiempo de administración sobre el riesgo de ISQ obtuvieron que la administración de profilaxis quirúrgica fue incorrecta en el 53,5% de las ocasiones; asimismo, la administración más de dos horas antes de la cirugía o posterior a la misma se asociaba a mayor frecuencia de ISQ. De igual modo, Delgadillo et al (47) concluyen en su publicación sobre características y consecuencias de la utilización de antibióticos en profilaxis quirúrgica, que el uso de antibióticos en profilaxis quirúrgica en un hospital universitario fué inadecuado en más del 95% de los casos. En el 52% de las ocasiones se utilizaron dos o más antibióticos, siendo la duración media de la profilaxis de 8,6 días. Esta

tendencia por parte de los cirujanos al incumplimiento de los protocolos de quimioprofilaxis quirúrgica no parece ser exclusiva de los hospitales españoles, ya que podemos encontrar trabajos como el de Avery et al (5) (Cambridge, UK), donde se describe una administración inadecuada de heparina y antibióticos preoperatorios, a pesar de la existencia de protocolos escritos. En este último caso el no cumplimiento fue debido a defecto de administración de la medicación y no a exceso de la misma. Por otro lado Kurz et al (114) en un proyecto multicéntrico sobre quimioprofilaxis antimicrobiana en hospitales belgas encontraron que había sido administrada en el 57% de los casos en los que no estaba formalmente recomendada, pero no se utilizó en el 14% de los procesos en los que sí estaba indicada ni en el 14% de los procesos contaminados. Asimismo la profilaxis se prolongó tras la intervención más de dos días en el 23% de las intervenciones y más de cuatro días en el 8% de ellas.

En un principio, tras el análisis univariante de nuestros datos, se observa que el realizar una quimioprofilaxis adecuada ejerce de factor protector para el desarrollo de infección, e incluso cuando se ajusta por edad y sexo sigue ocurriendo el mismo fenómeno; sin embargo, cuando en el análisis multivariante se barajan otros factores de riesgo extrínsecos e intrínsecos del paciente que recibe esta quimioprofilaxis, desaparece este efecto protector, no siendo la quimioprofilaxis incorrecta (por exceso en nuestro caso) un factor de riesgo independiente de infección. Este hecho se explica fácilmente, ya que el administrar un mayor número de antibióticos y/o más tiempo del aconsejado, conducirá a una mayor protección del paciente de padecer un proceso infeccioso; no obstante, pensamos que esto último no sería un criterio válido para continuar con esta mala praxis por parte de nuestros cirujanos. Los antibióticos deben ser utilizados con cautela en los pacientes hospitalizados, y más si se trata de establecer una profilaxis de la ISQ, ya que de otro modo se estarán seleccionando especies bacterianas multirresistentes que harán más difícil el control de las

infecciones nosocomiales, y por otro lado se estará ejerciendo un efecto nocivo sobre el paciente teniendo en cuenta los posibles efectos secundarios e interacciones farmacológicas, sin entrar a considerar entre otras desventajas, el gasto adicional que supone el empleo injustificado de fármacos en los hospitales.

El 4,1% de los pacientes requirió ser reintervenido durante el mismo ingreso. La **reintervención** a través de una cicatriz reciente y su relación con la aparición de ISQ es un tema que aún no ha sido tratado en profundidad. Según Ehrenkranz (58) reintervenir sobre estas localizaciones puede tener como resultado un sangrado difuso durante o después de la intervención, conduciendo a la formación de hematomas persistentes y a la consiguiente infección. A pesar de ello, en los múltiples estudios que valoran los factores de riesgo que puedan condicionar la aparición de ISQ no se suele tener en cuenta el factor reintervención; incluso hay autores como Bremmelgaard et al (18) que eliminan de las muestras a los pacientes que sufren reintervenciones, al igual que hace con los fallecidos. Sin embargo, Krukowski y Matheson (113) en un trabajo sobre 3100 procesos quirúrgicos abdominales encontraron una relación entre las intervenciones múltiples en diferentes tiempos y el incremento de la morbilidad (infección de la herida y sepsis intraperitoneal) así como con la mortalidad de los pacientes. De igual modo, Fernández-Arjona et al (65) han obtenido que el factor reintervención es un factor de riesgo independiente para la infección en un estudio sobre factores de riesgo de ISQ (OR=3,57).

La reintervención en un paciente ingresado puede tener dos motivos principales: el de solucionar un problema infeccioso mediante limpieza o drenaje de la zona, o el de realizar un segundo tiempo de intervención, como son los casos de cierre de anastomosis colónicas o el de eliminar zonas neoplásicas residuales tras un informe anatomopatológico desfavorable. En el primero de los supuestos, está claro que en caso de producirse una nueva ISQ la fuente de microorganismos procede de la primera intervención, con lo que no estaría producida por la

reintervención en sí; en el segundo de los casos puede ser que la manipulación sobre una zona cicatricial condicione la aparición de una ISQ. En todo caso, dado el pequeño porcentaje de reintervenciones de naturaleza no infecciosa de nuestra población, y la falta de consenso de los distintos autores sobre su relación con al ISQ, no hemos considerado esta variable a la hora de realizar el análisis multivariante, a pesar de que en el análisis univariante el riesgo relativo crudo de desarrollar una ISQ en pacientes reintervenidos fue de 5,6 veces la de los no reintervenidos.

En cuanto a las **maniobras terapéuticas** realizadas sobre los pacientes intervenidos, en un principio valoramos el riesgo de infección en el análisis univariante en cuatro de ellas: sondaje vesical, vía central, nutrición parenteral y respiración asistida, resultando tener en todos los casos riesgos relativos de infección significativos con respecto a los pacientes en los que no se les había efectuado estas maniobras. Dado que la respiración asistida y el sondaje vesical no se han relacionado de una manera directa con los mecanismos de producción de la ISQ, y no se ha encontrado en la bibliografía ningún estudio que los haya considerado como factores de riesgo de la misma, estas variables no se han tenido en cuenta a la hora de efectuar el análisis multivariante.

En cuanto a la toma de **vías centrales** en los pacientes, sólo hemos encontrado un trabajo que hace mención a este hecho como factor de riesgo de infección quirúrgica. Asensio Vegas et al (4) identificaron la existencia de vía central como uno de los cinco factores de riesgo que formaron parte de su modelo predictivo de infección quirúrgica. Para ellos, la presencia de una vía central mediría indirectamente la complejidad del estado general del paciente, y este factor estaría en el polo de la susceptibilidad intrínseca del mismo a la hora de describir los diferentes polos del espectro triangular de su modelo predictivo (susceptibilidad intrínseca, contaminación bacteriana de la herida y calidad asistencial). En el presente trabajo, cuando hemos ajustado este factor en el

análisis multivariante, pierde significación estadística, no siendo un factor independiente de riesgo; esto se debe probablemente a que son otros factores de gravedad y del estado general del paciente los que ocasionen su establecimiento y que a la vez estos factores sean los que favorezcan el desarrollo de infección, y no el catéter central per se.

En la bibliografía revisada tampoco hemos encontrado ninguna referencia a la **nutrición parenteral** en sí misma como factor de riesgo independiente de la ISQ, pero al principio del presente estudio nos propusimos como objetivo el analizar esta variable como posible ocasionante de infección quirúrgica, ya que en nuestro hospital se había relacionado en algunos análisis previos con la aparición de septicemias por *Candida spp.* Al llevar a cabo el análisis de esta variable ajustando por los posibles factores de confusión, encontramos que en nuestra serie la nutrición parenteral es un factor de riesgo independiente de infección quirúrgica. El mantenimiento de un adecuado estado nutritivo se considera esencial para asegurar un nivel óptimo de resistencia a la enfermedad y obtener una respuesta satisfactoria al tratamiento médico-quirúrgico, reduciendo el periodo de estancia hospitalaria. La vía de acceso de elección es la central, requiriendo la implantación de un catéter en una vena de grueso calibre, cuyo mantenimiento y manipulación debe realizarse con unas normas rigurosas de asepsia. Aunque esta técnica ha contribuido desde su introducción a la evolución favorable de innumerables pacientes con patologías médicas y quirúrgicas, su utilización no está exenta de riesgos, agrupándose las principales complicaciones inherentes en tres grupos: mecánicas, metabólicas y sépticas. Estas últimas son las complicaciones más frecuentes y graves en nutrición parenteral. Se considera que existe sepsis por catéter cuando la puerta de entrada es la línea vascular, la clínica es significativa, no se aprecia otro foco de infección, los cultivos en sangre y catéter son positivos para el mismo germen, y mejora o se resuelve totalmente al retirarlo. Su origen puede situarse en cualquier punto de la cadena

de perfusión (145):

a.- Contaminación de la mezcla, poco frecuente desde la utilización de campanas de flujo laminar para su preparación;

b.- Contaminación del sistema de perfusión y de la conexión, por manipulaciones en condiciones no estériles;

c.- Contaminación de la piel y

d.- Contaminación primaria o secundaria del catéter, por inadecuada manipulación o por diseminación hematógena de un foco a distancia que coloniza el catéter.

Por tanto, son muchas las causas que hay que barajar a la hora de considerar a la nutrición parenteral como desencadenante de septicemia así como el mecanismo por el cual predispondría a la aparición de una ISQ, ya que a parte de la improbable vía hematógena, no queda del todo aclarado. Pensamos que sería necesario llevar a cabo más estudios que puedan corroborar o apoyar los resultados obtenidos en nuestro trabajo.

La **tranfusión sanguínea** es una maniobra terapéutica que además de los beneficios potenciales sobre el paciente que la necesita, conlleva entre otros efectos secundarios una inmunosupresión significativa y el consiguiente riesgo de infección. Aunque el grupo de Consenso de la Vigilancia de la ISQ (208) no ha tenido en cuenta esta variable al exponer la relación de factores de riesgo *definitivos, probables o posibles* que pueden favorecer la aparición de una ISQ, ya son varios los autores que han intentado establecer una relación entre las transfusiones y la ISQ, sobre todo en los pacientes intervenidos de neoplasias en el aparato digestivo (70, 107, 207). Por este motivo, al desarrollar el protocolo de recogida de datos del presente trabajo se incluyó la transfusión sanguínea perioperatoria con el fin de determinar si se trataba de un factor de riesgo independiente en nuestra población de estudio. En el análisis univariante, el riesgo relativo de infección entre los pacientes transfundidos fue de 3,61 veces mayor que los no

transfundidos, con un IC 95% de 2,5-5,2. No obstante en el análisis multivariante de este factor, desaparece la relación con la infección (OR=1,5 IC95%=0,8-2,9). Otros autores como Wobbes et al (228) o Pinto et al (173) no han encontrado, al igual que en nuestro caso, significación estadística para este factor de riesgo.

