



## Original

## Microbiología de las infecciones del sitio quirúrgico en pacientes intervenidos del tracto digestivo

Elena Muñoz<sup>a</sup>, Antonio Ramos<sup>a,\*</sup>, Teresa Álvarez de Espejo<sup>a</sup>, Josep Vaqué<sup>b</sup>, José Sánchez-Payá<sup>c</sup>, Vicente Pastor<sup>d</sup> y Ángel Asensio<sup>e</sup>

<sup>a</sup>Servicio de Medicina Interna (Unidad de Infecciosas), Universidad Autónoma de Madrid, Hospital Universitario Puerta de Hierro-Majadahonda, Majadahonda, Madrid, España

<sup>b</sup>Servicio de Medicina Preventiva, Hospital Vall d'Hebron, Barcelona, España

<sup>c</sup>Servicio de Medicina Preventiva, Hospital General Universitario de Alicante, Alicante, España

<sup>d</sup>Servicio de Medicina Preventiva, Hospital Universitario de La Princesa, Madrid, España

<sup>e</sup>Servicio de Medicina Preventiva, Hospital Universitario Puerta de Hierro-Majadahonda, Majadahonda, Madrid, España

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 8 de marzo de 2011

Aceptado el 18 de mayo de 2011

On-line el 5 de agosto de 2011

Palabras clave:

Cirugía general

Infección de la herida quirúrgica

Peritonitis

Microbiología

Staphylococcus aureus resistente a meticilina

### RESUMEN

**Introducción:** El conocimiento de la microbiología de las infecciones quirúrgicas tras cirugía abdominal puede contribuir a la prescripción de regímenes de tratamiento antibiótico empírico eficaces.

**Método:** Análisis de las infecciones quirúrgicas tras cirugía abdominal en pacientes incluidos en el estudio de prevalencia de infecciones en hospitales españoles (EPINE) correspondiente a los años 1999-2006.

**Resultados:** Durante el período de tiempo considerado en el estudio se diagnosticaron 2.280 pacientes con infección del sitio quirúrgico (ISQ) que habían sido sometidos a cirugía del tracto digestivo superior o inferior. Ochocientos treinta y tres pacientes (37%) habían sido intervenidos del tracto abdominal superior (cirugía gástrica, hepatobiliar y pancreática) y 1.447 pacientes (63%) del inferior (apendicectomía y cirugía de colon). Se aislaron 2.617 especies bacterianas en los 2.280 pacientes incluidos en el análisis. Los microorganismos aislados con más frecuencia fueron *Escherichia coli* (28%), *Enterococcus* spp. (15%), *Streptococcus* spp. (8%), *Pseudomonas aeruginosa* (7%), y *Staphylococcus aureus* (5%, resistentes a meticilina 2%). En las infecciones quirúrgicas tras procedimientos digestivos altos hubo una mayor proporción de aislamientos de estafilococos, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter* spp., *Acinetobacter* spp. y *Candida albicans* y menor de *Escherichia coli*, *Bacteroides fragilis* y *Clostridium* spp.

**Conclusión:** La microbiología de las ISQ producidas tras intervenciones del tracto digestivo superior no mostró diferencias acusadas con relación a las del tracto inferior. No obstante, se detectaron más casos de ISQ debidos a estafilococos, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter* spp., *Acinetobacter* spp. y *Candida albicans* y menos causados por *Escherichia coli*, *Bacteroides fragilis* y *Clostridium* spp.

© 2011 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: aramos220@gmail.com (A. Ramos).

0009-739X/\$ - see front matter © 2011 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

doi:10.1016/j.ciresp.2011.05.008

## Microbiology of surgical site infections in abdominal tract surgery patients

### A B S T R A C T

#### Keywords:

General surgery  
Surgical wound infection  
Peritonitis  
Microbiology  
Methicillin resistant *Staphylococcus aureus*.

**Introduction:** Knowledge of the microbiology of surgical infections after abdominal surgery can be of use when prescribing effective empirical antibiotic treatments.

**Method:** Analysis of surgical infections after abdominal surgery in patients enrolled in the Prevalence of Infections in Spanish Hospitals (EPINE) corresponding to the years 1999-2006.

**Results:** During the period of the study, 2,280 patients who were subjected to upper or lower abdominal tract surgery were diagnosed with an infection at the surgical site (SSI). Eight hundred and eighty three patients (37%) had an operation of the upper abdominal tract (gastric, hepatobiliary, and pancreatic surgery) and 1,447 patients (63%) lower abdominal tract surgery (appendectomy and colon surgery). A total of 2,617 bacterial species were isolated in the 2,280 patients included in the analysis. The most frequent microorganisms isolated were, *Escherichia coli* (28%), *Enterococcus* spp. (15%), *Streptococcus* spp. (8%), *Pseudomonas aeruginosa* (7%), and *Staphylococcus aureus* (5%, resistant to methicillin 2%). In the surgical infections after upper abdominal tract procedures, there were a higher proportion of isolations of staphylococci, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter* spp., *Acinetobacter* spp. and *Candida albicans* and less *Escherichia coli*, *Bacteroides fragilis* and *Clostridium* spp.

