



---

Universidad  
de La Laguna

---

# INFECCIONES ASOCIADAS A PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS

---

*Trabajo Fin de Grado*

***Belén María Sánchez Hernández***

Tutora: Dra. Ana María Rodríguez Pérez

Departamento de Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética

**Sección Farmacia-Facultad Ciencias de la Salud-Universidad de La Laguna**

**Septiembre 2017**

## **INDICE.**

Resumen.....	2
Abstract.....	3
1. Introducción.....	4
2. Objetivos.....	5
3. Definición de infección de herida quirúrgica.....	5
4. Tipos y clasificación de infección de herida quirúrgica.....	6
4.1. IHQ incisionales superficiales:.....	6
4.2. IHQ incisionales profundas:.....	6
4.3. IHQ de órgano-espacio:.....	6
5. Tipos de heridas quirúrgicas.....	7
6. Factores de riesgo.....	9
7. Etiología y patogenia de la infección de herida quirúrgica.....	11
8. Medidas preventivas frente a una infección de herida quirúrgica.....	13
9. Conclusiones.....	16
10. Bibliografía.....	16

## **Resumen.**

La infección de herida quirúrgica (IHQ) es un problema derivado de la práctica quirúrgica que aumenta la tasa de mortalidad y morbilidad en pacientes intervenidos, la estancia hospitalaria y el gasto sanitario. Se trata de infecciones producidas en la herida de una incisión quirúrgica o cerca de ella, que pueden clasificarse en tres grupos: incisional superficial, incisional profunda o de órgano-espacio, siendo estas últimas las que revisten mayor gravedad.

La mayoría de las IHQ se producen por contaminación de la herida durante la cirugía o en el postoperatorio y, por tanto, existe mayor riesgo cuanto mayor sea la contaminación en los márgenes de la herida. Atendiendo a esto, las heridas quirúrgicas pueden clasificarse como limpias, limpias-contaminadas, contaminadas y sucias. Además, existen otros factores de riesgo que puedan establecer complejas interacciones entre ellos.

Los patógenos implicados en la mayoría de las IHQ proceden de la microbiota del paciente, dependiendo de la localización anatómica de la intervención y del tipo de herida quirúrgica. La prevención de IHQ comienza en el mismo quirófano: la técnica quirúrgica debe ser minuciosa, cuidadosa, rápida y de calidad. Sin embargo, la contaminación bacteriana de una herida quirúrgica es inevitable. Por tanto, es necesario aplicar quimioprofilaxis con antimicrobianos, para la que cada hospital debe elaborar sus propias guías.

**Abstract.**

Surgical site infection (SSI) is a problem derived from surgical practice that increases the mortality and morbidity rate in patients undergoing surgery, hospital stay and health expenditure. These are infections produced in or near the site of a surgical incision, which can be classified into three groups: superficial incisional, deep incisional or organ-space, the latter being the most serious.

Most SSI are produced by site contamination during surgery or in the postoperative period, and so, the greater the contamination in the wound margins, the greater the risk. Attending to this surgical site can be classified as clean, clean-contaminated, contaminated, and dirty. In addition, there are other risk factors that can establish complex interactions between them.

The pathogens involved in most SSI are derived from the patient's microbiota, depending on the anatomical location of the intervention and the type of surgical site. The prevention of SSI begins in the same operating room: the surgical technique must be meticulous, careful, fast and of quality. However, bacterial contamination from a surgical site is unavoidable. So, it is necessary to apply chemoprophylaxis with antimicrobials, for which each hospital must prepare its own guidelines.

## **1. Introducción.**

La infección de herida quirúrgica (IHQ) y las complicaciones que ello conlleva, es un problema derivado de la práctica quirúrgica cuya prevalencia es aún considerable, a pesar de los avances realizados en este campo<sup>1</sup>. Dentro de las infecciones intrahospitalarias, las asociadas a procedimientos quirúrgicos son las segundas más numerosas, después de las infecciones urinarias<sup>2</sup>. Los pacientes ancianos, debilitados, con enfermedades crónicas o inmunodeprimidos son los que tienen mayor riesgo de presentar IHQ<sup>3</sup>.