Otros estudios como en el de Ford et al (70) obtienen que el tipo de transfusión que más se relaciona con la infección quirúrgica es la del concentrado de hematíes, y Braga et al (17) sostienen que la relación con la infección es mayor cuando se tiene en cuenta la cantidad transfundida (más de 1000 ml). Aunque en nuestro trabajo también tuvimos en cuenta estos parámetros (número de periodos de transfusión, momento perioperatorio y tipo de la misma) y estos fueron significativos en el análisis univariante, no pudieron ser incluidos en el análisis multivariante dado que el bajo número de individuos en cada una de las categorías daba lugar a estimaciones muy imprecisas, disminuyendo el poder estadístico.

Por otro lado, Vamvakas et al (213) han publicado recientemente un trabajo donde cuestionan la fiabilidad de los estudios que proponen las transfusiones sanguíneas como factores de riesgo para la infección quirúrgica; estos autores consideran que en el análisis multivariante de estos trabajos no se han tenido en cuenta todas y cada una de las variables de confusión que puedan estar interviniendo en esa relación. Ellos mismos diseñaron un estudio donde en un principio tuvieron en cuenta para el análisis multivariante, todos los factores de riesgo que podían estar influyendo en la muestra, y posteriormente volvieron a realizar este análisis, pero esta vez incluyendo sólo 18 de los mismos; en el primer caso, la transfusión no fue un factor de riesgo independiente, pero en el segundo de los cálculos pasó a ser el factor predictor de infección más significativo de los evaluados. Por todo ello concluyen que estos resultados pueden ayudar a explicar el desacuerdo entre las conclusiones de los grandes ensayos controlados y randomizados (que fallan a la hora de detectar los efectos deletéreos e infecciosos

de la transfusión) y los los estudios observacionales, los cuales no valoran todos los factores confundentes de dicha relación.

Los modelos de regresión logística múltiple son habitualmente utilizados para identificar los **factores de riesgo de infección**, permitiendo juzgar la influencia de un factor ajustado por el efecto de los restantes factores; nosotros lo hemos utilizado además para conocer las variables que pueden servir como signo de alerta para detectar ISQ en el Servicio de Cirugía General de nuestro hospital. Tras este ajuste, hemos obtenido variables independientes tanto de naturaleza intrínseca (sexo varón, edad mayor de 76 años, infección previa a la intervención en otra localización y tratamiento crónico con glucocorticoides) como extrínseca (estancia preoperatoria mayor de siete días, cirugía sucia, cirugía abdominal, cirugía de urgencia, nutrición parenteral y drenajes) del paciente. Entre ellas, hay algunas variables que no es posible modificar antes de la intervención ni durante la misma, pero hay otras como la estancia preoperatoria o el dejar drenajes innecesarios, que son susceptibles de ser corregidas con el fin de disminuir al máximo las tasas de ISQ.

DEL MODELO PREDICTIVO

Basándonos en la consideración simultánea de un conjunto de factores, uno de los objetivos del estudio era conseguir un modelo predictivo que, con el mínimo número de variables tomadas conjuntamente, tuviera el más alto grado posible de precisión en la predicción de infección y no infección. De las diez variables asociadas a la ISQ en el análisis multivariante, sólo seis permanecieron en el modelo final: sexo, edad, nutrición parenteral, drenajes, infección previa e intervención abdominal. Si todos los pacientes con un 50% de probabilidad de tener una infección fueran identificados, la sensibilidad de nuestro modelo sería

de 6,7% y la especificidad del 99,6%. Encontramos una sensibilidad y una especificidad óptimas en un nivel del 10% de probabilidad (Gráfico 12), siendo la tasa de clasificación correcta total el 75,07% de la población. Esta alta tasa de error impide que nuestro modelo sea adecuado para la toma de decisiones clínicas en pacientes individualizados. No es de extrañar que la sensibilidad sea mucho más baja que la especificidad, ya que las tablas de clasificación basadas en un punto de corte, están condicionadas por los tamaños relativos de los dos grupos que la componen (infectados y no infectados) y siempre van a favorecer la clasificación en el grupo más grande (no infectados), hecho éste que es independiente del ajuste del modelo.

Desde los estudios de Haley y el desarrollo del índice de riesgo de infección SENIC (92), son muchos los autores que han intentado elaborar a partir de análisis de regresión logística, modelos de predicción de infección quirúrgica. Bibby et al (12) describieron, basándose en un modelo matemático, siete factores directamente relacionados con el desarrollo de infecciones quirúrgicas: edad, sexo, estancia preoperatoria prolongada, tipo de intervención, drenajes, número de camas ocupadas en la planta y enfermedad subyacente. Bremmelgaard et al (18) analizaron de forma independiente los factores de riesgo que podían presentarse tras intervenciones ortopédicas y de cirugía general de un mismo hospital, encontrando para cada una de estas dos clases de cirugías modelos con factores de riesgo comunes y factores diferentes. Dependiendo del tipo de pacientes estudiados (pediátricos (11), ancianos (160), o neoplásicos (7)) se describen modelos de predicción diferentes, donde suelen coincidir factores de riesgo bien demostrados como son el tipo de cirugía, la edad o la duración de la intervención, pero existiendo en cada uno de ellos factores diferenciadores (obesidad, urgencia de la intervención, etc). Incluso si comparamos estudios realizados en servicios quirúrgicos similares como los de Asensio-Vegas et al (4) y Dierssen et al (49), hay factores que diferencian ambos modelos: edad,

clasificación quirúrgica, tiempo de intervención, estancia prequirúrgica y presencia de vía central de los primeros, frente a edad, clasificación quirúrgica, tiempo de intervención, diabetes mellitus e ingreso urgente (en el límite de la significación) de los últimos.

Es muy difícil llegar a encontrar un modelo general para hacer más eficiente la vigilancia de la infección en todos los tipos de cirugía, tratándose más bien de modelos particulares y para muestras muy específicas de pacientes. Además, la multicausalidad de la infección hace difícil imputar a determinados factores la responsabilidad del suceso. Es imposible establecer una vigilancia que controle todos y cada uno de los factores que puedan estar involucrados en la infección, como es el caso de la preparación del paciente, la esterilización del material o la técnica quirúrgica; incluso determinadas variables de fácil medida como el estado nutricional del paciente son a veces, como ha ocurrido en el presente trabajo, difíciles de obtener. Este es el principal motivo de la baja sensibilidad y poder predictivo positivo de la mayoría de los modelos publicados. Otro inconveniente de los modelos predictivos es que sólo pueden ser utilizados directamente en la población representada por los pacientes sobre los que se ha llevado a cabo el estudio, y su utilización en otras circunstancias requeriría una validación externa del modelo. Por todo ello, consideramos que lo más conveniente es establecer una vigilancia activa sobre todos los pacientes intervenidos, haciendo especial hincapié sobre los pacientes con algún factor de riesgo de infección demostrado. Una vez determinados los factores que influyen en la aparición de ISQ en nuestro medio, sería interesante valorar en posteriores trabajos la repercusión que tiene la información al equipo quirúrgico, de los resultados de este tipo de estudios sobre las tasas de ISQ.

DE LAS DIFERENCIAS EPIDEMIOLÓGICAS ENTRE LAS INFECCIONES DEL SITIO QUIRÚRGICO DETECTADAS TRAS EL ALTA Y LAS INTRAHOSPITALARIAS

Los numerosos trabajos que analizan los diversos factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos que pueden condicionar la aparición de una ISQ, siempre han considerado la muestra o población de pacientes a estudiar en su totalidad, hubieran realizado o no vigilancia postalta de la infección. Excepto un estudio de Simchen et al (203) en 1992, donde se describen los patrones epidemiológicos de las ISQ intrahospitalarias y al alta de pacientes sometidos a intervenciones de hernia, y otro de Weigelt et al (219) en las mismas fechas sobre algunas características de las infecciones quirúrgicas al alta, no ha habido ninguna otra publicación que haya estudiado estos aspectos, hasta el publicado por Medina-Cuadros et al en 1996 (142), esta vez sobre una población de pacientes de Cirugía General.

En apartados previos ya hemos discutido la incidencia de la ISQ postalta con respecto a otros trabajos que hacen mención a este tipo de vigilancia, así como las diferencias existentes entre el tiempo de detección de las ISQ intrahospitalarias y postalta, al comentar la curva de los porcentajes acumulados de infección (Gráfico 13).

Según la clasificación de la herida quirúrgica, en nuestra serie es la cirugía limpia-contaminada no sólo la que tiene el porcentaje más alto registrado postalta, sino la que también en su distribución interna da lugar al porcentaje de infección más alto, seguido de la cirugía limpia, la sucia y por último la contaminada. Estos resultados discrepan con los obtenidos por Weigelt et al (219) quienes describen una relación inversa entre la proporción de ISQ al alta con el tipo de herida quirúrgica (mayor porcentaje para las heridas limpias), probablemente debido al

tipo de cirugía analizada, ya que se incluía cirugía Traumatológica y Torácica aparte de procesos de Cirugía General. Otros autores como Reimer et al (182) y Law et al (118), han descrito también una mayor frecuencia de infecciones diagnosticadas al alta en heridas limpias. No obstante, en otras publicaciones como las de Rossendorf et al (190) y Brown et al (20) las mayores cifras son para la cirugía limpia-contaminada. La cirugía limpia-contaminada de nuestra población en su conjunto fue la segunda en frecuencia tras la cirugía limpia y con una estancia postoperatoria muy similar a la de esta última, por lo que no es de extrañar que la cirugía limpia-contaminada sea el tipo de cirugía donde se detecta infección con más frecuencia, en proporción, tras el alta.

Ninguno de los tres artículos que hacen referencia a las características de la ISQ al alta han analizado la estratificación del tipo de infección, es decir, si existen diferencias entre los niveles incisional superficial, incisional profundo y de órgano/espacio y el tiempo de detección de la ISQ. En este punto hemos encontrado diferencias muy llamativas entre unas infecciones y otras, ya que más de la mitad de las infecciones que se detectan en el hospital son incisionales superficiales, seguidas muy de lejos por las incisionales profundas, quedando el menor porcentaje para las de órgano/espacio; por el contrario, en las infecciones diagnosticadas tras el alta, el 52,1% se corresponde con las incisionales profundas, seguidas de las de órgano/espacio, siendo el menor porcentaje para las incisionales superficiales. Encontramos este hecho fácilmente explicable, dado que es probable que la detección de la infección sea directamente proporcional a la profundidad de la misma, es decir, las infecciones incisionales superficiales se detectan con más frecuencia antes del alta hospitalaria al ser de más pronto diagnóstico debido a su superficialidad. En el gráfico 17 se analiza los tiempos acumulados de detección de los tres niveles de infecciones, viniendo a demostrar lo ya descrito: las infecciones superficiales son diagnosticadas en conjunto más precozmente que las profundas y éstas a su vez que las de órgano/espacio.