**Conclusion:** The microbiology of SSI produced after upper abdominal tract surgery did not show any significant differences compared to those of the lower tract. However, more cases of SSI were detected due to staphylococci, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter* spp., *Acinetobacter* spp. and *Candida albicans* and less caused by *Escherichia coli*, *Bacteroides fragilis* and *Clostridium* spp.

© 2011 AEC. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Introducción

A pesar de los avances en antisepsia y técnica operatoria, las infecciones del sitio quirúrgico (ISQ) representan un problema de extraordinaria relevancia en pacientes sometidos a cirugía gastrointestinal<sup>1-3</sup>. Estas infecciones pueden afectar desde la piel y el tejido subcutáneo hasta las estructuras más profundas de la cavidad abdominal<sup>1,4</sup>. Su aparición suele condicionar un alargamiento de la estancia hospitalaria y puede poner en riesgo la vida del paciente<sup>1,4,5</sup>. La mayoría de los estudios han encontrado una incidencia de ISQ tras cirugía abdominal cuyos valores oscilan entre el 3 y el 20%<sup>1,6-8</sup>. Determinadas circunstancias como son la comorbilidad del paciente, el grado de contaminación del campo quirúrgico y la duración de la intervención pueden modificar la probabilidad de padecer ISQ<sup>7,9,10</sup>. Otros factores que guardan relación con este tipo de infecciones son la edad, el estado nutricional, la obesidad, la preparación preoperatoria<sup>1,11</sup>.

En la microbiología de las ISQ observada pueden influir factores como la estancia hospitalaria y el tratamiento antibiótico previo<sup>8,12,13</sup>. Debido al aumento en la frecuencia de las bacterias resistentes a los antibióticos, en este tipo de complicaciones cabe la posibilidad de que tanto la profilaxis antibiótica administrada como el tratamiento empírico empleados puedan no ser adecuados en algunos casos<sup>14</sup>.

El objetivo de este estudio fue conocer la microbiología de las infecciones quirúrgicas producidas tras cirugía del tracto gastrointestinal en una muestra representativa de los hospitales españoles.

## Método

La información se obtuvo a partir de la base de datos de la serie de Estudios de Prevalencia de Infección Nosocomial en hospitales Españoles (EPINE). Se trata de una encuesta de prevalencia puntual realizada anualmente en una amplia muestra de los hospitales españoles en la que se recoge tanto la información clínica de los pacientes como de las infecciones que presentaban<sup>15</sup>.

Para este estudio se seleccionaron aquellos pacientes incluidos en el estudio EPINE que habían desarrollado infección quirúrgica después de cirugía abdominal durante el período 1999-2006. Para conocer la etiología infecciosa de las infecciones en función de su localización (incisional, y de órgano o espacio), se consideraron las infecciones que aparecieron en pacientes sometidos a intervenciones de la cavidad abdominal realizados en servicios de cirugía general (que incluyeron tanto intervenciones con riesgo bajo de infección, como cirugía de hernia inguinal o esplenectomía, como procedimientos de intestino grueso). Posteriormente, se hizo una comparación entre los pacientes con cirugía del tracto digestivo superior (cirugía gástrica, pancreática y hepatobiliar) con los intervenidos del tracto digestivo inferior (apendicectomía y cirugía colorrectal). En este apartado no se incluyeron las infecciones detectadas después de otros procedimientos quirúrgicos como los realizados en el intestino delgado por considerar que la flora que produce infecciones en esta localización podría variar en función de su localización proximal o distal.

La determinación de la presencia de infección y la categorización de los procedimientos quirúrgicos se efectuaron

atendiendo a los criterios de los Centers for Disease Control<sup>16</sup>. El riesgo operatorio se valoró según la clasificación ASA<sup>17</sup>. La recogida de datos del estudio EPINE se llevó a cabo a partir de las historias clínicas de todos los pacientes, de los registros de Enfermería y de la información obtenida directamente del paciente y de los profesionales que le atendían, cuando esto fue

necesario. Especialmente se examinaron los resultados de los estudios microbiológicos y del resto de las pruebas complementarias realizadas.

Las principales variables recogidas en pacientes que presentaban una infección en el momento de ser revisados son edad, sexo, localización de la infección, etiología

**Tabla 1 – Etiología de las infecciones quirúrgicas en pacientes sometidos a cirugía abdominal en función de la localización de la infección**

