

Factores de riesgo para la aparición de abscesos intrabdominales tras la apendicectomía

Risk factors for the appearance of intra-abdominal abscesses after appendectomy

Carlos Fortea-Sanchis^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-7635-740X>

Erica Forcadell-Comes² <https://orcid.org/0000-0002-6178-211X>

Javier Escrig Sos¹ <https://orcid.org/0000-0002-4599-5828>

¹Hospital Provincial de Castellón, Servicio de Cirugía General y Digestiva. España.

²Centro de salud de Oropesa. España.

*Autor para la correspondencia: carlosfortea@gmail.com

RESUMEN

Introducción: Los abscesos intrabdominales son las complicaciones posapendicectomía que más frecuentemente provoca ingresos hospitalarios.

Objetivo: Estudiar los factores de riesgo para la aparición de abscesos intrabdominales posapendicectomía.

Métodos: Se realizó un estudio retrospectivo de pacientes mayores de 14 años, intervenidos por sospecha de apendicitis aguda mediante apendicectomía laparoscópica, desde el 1 de enero de 2007 al 31 de diciembre de 2010. Se utilizaron los tests estadísticos *Chi* cuadrado, Prueba exacta de Fisher, T de Student y regresión logística.

Resultados: Durante los 4 años del estudio, 672 pacientes padecieron con síntomas y signos compatibles con apendicitis aguda. Apareció un absceso intrabdominal en 35 casos (5,2 %). En el análisis multivariante mediante regresión logística se constataron como posibles factores de riesgo: las formas avanzadas de apendicitis ($p < 0,0001$), las cuales aumentaron el riesgo en unas 6 veces (IC 95 % 2,2-14,9) y el sexo masculino ($p = 0,033$), también podrían aumentar el riesgo unas 2,5 veces (IC 95 % 1-6).

Conclusiones: Los posibles factores de riesgo para la aparición de abscesos intrabdominales tras apendicectomía son el sexo masculino y el estadio avanzado, siendo este último el factor más influyente.

Palabras clave: apendicitis; laparoscopia; absceso; complicaciones.

ABSTRACT

Introduction: Intra-abdominal abscesses are the post-appendectomy complications that most frequently cause hospital admissions.

Objective: To study the risk factors for the appearance of post-appendectomy intra-abdominal abscesses.

Methods: A retrospective study of patients over 14 years of age, operated on for suspected acute appendicitis by laparoscopic appendectomy, was performed from January 1, 2007 to December 31, 2010. Chi-square statistical tests, Fisher's exact test were used. Student's t and logistic regression.

Results: During the 4 years of the study, 672 patients suffered with symptoms and signs compatible with acute appendicitis. An intra-abdominal abscess appeared in 35 cases (5.2%). In the multivariate analysis using logistic regression, the following possible risk factors were found: advanced forms of appendicitis ($p < 0.0001$), which increased the risk by about 6 times (95% CI 2.2-14.9) and male sex ($p = 0.033$), could also increase the risk about 2.5 times (95% CI 1-6).

Conclusions: Possible risk factors for the appearance of intra-abdominal abscesses after appendectomy are male sex and advanced stage, the latter being the most influential factor.

Key words: appendicitis; laparoscopy; abscess; complications.

Recibido: 18/03/2019

Aprobado: 18/04/2019

Introducción

La apendicitis aguda es una de las patologías quirúrgicas más frecuentes que han afectado, desde siempre, al ser humano, se calcula que alrededor del 8 % de la población mundial es intervenida a lo largo de la vida por dicha dolencia.⁽¹⁾ La complicación que más frecuentemente provoca reingresos hospitalarios, con la consecuente repercusión económica, es la aparición de abscesos intrabdominales tras la misma.^(2,3,4)

El principal factor de riesgo de aparición de abscesos intrabdominales son las formas gangrenosas y perforadas las cuales podrían aumentar el riesgo unas 3 veces.^(3,4)

Clásicamente, tras la revisión de *Sauerland* y otros,^(3,4) para la biblioteca Cochrane, se consideró al abordaje laparoscópico como uno de los factores de riesgo principales para la aparición de abscesos intrabdominales postoperatorios. No obstante, trabajos más recientes^(5,6,7,8) han demostrado que cirujanos con experiencia en cirugía laparoscópica y con una técnica quirúrgica adecuada (realizándose sistemáticamente lavado y aspirado con suero fisiológico en el fondo de saco de Douglas y minimizando el empleo de drenajes intrabdominales) se pueden igualar las tasas de abscesos intrabdominales en ambos grupos, incluso en apendicitis evolucionadas.