La IHQ sigue siendo una causa importante del aumento de mortalidad y morbilidad en los pacientes operados, así como de una disminución de su calidad de vida<sup>3,4</sup>. Los pacientes con IHQ presentan una tasa de mortalidad del doble que los pacientes sin IHQ, estimándose que estas infecciones están directamente relacionadas con el 75% de los fallecimientos que ocurren en el periodo postoperatorio. Además, son responsables del aumento de la estancia hospitalaria, siendo la estancia media de pacientes con IHQ de 11 días, en comparación con los no infectados, cuyo periodo de hospitalización es de 6,5 días<sup>3,5</sup>. Como consecuencia, se produce un aumento de trabajo para el personal que atiende a los pacientes<sup>2</sup>, a lo cual se le suma el coste que todo ello supone.

En Europa, la incidencia de IHQ puede alcanzar el 20 % según el tipo de procedimiento, los criterios de vigilancia epidemiológica y la calidad de la recogida de datos. Con respecto al tipo de procedimiento, es notable la diferencia existente entre distintos tipos de cirugía, así, por ejemplo, la frecuencia de IHQ es menor en una cirugía limpia extra-abdominal que en una cirugía contaminada o sucia. Por otro lado, la vigilancia epidemiológica se ve afectada por el aumento progresivo de la cirugía ambulatoria, que en la actualidad supone el 63% de los procedimientos quirúrgicos. Sin embargo, cabe destacar que la cirugía laparoscópica ha logrado disminuir la incidencia de IHQ, debido a la menor incisión, movilización precoz, mejor respuesta del sistema inmune y la disminución del uso de catéteres venosos centrales<sup>3</sup>.

En España, la prevalencia global de IHQ es del 5-10%, dato que fluctúa en función del tipo de procedimiento<sup>1</sup>. A esta cifra habría que sumarle el porcentaje correspondiente a infecciones domiciliarias, que no siempre se contabilizan en estudios

de prevalencia a nivel nosocomial. En este sentido, se estima que en torno a un 7% de infecciones quirúrgicas se manifiestan en el domicilio, de las cuales 2/3 partes aparecen a partir de la segunda o tercera semana tras recibir el alta y en intervenciones de bajo riesgo<sup>2</sup>.

## **2. Objetivos.**

El objetivo del presente trabajo es llevar a cabo una revisión bibliográfica con el fin de profundizar en el conocimiento de las infecciones asociadas a procedimientos quirúrgicos. En particular, se abordarán los siguientes aspectos relacionados con las infecciones de herida quirúrgica:

- Definir qué es una infección de herida quirúrgica y sus tipos.
- Conocer las diferentes heridas quirúrgicas y su relación con el desarrollo de una infección.
- Establecer los factores de riesgo asociados a este tipo de procedimientos.
- Determinar los agentes causales de las infecciones de heridas quirúrgicas.
- Detallar las medidas a aplicar para prevenir este tipo de infecciones.

## **3. Definición de infección de herida quirúrgica.**

La infección de herida quirúrgica se define como la infección que se produce en la herida de una incisión quirúrgica (o cerca de ella) durante los 30 días posteriores a la intervención o durante el primer año si se realiza un implante protésico. La definición indicada por el CDC<sup>5,6</sup> (Centers for Disease Control and Prevention, EEUU) es compleja e incluye los siguientes requisitos:

- Un cirujano debe realizar una incisión a través de la piel o membrana mucosa y suturarla antes de que el enfermo abandone el quirófano.
- Se precisa el seguimiento del enfermo durante cierto periodo de tiempo.

Además, los criterios que determinan la existencia de una IHQ son: (a) la presencia de un exudado purulento, (b) un cultivo positivo de una muestra obtenida del sitio quirúrgico previamente cerrado, (c) el diagnóstico de un médico o (d) que el sitio quirúrgico requiera reapertura<sup>1,3,7</sup>.

#### **4. Tipos y clasificación de infección de herida quirúrgica.**

Las IHQ son categorizadas en 3 grupos: incisional superficial, incisional profunda o de órgano-espacio (Figura 1).

**4.1. IHQ incisionales superficiales:** aquellas que afectan únicamente a la piel o al tejido celular subcutáneo a la incisión, y presentan como mínimo una de las siguientes condiciones: (a) signos o síntomas como dolor, inflamación, eritema y calor, (b) presencia de un drenaje purulento con o sin confirmación microbiológica de una muestra, (c) aislamiento del microorganismo o (d) el diagnóstico por parte del cirujano. Por consiguiente, se excluye cualquier inflamación o secreción del sitio donde entra el punto, infección en la episiotomía o circuncisión de un recién nacido, infecciones por quemaduras e incisiones que comprometen planos más profundos extendiéndose a fascia o musculo<sup>1,2,3,8</sup>.