	Incisional superficial		Incisional profunda		Infecciones de órgano o espacio		p
	n = 1108	Porcentaje	n = 1362	Porcentaje	n = 1485	Porcentaje	
<b>Cocos gram-positivos</b>							
<i>Staphylococcus aureus</i>	90	8,1	93	4,1	61	6,9	<0,001
<sup>1</sup> SARM	33	3	43	1,7	25	3,2	0,034
SCN	65	5,9	75	4,6	69	5,5	0,351
<i>Streptococcus</i> spp.	77	6,9	95	7,2	106	7	0,978
<sup>1</sup> <i>Streptococcus agalactiae</i>	7	0,6	5	0,3	4	0,4	0,343e
<sup>1</sup> <i>Streptococcus</i> grupo <i>viridans</i>	43	3,9	45	4,1	61	3,3	0,516
<i>Enterococcus</i> spp.	159	14,4	192	15,7	232	14,1	0,447
<sup>1</sup> <i>Enterococcus faecalis</i>	106	9,6	125	9,2	136	9,2	0,927
<sup>1</sup> <i>Enterococcus faecium</i>	24	2,2	40	3,5	52	2,9	0,130
<b>Cocos gram-positivos anaeróbicos</b>							
<i>Clostridium perfringens</i>	2	0,2	4	0,4	6	0,3	0,788
<i>Clostridium</i> spp.	2	0,2	8	0,4	6	0,6	0,441
<i>Peptostreptococcus</i> spp.	1	0,1	6	0,7	10	0,4	0,153
<b>Bacilos gram-positivos</b>							
<i>Propionibacterium</i> spp.	0	0	1	0	0	0,1	0,867
<i>Corynebacterium</i> spp.	11	1	13	0,7	11	1	0,750
<b>Bacilos gram-negativos, enterobacterias</b>							
<i>Escherichia coli</i>	321	29	372	22,8	339	27,3	<0,001
<i>Klebsiella</i> spp.	40	3,6	40	4,5	67	2,9	0,083
<sup>1</sup> <i>Klebsiella pneumoniae</i>	21	1,9	26	2,6	39	1,9	0,319
<sup>1</sup> <i>Klebsiella oxytoca</i>	18	1,6	12	1,8	26	0,9	0,114
<i>Enterobacter</i> spp.	36	3,3	55	4,6	69	4,1	0,202
<sup>1</sup> <i>Enterobacter aerogenes</i>	4	0,4	8	0,8	12	0,6	0,347
<sup>1</sup> <i>Enterobacter cloacae</i>	27	2,4	39	3,7	55	2,9	0,157
<i>Proteus</i> spp.	37	3,4	54	4,3	65	3,9	0,405
<sup>1</sup> <i>Proteus mirabilis</i>	32	2,9	42	3,6	54	3,1	0,525
<i>Citrobacter freundii</i>	10	0,9	11	1,3	20	0,8	0,319
<i>Citrobacter</i> spp.	2	0,2	5	0,5	8	0,4	0,339
<i>Serratia marcescens</i>	0	0	2	0,5	8	0,1	0,052
<i>Serratia</i> spp.	0	0	1	0,3	4	0,1	0,365
<i>Providencia</i> spp.	1	0,1	2	0,1	2	0,2	0,945
<sup>1</sup> <i>Providencia stuartii</i>	1	0,1	1	0,1	2	0,1	0,932
<i>Morganella morgagni</i>	39	3,5	38	1,5	23	2,8	
<b>Bacilos gram-negativos, no enterobacterias</b>							
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	64	5,8	98	8	119	7,2	0,005
<i>Pseudomonas</i> spp.	3	0,3	5	0,1	2	0,4	0,667
<i>Acinetobacter baumannii</i>	9	0,8	12	1,1	16	0,9	0,760
<i>Acinetobacter</i> spp.	4	0,4	3	0,5	7	0,2	0,324
<i>Stenothropomonas maltophilia</i>	2	0,2	5	0,3	4	0,4	0,679
Bacilo gram negativo no fermentador	0	0	2	0	0	0,1	0,592
<b>Bacilos anaeróbicos</b>							
<i>Bacteroides</i> grupo <i>fragilis</i>	32	2,9	35	3,7	55	2,6	0,196
<i>Bacteroides</i> grupo no <i>fragilis</i>	10	0,9	17	1	15	1,2	0,685
<i>Prevotella</i> spp.	3	0,3	7	0,8	12	0,5	0,295
Otras bacterias	32	2,9	53	4,6	68	3,9	0,088
<b>Hongos</b>							
<i>Candida</i> spp.	56	5,1	58	5,5	81	4,3	0,329
<sup>1</sup> <i>Candida albicans</i>	42	3,8	42	4	59	3,1	0,416

<sup>1</sup>El número de aislados se ha contabilizado en la fila correspondiente a su género.

SARM: *S. aureus* resistente a meticilina; SCN: estafilococo coagulasa negativo.

microbiológica, y un conjunto de factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos<sup>1,4,8,15</sup>.

Las variables categóricas se expresaron en porcentajes. Las variables continuas se expresaron con su media y desviación estándar. Para evaluar las diferencias de las medias en el análisis univariante se empleó el test no paramétrico de Mann-Whitney. Para comparar las variables categóricas se empleó la prueba exacta de Fisher si la muestra era menor a 5, y si no, la prueba de la Chi cuadrado. Se consideró significación estadística un valor de p a una cola menor de 0,05.