Hemos encontrado diferencias significativas entre el diagnóstico microbiológico de infección realizado en los dos tiempos de detección: 79% en las intrahospitalarias y 26% en las infecciones postalta. Esta diferencia se justifica porque al estar el paciente ingresado es habitual que se envíe cultivo microbiológico de exudados de los sitios quirúrgicos para su siembra, y a la vez se pueda recuperar en la historia clínica, lo que no ocurre con las infecciones postalta del paciente. En este último caso puede ocurrir que el cultivo sea realizado en un laboratorio de microbiología ambulatorio y que el resultado no pueda ser recogido por el sistema de vigilancia establecido, o darse el caso de tratamiento empírico de la infección sin recurrir al cultivo, a menos que aparezcan complicaciones. Por tanto, dado el escaso número de microorganismos aislados en las infecciones diagnosticadas tras el alta, no es posible establecer comparaciones entre la microbiología de los dos tiempos de detección, aunque es de esperar una mayor proporción de gram positivos en las intrahospitalarias con respecto a las postalta, dado que es donde se producen más infecciones superficiales. La gran mayoría de aislados gram negativos en las infecciones postalta coincide con la predominancia de la cirugía limpia-contaminada.

En cuanto a los tipos de intervenciones y diagnóstico de infección en ellas, observamos que únicamente las infecciones de las intervenciones sobre hernias (HER) se diagnostican con mayor frecuencia al alta que antes de la misma, probablemente debido a la corta estancia postoperatoria de estas (6,9 días). Sin embargo, hay otro tipo de intervenciones como las de cirugía anal (ANO) con una estancia media postoperatoria más corta (5,4 días) en las que todas sus infecciones fueron diagnosticadas en el hospital; no obstante, el escaso número de intervenciones estudiadas de este tipo (43) y su grado de contaminación, no las hace comparables con las 127 intervenciones de hernia (la gran mayoría en la categoría limpia). Por otra parte, las infecciones de la cirugía del sistema digestivo que incluyen esófago y recto (OGIT), laparotomías exploradoras (XLAP) y cirugía

sobre intestino delgado (SB), han sido diagnosticadas en su totalidad antes del alta de los pacientes, lo que se justifica por la gravedad y la larga estancia postoperatoria de las mismas. Proporcionalmente, el tipo de intervención que más se ha diagnosticado tras el alta ha sido las apendicectomías (APPY), justificado asimismo por la corta estancia postoperatoria (6,4 días). El resto de las intervenciones que han tenido estancias postoperatorias cortas similares a las anteriormente descritas (mastectomías, cirugía sobre el sistema endocrino..) no desarrollaron en nuestra serie ningún tipo de infección, lo que hace pensar que en estos tipos de cirugía es donde habría que hacer especial hincapié a la hora de establecer la vigilancia postalta de la infección, aunque sin descuidar el resto de los tipos de intervención.

Cuando hemos establecido comparaciones mediante el test de comparaciones múltiples de Scheffe, entre los paciente infectados prealta, postalta y los no infectados, con respecto a las medias de algunas de las variables más características de los pacientes y de sus intervenciones (Tabla 44), sólo hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas al comparar los pacientes infectados en el hospital con los pacientes no infectados, es decir, que los pacientes infectados al alta parecen tener cracterísticas similares o muy próximas a los pacientes no infectados.

Al analizar los diferentes factores de riesgo de infección antes o despues del alta, desglosados en los riesgos relativos crudos, hemos hallado una vez más marcadas diferencias entre los encontrados para uno u otro tiempo de diagnóstico (Tablas 45, 46 y 47): todos y cada uno de los factores de riesgo, tanto intrínsecos como extrínsecos (excepto la estancia preoperatoria) actúan como tales para los pacientes con infección diagnosticada en el hospital, pero dejan de serlo para aquellos pacientes cuya infección ha sido diagnosticada tras el alta hospitalaria; únicamente para los pacientes con infección tras el alta quedan en el límite de la significación estadística los tipos de heridas limpia-contaminadas y sucias, así

como aquellas intervenciones de más de dos horas de duración. Por tanto, los factores de riesgo encontrados para la ISQ diagnosticada en el hospital coinciden con aquellos descritos en la bibliografía revisada para las series analizadas de manera global (208, 77, 140).

Weigelt et al (219) ya habían sugerido que las ISQ que se diagnostican tras el alta del paciente poseen características diferentes que las de aquellos que tienen lugar en el hospital, obteniendo tras análisis univariante que las primeras ocurren en intervenciones limpias, operaciones más cortas, en pacientes obesos y no alcohólicos, teniendo relación estas variables (excepto la obesidad) con estancias postoperatorias más cortas.

Con el fin de establecer cuáles eran los factores predictores independientes de infección en cada uno de los momentos diagnósticos en estudio, realizamos un análisis de regresión logística paso a paso, incluyendo en él las variables anteriormente estudiadas. Al aplicar este análisis obtuvimos unos resultados acordes con lo esperado, tras el análisis crudo de los datos: los predictores clásicos de la ISQ intrahospitalaria no actúan como tales en la diagnosticada tras el alta. Las dos variables seleccionadas en el análisis para las infecciones postalta (sexo varón y quimioprofilaxis correcta) no alcanzan la significación estadística; por el contrario, en las infecciones diagnosticadas en el hospital son factores independientes de infección: los drenajes, tanto abiertos como cerrados, la contaminación de la herida (por nivel) y el número de diagnósticos al ingreso; tanto el sexo varón como la duración de la intervención quedan en el límite de la significación estadística, y la quimioprofilaxis correcta, aunque entra en el modelo, no es significativa. Medina-Cuadros et al (142) establecieron el mismo diseño de análisis para ambos tiempos diagnósticos, encontrando resultados similares a los obtenidos por nosotros: para las infecciones postalta seleccionaron tras el análisis multivariante sólo dos factores de riesgo (cáncer y cirujano de alto riesgo), mientras que para las infecciones intrahospitalarias se seleccionaron hasta

siete variables diferentes; sólomente tuvieron en común el factor de riesgo que suponía el que realizara la intervención un cirujano con elevada incidencia de infección en sus intervenciones.

El hecho de no haber podido identificar ningún factor de riesgo independiente para las infecciones postalta implicaría, como ya ha sido propuesto por Medina-Cuadros et al (142), que la vigilancia convencional que observa aquellos pacientes con alto riesgo de infección, basada en los factores de riesgo ya conocidos, no conseguirá el propósito de identificar más infecciones nosocomiales tras el alta.

El número de ISQ tras el alta es pequeño, lo que podría restar poder estadístico a la hora de detectar asociaciones más débiles entre varios factores de riesgo y el riesgo de infectarse tras el alta (severidad de la enfermedad, estancia preoperatoria, etc); sin embargo, los datos que proporciona el análisis de las variables continuas (Tabla 44) sugieren que existen muchas diferencias, como ya se ha comentado, entre los pacientes con detección de la infección intrahospitalaria o postalta, siendo estos últimos de características más próximas a los pacientes no infectados. Según Medina-Cuadros et al (142) si este tipo de infecciones al alta se tuvieran en cuenta en el análisis de los factores de riesgo de las ISQ, dado que no se asocian con factores de riesgo intrínsecos de los pacientes, disminuiría el grado de asociación entre los factores de riesgo clásicos de ISQ y el riesgo de ISQ en una magnitud que se relaciona con la proporción de las ISQ postalta entre todas las ISQ.

Dado los escasos estudios sobre patrones epidemiológicos de infecciones nosocomiales postalta, nuestros resultados no pueden ser adecuadamente contrastados, por lo que será necesario establecer una mayor búsqueda para descubrir y establecer factores predictores de ISQ una vez que el paciente es dado de alta.

DEL ANÁLISIS DE LAS INFECCIONES DEL SITIO QUIRÚRGICO SEGÚN EL NIVEL DE LOCALIZACIÓN: INCISIONALES SUPERFICIALES, INCISIONALES PROFUNDAS Y DE ORGANOS/ESPACIO

Hasta la modificación de la definición de la ISQ realizada por los CDC en 1992 (102), estas infecciones se clasificaban según su localización en superficiales y profundas, sin especificar la localización anatómica de la infección profunda. En esta nueva definición se introdujo el término órgano/espacio haciendo referencia a cualquier parte de la anatomía diferente a la incisional, que hubiera sido abierta o manipulada durante el proceso quirúrgico. Los autores de esta modificación creen que la distinción entre estos componentes del sitio quirúrgico y la incisión cobra importancia en la patogénesis de la ISQ que sigue a ciertas intervenciones. Por otra parte, consideramos que era incorrecto hablar de infección de la herida cuando podemos encontrar mediastinitis, peritonitis u otras, siendo la trascendencia de estas infecciones mayor si se afectan los órganos o espacios que si lo hacen solamente los planos musculares. Esta nueva definición de la ISQ según su nivel de localización fue posterior a las últimas grandes series publicadas sobre ISQ llevadas a cabo por el NNIS, y en la bibliografía actual no hemos encontrado autores que hayan estudiado estos tres tipos de infecciones por separado y las posibles características que diferencien a los pacientes que las padecen. Bremmelgaard et al (18) han sido uno de los pocos investigadores que al informar sus tasas de infección utilizaron la antigua clasificación por niveles (superficial y profunda) para describir lo que ocurría con sus infecciones profundas, aunque estas últimas fueron analizadas en ocasiones junto a las septicemias. La tasa de ISQ global en cirugía general de estos autores fue del 7,6%, mientras que para la infección profunda/septicemia obtuvieron un 2,1%, oscilando estas últimas entre un 0,2% para las intervenciones limpias y un 4,3% de las sucias.

En nuestra serie hemos obtenido que el 46,2% de las infecciones fueron incisionales superficiales, el 33,7% incisionales profundas y el 20,2% de órgano/espacio, lo que supone respectivamente un 4,3%, 3,1% y 2% con respecto a la población total estudiada. Dierssen et al (49) obtuvieron en su muestra una incidencia del 4,5% para las superficiales, un 5% para las profundas y 0,16% para las de órgano/espacio. Esta diferencia con nuestros datos podría ser debida a que estos autores no realizaron seguimiento de los pacientes postalta y, como ya hemos discutido anteriormente, son las infecciones profundas y de órgano/espacio las que hemos detectado con más frecuencia tras el alta hospitalaria. Barber et al (7) utilizaron unas definiciones diferentes de ISQ en su trabajo sobre intervenciones de pacientes con neoplasia, pero realizaron posteriormente un ajuste de sus infecciones a las nuevas definiciones de los NNIS, obteniendo un 34% de infecciones superficiales, un 37% de infecciones profundas y un 29% de órgano/espacio (2,7%, 2,9% y 2,3% respectivamente sobre la población global).

Una de las diferencias más llamativas que hemos encontrado en el análisis de estos tres tipos de infección ha sido el tiempo medio de detección de cada una de ellas, oscilando entre los 8,1 días de las superficiales a los 16,1 días de las de órgano/espacio. En la gráfica que expresa los porcentajes acumulados de infección en días tras la intervención para cada uno de los tres niveles (Gráfica 17) se puede observar que el 80% de las infecciones superficiales son diagnosticadas durante los primeros 8 días tras la intervención, mientras que esta cifra sólo se alcanza a los 14 días en las infecciones profundas y a los 22 días en las infecciones de órgano/espacio. Por ello creemos necesario, una vez más, hacer especial énfasis en la conveniencia de realizar la vigilancia de la infección hasta los 30 días tras la intervención, ya que en esos últimos días, aunque se trataría de porcentajes pequeños, estaríamos perdiendo gran parte de las infecciones de órgano/espacio, subestimando de este modo la incidencia de este importante tipo de infección. De

este modo, las infecciones incisionales profundas y las de órgano/espacio son las que más se detectan en la vigilancia postalta, tal y como ya hemos discutido en apartados anteriores.