Por lo tanto, debido a las consecuencias socioeconómicas, resulta de interés estudiar los factores de riesgo para la aparición de estos abscesos tras apendicectomías, con el objetivo de disminuir aquellos potencialmente modificables.

Métodos

Se diseñó un estudio retrospectivo con revisión de las historias clínicas de los pacientes mayores de 14 años intervenidos en nuestro centro por sospecha de apendicitis aguda, desde el 1 de enero de 2007 al 31 de diciembre de 2010. Se excluyeron las apendicectomías por otras causas y apendicitis agudas no intervenidas.

Las distintas variables empleadas para el presente estudio fueron: edad, sexo, clasificación del riesgo quirúrgico de la American Society of Anesthesiologists (ASA), comorbilidad, intervenciones quirúrgicas previas, tiempo de evolución clínica en horas, tasa de conversión, aspecto macroscópico del apéndice, cirujano y ayudante. Tres fueron las variables utilizadas para valorar la técnica quirúrgica: el lavado de la cavidad abdominal con suero fisiológico, el empleo de drenajes intrabdominales y el tratamiento

de la base apendicular, ya fuera con ligadura, endograpadora o suturas preformadas. Se consideraron como apendicitis graves las formas gangrenosas, perforadas y los plastrones apendiculares. Se consideraron también el tiempo de anestesia (en minutos), días de estancia postoperatoria, días postoperatorios hasta el inicio de la tolerancia a líquidos, complicaciones en el postoperatorio inmediato (infecciones de herida, abscesos intrabdominales, hernias incisionales, alteraciones del tránsito intestinal y otras complicaciones), complicaciones al alta, tasa de reingreso y tasa de reintervención.

Para el diagnóstico de absceso intrabdominal, se emplearon la ecografía abdominal y la tomografía computarizada. Debido a la controversia alrededor de la vía de abordaje para la realización de la apendicectomía, esta fue analizada de forma exhaustiva. Dado que, se trata de un estudio retrospectivo no se pudo obtener el tiempo quirúrgico, en su lugar se empleó en tiempo anestésico. Se consideró tiempo quirúrgico prolongado a aquellos pacientes con tiempos anestésicos superiores de 70 minutos.

Para las variables cualitativas se utilizó, en principio, la prueba de *Chi* cuadrado (χ^2), pero si alguno de los valores esperados en cualquier celda de las tablas de contingencia era menor de 5, se aplicó la Prueba exacta de Fisher. Se empleó la T de Student como prueba de asociación estadística entre variables cualitativas dicotómicas y cuantitativas. Se realizaron regresiones logísticas para establecer los posibles factores de riesgo de la aparición de abscesos intrabdominales.

La significación estadística se estableció con el clásico nivel del 5 % para el valor *p*. Los diversos análisis se realizaron utilizándose el paquete estadístico SPSS versión 17.0 para Windows.

En todo momento se ha respetado el derecho a la confidencialidad de los datos y a la intimidad de los pacientes según la vigente Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal y se han respetado las guías del comité de bioética y de investigaciones científicas de nuestro hospital.

Resultados

Durante los 4 años del estudio, 672 pacientes fueron intervenidos de apendicitis aguda. En 35 de estos pacientes (5,2 %) apareció un absceso intrabdominal postoperatorio. En la tabla 1 se muestran las características epidemiológicas de la muestra.