## Resultados

La cifra de hospitales españoles participantes en el estudio EPINE se fue incrementando progresivamente, sobrepasando los 250 hospitales a partir de 2001. Colaboraron en el estudio instituciones de todas las comunidades autónomas. En el conjunto de pacientes intervenidos en la cavidad abdominal por parte en los servicios de cirugía general se detectaron 3.461 casos de ISQ en los que se demostró el aislamiento de 3.955 microorganismos. La microbiología de las infecciones en función de la localización de la infección se detalla en la tabla 1.

Durante el período de tiempo considerado se diagnosticaron 2.280 casos de infecciones quirúrgicas tras cirugía del tracto abdominal superior (833 casos) o inferior (1.447 casos). En 718 pacientes las ISQ fueron superficiales (31%). En 695 enfermos (30%) correspondían se observó infección profunda y en 866 enfermos (38%) infección de órgano espacio como peritonitis o absceso intraabdominal. Novecientos cuarenta y seis eran mujeres (41%). La edad media fue de 60,9 años (mediana 67, rango 6-97 años). En el 78% de los casos se realizó profilaxis antibiótica. La duración de la intervención fue superior a 180 minutos en 586 pacientes (26%, tabla 2). El 41% de los pacientes presentaba un riesgo operatorio ASA igual o superior a 3. Los potenciales factores de riesgo relacionados con infección nosocomial quirúrgica estudiados se describen en la tabla 3. Destaca la proporción de pacientes que padecían diabetes mellitus (40%), insuficiencia renal (21%), obesidad (14%) y enfermedad neoplásica (12%). Entre los factores extrínsecos presentes al diagnóstico se encuentran la presencia de catéter central (42%), sonda vesical (36%), nutrición parenteral (28%), sonda nasogástrica (24%) y ventilación mecánica (11%, tabla 3).

Se aislaron 2.617 especies bacterianas en los 2.280 pacientes incluidos en el análisis de los cuales un 60%

**Tabla 2 – Duración de la intervención en pacientes sometidos a cirugía abdominal de tracto digestivo superior e inferior**

Duración intervención <sup>*</sup>	N	%
≤ 60 minutos	306	13,4
61 - 120 minutos	736	32,3
121 - 180 minutos	543	23,8
> 180 minutos	586	25,7

<sup>\*</sup>En ciento nueve casos (4,8%) no se recogió la duración de la intervención.

**Tabla 3 – Factores de riesgo relacionados con infecciones nosocomiales en pacientes sometidos a cirugía abdominal de tracto digestivo superior e inferior**

Factores de riesgo intrínseco	N	%
Obesidad	328	14,4
Desnutrición	276	12,1
Insuficiencia renal	48	21
Diabetes mellitus	914	40,1
Neoplasia	267	11,7
Enfermedad pulmonar crónica	59	2,6
Cirrosis	48	2,1
Inmunodeficiencia	27	1,2
Factores de riesgo extrínseco		
Sonda urinaria	826	36,2
Catéter central	954	42,3
Nutrición parenteral	629	27,9
Ventilación mecánica	242	10,6
Sonda nasogástrica	543	23,8
Fármacos inmunosupresores	144	6,3
Sedación farmacológica	78	3,4

correspondieron a bacilos gramnegativos y un 32% a cocos grampositivos. Los microorganismos aislados con más frecuencia fueron *Escherichia coli* (28%), *Enterococcus* spp. (15%), *Streptococcus* spp. (8%), *Pseudomonas aeruginosa* (7%), estafilococos coagulasa negativos (5%), *Staphylococcus aureus* (5%), resistentes a meticilina 2%), *Candida* spp. (4%), *Klebsiella* spp. (4%), *Enterobacter* spp. (4%), *Proteus mirabilis* (3%) y *Bacteroides fragilis* (3%).

En pacientes con infecciones quirúrgicas tras procedimientos digestivos proximales hubo una mayor proporción de aislamientos de estafilococos, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter* spp., *Acinetobacter* spp. y *Candida albicans* y menor de *Escherichia coli*, *Bacteroides fragilis* y *Clostridium* spp. (tabla 4).

## Discusión

El resultado obtenido mediante el estudio EPINE permite disponer de una visión global de la microbiología de las infecciones posquirúrgicas en los hospitales españoles<sup>15</sup>. La avanzada edad media y la elevada frecuencia de enfermedades crónicas concurrentes junto a los factores de riesgo extrínsecos encontrados ponen de manifiesto la complejidad clínica de muchos casos de infección quirúrgica abdominal<sup>14,18</sup>.

Entre las especies aisladas en los pacientes con ISQ tras cirugía abdominal hubo predominio de los bacilos gramnegativos de origen digestivo (aerobios y anerobios) junto a grampositivos como estreptococos, estafilococos y enterococos, lo que coincide con estudios similares<sup>19-21</sup>. Una elevada proporción de pacientes que desarrollaron infección por enterococo habían recibido cefazolina (sin actividad frente a *Enterococcus*) factor que pudo favorecer su aparición<sup>14,23,24</sup>. La cobertura antibiótica empírica de los enterococos se contempla como esencial en infecciones de adquisición nosocomial a diferencia de lo recomendado en infecciones comunitarias<sup>25,26</sup>. La proporción de *Enterococcus faecium* (que suele mostrar resistencia a betalactámicos) ha sido más elevada que en estudios previos<sup>27</sup>.