Al analizar el tipo de cirugía en cada uno de los tres niveles de infección observamos que en las infecciones de órgano/espacio no se producían sobre heridas limpias, estando la mayor proporción de ellas entre las limpias-contaminadas y las contaminadas. Evidentemente, esto sucede en nuestra serie porque es de cirugía general y fundamentalmente de cirugía abdominal, ya que sería diferente si estuviéramos hablando de cirugía torácica y especialmente de cirugía cardiaca. Sin embargo, hubo similitud entre los tres niveles en cuanto al tipo de diagnóstico realizado: en más del 65% de los casos se pudo obtener cultivos microbiológicos. Cuando las infecciones son diagnosticadas tras el alta del paciente es menos frecuente que se realice cultivos del sitio quirúrgico, o al menos que sus resultados puedan ser recogidos a la hora de la vigilancia; no obstante creemos que este alto porcentaje de cultivos obtenidos en los tres niveles de infección pueda ser debido a que cuanto más profunda es una infección más gravedad tiene y por ello es más probable que el paciente regrese al hospital para ser tratado o reintervenido, enviándose en estos casos muestras para cultivo. No se observan grandes diferencias entre los microorganismos aislados en las distintas localizaciones; únicamente destacan ligeramente los cocos gram positivos en las infecciones superficiales, entre el predominio general de los bacilos gram negativos de las tres categorías.

En cuanto a las características de los pacientes con ISQ en una u otra localización, hemos analizado las medias de las variables edad, clasificación ASA, índice NNIS, y estancia postoperatoria, aplicando para compararlas entre ellas el test de las comparaciones múltiples de Scheffé. Únicamente hemos encontrado diferencias significativas en la media de la clasificación ASA entre las infecciones superficiales y las de órgano/espacio, así como entre sus estancias

postoperatorias, si bien pensamos que las diferencias existentes, consistentes en un incremento de los valores a medida que se profundiza en la infección, no son significativas dado el limitado número de infecciones de nuestra serie cuando empezamos a subclasificarlas.

El estudio de las ISQ categorizadas por niveles anatómicos nos hace retomar el problema de la detección de la infección postalta. Resulta evidente tras analizar nuestros resultados, que dos son las variables más importantes en la determinación de que una infección sea detectada al alta; una es la duración de la estancia postoperatoria, que depende no sólo del estado del paciente, del tipo de intervención y de los cuidados postoperatorios, sino también de aspectos de la gestión sanitaria. Evidentemente, cada vez la tendencia es de acortar las estancias postoperatorias. La otra, como hemos puesto de manifiesto en nuestro estudio, el periodo de detección de la infección varía mucho dependiendo de que sea incisional superficial, incisional profunda o de órgano/espacio. Por ello, aquellas intervenciones que tengan estancias postoperatorias cortas y mayor tendencia en su distribución interna a producir infecciones de órgano/espacio serán las que con más dificultad se detectarán intrahospitalariamente. En este sentido, la cirugía limpia-contaminada en nuestra serie es la que dio lugar a un mayor número de infecciones detectadas postalta, lo cual entre otras razones vendría justificado porque es la que produce mayor número de infecciones profundas y órgano/espacio en relación al resto. Un ejemplo de tipo de intervención que dará infecciones postalta en una proporción elevada en relación a las intrahospitalarias debería ser la cesárea, dado que tiene un postoperatorio corto, y sin embargo en la distribución interna de las ISQ son las que producen el porcentaje de infecciones de órgano/espacio más alto.

Por último, se hace necesario estudiar con grandes series según el tipo de intervención y otros factores de riesgo, la posibilidad de desarrollar un modelo predictivo que permitiese concentrar el seguimiento postalta de determinados

pacientes, aunque pensamos que, tras observar lo que ocurre con los modelos predictivos de otros investigadores, en esta ocasión tampoco va a dar resultados favorables.

1.- Las características de los pacientes estudiados en nuestra serie, así como de las restantes variables relacionadas con las intervenciones quirúrgicas incluidas en el mismo, son comparables con las de otros hospitales tanto a nivel nacional como internacional, salvo el porcentaje de diabéticos y la duración de las estancias medias, particularmente las estancias preoperatorias.

2.- El sistema de vigilancia que hemos utilizado es el considerado intrahospitalariamente como "gold standard", al que en nuestro caso hemos añadido vigilancia postalta mediante un sistema que consideramos eficiente, a la vista de los resultados obtenidos.

3.- La vigilancia postalta no debe ser nunca menor de 30 días tras la intervención, y siempre a partir de la intervención y no tras el alta del paciente, ya que si bien el número de infecciones que se perderían no es muy elevado, sí se produciría una pérdida muy selectiva de infecciones de órgano/espacio.

4.- La incidencia de infección del sitio quirúrgico de nuestra serie ha sido obtenida tanto globalmente, como utilizando índices de riesgo, tales como el de grado de contaminación de la herida o el índice NNIS, que si bien es comparable con la de otras series a nivel de la clasificación de la herida, no se pueden establecer prácticamente comparaciones utilizando el índice NNIS ya que no hemos encontrado ninguna serie de Cirugía General con NNIS, y las publicadas por los autores de este índice de riesgo son estratificando los tipos de intervención por NNIS, evidentemente el método ideal, pero sólo posible en grandes estudios, es decir, multicéntricos. Otra dificultad para establecer comparaciones en nuestro trabajo es la escasez de series que incluyan la vigilancia pre y postalta.

5.- Un porcentaje muy alto del global de las infecciones del sitio quirúrgico ha sido obtenido mediante diagnóstico microbiológico, evidentemente en las infecciones intrahospitalarias, siendo en cambio muy bajo en las postalta.

6.- En la etiología de las infecciones del sitio quirúrgico existe un claro predominio de enterobacterias y otros gram negativos, destacando *E. coli* y *Pseudomonas spp.* Los gram positivos representan un porcentaje muy inferior, ocupando la primera posición el *Enterococo spp.* Todo ello guarda relación evidente con el hecho de que nuestra serie es de Cirugía General, y especialmente del aparato digestivo. No se aislaron ni MRSA ni *Enterococcus faecalis* vancomicina resistente.

7.- Las variables intrínsecas y extrínsecas identificadas como factores de riesgo en nuestra serie son concordantes con los principales estudios realizados hasta el momento, con alguna discrepancia, como sería el sexo masculino.

8.- De las variables cuyo carácter de factor de riesgo es todavía objeto de discusión, hemos encontrado que la urgencia de la intervención, el tratamiento crónico con glucocorticoides, los drenajes y la nutrición parenteral, sí lo son en nuestra serie, en tanto que las neoplasias, la diabetes, las transfusiones y la presencia de catéter central no resultaron ser factores de riesgo independientes de infección.

9.- Cuando se utiliza la variable "quimioprofilaxis correcta" frente a "incorrecta" se observa que no existen diferencias significativas, lo cual refuerza una vez más la necesidad del cumplimiento de los protocolos de quimioprofilaxis que recomiendan corta duración y utilizan generalmente un solo antibiótico; la quimioprofilaxis incorrecta en nuestra población no ha sido la no aplicación de la

misma cuando estaba indicada, sino un incremento notable en duración y en el tipo y número de antibióticos utilizados, lo cual no produce ningún beneficio en cuanto a la prevención de infección del sitio quirúrgico y sí dará repercusiones negativas bien conocidas.

10.- No hemos encontrado ningún factor de riesgo intrínseco o extrínseco que se asocie con las infecciones del sitio quirúrgico detectadas postalta, lo que no permite intentar diseñar un modelo predictivo para este tipo de pacientes.

11.- El periodo de detección de las infecciones incisionales superficiales, incisionales profundas y de órgano/espacio tienen marcadas diferencias en relación directa con la profundidad de la localización, siendo por lo tanto la duración de la estancia postoperatoria junto con la citada profundidad, los factores fundamentales en la aparición de infecciones postalta, y que por lo tanto deberán ser objeto de estudio si se quiere profundizar en la mejora de la eficiencia de los sistemas de vigilancia postalta.

12.- El modelo predictivo diseñado por nosotros a partir de los resultados de nuestra serie, al igual que los realizados hasta el momento actual para otras series, consideramos que sólo son útiles para intensificar la vigilancia en determinados pacientes y que todavía no permiten trabajar con un grupo reducido de éstos.

1. Aldridge KE: Anaerobes in polymicrobial surgical infections: Incidence, pathogenicity, and antimicrobial resistance. *Eur J Surg* 1994;Suppl 573:31-37.
2. Alexander JW, Fisher JE, Boyajian M, Palmquist J, Morris MJ: The influence of hair-removal methods on wound infections. *Arch Surg* 1983;118:347-352.
3. Alteimer WA, Culbertson WR: Surgical infection. En: "Surgery, Principles and Practice". Moyer C et al. eds. 3ª ed. Philadelphia: JB Lippincott 1965.
4. Asensio Vegas A, Monge Jodra V, Soriano C, López R, Gil A, Lizán García M: Infección de la herida quirúrgica: factores de riesgo y modelo predictivo. *Med Clin (Barc)* 1993;100:521-525.
5. Avery CM, Jamieson NV, Calne RY: Administration of heparin and antibiotic prophylaxis. *Br J Surg* 1994;81:987-988.
6. Ballesta-López C: Profilaxis antibiótica en cirugía. Aran ediciones,S.A. Madrid 1987.
7. Barber GR, Miransky J, Brown AE, Coit DG, Lewis FM, Thaler HT, Kiehn TE, Armstrong D: Direct observations of surgical wound infections at a comprehensive cancer center. *Arch Surg* 1995;130:1042-1047.
8. Barrasa-Villar JI, Domingo-Cuevas I, Vizmanos-Sevilla F: Utilización del índice NNIS para determinar el riesgo intrínseco de infección quirúrgica. *Med Clin Barc* 1996;107:767-771.
9. Basset DCJ, Stokes KJ, Thomas WRG: Wound infection with *Pseudomonas multivorans*. A water-borne contaminant of disinfectant solutions. *Lancet* 1970;1:1118-1119.
10. Bates T, Touquet VLR, Tutton MK, Mahmoud SE, Reuther WA: Prophylactic metronidazole in appendicectomy: a controlled trial. *Br. J. Surg* 1980;67:547-550.