Tabla 1- Principales características epidemiológicas de la muestra

N	672
<i>Sexo</i>	
Hombres	397 (60 %)
Mujeres	275 (40 %)
<i>Edad*</i>	32 años (14-88)
<i>Peso*</i>	70 kg (35-160)
<i>Comorbilidad</i>	
Sí	190 (30 %)
No	482 (70 %)
<i>ASA</i>	
I-II	93 %
III-IV	7 %
<i>Tiempo de evolución*</i>	24 h (4-7200)
<i>Aspecto macroscópico</i>	
Normal	23 (3 %)
Catarral	24 (4 %)
Flemonoso	377 (57 %)
Gangrenoso	133 (20 %)
Perforado	42 (6 %)
Plastrón	71 (11 %)
<i>Vía de abordaje</i>	
Laparotomía	269 (40%)
Laparoscopia	403 (60%)
Drenaje	181 (27%)
Lavado	417 (62%)
<i>Sección base</i>	
Ligadura	274 (41 %)
Grapadora	357 (53 %)
Endoloop	34 (5 %)
No	5 (1 %)
<i>Complicaciones</i>	
Infección de herida	62 (9,3 %)
Ileo	38 (5,7 %)
Eventración	14 (2,1 %)
Otras	105 (15 %)

*Mediana y rango.

**Porcentajes redondeados.

En el análisis bivariante se relación entre absceso intrabdominal postoperatorio y las siguientes circunstancias: varón, apendicitis graves, empleo de drenajes intrabdominales, técnica de sección de la base apendicular, lavado de la cavidad peritoneal con suero fisiológico, cuadro clínico mayor a 48 horas y tiempo anestésico mayor a 70 minutos.

El sexo masculino presentó más frecuentemente un absceso intrabdominal, el 7,1 % de los varones lo presentaron frente a sólo el 2,5 % de las mujeres ($p = 0,012$). El estadio evolutivo de la apendicitis también se identificó como posible factor de riesgo, de modo que las apendicitis gangrenosas, perforadas y los plastrones apendiculares presentaron un 11 % de abscesos frente al 1,6 % de las no complicadas ($p < 0,0001$). Otro posible factor de riesgo fue el uso de drenajes intrabdominales en la cirugía, el cual también podría aumentar el riesgo, ya que el 11 % de los pacientes es los que se empleó sufrieron un absceso intrabdominal durante el postoperatorio frente al 3 % en los que no se usó ($p < 0,0001$), en la tabla 2, se resumen los resultados que estadifica la muestra según la gravedad de la apendicitis, en los cuales no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los 2 grupos: $p = 0,117$ en el grupo de apendicitis leves y $p = 0,54$ en las graves. En cuanto a la técnica de sección de la base apendicular, existieron diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,005$) con un 5,1 % de abscesos en pacientes en los que se emplearon ligaduras en la base apendicular, 4,8 % con el uso de grapadoras, 2,9 % con ligaduras preformadas y 40 % en los casos en los que no se consiguió identificar la base. La evolución del cuadro clínico también fue identificada como factor de riesgo, de este modo los pacientes con clínica de más de 48 horas de evolución presentaron un número de abscesos mayor que aquellos con menor tiempo de evolución (10,9 % vs 4,1 %) con una $p = 0,006$. Del mismo modo, el tiempo anestésico prolongado también se asoció con un mayor riesgo; de este modo, apareció un absceso intrabdominal en 21 pacientes (7,6 %) con tiempo anestésico prolongado frente a 14 (3,5 %) en aquellos con tiempos menores ($p = 0,022$).

Por otra parte, aunque no se alcanzó la significación estadística, el lavado con suero fisiológico durante la intervención quirúrgica podría también aumentar el riesgo; así, apareció un absceso intrabdominal postoperatorio en el 6,5 % de los pacientes en los que se realizó frente al 3,1 % en los que no se lavó la cavidad abdominal con suero fisiológico ($p = 0,073$). Sin embargo, al añadir como posible factor de confusión la gravedad de la apendicitis (Tabla 3), se observó una tasa similar de abscesos intrabdominales con o sin

lavado de la cavidad en las formas leves ($p = 1,00$) y una mayor tasa en los pacientes en los que no se realizó en las formas graves ($p = 0,754$).