**Tabla 4 – Etiología de las infecciones quirúrgicas en pacientes sometidos a cirugía abdominal de tracto digestivo superior e inferior**

Microorganismo	Tracto digestivo superior		Tracto digestivo inferior		p
	n = 985	Porcentaje	n = 1.632	Porcentaje	
<b>Cocos grampositivos</b>					
<i>Staphylococcus aureus</i>	63	6,4	68	4,2	0,010
<sup>1</sup> SARM	30	3	24	1,5	0,006
SCN	80	8,1	59	3,6	<0,001
<i>Streptococcus</i> spp.	69	7	130	8	0,369
<sup>1</sup> <i>Streptococcus agalactiae</i>	1	0,1	8	0,5	0,099
<sup>1</sup> <i>Streptococcus</i> grupo viridans	43	4,4	64	3,9	0,578
<i>Enterococcus</i> spp.	146	14,8	260	15,9	0,447
<sup>1</sup> <i>Enterococcus faecalis</i>	89	9	165	10,1	0,368
<sup>1</sup> <i>Enterococcus faecium</i>	35	3,6	51	3,1	0,551
<b>Cocos gram-positivos anaeróbicos</b>					
<i>Clostridium perfringens</i>	3	0,3	6	0,4	0,789
<i>Clostridium</i> spp.	0	0	8	0,5	0,027
<i>Peptostreptococcus</i> spp.	4	0,4	5	0,3	0,906
<b>Bacilos grampositivos</b>					
<i>Propionibacterium</i> spp.	0	0	1	0,1	0,409
<i>Corynebacterium</i> spp.	9	0,9	15	0,9	0,998
<b>Bacilos gramnegativos</b>					
<i>Escherichia coli</i>	192	19,5	554	33,9	<0,001
<i>Klebsiella</i> spp.	43	4,3	52	3,2	0,118
<sup>1</sup> <i>Klebsiella pneumoniae</i>	28	2,8	24	1,5	0,016
<sup>1</sup> <i>Klebsiella oxytoca</i>	14	1,4	25	1,5	0,821
<i>Enterobacter</i> spp.	58	5,9	38	2,3	<0,001
<sup>1</sup> <i>Enterobacter aerogenes</i>	9	0,9	5	0,3	0,039
<sup>1</sup> <i>Enterobacter cloacae</i>	46	4,7	28	1,7	<0,001
<i>Proteus</i> spp.	30	3	72	4,4	0,080
<sup>1</sup> <i>Proteus mirabilis</i>	24	2,4	62	3,8	0,058
<i>Citrobacter freundii</i>	14	1,4	8	0,5	0,011
<i>Citrobacter</i> spp.	4	0,4	9	0,6	0,608
<i>Serratia marcescens</i>	5	0,5	0	0,0	0,004
<i>Serratia</i> spp.	1	0,1	1	0,1	0,611
<i>Providencia stuartii</i>	1	0,1	0	0	0,376
<i>Morganella morgagni</i>	29	2,9	40	2,5	0,445
<b>Bacilos gramnegativos, no enterobacterias</b>					
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	69	7	103	6,3	0,487
<i>Pseudomonas</i> spp.	1	0,1	4	0,2	0,378
<i>Acinetobacter baumannii</i>	15	1,5	10	0,6	0,020
<i>Acinetobacter</i> spp.	5	0,5	3	0,2	0,138
<i>Stenothropomonas maltophilia</i>	4	0,4	2	0,1	0,141
Bacilo gramnegativo no fermentador	0	0	1	0,1	0,623
<b>Bacilos anaeróbicos</b>					
<i>Bacteroides</i> grupo <i>fragilis</i>	16	1,6	65	4	<0,001
<i>Bacteroides</i> grupo no <i>fragilis</i>	9	0,9	15	0,9	0,998
<i>Prevotella</i> spp.	6	0,6	8	0,5	0,686
<b>Otras bacterias</b>	42	4,3	56	3,4	0,277
<b>Hongos</b>					
<i>Candida</i> spp.	67	6,8	39	2,4	<0,001
<sup>1</sup> <i>Candida albicans</i>	48	4,9	30	1,8	<0,001

<sup>1</sup>El número de aislados de especies desplazadas hacia adentro en la tabla ha sido contabilizado en el grupo correspondiente a su género.  
SARM: *S. aureus* resistente a meticilina; SCN: estafilococo coagulasa negativo.

Un porcentaje significativo de microorganismos aislados correspondieron a patógenos de frecuente adquisición nosocomial como los gramnegativos no fermentadores, *S. aureus* meticilina-resistente (SARM) o *Enterobacter*<sup>13,22</sup>. En más del 6% de los cultivos se aisló *Pseudomonas* lo que constituye un hecho relevante en la prescripción de tratamiento antibiótico empírico en casos de infección abdominal posquirúrgica, especialmente en pacientes con factores de riesgo como antibioterapia previa o shock séptico<sup>13,28</sup>.