11. Bhattacharyya N, Kosloske AN: Postoperative wound infection in pediatric surgical patients: a study of 676 infants and children. *J Pediatric Surg* 1990;25:125-129.
12. Bibby BA, Collins BJ, Ayliffe GAJ; A mathematical model for assessing risk of postoperative wound infection. *J Hosp Infect* 1986;8:31-39.
13. Borst M, Collier C, Miller D: Operating room surveillance: a new approach in reducing hip and knee prosthetic wound infections. *Am J Infect Control* 1986;14:161-167.
14. Brabender W, Hinthorn DR, Asher M, Lindsey NJ, Liu C: *Legionella pneumophila* wound infection. *JAMA* 1983;250:3091-3092.
15. Brachman PS: Epidemiology of nosocomial infections. En: "Hospital Infections". Bennet JV, Brachman PS eds. 3ª ed. Boston: Little, Brown and Company 1992:3-21.
16. Brady LP, Enneking WF, Franco JA: The effect of operating-room environment on the infection rate after Charnley low-friction total hip replacement. *J Bone Joint Surg* 1975;57A:80-83.
17. Braga M, Vignali A, Radaelli G, Gianotti L, Di Carlo V: Association between perioperative blood transfusion and postoperative infection in patients having elective operations for gastrointestinal cancer. *Eur J Surg* 1992; 158:531-536.
18. Bremmelgaard A, Raahave D, Beier-Holgersen R, Pedersen JV, Andersen S, Sorensen AI: Computer-aided surveillance of surgical infections and identification of risk factors. *J Hosp Infect* 1989;13:1-18.
19. Broderick A, Mori M, Nettleman MD, Streed SA, Wenzel RP: Nosocomial infections: validation of surveillance and computer modeling to identify patients at risk. *Am J Epidemiol* 1990; 131:734-741.

20. Brown RB, Bradley S, Opitz E, Cipriani D, Pieczarka R, Sands M: Surgical wound infections documented after hospital discharge. *Am J Infect Control* 1987;15:54-58.
21. Bruun JN: Post-operative wound infection. Predisposing factors and the effect of a reduction in the dissemination of a staphylococci. *Acta Med Scand* 1970;(suppl)514:1-89.
22. Burke JF: Identification of the sources of staphylococci contaminating the surgical wound during operation. *Ann Surg* 1963;158:898-904.
23. Burns SJ, Dippe SE: Postoperative wound infections detected during hospitalization and after discharge in a community hospital. *Am J Infect Control* 1982;10:60-65.
24. Byrne DJ, Napier A, Cuschieri A: Rationalizing whole body disinfection. *J Hosp Infect* 1990;15:183-187.
25. Byrne DJ, Phillips G, Napier A, Cuschieri A: The effect of whole body disinfection on intraoperative wound contamination. *J Hosp Infect* 1991;18:145-148.
26. Byrne DJ, Lynch W, Napier A, Davey P, Malek M, Cuschieri A: Wound infection rates: the importance of definition and post-discharge wound surveillance. *J Hosp Infect* 1994;26:37-43.
27. Cainzos M, Lozano, F, Balibrea L, Dávila D, Gómez Alonso A, Ferreira V, Idiondo V, Morales S, Culebras J, Seco JL, Alcaraz P, Honorato J: La infección postoperatoria: estudio multicéntrico, prospectivo y controlado. *Cir Esp* 1990;48:481-490.
28. Cardo DM, Falk PS, Mayhall CG: Validation of surgical wound classification in the operating room. *Infect Control Hosp Epidemiol*;1993;14:255-259.
29. Charnley J: Postoperative infection after total hip replacement with special reference to air contamination in the operating room. *Clin Orthop* 1972;87:167-187.

30. Christou NV, Nohr CW, Meakins JL: Assessing operative site infection in surgical patients. *Arch Surg* 1987;122:165-169.
31. Church J, Sanderson P: Surgical glove punctures. *J Hosp Infect* 1980;60:27-40.
32. Claesson BEB, Holmlund DEW: Predictors of intraoperative bacterial contamination and postoperative infection in elective colorectal surgery. *J Hosp Infect* 1988;11:127-135.
33. Clegg HW, Foster MT, Sanders WE Jr, Baine WB: Infection due to organisms of the *Mycobacterium fortuitum* complex after augmentation mammoplasty: clinical and epidemiologic features. *J Infect Dis* 1983;147:427-433.
34. Comisión Clínica de Infecciones de Hospital La Paz: "Guía para la prevención y control de la infección hospitalaria". 8ª ed. Madrid 1994.
35. Comités de Infecciones y Medicamentos y Farmacia del Hospital Universitario de Canarias: "Protocolos de Quimioprofilaxis Quirúrgica". La Laguna, 1990.
36. Condon RE, Schulte WJ, Malangoni MA, Anderson-Teschendorf MJ: Effectiveness of a surgical wound surveillance program. *Arch Surg* 1983;118:303-307.
37. Condon RE, Haley RW, Lee JT, Meakins: Does infection control control infection?. *Arch Surg* 1988;123:250-256.
38. Cordtz T, Schouenborg L, Laursen K, Daugaard HO, Buur K, Christensen BM, Sederberg-Olsen J, Lindhard A, Baldur B, Engdahl E, Olesen-Larsen S: The effect of incisional plastic drapes and disinfection of operation site on wound infection following caesarean section. *J Hosp Infect* 1989;13:267-272.
39. Cruse P, Foord R: A five-year prospective study of 23.649 surgical wounds. *Arch*

- Surg 1973;107: 206-210.
40. Cruse PJE, Foord R: The epidemiology of wound infection. A 10-year prospective study of 62,939 wounds. Surg Clin North Am 1980;60:27-40.
 41. Cruse P: Wound infection surveillance. Rev Infect Dis 1981;3:734-737.
 42. Cueto Espinar A, Gullén Solvas JF: Enfermedades Endocrinas y Metabólicas. En: "Medicina Preventiva y Salud Pública". Piédrola Gil G et al eds. 9ª ed. Barcelona: Salvat ed.1991:898-910.
 43. Culbertson WR, Alteimer WA, González LL, Hill EO: Studies on the epidemiology of postoperative infection of clean operative wounds. Ann Surg 1961;154:599-610.
 44. Culver DH, Horan TC, Gaynes RP, et al: Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. Am J Med 1991;91(suppl 3B):152s-157s.
 45. De Holl D, Rodeheaver G, Edgerton MT, Edlich RF: Potentiation of infection by suture closure of dead space. Am J Surg 1974;127:716-720.
 46. Dean AD, Dean JA, Burton AH, Dicker RC: EpiInfo, version 6.02: a word processing database and statistics program for epidemiology on microcomputers. Atlanta, CDC, 1994.
 47. Delgadillo J, Ramírez R, Cebrecos J, Arnau JM, Laporte JR: Utilización de antibióticos en profilaxis quirúrgica. Características y consecuencias. Med Clin (Barc) 1993;100:404-406.
 48. Dellinger EP, Gross PA, Barrett TL, Krause PJ, Martone WJ, McGowan JE, Sweet RL, Wenzel RP: Quality standard for antimicrobial prophylaxis in surgical procedures. Infect Control Hosp Epidemiol 1994;15:182-188.

49. 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.
50. Dinnen P: An evaluation of the duration of the surgical scrub. *Surg Gynecol Obstet* 1969;129:1181-1184.
51. Dinnen P: Microbial filtration by surgical masks. *Surg Gynecol Obstet* 1971;133:812-814.
52. Dinnen P, Drusin L: Epidemics of postoperative wound infections associated with hair carriers. *Lancet* 1973;2:1157-1159.
53. Di Rosa R, Di Rosa E, Panichi G: Anaerobic bacteria in postsurgical infections: isolation rate and antimicrobial susceptibility. *J Chemother* 1996;8:91-95.
54. Dixon WJ, ed. *BMDP Statistical Software Manual*, vol 1. Berkeley: University of California Press, 1990.
55. Dodds RDA, Guy PJ, Peacock AM, Duffy SR, Barker SGE, Thomas MH: Surgical glove perforation. *Br J Surg* 1988;75:966-968.
56. Donovan IA, Ellis D, Gatehouse D, Little G, Grimley R, Armistead S, Keighley MRB, Strachan CJL: One-dose antibiotic prophylaxis against wound infection after appendectomy: a randomized trial of clindamycin, cefazolin sodium and placebo. *Br J Surg* 1979;66:193-196.
57. Ehrenkranz NJ: Surgical wound infection occurrence in clean operations: Risk stratification for interhospital comparisons. *Am J Med* 1981;70:909-914.
58. Ehrenkranz NJ, Meakins JL: Surgical infections. En: "Endemic and epidemic hospital

- infections". Bennet JV, Brachman PS eds. 3^a ed. Boston: Little, Brown and Company 1992:685-710.
59. Eickhoff TC: An outbreak of surgical wound infections due to *Clostridium perfringens*. Surg Gynecol Obstet 1962;114:1102-1108.
60. Emori TG, Culver DH, Horan TC, Jarvis WR, White JW, Olson DR, Banerjee S, Edwards JR, Martone WJ, Gaynes RP, Hughes JM: National nosocomial infections surveillance system (NNIS): Description of surveillance methods. Am J Infect Control 1991;19:19-35.
61. Emori TG, Gaynes RP: An overview of nosocomial infections, including the role of the microbiology laboratory. Clin Microbiol Rev 1993; 6:428-442.
62. Engquist A, Backer OG, Jarnum S: Incidence of postoperative complications in patients subjected to surgery under steroid cover. Acta Chir Scand 1974;140:343-346.
63. Evans R, Larsen R, Burke J: Computer surveillance of hospital-acquired infections and antibiotic use. JAMA 1986;156:1007-1011.
64. Everett ED, Pearson S, Rogers W: *Rhizopus* surgical wound infection associated with elasticized adhesive tape dressings. Arch Surg 1979;114:738-739.
65. Fernández-Arjona M, Herruzo-Cabrera R, Gómez-Sancha F, Nieto S, Rey-Calero J: Economical saving due to prophylaxis in the prevention of surgical wound infection. Eur J Epidemiol 1996;12:455-459.
66. Ferraz EM, Bacelar TS, Aguiar JLA, Ferraz AAB, Pagnossin G, Batista JEM: Wound infection rates in clean surgery: a potentially misleading risk classification. Infect Control Hosp Epidemiol 1992; 13:457-462.
67. Ferraz EM, Ferraz AAB, Coelho HSTD, Viana VP, Sobral SML, Vasconcelos MDMM, Bacelar TS: Postdischarge surveillance for nosocomial wound infection: does

- judicious monitoring find cases?. *Am J Infect Control* 1995;23:290-4.
68. Flynn DM, Weinstein RA, Nathan C, Gaston MA, Kabins SA: Patients' endogenous flora as the source of "nosocomial" enterobacter in cardiac surgery. *J Infect Dis* 1987;156:363-368.
69. Ford CR, Peterson De, Mitchell CR: An appraisal of the role of surgical face masks. *Am J Surg* 1967;113:787-790.
70. Ford CD, VanMoorleghe G, Menlove RL: Blood transfusions and postoperative wound infection. *Surgery* 1993;113:603-7.
71. Foz A, Roy C, Jurado J, Arteaga E, Ruiz JM, Moragas A: *Mycobacterium chelonae* iatrogenic infections. *J Clin Microbiol* 1987;7:319-321.
72. Freeman J, McGowan JE Jr: Methodologic issues in hospital epidemiology. I. Rates, case-finding, and interpretation. *Rev Infect Dis* 1981;3:658-667.
73. Galle PC, Homesley HD, Rhyne AL: Reassessment of the surgical scrub. *Surg Gynecol Obstet* 1978;147:215-218.
74. García Pérez A: Infecciones de la piel. Manifestaciones cutáneas de las enfermedades infecciosas. En: "Enfermedades Infecciosas". Perea EJ ed. Barcelona: Ed. Doyma 1991:472-481.
75. Garibaldi RA, Maglio S, Lerer T, Becker D, Lyons R: Comparison of nonwoven and woven gown and drape fabric to prevent intraoperative wound contamination and postoperative infection. *Am J Surg* 1986;152:505-509.
76. Garibaldi RA, Cushing D, Lerer T: Risk factors for postoperative infection. *Am J Med* 1991; 91(suppl 3B):158s-163s.