**4.2. IHQ incisionales profundas:** aquellas que afectan a las partes blandas profundas (fascia y músculo) y presentan alguna de las siguientes condiciones: (a) drenaje purulento, sin que comprometa órgano y espacio del sitio operatorio, (b) apertura de suturas cuando el paciente tiene al menos, uno de los siguientes signos o síntomas: fiebre ( $>38^{\circ}$ ), dolor localizado, irritabilidad a la palpación, (c) presencia de un absceso o (d) el diagnóstico del cirujano o cualquier profesional que lo esté atendiendo. Por consiguiente, se excluyen las infecciones de órgano-espacio que drenen a través de la incisión<sup>1,2,3,8</sup>.

**4.3. IHQ de órgano-espacio:** pueden afectar a cualquier parte de la anatomía, distinta de la incisión que fue abierta o manipulada durante el procedimiento quirúrgico, y presentan al menos una de las siguientes condiciones: (a) exudado purulento que drena del órgano o espacio, (b) aislamiento de microorganismos en una muestra obtenida del órgano-espacio, (c) presencia de un absceso u otra evidencia de infección o (d) diagnóstico realizado por el cirujano que lo está atendiendo<sup>1,2,3,8</sup>. Una tercera parte de las IHQ son infecciones de tipo órgano-espacio, siendo las más difíciles de tratar y a las que se asocian el 93% de las muertes relacionadas con IHQ. El aumento del coste sanitario también es muy superior respecto a las incisionales<sup>3,8</sup>.

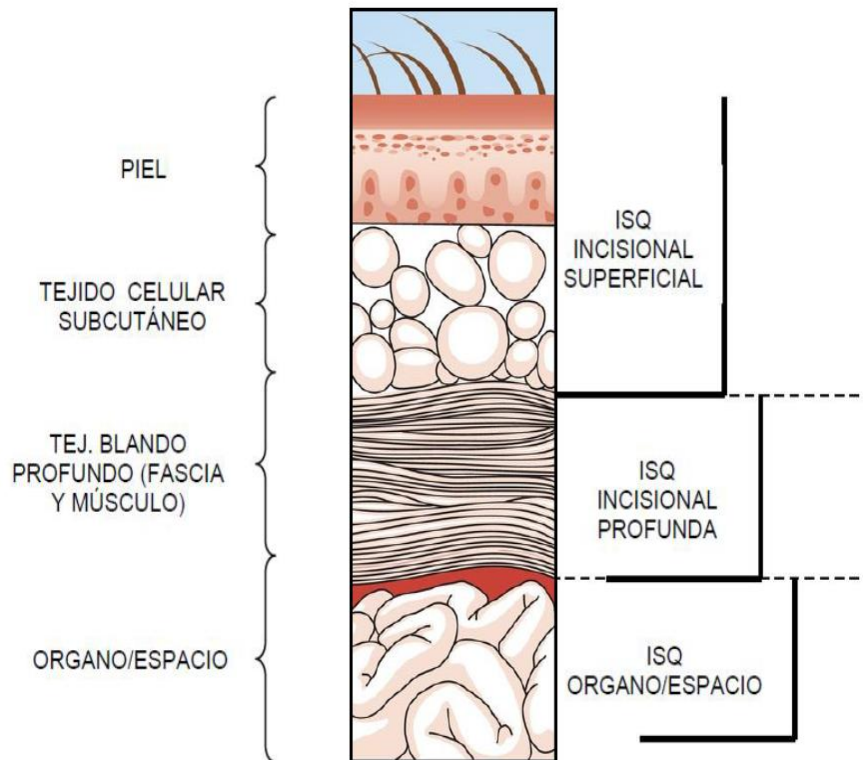


Figura 1. Esquema transversal de la pared abdominal con la clasificación de las IHQ según el CDC<sup>6</sup>

## 5. Tipos de heridas quirúrgicas.

La mayoría de las IHQ se producen como consecuencia de la contaminación de la herida durante la cirugía o en el postoperatorio inmediato<sup>7</sup>. Por tanto, el riesgo de desarrollar una IHQ se incrementa cuanto mayor sea el grado de contaminación microbiana en los márgenes de la herida. En este sentido, existe un sistema de clasificación ampliamente utilizado, el cual se basa en el grado de contaminación microbiana esperada durante la intervención quirúrgica<sup>9</sup>. En esta clasificación las heridas pueden ser catalogadas como: limpias, limpia-contaminadas, contaminadas y sucias (Tabla 1). Esto dependerá de la presencia de inflamación o necrosis, la parte anatómica intervenida, si hay derrame del contenido gastrointestinal y si la herida es traumática, antigua o reciente<sup>2,3,7,10</sup>.