Conviene señalar que la microbiología de las infecciones más superficiales fue, en rasgos generales, similar a la de las infecciones más profundas. Tan solo se debe destacar que las infecciones por *S. aureus* fueron más frecuentes y aquellas por *P. aeruginosa* menos frecuentes en las infecciones incisionales superficiales y que *E. coli* se aisló con menos frecuencia en las incisionales profundas que en los otros dos tipos de infección. No obstante, y a diferencia de lo observado por otros autores, se ha aislado SARM en infecciones de órgano o espacio en un número elevado de pacientes<sup>29</sup>.

Se debe destacar que la microbiología de las infecciones quirúrgicas tras cirugía del tracto superior fue, en líneas generales, similar a las desarrolladas tras intervenciones del tracto digestivo inferior<sup>30</sup>. Este resultado justificaría de un modo teórico la utilización de un tratamiento antibiótico empírico similar en ambas circunstancias proporcionando una cobertura adecuada de enterobacterias, anaerobios y enterococo<sup>14</sup>. Alguna de las diferencias encontradas entre ambos grupos de infecciones fue un mayor protagonismo de los estafilococos en las infecciones del tracto superior<sup>13</sup>. Asimismo, el aislamiento de *E. coli* y de bacterias anaerobias (*Bacteroides fragilis* en especial) se demostró con más frecuencia tras cirugía del tracto inferior, un resultado esperable considerando la flora nativa de ambas localizaciones digestivas<sup>30,31</sup>. No hubo una mayor proporción de infecciones debidas a enterococo en el tracto inferior como se había descrito con anterioridad<sup>30,31</sup>.

Un 4% de los aislados correspondieron a especies de *Candida*. Estas se han relacionado con procedimientos quirúrgicos de estómago y duodeno, tratamiento antibiótico con cobertura anaerobia, ausencia de control del foco intraabdominal y una mayor mortalidad<sup>32,33</sup>. En consonancia con estos datos, en esta serie la frecuencia de participación de estas levaduras fue superior en procedimientos quirúrgicos del tracto superior que en los correspondientes al tracto inferior<sup>30,32</sup>. En una relevante proporción de casos de infecciones de órgano o espacio se aisló *Candida*, lo que corrobora una creciente importancia de los hongos en las peritonitis postoperatorias (14%)<sup>34</sup>. Esta circunstancia ha motivado la recomendación de uso empírico de antifúngicos en pacientes con factores de riesgo<sup>14,35</sup>.

La acusada diversidad de patógenos potencialmente implicados en este tipo de infecciones pone de manifiesto el riesgo de un tratamiento empírico inadecuado, lo que suele ocurrir en el 13-16% de las infecciones intraabdominales y que podría ocasionar un incremento de la mortalidad<sup>3,36,37</sup>. En algunas ocasiones este fenómeno es debido a infecciones producidas por bacterias gramnegativas resistentes (productoras de betalactamasas de espectro extendido o AmpC), enterococos resistentes a betalactámicos o vancomicina y a infecciones ocasionadas por *Candida*<sup>38</sup>. La prevalencia de betalactamasas tipo AmpC se incrementa después del empleo de cefalosporinas (y otros antibióticos) que se suelen emplear en la profilaxis antibiótica. Se debe destacar el incremento progresivo de infecciones adquiridas en la comunidad producidas por enterobacterias productoras de BLEE<sup>39,40</sup>. El factor más importante para padecer peritonitis posquirúrgica por microorganismos multiresistentes es haber recibido tratamiento antibiótico después de la intervención quirúrgica inicial<sup>12</sup>. La prescripción de un régimen empírico adecuado en algunos de estos pacientes podría estar constituida por la combinación de un carbapenémico antipseudomonas (con o sin aminoglucósido) y un glicopeptídico<sup>12,14</sup>. No obstante, es muy importante conocer la epidemiología de cada institución para establecer el tratamiento empírico más conveniente para cada tipo de paciente<sup>12,14</sup>.

Entre las limitaciones del trabajo destaca que no ha podido obtenerse la incidencia de estas infecciones por tratarse de un estudio de prevalencia (análisis del número de pacientes ingresados con infección en un día determinado). Se debe

añadir que al tratarse de un estudio nacional sus resultados podrían no ser aplicables a hospitales concretos con peculiaridades epidemiológicas específicas. En esta encuesta de prevalencia nacional no se incluyeron otras variables que habrían sido de interés como el tabaquismo, la estancia preoperatoria, el tipo de profilaxis antibiótica administrada, el grado de cumplimiento de la adecuada preparación prequirúrgica o el índice NNIS. Tampoco se ha podido analizar la relación de la etiología de la infección con la administración de antibióticos antes de la cirugía o el grado de contaminación. No se ha podido comparar la microbiología de las infecciones de pacientes sometidos a cirugía electiva frente a la urgente, ni las relacionadas con las reintervenciones, que podrían estar causadas por microorganismos nosocomiales con mayor resistencia antimicrobiana. Otra limitación es que no se han estudiado de forma independiente las infecciones tras cirugía hepatobiliar que podrían presentar diferencias relevantes en relación con las producidas en otros tipos de intervenciones del tracto digestivo superior.

En conclusión, la microbiología de las ISQ producidas tras intervenciones del tracto digestivo superior no mostró diferencias acusadas con relación a las del tracto inferior. No obstante, se detectaron más casos de ISQ debidos a estafilococos, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter spp.*, *Acinetobacter spp.* y *Candida albicans* y menos causados por *Escherichia coli*, *Bacteroides fragilis* y *Clostridium spp.* La información obtenida mediante este estudio permite un mejor conocimiento de la etiología de las infecciones quirúrgicas en pacientes sometidos a cirugía abdominal que puede tener implicaciones epidemiológicas y terapéuticas.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Kirby JP, Mazuski JE. Prevention of surgical site infection. *Surg Clin North Am.* 2009;89:365-89.
2. Emori TG, Gaynes RP. An overview of nosocomial infections, including the role of the microbiology laboratory. *Clin Microbiol Rev.* 1993;6:428-42.
3. Smith RL, Bohl JK, McElearney ST, Friel CM, Barclay MM, Sawyer RG, et al. Wound infection after elective colorectal resection. *Ann Surg.* 2004;239:599-607.
4. Fry DE. The economic costs of surgical site infection. *Surg Infect (Larchmt).* 2002;3 Suppl 1:S37-43.
5. Pessaux P, Msika S, Atalla D, Hay JM, Flamant Y. French Association for Surgical Research Risk factors for postoperative infectious complications in noncolorectal abdominal surgery: a multivariate analysis based on a prospective multicenter study of 4718 patients. *Arch Surg.* 2003;138:314-24.
6. Culver DH, Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG, et al. Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. *Am J Med.* 1991;91:152-7. Suppl 3B.
7. Edwards JR, Peterson KD, Andrus ML, Dudeck MA, Pollock DA, Horan TC, National Healthcare Safety Network Facilities.