77. Garibaldi RA, Cushing D, Lerer T: Predictors of intraoperative-acquired surgical wound infections. *J Hosp Infect* 1991;18(suppl A):289-298.
78. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM: CDC definitions for nosocomial infections, 1988. *Am J Infect Control* 1988; 16: 128-140.
79. Gartenberg G, Bottone EJ, Keusch GT, Weitzman I: Hospital-acquired mucormycosis (*Rhizopus rhizopodiformis*) of skin and subcutaneous tissue. *Epidemiology, mycology and treatment. N Engl J Med* 1978;241:1032-1034.
80. Gaynes RP et al: The national nosocomial infection surveillance system: plans for the 1990s and beyond. *Am J Med* 1991;91(suppl 3B):116s-120s.
81. Gil-Egea MJ, Pi-Súnyer MT, Verdaguer A, Sanz F, Sitges-Serra A, Torre-Eleizegui L: Surgical wound infections:prospective study of 4.468 clean wounds. *Infect Control* 1987;8:277-280.
82. Gili M, Ruiz-Canela MP, Briones E: Tipos de estudios epidemiológicos (I). Los estudios de cohortes. *Enf Infecc y Microbiol Clin* 1989; 7:507-513.
83. Glenister HM: How we collect data for surveillance of wound infection?. *J Hosp Infect* 1993;24:283-289.
84. Gorse GJ, Messner RL, Stephens ND: Association of malnutrition with nosocomial infection. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1989;10:194.
85. Goulbourne IA, Ruckley CV: Operations for hernia and varicose veins in a day-bed unit. *BMJ* 1979;2:712-714.
86. Grant SW, Hopkins J, Wilson SE: Operative site bacteriology as an indicator of postoperative infectious complications in elective colorectal surgery. *Am Surg* 1995;61:856-61.

87. Greco D, Moro ML, Tozzi AE, DeGiacomi GV, PRINOS Study Group: Effectiveness of an intervention program in reducing postoperative infections. *J Am Med* 1991; 91(suppl 3B):164s-169s.
88. Gross PA: Striving for Benchmark infection rates: Progress in control for patient mix. *Am J Med* 1991;91(suppl 3B):16s-20s.
89. Gross PA: Consensus development of quality standars. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994;15:180-181.
90. Gryska PF, O'Dea AE: Postoperative streptococcal wound infection. The anatomy of an epidemic. *JAMA* 1970;213:1189-1191.
91. Ha'eri GM, Wiley AM: The efficacy of standard surgical face masks: an investigation using "tracer particles". *Clin Orthop* 1980;148:160-162.
92. Haley RW, Quade D, Freeman HE, Bennett JV, the CDC SENIC Planning Committee: The SENIC Project. Study on the efficacy of nosocomial infection control (SENIC Project). *Am J Epidemiol* 1980;111:472-485.
93. Haley RW: Surveillance by objective: a new priority-directed approach to the control of nosocomial infections. *Am J Infect Control* 1985;13:78-89.
94. Haley RW, Culver DH, Morgan WM, White JW, Emori TG, Hooton TM: Identifying patients at high risk of surgical wound infection: a simple multivariate index of patient susceptibility and wound contamination. *Am J Epidem* 1985;121:207-215.
95. Haley RW: The scientific basis for using surveillance and risk factor data to reduce nosocomial infection rates. *J Hosp Infect* 1995;30:3-14.
96. Hambraeus A, Laurell G: Protection of the patient in the operating suite. *J Hosp Infect* 1980;1:15-30.

97. Hambraeus A: Aerobiology in the operating room-a review. *J Hosp Infect* 1988;11:68-76.
98. Hanley JA, McNeil BJ: The meaning and use of the Area under a Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve. *Radiology* 1982;143:29-36.
99. Hansen JB, Smitherrrs BM, Schache D, Wall DR, Miller BJ, Menzies BL: Laparoscopic versus open appendectomy: prospective randomized trial. *World J Surg* 1996;20:17-20.
100. Holbrook KF, Nottbart VF, Hameed SR, Platt R: Automated postdischarge surveillance for postpartum and neonatal nosocomial infections. *Am J Med* 1991;91(suppl 3B):125S-130S.
101. Holtz T, Wenzel RP: Postdischarge surveillance for nosocomial wound infection: a brief review and commentary. *Am J Infect Control* 1992;20:206-13.
102. Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG: CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992;13:606-608.
103. Horan TC, Culver DH, Gaynes RP, Jarvis WR, Edwards JR, Reid CR, the National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System: Nosocomial infections in surgical patients in the United States, January 1986- June 1992. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1993; 14:73-80.
104. Hosmer DV, Lemeshow S: Interpretation of the coefficients of the logistic regression model. En: "Applied logistic regression". Hosmer DV ed. Nueva York: Wiley and Sons 1989;38-81.
105. Howe CW: Experimental studies on determinants of wound infection. *Surg Gynecol*

- Obstet 1966;123:507-514.
106. Huchcroft SA, Nicolle LE, Cruse PJE: Surgical wound infection and cancer among the elderly: a case control study. *J Surg Oncol* 1990;45:250-256.
 107. Jensen LS, Andersen A, Fristrup SC et al: Comparison of one dose vs three doses of prophylactic antibiotics, and the influence of blood transfusion on infectious complications, in acute and elective colorectal surgery. *Br J Surg* 1990;77:513-518.
 108. Keats AS: The ASA classification of physical status - A recapitulation. *J Anesthesiol* 1978;49:233-236.
 109. Keene AR, Cullen DJ: Therapeutic intervention score system: Update 1983. *Crit Care Med* 1983;11:1-3.
 110. Keys TF, Halderson AM, Rhodes KH, Roberts GD, Fifer EZ: Nosocomial outbreak of *Rhizopus* infections associated with Elastoplast wound dressings-Minnesota. *MMWR* 1978;27:33-34.
 111. Kjaeldgaard P, Cordtz T, Sejberg D, Kjaersgaard E, Sillemann MP, Andersen J, Jepsen OB: The DANOP-DATA system: A low-cost personal computer based program for monitoring of wound infections in surgical ward. *J Hosp Infect* 1989;13:273-279.
 112. Krepel CJ, Gohr CM, Edmiston CE, Condon RE: Surgical sepsis: constancy of antibiotic susceptibility of causative organisms. *Surgery* 1995;117:505-509.
 113. Krukowski ZH, Matheson NA: Ten-year computerized audit of infection after abdominal surgery. *Br J Surg* 1988;75:857-861.
 114. Kurz X, Mertens R, Ronveaux O: Antimicrobial prophylaxis in surgery in Belgian hospitals: room for improvement. *Eur J Surg* 1996;162:15-21.

115. Laporte Roselló E: La colecistectomía por laparoscopia. A propósito de 200 casos. *Med Clin (Barc)* 1992;98:734-737.
116. Larsen R, Evans R, Burke J: Improved perioperative antibiotic use and reduced surgical wound infections through use of computer decision analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1989;10:316-320.
117. Larrea J, Núñez V, Vega V, Martínez T, Pérez A: Transfusión perioperatoria e infecciones postoperatorias en pacientes con patología benigna del aparato digestivo. *Nutr Hosp* 1995;10:119-122.
118. Law DJW, Mishriki SF, Jeffery PJ: The importance of surveillance after discharge from hospital in the diagnosis of postoperative wound infection. *Ann R Coll Surg Engl* 1990; 72:207-209.
119. Leaper DJ: Prophylactic and therapeutic role of antibiotics in wound care. *Am J Surg* 1994;167(Suppl):15S-19S.
120. Leaper DJ: Risk factors for surgical infection. *J Hosp Infect* 1995;30(Suppl):127-139.
121. Letts RM, Doermer E: Conversation in the operating theater as a cause of airborne bacterial contamination. *J Bone Joint Surg* 1983;65A:357-362.
122. Lewis RT, Weigand FM, Mamazza J, Lloyd-Smith W, Tatarzyn D: Should antibiotic prophylaxis be used routinely in clean surgical procedures: A tentative yes. *Surgery* 1995;118:742-747.
123. Lidwell OM, Lowbury EJJ, Whyte W, Blowers R, Stanley SJ, Lowe D: Effect of ultraclean air in operating rooms on deep sepsis in the joint after total hip or knee replacement: a randomized study. *Br Med J* 1982;285:10-14.

124. Lidwell OM, Lowbury EJJ, Whyte W, Blowers R, Stanley SJ, Lowe D: Airborne contamination of wounds in joint replacement operations: the relationship to sepsis rates. *J Hosp Infect* 1983;4:111-131.
125. Lidwell OM: Clean air at operation and subsequent sepsis in the joint. *Clin Orthop* 1986;211:91-102.
126. Lilly HA, London PS, Lowbury EJJ, Porter MF: Effects of adhesive drapes on contamination of operation wounds. *Lancet* 1970;ii:431-432.
127. Lilly HA, Lowbury EJJ: Disinfection of the skin: an assesment of some new preparations. *BJM* 1971;3:674-677.
128. Linden van der W, Gedda S, Edlund G: Randomized trial of drainage after cholecystectomy. Suction versus static drainage through a main wound versus a stab incision. *Am J Surg* 1981;141:289-294.
129. Ljungquist U: Wound sepsis after clean operations. *Lancet* 1964;i:1095-1097.
130. Lowbury EJJ, Lilly HA: Use of 4% clorhexidine detergent solution (Hibiscrub) and other methods of skin disinfection. *Br Med J* 1973;1:510-515.
131. Lowery PW, Blakenship RJ, Gridley W, Rroup NJ, Tompkins LS: A cluster of legionella sternal-wound infections due to postoperative topical exposure to contaminated tap water. *N Engl J Med* 1989;324:109-113.
132. Magee C: Potentiation of wound infection by surgical drains. *Am J Surg* 1976;131:547-53.
133. Mainous MR, Deitch EA: Nutrition and infection. *Surg Clin North Am* 1994;74:659-676.