Tabla 2- Abscesos intraoperatorios posapendicectomía según el empleo de drenaje estadificado por la gravedad de la apendicitis

			Drenaje		Total	
			No	Si		
Apendicitis graves	No	Absceso intrabdominal postoperatorio	No	384 (98,7 %)	35 (94,6 %)	419 (98,4 %)
			Si	5 (1,3 %)	2 (5,4 %)	7 (1,6 %)
		Total		389	37	426
	Si	Absceso intrabdominal postoperatorio	No	92 (90,2 %)	126 (87,5 %)	218 (88,6 %)
			Si	10 (9,8 %)	18 (12,5 %)	28 (11,4 %)
		Total		102	144	246

Tabla 3- Abscesos intraoperatorios posapendicectomía según el lavado peritoneal con suero fisiológico estadificado por la gravedad de la apendicitis

				Lavado peritoneal		Total
				No	Si	
Apendicitis grave	No	Absceso intrabdominal postoperatorio	No	222 (98,2 %)	197 (98,5 %)	419 (98,4 %)
			Si	4 (1,8 %)	3 (1,5 %)	7 (1,6 %)
		Total		226	200	426
	Si	Absceso intrabdominal postoperatorio	No	25 (86,2 %)	193 (88,9 %)	218 (88,6 %)
			Si	4 (13,8 %)	24 (11,1 %)	28 (11,4 %)
		Total		29	217	246

En cuanto a la vía de abordaje, 269 (40 %) pacientes se intervinieron mediante abordaje laparotómico y mediante 403 (60 %) apendicectomía laparoscópica (AL), en 19 casos (4 %) fue necesaria la conversión a cirugía abierta. El número de casos intervenidos por laparoscopia aumentó de manera significativa durante los 4 años del estudio. Así, se pasó de 37 pacientes intervenidos por laparoscopia durante el año 2007 (24 % del total), a 110 pacientes en 2008 (56 %), 139 pacientes en 2009 (82 %) y a 113 casos en 2010 (81,3 %). Apareció un absceso intrabdominal postoperatorio en 14 casos (5,2 %) tras apendicetomía abierta y 21 casos (5,2 %) mediante apendicetomía laparoscópica ($p = 0,997$). En el caso del abordaje laparoscópico existió un descenso por años de la tasa de abscesos intrabdominales: 3 casos (7,3 %) en 2007, 7 casos (6,4 %) en 2008, 7 casos (5 %) en 2009 y 4 casos (3,5 %) en 2010.

Se obtuvieron datos similares por grupos de edad, de este modo los pacientes menores de 65 años presentaron cifras similares que los mayores de esta edad (5,2 % vs 5,4 %) con una $p = 1$.

En el análisis multivariante, tras incluir inicialmente todos los posibles factores mediante una regresión logística se obtuvieron los resultados que se muestran en la tabla 4. De este modo, se constataron como posibles factores de riesgo de padecer un absceso intrabdominal postoperatorio: las formas avanzadas de apendicitis ($p < 0,0001$), las cuales aumentan el riesgo más de 6 veces (IC 95 % 2,3-18,8) y el sexo ($p = 0,039$), de este modo los hombres presentan un riesgo 2,5 veces (IC 95 % 1-6) superior a las mujeres de padecer un absceso intrabdominal.

Tabla 4- Regresión logística de posibles factores de riesgo de aparición de abscesos intrabdominales

	Coeficiente beta	p	Odds	Intervalo de confianza al 95 %	
				Inferior	Superior
Sexo	0,917	0039	2501	1047	5978
Laparoscopia	-0261	0603	0770	0287	2062
Lavado peritoneal	-0469	0356	0626	0231	1695
Drenaje	0301	0494	1351	0570	3202
Apendicitis grave	1889	0000	6611	2314	18 888
Técnica sección base	0284	0395	1329	0690	2558
Clinica >48h	0560	0186	1751	0764	4014
Tiempo anestésico > 70 min.	0329	0419	1389	0626	3085
Edad > 65 años	-0558	0394	0572	0159	2063
Constante	-4739	0000	0009		

Discusión

El factor con mayor influencia en la aparición de abscesos intrabdominales es el estadio evolutivo de la apendicitis en el momento del tratamiento, el cual aumentaría unas 6 veces el riesgo de padecer un absceso intrabdominal postoperatorio en nuestra serie. Coincidiéndose con nuestros resultados, diversos autores describen un aumento del riesgo de unas 5 a 10 veces^(6,7,8) del riesgo de padecer un absceso intrabdominal en las formas avanzadas de apendicitis.

Con el objetivo de disminuir la tasa de abscesos intrabdominales es necesaria la realización de una adecuada y meticulosa técnica quirúrgica, que incluya la exploración y lavado sistemático con suero fisiológico del fondo de saco de *Douglas*⁽⁶⁾ y la minimización el uso de drenajes intraperitoneales durante la cirugía.^(9,10) Clásicamente, los drenajes intrabdominales se han empleado para evitar el acúmulo de secciones en la cavidad peritoneal y de este modo prevenir la posterior 27 % de los casos. Sin embargo, tal como se observa en nuestros resultados y de acuerdo con la literatura internacional,^(9,10) el empleo de estos en lugar de prevenir su aparición sería un factor de riesgo para su aparición. Dado que la gravedad de la apendicitis podría dar lugar a confusión, ya que lógicamente en apendicitis evolucionadas se emplearán drenajes con mayor frecuencia, se calcula su influencia estadificándose la muestra; donde, tal como se observa en la tabla 2, la colocación de drenajes intrabdominales aumentaría la tasa de abscesos tanto en apendicitis leves, con una tasa del 1,3 % en pacientes sin drenaje frente a 5,4 % en aquellos que se les colocó; como en las más evolucionadas, con un 9,8 % y 12,5 % respectivamente, aunque sin alcanzar la significación estadística. Por lo que a tenor de nuestros resultados el empleo de drenajes en la apendicectomía debería evitarse y únicamente emplearse en pacientes con alta sospecha de aparición de fístula cecal con el objetivo de minimizar la posible peritonitis secundaria a la misma.

Tal como, se comentó previamente es imprescindible la exploración del fondo de saco de *Douglas*, ya que en esta zona podría acumularse líquido peritoneal que favorecería la aparición de abscesos intraabdominales.^(6,7)

De este modo, a tenor de los resultados del presente estudio, el lavado y aspirado de la cavidad peritoneal podría disminuir probabilidad de aparición de abscesos intrabdominales. Así, si analizamos únicamente los datos generales podríamos llegar de forma errónea a la conclusión que el lavado con suero fisiológico aumentaría la tasa de abscesos intrabdominales, ya que el 6,5 % de los pacientes en los que se realizó presentaron un absceso intrabdominal frente al 3,1 % en los que no se lavó la cavidad abdominal. Sin embargo, al estadificar la muestra por la gravedad de la apendicitis observamos que en apendicitis poco evolucionadas existen unas cifras similares en los 2 grupos (1,8 % vs 1,5 %) y en apendicitis graves existe un mayor riesgo de aparición de abscesos intrabdominales en los pacientes en los que no se realizó lavado (13,8 % vs 11,1 %). Aunque no se alcanzaron diferencias estadísticamente significativas, estas sí que fueron clínicamente importantes.

En cuanto a la técnica de sección de la base apendicular, las ligaduras preformadas han demostrado su seguridad, ya que presentan cifras similares, incluso menores a la clásica ligadura o a las grapadoras en formas graves de apendicitis; no obstante, en formas leves podrían presentar una mayor tasa.⁽⁷⁾ Sin embargo, se debería aumentar el número de pacientes en los cuales se empleó esta técnica ya que en nuestra serie únicamente en 34 casos (5 %) se ligó la base con endoloops.

Existió un aumento del riesgo en los varones, los cuales presentaron 5 veces más abscesos intrabdominales en apendicitis poco evolucionadas (0,5 vs 2,5 %) y el doble en apendicitis graves (6,8 % vs 13,8 %). Tras el análisis multivariante se llegó a la conclusión que los varones poseen un riesgo unas 2,5 veces superior al de las mujeres de padecer un absceso intrabdominal. En la literatura internacional existen diversos trabajos^(7,11,12) que, al coincidir con nuestros resultados, identifican el sexo masculino como factor de riesgo independiente de padecer abscesos intrabdominales posapendicectomía.

El aumento en la tasa de abscesos intrabdominales ha sido uno de los argumentos clásicos utilizados por los detractores de la apendicectomía laparoscópica.^(3,4,13) No obstante, tal como se ha demostrado tanto en trabajos más recientes^(5,14,15,16,17) como en nuestra serie, el número de abscesos podría ser similar o incluso menor en el abordaje laparoscópico que en el laparotómico, con unas cifras que se sitúan entre el 3 y el 5 % en la AL,^(6,14,15,16,17) aunque éstas podrían descender al 1-2 % tras una curva de aprendizaje^(7,8,18,19,20) más o menos larga, (alrededor de 20-35 intervenciones por cirujano).^(8,18,19) En nuestro trabajo aparecen cifras levemente superiores, debido - probablemente- a la curva de aprendizaje durante los primeros años del periodo de estudio. Así, tal como se observa en la tasa de abscesos pasó del 7,3 % en el año 2007, en el cual se empezó a realizar apendicectomías laparoscópicas en nuestro centro, al 3,5 % en 2010, cuando ya estaba establecida con técnica de elección. Por otra parte, en los diversos estudios existen cifras dispares en la proporción de apéndices complicados,^(6,7,8,12,13,21) siendo ésta bastante elevada en nuestra serie (37 %).

La fortaleza del estudio fue analizar los factores de riesgo de padecer abscesos intrabdominales posapendicectomía durante el periodo de introducción del abordaje laparoscópico para la realización de la apendicectomía. De este modo, la muestra se compone de un ciclo inicial en el cual la técnica laparotomía era la de elección, seguido por otro en el cual se introdujo la laparoscopia, con la consecuente curva de aprendizaje,

y finalmente, un último periodo en el cual la vía de abordaje de elección para la realización de la apendicectomía en nuestro centro fue la laparoscópica.

Como limitaciones del estudio hay que destacar que se trata de un estudio retrospectivo, con un número de casos ajustado debido a la prevalencia de esta patología en nuestro medio. Del mismo modo, no se emplearon métodos de aleatorización para la elección de la vía de abordaje, sino que fue elección del cirujano en cada caso. Por otra parte, y debido al carácter retrospectivo del estudio no pudo cuantificarse la cantidad del lavado con suero fisiológico, no obstante, se analizó la localización del lavado en fosa iliaca derecha y/o en fondo de saco de *Douglas*. Se empleó con medida indirecta del tiempo quirúrgico el tiempo anestésico.

En resumen, según el presente estudio, los posibles factores de riesgo para la aparición de abscesos intrabdominales tras apendicectomía son el sexo masculino y el estadio evolutivo avanzado, siendo este último el factor más influyente.

Referencias bibliográficas

1. Addiss DG, Shaffer N, Fowler BS, Tauxe RV. The epidemiology of appendicitis and appendectomy in the United States. *Am J Epidemiol.* 1990;132:910-25.
2. Eriksson S, Granström L. Randomized controlled trial of appendectomy versus antibiotic therapy for acute appendicitis. *Br J Surg.* 1995;82:166-9.
3. Sauerland S, Lefering R, Neugebauer EA. Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2002;1:CD001546.
4. Sauerland S, Lefering R, Neugebauer EAM. Cirugía laparoscópica versus cirugía abierta en pacientes con sospecha de apendicitis. *Biblioteca Cochrane Plus.* 2008. p. 2.
5. Gil Piedra F, Morales García D, Bernal Marco JM, Llorca Díaz J, Marton Bedia P, Naranjo Gómez A, *et al.* Apendicitis aguda complicada. Abordaje abierto comparado con el laparoscópico. *Cir Esp.* 2008;83:309-12.
6. Katkhouda N, Friedlander MH, Grant SW, Achanta KK, Essani R, Paik P, *et al* Intraabdominal abscess rate after laparoscopic appendectomy. *Am J Surg.* 2000;180: 456-9.
7. Levin DE, Pegoli W Jr. Abscess After Appendectomy: Predisposing Factors. *Adv Surg.* 2015;49:263-80.

8. Ingraham AM, Cohen ME, Bilimoria KY, Pritts TA, Ko CY, Esposito TJ, *et al.* Comparison of outcomes after laparoscopic versus open appendectomy for acute appendicitis at 222 ACS NSQIP hospitals. *Surg.* 2010;148:625-35.
9. Allemann P, Probst H, Demartines N, Schäfer M. Prevention of infectious complications after laparoscopic appendectomy for complicated acute appendicitis--the role of routine abdominal drainage. *Langenbecks Arch Surg.* 2011;396:63-8.
10. Vettoretto NF. A brief review of laparoscopic appendectomy: the issues and the evidence. *Tech Coloproctol.* 2011;15:1-6.
11. Fleming FJ, Kim MJ, Messing S, Gunzler D, Salloum R, Monson JR, *et al.* Balancing the risk of postoperative surgical infections: a multivariate analysis of factors associated with laparoscopic appendectomy from the NSQIP database. *Ann Surg.* 2010;252:895-900.
12. Bliss LA, Yang CJ, Kent TS, Ng SC, Critchlow JF, Tseng JF, *et al.* Appendicitis in the modern era: universal problem and variable treatment. *Surg Endosc.* 2015;29:1897-902.
13. Ázaro EM, Amaral PC, Ettinger JE, Souza EL, Fortes MF, Alcântara RS, *et al.* Laparoscopic versus open appendectomy: a comparative study. *JLS.* 1999;3:279-283.
14. Yau KK, Siu WT, Tang CN, Yang GP, Li MK. Laparoscopic versus open appendectomy for complicated appendicitis. *J Am Coll Surg.* 2007;205:60-5.
15. Ball CG, Kortbeek JB, Kirkpatrick AW, Mitchell P. Laparoscopic appendectomy for complicated appendicitis: an evaluation of postoperative factors. *Surg Endosc.* 2004;18:969-973.
16. Katsuno G, Nagakari K, Yoshikawa S, Sugiyama K, Fukunaga M. Laparoscopic appendectomy for complicated appendicitis: a comparison with open appendectomy. *World J Surg.* 2009;33:208-14.
17. Towfigh S, Chen F, Mason R, Katkhouda N, Chan L, Berne T, *et al.* Laparoscopic appendectomy significantly reduces length of stay for perforated appendicitis. *Surg Endosc.* 2006;20:495-9.
18. Rezola E, Villanueva A, Garay J, Suñol M, Arana J, Intxaurre MI, *et al.* La apendicectomía laparoscópica más allá de la curva de aprendizaje. *Cir Pediatr.* 2008;21:167-72.

19. Jaffer U, Cameron AE. Laparoscopic appendectomy: a junior trainee's learning curve. [JLS](#). 2008;12:288-91.
20. Hemmila MR, Birkmeyer NJ, Arbabi S, Osborne NH, Wahl WL, Dimick JB, *et al.* Introduction to propensity scores: A case study on the comparative effectiveness of laparoscopic vs open appendectomy. *Arch Surg*. 2010;145:939-945.
21. Wei B, Qi CL, Chen TF, Zheng ZH, Huang JL, Hu BG, *et al.* Laparoscopic versus open appendectomy for acute appendicitis: a metaanalysis. *Surg Endosc*. 2011;25:1199-1208.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Carlos Fortea-Sanchis: Revisión de historias clínicas, realización de la base de datos, redacción del trabajo, idea original del artículo.

Erica Forcadell-Comes: Revisión de historias clínicas, realización de la base de datos, redacción del trabajo, revisión del trabajo.

Javier Escrig-Sos: Material y métodos, análisis estadístico, revisión del trabajo.