- National Healthcare Safety Network (NHSN) Report, data summary for 2006 through 2007, issued November 2008. *Am J Infect Control.* 2008;36:609-26.
8. Haridas M, Malangoni MA. Predictive factors for surgical site infection in general surgery. *Surgery.* 2008;144:496-501.
  9. Iñigo JJ, Bermejo B, Oronoz B, Herrera J, Tarifa A, Pérez F, et al. Infección de sitio quirúrgico en un servicio de cirugía general. Análisis de cinco años y valoración del índice National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS). *Cir Esp.* 2006;79:224-30.
  10. Weiss CA, Statz CL, Dahms RA, Remucal MJ, Dunn DL, Beilman GJ. Six years of surgical wound infection surveillance at a tertiary care center: review of the microbiologic and epidemiological aspects of 20,007 wounds. *Arch Surg.* 1999;134:1041-8.
  11. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1999;20:250-78.
  12. Augustin P, Kermarrec N, Muller-Serieys C, Lasocki S, Chosidow D, Marmuse JP, et al. Risk factors for multidrug resistant bacteria and optimization of empirical antibiotic therapy in postoperative peritonitis. *Crit Care.* 2010;14:R20. Epub 2010 Feb 15.
  13. Montravers P, Lepape A, Dubreuil L, Gauzit R, Pean Y, Benchimol D, et al. Clinical and microbiological profiles of community-acquired and nosocomial intra-abdominal infections: results of the French prospective, observational EBIIA study. *J Antimicrob Chemother.* 2009;63:785-94.
  14. Guirao X, Arias J, Badía JM, García-Rodríguez JA, Mensa J, Alvarez-Lerma F, et al. Recomendaciones en el tratamiento antibiótico empírico de la infección intraabdominal. *Cir Esp.* 2010;87:63-81.
  15. Asensio A, Cantón R, Vaqué J, Rosselló J, Arribas JL. Etiología de las infecciones hospitalarias en España (EPINE, 1990-1999). *Med Clin (Barc).* 2002;118:725-30.
  16. Horan TC, Gaunes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG. CDC definitions of nosocomial surgical site infection, 1992. A modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1992;13:606-8.
  17. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections, 1988. *Am J Infect Control.* 1988;16:128-40.
  18. Vázquez-Aragon P, Lizan-García M, Cascales-Sánchez P, Villar-Canovas MT, García-Olmo D. Nosocomial infection and related risk factors in a general surgery service: a prospective study. *J Infect.* 2003;46:17-22.
  19. Schnüriger B, Inaba K, Eberle BM, Wu T. Microbiological profile and antimicrobial susceptibility in surgical site infections following hollow viscus injury. *J Gastrointest Surg.* 2010;14:1304-10.
  20. Mosdell D, Morris D, Voltura A, Pitcher D, Twiest M, Milne R, et al. Antibiotic treatment for surgical peritonitis. *Ann Surg.* 1991;214:543-9.
  21. Tellado J, Sen S, Caloto M, Kumar R, Nocea G. Consequences of inappropriate initial empiric parenteral antibiotic therapy among patients with community-acquired intra-abdominal infections in Spain. *Scand J Infect Dis.* 2007;39:947-55.
  22. Roehrborn A, Thomas L, Potreck O, Ebener C, Ohmann C, Goretzki PE, et al. The microbiology of postoperative peritonitis. *Clin Infect Dis.* 2001;33:1513-9.
  23. Cisneros JM, Rodríguez-Baño J, Mensa J, Trilla A, Cainzos M. Profilaxis con antimicrobianos en cirugía. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2002;20:335-40.
  24. Dahms RA, Johnson EM, Statz CL, Lee JT, Dunn DL, Beilman GJ, et al. Third generation cephalo-sporins and vancomycin as risk factors for postoperative vancomycin resistant enterococcus infection. *Arch Surg.* 1998;133:1343-6.
  25. Cercenado E, Torroba L, Cantón R, Martínez-Martínez L, Chaves F, García-Rodríguez JA, et al. Multicenter study evaluating the role of enterococci in secondary bacterial peritonitis. *J Clin Microbiol.* 2010;48:456-9.
  26. Burnett R, Haverstock D, Dellinger E, Reinhart HH, Bohnen JM, Rotstein OD, et al. Definition of the role of Enterococcus in intraabdominal infection: Analysis of a prospective randomized trial. *Surgery.* 1995;118:716-23.
  27. Sitges-Serra A, Lopez M, Girvent M, Almirall S, Sancho J. Postoperative enterococcal infection after treatment of complicated intra-abdominal sepsis. *Br J Surg.* 2002;89:361-7.
  28. Berthelot P, Grattard F, Mahul P, Pain P, Jospé R, Venet C, et al. Prospective study of nosocomial colonization and infection due to *Pseudomonas aeruginosa* in mechanically ventilated patients. *Intensive Care Med.* 2001;27:503-12.
  29. Kumar A, Roberts D, Wood K, Light B, Parrillo J, Sharma S, et al. Duration of hypotension before initiation of effective anti-microbial therapy is the critical determinant of survival in human septic shock. *Crit Care Med.* 2006;34:1589-96.
  30. Solomkin JS, Mazuski JE, Baron EJ, Sawyer RG, Nathens AB, DiPiro JT, et al. Guidelines for the selection of anti-infective agents for complicated intra-abdominal infections. *Clin Infect Dis.* 2003;37:997-1005.
  31. Qadan M, Cheadle WG. Common microbial pathogens in surgical practice. *Surg Clin North Am.* 2009;89:295-310.
  32. Swenson BR, Metzger R, Hedrick TL, McElearney ST, Evans HL, Smith RL, et al. Choosing antibiotics for intra-abdominal infections: what do we mean by «high risk»? *Surg Infect (Larchmt).* 2009;10:29-39.
  33. Montravers P, Dupont H, Gauzit R, Veber B, Auboyer C, Blin P, et al. Candida as a risk factor for mortality in peritonitis. *Crit Care Med.* 2006;34:646-52.
  34. Nolla-Salas J, Sitges-Serra A, León-Gil C, Martínez-González J, León-Regidor M, Ibáñez-Lucía P, et al. Candidemia in non-neutropenic critically ill patients: análisis of prognostic factors and assessment of systemic antifungal therapy. *Intensive Care Med.* 1997;23:23-30.
  35. Vincent J, Anaissie E, Bruining H, Demajo W, el-Ebiary M, Haber J, et al. Epidemiology, diagnosis and treatment of systemic Candida infection in surgical patients underintensive care. *Intensive Care Med.* 1998;24:206-16.
  36. Baré M, Castells X, García A, Riu M, Comas M, Gil-Egea M. Importance of appropriateness of empirical antibiotic therapy on clinical outcomes in intra-abdominal infections. *Int J Technol Assess Health Care.* 2006;22:242-8.
  37. Sturkenboom M, Goettsch W, Picelli G, Veld B, Yin D, de Jong R, et al. Inappropriate initial treatment of secondary intra-abdominal infections leads to increased risk of clinical failure and costs. *Br J Clin Pharmacol.* 2005;60:438-43.
  38. Ibrahim E, Sherman G, Ward S, Frase V, Kollef M. The influence of inadequate antimicrobial treatment of bloodstream infections on patients outcomes in the ICU setting. *Chest.* 2000;118:146.
  39. Baquero F, Cercenado E, Cisterna R, M. de la Rosa M, García-Rodríguez JA, Gobernado M, et al. Patrones de sensibilidad a antimicrobianos en enterobacterias causantes de infecciones intraabdominales en España: resultados del estudio SMART 2003. *Rev Esp Quimioter.* 2006;19:51-9.
  40. Cantón R, Novais A, Valverde A, Machado E, Peixe L, Baquero F, et al. Prevalence and spread of extended-spectrum beta-lactamase producing enterobacteriaceae in Europe. *Clin Microbiol Infect.* 2008;14(Supl. 1):144-53.