134. Manian FA, Meyer L: Comprehensive surveillance of surgical wound infections in outpatient and inpatient surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1990;11:515-520.
135. Manian FA, Meyer L: Comparison of patient telephone survey with traditional surveillance and monthly physician questionnaires in monitoring surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1993;14:216-218.
136. Maradona JA, Alvarez MA, Cartón JA, Arribas JM: Bacteriemia quirúrgica. Análisis de 210 episodios con especial atención a los factores que influyen en el pronóstico. *Enf Infec y Microbiol Clin* 1992;10:14-20.
137. Martin C, The French Study Group on Antimicrobial prophylaxis in surgery; the French Society of Anesthesia and Intensive care: Antimicrobial prophylaxis in surgery: general concepts and clinical guidelines. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994;15:463-471.
138. Martín Luis JL. Estudio de la infección de herida quirúrgica de la cirugía abdominal en un hospital general básico. Tesis Doctoral. Universidad Complutense. Facultad de Medicina. Madrid,1996.
139. Mastro TD, Farley TA, Elliott JA: An outbreak of surgical-wound infections due to *Group A streptococcus* carried on scalp. *N Engl J Med* 1990;323:968-972.
140. Mayhall C: Surgical infections including burns, En: "Prevention and Control of Nosocomial Infections". Wenzel RP ed. 2ª ed. Baltimore: Williams and Wilkins 1993:614-664.
141. Mead PB, Pories SE, Hall P, Vacek PM, Davis JH Jr, Gamelli RL: Decreasing the incidence of surgical wound infections. Validation of a surveillance-notification program. *Arch Surg* 1986;121:458-461.
142. Medina-Cuadros M, Sillero-Arenas M, Martínez-Gallego G, Delgado-Rodríguez M:

- Surgical wound infections diagnosed after discharge from hospital. Epidemiologic differences with in-hospital infections. *Am J Infect Control* 1996;24:421-428.
143. Mehta G, Prakash B, Karmoker S: Computer assisted analysis of wound infection in neurosurgery. *J Hosp Infect* 1988;11:244-252.
144. Mertens R, Jans B, Kurz X: A computerized nationwide network for nosocomial infection surveillance in Belgium. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994;15:171-179.
145. Mesejo Arizmendi A: Nutrición parenteral. En: "MEDICINE. Tratado de Medicina Interna". García de la Fuente A. ed. 6ª ed. Madrid: Idepsa internacional de ediciones y publicaciones 1993:1581-1592.
146. Miralles R, Force LI, Verdaguer A, Torres JM, Serrano R, Pérez Vidal R, Pi-Súñer MT, Tàpies A, Garcés JM, Drobnic L: Incidencia de la infección nosocomial. Comparación de dos sistemas de vigilancia: seguimiento clínico frente a seguimiento microbiológico. *Med Clin (Barc)* 1989;92:652-654.
147. Mishriki SF, Law DJ, Jeffery PJ: Factors affecting the incidence of postoperative wound infection. *J Hosp Infect* 1990;16:223-230.
- 147b. Moons KG, Es van GA, Deckers JW, Habbema JD, Grobbee DE: Limitations of sensitivity, specificity, likelihood ratio, and Bayes' Theorem in assessing diagnostic probabilities: a clinical example. *Epidemiology* 1997;8:12-17.
148. Moylan JA, Fitzpatrick PA, Davenport KE: Reducing wound infections. Improved gown and drape barrier performance. *Arch Surg* 1987;122:152-157.
149. Muñoz-Platón E, Jiménez-Antolín JA, Brea-Zubigaray S, Bravo-García P: Efecto de la profilaxis quirúrgica antibiótica y su tiempo de administración sobre el riesgo de infección de herida quirúrgica. *Rev Clin Esp* 1995;195:669-673.

150. Nagachinta T, Stephens M, Reitz B: Risk factors for surgical wound infection following cardiac surgery. *J Infect Dis* 1987;156:967.
151. National Academy of Sciences-National Research Council. Postoperative wound infections: the influence of ultraviolet irradiation of the operating room and of various other factors. *Ann Surg* 1964;160(Suppl 2):1-132.
152. Neu HC: Emerging trends in antimicrobial resistance in surgical infections. *Eur J Surg* 1994; Suppl 573:7-18.
153. Neu HC: Emergence and mechanisms of bacterial resistance in surgical infections. *Am J Sur* 1995;169(Suppl):13S-20S.
154. Nichols RL: Management of intra-abdominal sepsis. *Am J Med* 1986;80 (suppl. 6B):204-209.
155. Nichols RL: Surgical wound infection. *Am J Med* 1991; 91(suppl3B):54s-64s.
156. Nichols RL: The operating room. En: "Hospital infections". Bennet JV, Brachman PS eds. 3^a ed. Boston: Little, Brown and Company 1992:461-473.
157. Nichols RL: Wounds infection rates following clean operative procedures: can we assume them to be low?. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992;13:455-56.
158. Nichols RL: Classification of the surgical wound: a time for reassessment and simplification. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1993;14:253-254.
159. Nichols RL, Smith JW: Anaerobes from a surgical perspective. *Clin Infect Dis* 1994;18 (Supl 4):S280-S286.
160. Nicolle LE, Huchcroft SA, Cruse PJ: Risk factors for surgical wound infection among the elderly. *J Clin Epidemiol* 1992;45:357-364.

161. Nyström PO, Jonstam A, Höjer H, Ling L: Incisional infection after colorectal surgery in obese patients. *Acta Chir Scand* 1987; 153:225-227.
162. Olson M, O'Connor M, Schwartz ML: Surgical Wound Infection. A 5-year prospective study of 20.193 wounds at the Minneapolis VA Medical Center. *Ann Surg* 1984; 199:253-259.
163. Olson M, Lee JT Jr: Continuous, 10-year wound infection surveillance. *Arch Surg* 1990;125:794-803.
164. Organización Mundial de la Salud: Clasificación Internacional de Enfermedades CIE-9-MC. Vol 2. Procedimientos. Madrid: Servicio de publicaciones del Instituto Nacional de la Salud 1988.
165. Orr NWM: Is a mask necessary in the operating theatre?. *Ann R Coll Surg Engl* 1981;63:390-394.
166. Palmer R: Endométriose ovarienne et stérilité. *Bull Soc Gyn Obst* 1963;17:622-624.
167. Paul SM, Genese C, Spitalny K: Postoperative group A b-hemolytic *Streptococcus* outbreak with the pathogen traced to a member of a healthcare worker's household. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1990;11:643-646.
168. Pearson RD, Valenti WM, Steigbigel RT: *Clostridium perfringens* wound infection associated with elastic bandages. *JAMA* 1980;244:1128-1130.
169. Pedersen AG, Petersen OB, Wara P, Qvist N, Laurberg S: Laparoscopy in suspected acute appendicitis. Experiences with the first 233 laparoscopies at a university hospital department. *Ugeskr Laeger* 1996;158:2377-2380.
170. Penin GB, Ehrenkranz NJ: Priorities for surveillance and cost-effective control of

- postoperative infection. *Arch Surg* 1988;123:1305-1308.
171. Perl TM: Surveillance, reporting and the use of computers. En: "Prevencion and control of nosocomial infeccitions". Wenzel RP ed. 2ª ed. Baltimore: William and Wilkins 1993:139-176.
172. Peterson AF, Rosenberg A, Alatory SD: Comparative evaluation of surgical scrub preparations. *Surg Ginecol Obstet* 1978;146:63-65.
173. Pinto V, Baldonado R, Nicolas C, Barez A, Pérez A, Aza J: Relationship of transfusion and infectious complications after gastric carcinoma operations. *Transfusion* 1991;31:114-118.
174. Pittet D, Duce G: Infectious risk factors related to operating rooms. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994;15:456-462.
175. Platt R, Zaleznik DF, Hopkins CC: Perioperative antibiotic prophylaxis for herniorrhaphy and breast surgery. *N Engl J Med* 1990;322:153-160.
176. Polk BF, Shapiro M, Goldstein P, Tager IB, Goren-White B, Schoenbaum SC: Randomised clinical trial of perioperative cefazolin in preventing infection after hysterectomy. *Lancet* 1980;1:437-441.
177. Pollock AV, Evans M: Microbiologic prediction of abdominal surgical wound infection. *Arch Surg* 1987; 122:33-37.
178. Posthleitwait RW, Willigan DA, Ulin AW: Human tissue reaction to sutures. *Ann Surg* 1975;181:144-150.
179. Poulsen KB, Bremmelgaard A, Sorensen AI, Raahave D, Petersen JV: Estimated costs of postoperative wound infections. A case control study of marginal hospital and social security costs. *Epidemiol Infect* 1994;113:283-295.

180. Poulsen KB, Wachmann CH, Bremmelgaard A, Sorensen AI, Raahave D, Petersen JV: Survival of patients with surgical wound infection: a case control study of common surgical interventions. *Br J Sur* 1995;82:208-209.
181. Quesnel LB: The efficiency of surgical masks of varying design and composition. *Br J Surg* 1975;62:936-940.
182. Reimer K, Gleed C, Nicolle LE: The impact of postdischarge infection on surgical wound infection rates. *Infection Control* 1987;8:237-240.
183. Richet HM, Chidiac C, Prat A, Pol A, David M, Maccario M, Cormier P, Bernard E, Jarvis WR: Analysis of risk factors for surgical wound infections following vascular surgery. *Am J Med* 1991;91(suppl 3B):170s-172s.
184. Richman DD, Breton SJ, Goldmann DA: Scarlet fever and group A streptococcal surgical wound infection traced to an anal carrier. *J Pediatr* 1977;90:387-390.
185. Ridgway EJ, Wilson APR, Kelsey MC: Preoperative screening cultures in the identification of staphylococci causing wound and valvular infections in cardiac surgery. *J Hosp Infect* 1990; 15:55-63.
186. Ritter MA, Eitzen HE, French MLV, Hart JB: The effect that time, touch and environment have upon bacterial contamination of instruments during surgery. *Ann Surg* 1976;184:642-644.
187. Roberts JV, Bates T: The use of the Body Mass Index in studies of abdominal wound infection. *J Hosp Infect* 1992;20:217-220.
188. Rodríguez Créixems M: Evolución de la resistencia a antimicrobianos de *Staphylococcus* aislados en hospitales españoles. *Enf Infecc Microbiol Clin* 1992;10(Supl 3):24-29.