Tabla 1. Clasificación de las heridas<sup>2,3,7,10</sup>.

TIPO HERIDA	DEFINICIÓN	EJEMPLO
<b><i>Herida limpia</i></b>	Intervención quirúrgica en la que la incisión atraviesa piel sana y no se penetra el tracto respiratorio, digestivo, genitourinario o cavidad orofaríngea, ni se accede a tejidos infectados. Se trata de una cirugía cerrada de forma primaria, y si fuera necesario drenada con un sistema cerrado. El riesgo de infección es bajo (1-5%).	Reemplazo de articulaciones, hernia o cirugía de mama.
<b><i>Herida limpia-contaminada</i></b>	Intervención quirúrgica en la que se penetra el tracto respiratorio, digestivo o genitourinario bajo condiciones controladas y sin contaminación inusual. El riesgo de infección es medio (5-15%).	Colecistectomía o apendicectomía sin complicaciones.
<b><i>Herida contaminada</i></b>	Intervención quirúrgica en heridas abiertas accidentales recientes (<4 horas), operaciones con alteración considerable de la esterilidad o con salida importante del contenido gastrointestinal, o incisiones en las que haya inflamación aguda no purulenta. El riesgo de infección es medio (5-15%).	Enterostomías accidentales.
<b><i>Herida sucia</i></b>	Intervención quirúrgica en heridas acompañadas de una infección clínica (pus), heridas traumáticas no recientes con tejido desvitalizado con infección clínica o vísceras perforadas. El riesgo de infección es alto (hasta un 40%).	Enfermedad diverticular perforada.

En la figura 2 se muestran imágenes que ejemplifican los diferentes tipos de heridas quirúrgicas.



*Figura 2. Tipos de heridas quirúrgicas en función de la contaminación microbiana esperada durante la intervención*

[https://www.google.es/search?q=herida+limpia,+limpia+contaminada+y+sucia&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjGqaSY1JHVAhWFJMAKHelbDIYQ\\_AUIBigB&biw=1366&bih=638#imgre =Zg2gtNafNcOk4M:](https://www.google.es/search?q=herida+limpia,+limpia+contaminada+y+sucia&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjGqaSY1JHVAhWFJMAKHelbDIYQ_AUIBigB&biw=1366&bih=638#imgre =Zg2gtNafNcOk4M:))

## **6. Factores de riesgo.**

Como se ha indicado, la magnitud del inoculo bacteriano en la herida tiene cierto valor predictivo con respecto al riesgo de que se desarrolle una IHQ. No obstante, existen otros factores de riesgo que, además, pueden establecer complejas interacciones entre ellos<sup>3</sup>. Los factores que influyen en el desarrollo de una infección asociada a un procedimiento quirúrgico son múltiples, algunos de ellos son modificables, otros no<sup>10</sup>.

A continuación, se exponen los principales factores que afectan al establecimiento de una IHQ:

- La propia naturaleza del patógeno que causa la infección y su virulencia. Como se explica en el siguiente apartado, el agente causal de una IHQ depende en gran medida del tipo de cirugía<sup>10</sup>.
- El tipo de herida (como ya se ha mencionado, el tipo de herida determina el grado de contaminación microbiana) y el procedimiento de desinfección de la misma<sup>10</sup>.
- Factores que aumentan la susceptibilidad del paciente a estas infecciones:
  - A. Factores locales que favorecen la proliferación de bacterias como (1) una lesión tisular creada en la propia intervención, (2) la existencia de tejido no viable/necrótico, (3) el establecimiento de drenajes, suturas, grapas (cuerpos extraños), (4) la formación de hematomas, debido a la liberación de Fe

férrico por degradación de los hematíes, y (5) la presencia de espacios muertos<sup>2</sup>.

B. Factores sistémicos como el sexo, la edad avanzada, transfusiones de sangre, malnutrición, obesidad (cuando haya un aumento del 20% respecto al peso ideal), diabetes, tabaquismo<sup>2</sup>, quimioterapia<sup>8</sup>, tratamiento con esteroides e inmunosupresores. También “shock”, hipovolemia e hipotermia, los cuales fomentan la hipoxia tisular y con ello la proliferación bacteriana<sup>2</sup>, al verse disminuida la acción de los leucocitos<sup>11</sup>. Además, la existencia de anemia, fallo/insuficiencia renal, ictericia, ascitis<sup>10</sup>, albúmina sérica, cáncer, VIH<sup>8</sup>, enfermedad hepática y EPOC<sup>12</sup>.

C. Factores ambientales como el tipo y la duración de la intervención, si la intervención dura más de 2 horas aumenta el riesgo. Además, cualquier complicación en la intervención, una contaminación intraoperatoria, el tipo de técnica quirúrgica que se utilice, la habilidad del cirujano<sup>2</sup> y, en el caso de implantes, el tipo de prótesis que se emplee<sup>10</sup>.

- En el preoperatorio, la duración de la estancia preoperatoria se relaciona con un mayor riesgo de IHQ<sup>2</sup>. Otros factores de riesgo en esta fase son: la ausencia de baño preoperatorio y una preparación dérmica incorrecta, así como la falta de preparación mecánica del intestino o no realizar una descontaminación nasal en aquellos casos que así lo requieran<sup>8</sup>.
- En el postoperatorio, los factores de riesgo incluyen la ausencia de lavado antiséptico de heridas y cavidades, o el establecimiento de un vendaje antibiótico inadecuado<sup>8</sup>.
- Otros factores a tener en cuenta son: el ambiente del quirófano y la habitación, el uso de ropa inapropiada por parte del personal sanitario, el trasiego de personal dentro del quirófano durante la operación, las uñas de porcelana y llevar joyas durante la manipulación de la herida<sup>8</sup>.

El conocimiento de estos factores permite interpretar adecuadamente los estudios de vigilancia epidemiológica, con objeto de implementar las medidas preventivas más adecuadas<sup>11</sup> y disminuir así la incidencia de infecciones asociadas a una intervención quirúrgica<sup>12</sup>.

## **7. Etiología y patogenia de la infección de herida quirúrgica.**

Los patógenos implicados en la mayoría de las IHQ proceden de la microbiota del huésped presente en la piel, mucosas o vísceras altamente colonizadas, como el intestino<sup>2</sup>. La interacción entre estos patógenos y el huésped puede dar lugar a una IHQ. Para ello, es necesaria la contaminación primaria de la herida quirúrgica, y va a depender de la respuesta del huésped. Por lo tanto, se puede decir que el riesgo de que se produzca una IHQ va a ser directamente proporcional al grado de contaminación microbiana y a la virulencia del patógeno; e inversamente proporcional a la resistencia del huésped. Se estima que son necesarios unos 10.000 microorganismos/g de tejido para que se produzca una IHQ. Sin embargo, esta cifra puede disminuir considerablemente si existe un cuerpo extraño, por ejemplo, *Staphylococcus aureus* puede producir una IHQ con solo 100 células/g de tejido si en el mismo existe hilo de sutura<sup>1</sup>. Por otro lado, la virulencia del microorganismo responsable de la infección es una característica intrínseca del mismo. Algunos pueden segregar toxinas que favorecen la liberación de citocinas, desencadenando así una respuesta inflamatoria, mientras que otros pueden inhibir el movimiento de los macrófagos, lo que disminuye la efectividad de la respuesta inmune<sup>1</sup>.

Las bacterias Gram +, particularmente del género *Staphylococcus*, causan la mayoría de estas infecciones. Dentro de este género, cabe destacar el papel de *S. aureus* como agente causal de IHQ, así como de estafilococos coagulasa negativos, por ejemplo *S. epidermidis*. Son también frecuentes otros cocos Gram + (géneros *Enterococcus* y *Streptococcus*), especies pertenecientes a la familia de las enterobacterias (*E. coli*, *Klebsiella* spp, *Enterobacter* spp...) y otros bacilos Gram – no fermentadores, como *Pseudomonas aeruginosa*, además de anaerobios<sup>13</sup>.

La naturaleza de los microorganismos implicados en una IHQ depende de la localización anatómica de la misma (Tabla 2) y del tipo de herida quirúrgica que se realice, según sea limpia, limpia-contaminada o sucia<sup>1</sup>.

Tabla2. Patógenos comúnmente asociados a una IHQ según localización anatómica<sup>13</sup>.

TIPO DE INTERVENCIÓN	PATÓGENO COMÚN
<i>Prótesisoiimplantes</i>	<i>S. aureus</i> , ECN
<i>Cardiaca</i>	<i>S. aureus</i> , ECN
<i>Neurocirugía</i>	<i>S. aureus</i> , ECN
<i>Pulmonar</i>	<i>S. aureus</i> , ECN
<i>Oftálmica</i>	<i>S. aureus</i> , ECN, <i>Streptococcus</i> spp, Bacilos Gram (-)
<i>Ortopédica</i>	<i>S. aureus</i> , ECN, Bacilos Gram (-)
<i>Vascular</i>	<i>S. aureus</i> , ECN
<i>Apendicetomía</i>	Bacilos Gram (-), anaerobios
<i>Colorrectal</i>	Bacilos Gram (-), <i>Enterococcus</i> spp, anaerobios
<i>Gastroduodenal</i>	Bacilos Gram (-), <i>Streptococcus</i> spp, anaerobios
<i>Obstetriciayginecología</i>	Bacilos Gram (-), <i>Enterococcus</i> spp, <i>Streptococcus</i> grupo B y anaerobios
<i>ECN: Staphylococcus coagulase negative</i>	

En la tabla 3 se recogen los principales microorganismos causales de IHQ en función del tipo de cirugía, poniéndose de manifiesto la influencia que tiene el tipo de herida quirúrgica en la naturaleza del patógeno que la infecta. Por ejemplo, en una cirugía limpia los estafilococos son el agente causal predominante, mientras que en una herida quirúrgica de tipo limpia-contaminada o sucia, destacan como patógenos dominantes las enterobacterias y los anaerobios adquieren una mayor relevancia.

Tabla 3. Microorganismos causales de IHQ relacionados con el tipo de herida quirúrgica<sup>8</sup>.

MICROORGANISMO	NÚMERO DE AISLADOS	LIMPIA	LIMPIA-CONTAMINADA	SUCIA
<i>Enterobacterias</i>	470	110	187	173
<i>S. aureus</i>	240	140	51	49
<i>Enterococcus spp.</i>	212	65	70	79
<i>Bacilos Gram (-) no fermentadores</i>	197	44	54	99
<i>S. epidermidis</i>	118	59	26	33
<i>Anaerobios</i>	69	9	39	21
<i>Otros</i>	59	12	36	11

Además, en determinadas circunstancias hay que tener en cuenta la microbiota exógena particular de cada hospital. En concreto, debe prestarse especial atención a las cepas de *S. aureus* resistentes a meticilina (SARM), que pueden ser transmitidas por el personal sanitario, instrumentos y materiales utilizados durante la intervención quirúrgica<sup>2,14</sup>.

## 8. Medidas preventivas frente a una infección de herida quirúrgica.

La prevención de la IHQ comienza en el mismo quirófano: con el rasurado y desinfección de la piel con antisépticos como la clorhexidina o la povidona yodada. Además, el cirujano debe lavarse las manos y antebrazos con jabón desinfectante o solución alcohólica, y utilizar paños estériles. Todo el personal debe llevar gorros, mascarilla, bata, guantes y calzas. Asimismo, es importante el control ambiental de los quirófanos y la correcta esterilización del material utilizado<sup>11</sup>.

Por consiguiente, la técnica quirúrgica debe ser minuciosa, cuidadosa, rápida y de calidad, mediante la irrigación continua de la herida con suero fisiológico, el uso de material de sutura monofilamentoso no absorbible, evitando en lo posible los sistemas de drenaje y cerrando la incisión sin tensión. Todo ello disminuye el riesgo de aparición de una IHQ, pero la contaminación bacteriana de una herida quirúrgica es inevitable. Por tanto, para prevenir y controlar una IHQ es necesario aplicar quimioprofilaxis con

antimicrobianos<sup>2</sup>. Se define la profilaxis con antimicrobianos perioperatoria (PAP) como la utilización de antimicrobianos en aquellos pacientes que se van a someter a una intervención quirúrgica, con el fin de disminuir la incidencia de infecciones postoperatorias<sup>15</sup>.

Las recomendaciones a tener en cuenta en la aplicación de la PAP deben considerar múltiples factores. Por ejemplo, un problema común en la actualidad es las pautas de larga duración o el uso de antimicrobianos más caros sin que ello suponga una mejora notable en la eficacia. Estas recomendaciones deben actualizarse periódicamente y su grado de cumplimiento debe ser revisado anualmente. En este sentido, cabe señalar que en la mayoría de supervisiones realizadas en hospitales europeos se detecta un porcentaje significativo de uso inapropiado de antimicrobianos en cirugía<sup>15</sup>.

El fármaco elegido debe alcanzar altas concentraciones en el líquido intersticial y en el interior de las mallas de fibrina y hematomas. El objetivo es conseguir niveles de fármaco superiores a la concentración mínima inhibitoria (CMI) en suero durante el proceso, y permanecer unas horas después del cierre de la incisión<sup>2</sup>, ya que en este periodo las pequeñas mallas de fibrina o hematomas pueden atrapar bacterias capaces de producir una IHQ posteriormente<sup>13</sup>. Por otra parte, cuando existe un nivel de contaminación muy bajo, puede que el riesgo derivado del uso de antimicrobianos supere a los beneficios<sup>15</sup>. Asimismo, la PAP con cefalosporinas en pacientes sometidos a cirugía gastrointestinal aumenta el riesgo de infección por *Clostridium difficile*<sup>16</sup>.

Las recomendaciones generales a aplicar en la PAP son:

1. Debe administrarse dentro de un periodo de 2 h antes de iniciar el procedimiento quirúrgico. Durante la inducción anestésica es el momento más recomendable.
2. La vía endovenosa es la vía de elección, mediante infusión rápida (Tabla 4).
3. La dosis debe ser elevada (superior a la dosis terapéutica) y preferiblemente ajustada al peso del paciente o al índice de masa corporal<sup>2</sup>.
4. Si la intervención supera el tiempo programado, se supera en más de dos veces la semivida del fármaco<sup>2</sup> o la cantidad de sangre perdida es considerable (> 1 litro), se debe aplicar una segunda dosis de antimicrobiano (Tabla 4).
5. En la mayoría de los protocolos, se recomienda el uso de antibióticos de estrecho margen terapéutico como son las cefalosporinas de primera generación (cefazolina) y de segunda generación (cefuroxima). Las de tercera generación no se deben administrar en estos casos<sup>2</sup>.

6. Como norma general, la PAP debe suspenderse a las 24 h de finalizar el procedimiento quirúrgico<sup>13</sup>. Una administración más prolongada no implica mayor beneficio y puede favorecer el desarrollo de resistencias antimicrobianas, además de incrementar el gasto sanitario<sup>2</sup>.
7. Se debe revisar y estudiar la epidemiología particular de cada hospital, así como la sensibilidad de los microorganismos aislados.
8. En caso de alergia al fármaco o historia previa de enfermedad valvular cardiaca, algunas de estas recomendaciones pueden modificarse<sup>15</sup>.

**Tabla 4. Principales antibióticos administrados en la quimioprofilaxis quirúrgica<sup>2</sup>.**

<b>ANTIBIÓTICO</b>	<b>VIDA MEDIA (horas)</b>	<b>TIEMPO DE INFUSIÓN (minutos)</b>	<b>DOSIS ESTÁNDAR</b>	<b>INTERVALO DE REDOSIFICACIÓN* (horas)</b>
<i>Aztreonam</i>	1.5-2	5	1-2 g	6
<i>Amoxicilina-ácido clavulánico</i>	1	5	2 g	3-4
<i>Ciprofloxacino</i>	3-5	30	400 mg	8
<i>Cefazolina</i>	1.8	5	2 g	4
<i>Cefuroxima</i>	1-2	5	1.5 g	4-6
<i>Clindamicina</i>	2.5-3	30	600-900mg	6
<i>Gentamicina</i>	2-3	30	2mg/kg	6
<i>Metronidazol</i>	7-8	30	0.5-1 g	6
<i>Vancomicina</i>	4-6	40-60	1 g	6-12

**\*En general, si la operación dura más de 4 horas o hay una pérdida de sangre de más de 1 litro.**

La selección del antibiótico dependerá de los microorganismos implicados y de su patrón de sensibilidad, por lo que cada hospital debe elaborar sus propios protocolos o guías. Este debe tener efecto bactericida sobre Gram (+) y (-), ser poco tóxico y con una vida media suficientemente prolongada para permitir que se mantengan concentraciones adecuadas hasta el cierre de la incisión<sup>2</sup>. La vancomicina debe reservarse para los pacientes con alergia demostrada a betalactámicos y cuando existan altas tasas de contaminación por SARM o ECN resistentes a meticilina, o se confirme que el paciente está colonizado antes de la intervención por alguno de ellos<sup>2</sup>.



## **9. Conclusiones.**

Las infecciones de herida quirúrgica siguen siendo un importante y considerable problema de salud pública que incrementa la tasa de mortalidad y morbilidad en los pacientes intervenidos.

Existen pruebas que permiten el conocimiento del agente causal y a partir de ello establecer las medidas que sean oportunas. Además, el personal sanitario debe ser capaz de reconocerlo rápidamente y adaptar la gestión a las necesidades de cada paciente. El establecimiento de dichas medidas va a depender de los microorganismos que estén implicados y de la epidemiología propia de cada hospital; y a partir de ello, se recomienda elaborar protocolos o guías propios.

Sin embargo, a pesar de los avances realizados en la prevención y control de IHQ, estas infecciones presentan en la actualidad una incidencia considerable; siendo en algunos casos de fácil manejo y en otros, de enorme gravedad. Por tanto, habría que cuestionar si permanecen pequeños resquicios sobre los cuales actuar, o si se están llevando a cabo las medidas actuales de forma adecuada. Además, sería necesario mantener cuidadosamente las medidas establecidas en cada punto de trabajo en el ambiente hospitalario para reducir el riesgo de que ocurra una infección.

## **10. Bibliografía.**

1. Santalla, A.; López-Criado, M.S; Ruiz, M.D.; Fernández-Parra, J.; Gallo, J.L. y Montoya, F. Infección de la herida quirúrgica. Prevención y tratamiento. *Clínica e Investigación en Ginecología y Obstetricia*. 2007; 34:189-196.
2. Serrano-Heranz, R. Quimioprofilaxis en cirugía. *Revista Española de Quimioterapia*. 2006; 19:323-331.
3. Muñoz Rubio, E. Estudio de la etiología y factores asociados a la infección del sitio quirúrgico y la evolución de las resistencias a los antibióticos de los microorganismos causantes. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid. 2011; 185 pp.
4. Ruiz Tovar, J. y Badia, J.M. Prevention of surgical site infection in abdominal surgery. A critical review of the evidence. *Cirugía Española*. 2014; 92:223-231.

5. Ramos-Luces, O.; Molina-Guillén, N.; Pillkahn-Díaz, W.; Moreno-Rodríguez, J.; Vieira-Rodríguez, A. y Gómez-León, J. Infección de heridas quirúrgicas en cirugía general. *Cirugía y Cirujanos*. 2011; 79; 349-355.
6. Horan, T.C.; Gaynes, R.P.; Martone, W.J.; Jarvis, W.R. y Emori, T.G. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 1992; 13:606-608.
7. Burillo, A.; Moreno, A. y Salas, C. Diagnóstico microbiológico de las infecciones de piel y tejidos blandos. *Procedimientos en Microbiología Clínica*. E. Cercenado y R. Cantón (Ed.). Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. 2006.
8. Leaper, D.; Fry, D. y Assadian, O. Perspectives in prevention and treatment of surgical site infection – a narrative review of the literature. *Wounds*. 2013; 25:313-323.
9. National Academy of Sciences-National Research Council. Chapter IV: Factors influencing the incidence of wound infection. *Annals of Surgery*. 1964;160(Suppl 2):32-81.
10. Phillips, J.; O'Grady H. y Baker, E. Prevention of surgical site infections. *Surgery*. 2014; 32: 468-471.
11. Barrios Andrés, J.L.; Delgado-Iribarren García-Campero, A. y Ezpeleta Baquedano, C. Control microbiológico ambiental. *Procedimientos en Microbiología Clínica*. E. Cercenado y R. Cantón (Ed.). Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. 2012.
12. Haridas, M. y Malangoni, M.A. Predictive factors for surgical site infection in general surgery. *Surgery*. 2008; 144: 496–503.
13. Bassetti, M; Righi, E.; Astilean, A.; Corcione, S.; Petrolo, A.; Farina, E.C. y De Rosa, F.G. Antimicrobial prophylaxis in minor and major surgery. *Minerva Anestesiologica*. 2015; 81:76-91.
14. Pahissa, A. Infecciones producidas por *Staphylococcus aureus*. *MARGE medica books*. Barcelona. 2009; 198 pp.

15. Cisneros, J.M.; Mensa, J.; Rodríguez Baño, J.; Trilla, A. y Cainzos, M. Profilaxis con antimicrobianos en cirugía. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*. 2002; 20:335-340.
16. Gourevitch, D. y Hawkey, P. *Clostridium difficile* infection and surgery. *British Journal of Surgery*. 2009; 96: 3-4.