189. Ronveaux O, Mertens R, Dupont Y: Surgical wound infection surveillance: results from the Belgian hospital network. *Acta Chir Belg* 1996;96:3-10.
190. Rosendorf LL, Octavio J, Estes JP: Effect of methods of postdischarge wound infection surveillance on reported infection rates. *Am J Infect Control* 1983;11:226-229.
191. Rotter ML, Olesen-Larsen S, Cooke EM, Dankert J, Daschner F, Greco D, Grönroos P, Jepsen OB, Lystad A, Nyström B: A comparison of the effects of preoperative whole-body bathing with detergent alone and with detergent containing chlorhexidine gluconate on the frequency of wound infections after clean surgery. *J Hosp Infect* 1988;11:310-320.
192. Sáenz González MC, Rodrigo Sánchez N, Gutierrez Fisac JL, Valero Juan L, Núñez Mateos JC, Meléndez Marugán D: Incidencia de la infección hospitalaria en un hospital universitario. *Med Clin (Barc)* 1989;92:213-216.
193. Sands K, Vineyard G, Platt R: Surgical site infections occurring after hospital discharge. *J Infect Dis* 1996;173:963-970.
194. Sawyer RG, Pruett TL: Wound infections. *Surg Clin North Am* 1994;74:519-536.
195. Schaberg DR, Culver DH, Gaynes RP: Major trends in the microbial etiology of nosocomial infections. *Am J Med* 1991;91(Suppl 3B):72-75.
196. Scheckler WE: Surgeon specific wound infection rates-a potentially dangerous and misleading strategy. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1988;9:145-146.
197. Schwartz JT, Saunders DE: Microbial penetration of surgical gown materials. *Surg Gynecol Obstet* 1980;150:507-512.

198. Seaman M, Lammers R: Inability of patients to self-diagnose wound infections. *J Emerg Med* 1991;9:215-219.
199. Selwyn S: Hospital infection: The first 2500 years. *J Hosp Infect* 1991;18 (Supl A):5-64.
200. Seropian R, Reynolds BM: Wound infections after preoperative depilatory versus razor preparation. *Am J Surg* 1971;121:251-254.
- 200b. Servicio Canario de Salud: Grupo de Expertos de Diabetes. Plan de Salud de Canarias 1996-2000. Las Palmas de Gran Canaria,1996.
201. Shukla VK, Roy SK, Kumar J et al: Correlation of immune and nutritional status with wound complications in patients undergoing abdominal surgery. *Am Surg* 1985;51:442.
202. Simchen E, Rozin R, Wax Y: The israeli study of surgical infection of drains and the risk of wound infection in operations for hernia. *Surgery* 1990;170:331-337.
203. Simchen E, Wax Y, Galai N, Israeli A: Discharge from hospital and its effect on surgical wound infections: The Israeli Study of Surgical Infections (ISSI). *J Clin Epidemiol* 1992;45:1155-1163.
204. Stamm WE, Feeley JC, Fackam RR: Wound infections due to group A Stretococcus traced to a vaginal carrier. *J Infect Dis* 1978;138:287-292.
205. Stillman RM, Marino CA, Seligman SJ: Skin staples in potentially contaminated wounds. *Arch Surg* 1984;119:821-822.
206. Surin VV: Effect of different surveillance methods on statistics of postoperative wound infections. *J Hosp Infect* 1988; 11:116-120.
207. Tartter PI, Quintero S, Barron BA: Perioperative blood transfusion associated with

- infectious complications after colorectal cancer operations. *Am J Surg* 1986;152:479-482.
208. The Society for Hospital Epidemiology of America; The Association for practitioners in Infection Control; The Centers for Disease Control; The Surgical Infection Society. Consensus paper on the surveillance of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992;13:599-605.
209. Torres Lana A: Registro y estudio de las infecciones nosocomiales en el Hospital Universitario de Canarias. Tesis Doctoral. Facultad de Medicina. La Laguna, 1994.
210. Trilla A, Mensa J: Perioperative antibiotic prophylaxis. En: "Prevention and control of nosocomial infections". Wenzel RP ed. 2ª ed. Baltimore: Williams and Wilkins 1993:665-682.
211. Tunevall TG: Postoperative wound infections and surgical face masks: a controlled study. *World J Surg* 1991;15:383-388.
212. Twum-Danso K, Grant C, Al-Suleiman SA, Abdel-khader S, Al-Awami MS, Al-Breiki H, Taha S, Ashoor A-A, Wosornu L: Microbiology of postoperative wound infection: a prospective study of 1770 wounds. *J Hosp Infect* 1992;21:29-37.
213. Vamvakas EC, Carven JH, Hibberd PL: Blood transfusion and infection after colorectal cancer surgery. *Transfusion* 1996;36:1000-1008.
214. Vaqué J, Rossello J, Trilla A et al: Nosocomial infections in Spain: results of five nationwide serial prevalence surveys (EPINE Project, 1990 to 1994). Nosocomial infections prevalence study in Spain. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:293-297.
215. Velasco E, Santos-Thuler LC, S.Martins CA, Castro-Dias LM, Conalves VM: Risk factors for infectious complications after abdominal surgery for malignant disease. *Am J Infect Control* 1996;24:1-6.

216. Vila J: Métodos de tipificación para la investigación de brotes epidémicos intrahospitalarios ocasionados por cepas de *Staphylococcus aureus* resistentes a meticilina. *Enf Infecc Microbiol Clin* 1992;10(Supl 3):30-35.
217. Walter CW, Kundsinn RB: The bacteriologic study of surgical gloves from 250 operations. *Surg Gynecol Obstet* 1969;129:949-952.
218. Wangenstein OH, Wangenstein SH, Klinger CF: Infección quirúrgica e histológica. En: "Infecciones quirúrgicas". Simmons RL, Howrd RJ ed. Barcelona: Salvat 1984:3-12.
219. Weigelt JA, Dryer D, Haley RW: The necessity and efficiency of wound surveillance after discharge. *Arch Surg* 1992;127:77-82.
220. Weinstein RA: Epidemiology and control of nosocomial infections in adult intensive care units. *Am J Med* 1991;91(Suppl 3B):179-184.
221. Wenzel RP, Osterman CA, Hunting KJ: Hospital acquired infections. I. Surveillance in a university hospital. *Am J Epidemiol* 1976;103:251-260.
222. Wenzel RP: Nosocomial infections, diagnosis-related groups, and study of efficacy of nosocomial infection control. Economic implications for hospitals under the prospective payment system. *Am J Med* 1985; 78(suppl 6B):3-7.
223. Wenzel RP, Nettleman MD, Pfaller MA: *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina. *Enf Infecc Microbiol Clin* 1992;10(Supl 3):3-6.
224. Wenzel RP, Perl TM: The significance of nasal carriage of *Staphylococcus aureus* and the incidence of postoperative wound infection. *J Hosp Infect* 1995;31:13-24.
225. Whyte W, Hambraeus A, Laurell G, Hoborn J: The relative importance of routes and

- sources of wound contamination during general surgery. I. Non-airborne. *J Hosp Infect* 1991;18:93-107.
226. Wiley AM, Ha'eri GB: Routes of infection. A study of using "tracer particles" in the orthopedic operating room. *Clin Orthop* 1979;139:150-155.
227. Wilson AP: Surveillance of wound infection. *J Hosp Infect* 1995;29:81-86.
228. Wobbes T, Bemelmans BL, Kuypers JH, Beerthuisen GI, Theeuwes AG: Risk of postoperative septic complications after abdominal surgical treatment in relation to perioperative blood transfusion. *Surg Gynecol Obstet* 1990;171:59-62.
229. Wong ES: Surgical site infections. En: "Hospital epidemiology and infection control". Mayhall CG ed. Galveston (Texas): Williams and Wilkins 1996:154-175.
230. World Health Organization: Recommendations in relation to statistical tables for international comparison. En: *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems*. Vol 2. 10ª ed. Geneva, 1993:127-128.
231. Yokoe DS, Platt R: Surveillance for surgical site infections: the use of antibiotic exposure. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994;15:717-723.
232. Zoutman D, Pearce P, McKenzie M, Taylor G: Surgical wound infection occurring in day surgery patients. *Am J Infect Control* 1990;18:277-82.

INDICE

JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

REVISIÓN Y ANTECEDENTES

- RECUERDO HISTÓRICO
- CONCEPTO DE INFECCIÓN NOSOCOMIAL
- CONCEPTO DE INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO
- EPIDEMIOLOGÍA DE LA INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO
 - CADENA EPIDEMIOLÓGICA
 - FACTORES DE RIESGO
 - ETIOLOGÍA
 - VIGILANCIA DE LA INFECCIÓN QUIRÚRGICA
 - INDICES DE RIESGO
- PREVENCIÓN DE LA INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO
 - MEDIDAS PREHOSPITALARIAS
 - MEDIDAS PREOPERATORIAS
 - MEDIDAS INTRAOPERATORIAS
 - MEDIDAS POSTOPERATORIAS
 - PREPARACIÓN DEL EQUIPO QUIRÚRGICO
 - CONTROL AMBIENTAL
 - VIGILANCIA DEL SITIO QUIRÚRGICO E INFORMACIÓN DE TASAS A LOS CIRUJANOS COMO UNA MEDIDA DE CONTROL DE LA INFECCIÓN.

MATERIAL Y METODO

MATERIAL

- ASPECTOS GENERALES
- PACIENTES
- DATOS RECOPIADOS
 - FUENTES DE DATOS

- ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

MÉTODO

- DISEÑO DEL ESTUDIO
- DESCRIPCIÓN DEL PROTOCOLO. CRITERIOS UTILIZADOS
- SISTEMA UTILIZADO EN LA RECOGIDA DE DATOS
- ANÁLISIS DE LOS DATOS. TRATAMISNTO ESTADÍSTICO E INFORMÁTICO.

RESULTADOS

- CARACTERÍSTICOS DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO
- DESCRIPCIÓN DE LA INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO
- ESTUDIO DE LOS FACTORES ASOCIADOS A LA INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO. ANÁLISIS UNIVARIANTE
- ANÁLISIS MULTIVARIANTE DE LOS FACTORES DE RIESGO Y MODELO PREDICTIVO
- ANÁLISIS SEGÚN EL TIEMPO DE DETECCIÓN: COMPARACIÓN ENTRE LAS INFECCIONES INTRAHOSPITALARIAS Y POSTALTA
- ANÁLISIS SEGÚN EL NIVEL DE LOCALIZACIÓN: COMPARACIÓN ENTRE LAS INFECCIONES SUPERFICIALES, PROFUNDAS Y ÓRGANO/ESPACIO.

DISCUSIÓN

- DEL DISEÑO EPIDEMIOLOGICO
- DEL SISTEMA DE VIGILANCIA INTRAHOSPITALARIA
- DEL SISTEMA DE VIGILANCIA AL ALTA
- DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS PACIENTES Y LAS INTERVENCIONES INCLUÍDAS EN EL ESTUDIO
- DE LA INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO
- DE LOS FACTORES DE RIESGO INTRÍNSECOS Y EXTRÍNSECOS
- DEL MODELO PREDICTIVO
- DE LAS DIFERENCIAS EPIDEMIOLOGICAS ENTRE LAS INFECCIONES DETECTADAS EN EL HOSPITAL Y TRAS EL ALTA

- DEL ANÁLISIS DE LAS INFECCIONES SEGÚN EL NIVEL DE LOCALIZACIÓN: SUPERFICIALES, PROFUNDAS Y ÓRGANO/ESPACIO

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA