

# Apendicitis aguda complicada. Abordaje abierto comparado con el laparoscópico

Francisco Gil Piedra<sup>a</sup>, Dieter Morales García<sup>b</sup>, José Manuel Bernal Marco<sup>c</sup>, Javier Llorca Díaz<sup>d</sup>, Paula Marton Bedia<sup>b</sup> y Ángel Naranjo Gómez<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo. Hospital Sierrallana. Torrelavega. Cantabria. España.

<sup>b</sup>Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo. Hospital Universitario Marqués de Valdecilla. Santander. Cantabria. España.

<sup>c</sup>Departamento de Ciencias Médicas y Quirúrgicas. Universidad de Cantabria. Santander. Cantabria. España.

<sup>d</sup>Medicina Preventiva y Salud Pública. Universidad de Cantabria. CIBER Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP). Santander. Cantabria. España.

## Resumen

**Introducción.** Aunque el uso de la laparoscopia se ha generalizado en muchas patologías, en el caso de la apendicitis aguda, y sobre todo si es complicada, no ha podido definirse como vía de elección debido al posible aumento de los casos de infección de órgano o espacio. El objetivo es comparar la morbilidad de un grupo de pacientes con apendicitis aguda complicada (gangrenosa o perforada) operados por vía convencional con otro operado por vía laparoscópica.

**Pacientes y método.** Estudio de cohortes prospectivo constituido por 107 pacientes intervenidos por una apendicitis complicada en un período de 2 años. Se analizaron las medias del tiempo de intervención quirúrgica y del tiempo de ingreso y la morbilidad en forma de infección del sitio quirúrgico e infección de órgano o espacio.

**Resultados.** En el grupo con apendicitis aguda gangrenosa, la morbilidad fue significativamente menor en el grupo de laparoscopia ( $p = 0,014$ ). La infección del sitio quirúrgico fue significativamente mayor en el grupo de cirugía abierta ( $p = 0,041$ ), y no se encontró diferencias en cuanto a la infección de órgano o espacio ( $p = 0,471$ ). En el grupo de pacientes con apendicitis aguda perforada ( $p = 0,026$ ), la morbilidad fue significativamente mayor en el grupo de cirugía abierta ( $p = 0,046$ ). La infección de sitio quirúrgico fue significativamente mayor en este grupo ( $p = 0,004$ ), y no hubo diferencias significativas en cuanto a la infección de órgano o espacio ( $p = 0,612$ ).

**Conclusiones.** Estos resultados indican que la apendicectomía laparoscópica en las apendicitis complicadas es una vía de abordaje segura y ofrece ventajas significativas con respecto a la vía abierta.

**Palabras clave:** *Apendicectomía. Laparoscopia. Apendicitis aguda complicada.*

## COMPLICATED ACUTE APENDICITIS. OPEN VERSUS LAPAROSCOPIC SURGERY

**Introduction.** Although laparoscopy has become the standard approach in other procedures, this technique is not generally accepted for acute appendicitis, especially if it is complicated due reports on the increase in intra-abdominal abscesses.

**Objective.** The purpose of this study was to evaluate the morbidity in a group of patients diagnosed with complicated appendicitis (gangrenous or perforated) who had undergone open or laparoscopic appendectomy.

**Material and method.** We prospectively studied 107 patients who had undergone appendectomy for complicated appendicitis over a two year period. Mean operation time, mean hospital stay and morbidity, such as wound infection and intra-abdominal abscess were evaluated.

**Results.** In the group with gangrenous appendicitis morbidity was significantly lower in laparoscopic appendectomy group ( $p = 0.014$ ). Wound infection was significantly higher in the open appendectomy group ( $p = 0.041$ ), and there were no significant differences in intra-abdominal abscesses ( $p = 0.471$ ). In the perforated appendicitis group overall morbidity ( $p = 0.046$ ) and wound infection ( $p = 0.004$ ) was significantly higher in the open appendectomy group. There were no significant differences in intra-abdominal abscesses ( $p = 0.612$ ).

**Conclusion.** These results suggest that laparoscopic appendectomy for complicated appendicitis is a safe procedure that may prove to have significant clinical advantages over conventional surgery.

**Key words:** *Appendectomy. Laparoscopy. Complicated appendicitis.*

Correspondencia: Dr. D. Morales García.  
Avda. La Cerrada, 27-B, chalet 22. 39600 Maliaño. Cantabria.  
España.

Correo electrónico: dms@mundivia.es

Manuscrito recibido el 20-9-2007 y aceptado el 21-1-2008.

## Introducción

Desde que Semm<sup>1</sup>, en 1983, relatase la primera apendicectomía laparoscópica, su uso se ha ido extendiendo inexorablemente, pero sin llegar a desplazar a la apendicectomía tradicional. Se han publicado distintos estudios aleatorizados comparando la apendicectomía abierta (AA) con la laparoscópica<sup>2-6</sup> pero, mientras que con procedimientos como la colecistectomía laparoscópica las ventajas sobre la cirugía convencional no plantean dudas en la actualidad, en el caso de la apendicectomía laparoscópica (AL), los resultados no han sido tan rotundos ni concluyentes, como aún demuestran las últimas series publicadas<sup>7-10</sup>.

En la mayoría de las series, el estado evolutivo de la apendicitis aparece como factor fundamental en la morbilidad<sup>11</sup>, y las complicaciones más importantes son las infecciosas tanto del sitio quirúrgico como de órgano o espacio.

Sauerland<sup>12</sup>, en una revisión para la Cochrane Library de las series publicadas, demuestra que en los casos de apendicitis aguda complicada la proporción de abscesos intraabdominales es casi 3 veces mayor tras la AL. Esta mayor proporción de abscesos intraabdominales tras la vía laparoscópica, aunque se refleja en algún otro estudio como el de Pedersen et al<sup>13</sup>, tampoco se encuentra en otras publicaciones<sup>5,11,14-16</sup>.

Se puede ver, por lo tanto, que el manejo de las apendicitis agudas complicadas por vía laparoscópica plantea aún muchas dudas, fundamentalmente por el temor a un aumento en el número de las infecciones de órgano o espacio. Intentando ayudar en este tema, este trabajo aporta los resultados de una serie de apendicectomías, tanto abiertas como laparoscópicas, que incluye a pacientes con apendicitis agudas gangrenosas o perforadas.

## Material y método

Este es un estudio de cohortes prospectivo de 2 años, constituido por una muestra de 107 pacientes intervenidos quirúrgicamente de forma urgente en el Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla por una apendicitis aguda complicada, bien gangrenosa, definida con un criterio anatomopatológico de manera que la isquemia de la pared es total, con aparición de amplias zonas de necrosis que pueden dar lugar a perforaciones, bien apendicitis perforada, basada en un criterio macroscópico del cirujano que objetiva la salida de contenido apendicular contaminado a la cavidad abdominal. Este estudio prospectivo no es aleatorizado debido a la disponibilidad del equipo quirúrgico, ya que todas las intervenciones han sido realizadas por un mismo grupo de cirujanos, tanto del *staff* como residentes.

Se realizó profilaxis antibiótica preoperatoria con 2 g de cefoxitina intravenosa en el momento de la inducción anestésica a todos los pacientes.

La vía de abordaje utilizada en la apendicectomía abierta fue la incisión de MacBurney en un 59% de los casos, la incisión pararectal derecha en un 34% y la laparotomía media en un 7%. En todos los casos se ligó el mesoapéndice y se invaginó el muñón apendicular. En el caso de la laparoscopia se utilizaron sistemáticamente tres trocares, uno umbilical de 10 mm para la óptica, uno de 12 mm en la fosa iliaca izquierda para trabajo y para las grapadoras, y uno de 5 mm en el flanco derecho para tracción del apéndice. El neumoperitoneo se hizo a través del trocar de Hasson en un 61% de los casos y mediante aguja de Veress en un 39% de los casos. La sección de la base y del mesoapéndice se realizó con endograpadora en todos los casos de laparoscopia y la extracción del apéndice, en bolsa. Las puertas de 10 y 12 mm se cerraron sistemáticamente con material reabsorbible. En el abordaje laparoscópico se irrigó con suero fisiológico y se aspiró sistemáticamente la pelvis con visión directa.

## Análisis estadístico y gráfico de los datos

Todos los valores se expresan como media  $\pm$  desviación estándar o número (porcentaje). Las variables categóricas se comparan mediante el test de  $\chi^2$  (o el test de Fisher); para las comparaciones de medias se utiliza la prueba de la t de Student o, si se trata de más de dos medias, el análisis de la variancia (ANOVA).

Para estudiar la relación entre la vía de abordaje y las variables dicotómicas (p. ej., infección del sitio quirúrgico), se utilizó la regresión logística múltiple. El análisis estadístico se llevó a cabo con el programa Stata 8/SE (Stata Corporation, College Station, Texas, Estados Unidos).

## Resultados

La media del intervalo diagnóstico, entendiendo como tal el tiempo transcurrido desde que el paciente llega al servicio de urgencias y el comienzo de la intervención quirúrgica, en el caso de las apendicitis gangrenadas fue  $14,6 \pm 38,3$  h en la AA y  $11,7 \pm 8,3$  h en la AL ( $p = 0,67$ ) y  $21,4 \pm 54,7$  h en la AA y  $11,6 \pm 9,2$  h en la AL ( $p = 0,43$ ) en el caso de las apendicitis perforadas.

La media del tiempo de evolución, entendiendo como tal el tiempo transcurrido desde el comienzo de los síntomas hasta que el paciente es operado, en el caso de las apendicitis gangrenadas fue  $45,6 \pm 47,4$  h en la AA y  $46,2 \pm 41,3$  h en la AL ( $p = 0,95$ ) y  $45,7 \pm 34,3$  h en la AA y  $62,4 \pm 45$  h en la AL ( $p = 0,21$ ) en el caso de las apendicitis perforadas.

Tenían una apendicitis gangrenada 69 (64,48%) pacientes y se operó por vía abierta a 19 varones y 18 mujeres y por vía laparoscópica a 21 varones y 11 mujeres ( $p = 0,23$ ), con una media de edad de  $42,2 \pm 22,1$  años en el grupo de AA y  $35,3 \pm 15,3$  años en el grupo de AL ( $p = 0,15$ ). Los 38 pacientes restantes (35,52%) tenían una apendicitis perforada, y se operó por vía abierta a 14 varones y 4 mujeres y por vía laparoscópica a 12 varones y 8 mujeres ( $p = 0,24$ ), con una media de edad de  $43,8 \pm 21,5$  años en el grupo de AA y  $42,3 \pm 19,4$  años en el grupo de AL ( $p = 0,83$ ). No se objetivaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la inclusión de los pacientes en la vía abierta o en la laparoscópica, tanto para las apendicitis gangrenadas como para las perforadas.

En las apendicitis gangrenadas, el cirujano principal fue un residente en 27 (73%) casos de AA y en 13 (40,6%) de AL, mientras que en 10 (27%) de AA y 19 (59,4%) de AL, el cirujano principal fue un médico adjunto ( $p = 0,007$ ). Para las apendicitis perforadas el cirujano principal fue un residente en 12 (66,7%) casos de AA y en 4 (20%) de AL, mientras que en 6 (33,3%) de AA y 16 (80%) de AL, el cirujano principal fue un médico adjunto ( $p = 0,004$ ). Que en ambos grupos el abordaje laparoscópico lo realizara un médico adjunto se debe a que se trata de una serie inicial y, por lo tanto, hay una curva de aprendizaje.

En el grupo de apendicitis gangrenosas, se dejó drenaje en 12 casos de AA y 17 casos de AL ( $p = 0,08$ ), mientras que en el de las perforadas éste se dejó en 15 casos de AA y 14 de AL ( $p = 0,33$ ).

Las medias de los tiempos de cirugía y de ingreso del grupo de pacientes con apendicitis aguda gangrenosa se expresan en la tabla 1. Hubo morbilidad en 20 (54,1%)

TABLA 1. Tiempos en las apendicitis gangrenosas

	AA	AL	p
Cirugía (min), media ± DE	54,3 ± 19	89,7 ± 37	< 0,001
Ingreso (h), media ± DE	146,6 ± 147,1	94,1 ± 73,5	0,071

TABLA 2. Morbilidad en las apendicitis gangrenosas

Morbilidad	AA	AL	p
Infección de sitio quirúrgico, n (%)	9 (24,3)	2 (6,3)	0,014
Infección de órgano o espacio, n (%)	1 (2,7)	2 (6,3)	0,471

pacientes del grupo de AA y en 8 (25%) del grupo de AL ( $p = 0,014$ ) (tabla 2).

Las medias de los tiempos medios de cirugía e ingreso del grupo de pacientes con apendicitis aguda perforada se expresan en la tabla 3. Hubo morbilidad en 13 (72,2%) pacientes en el grupo de AA y 8 (40%) en el grupo de AL ( $p = 0,046$ ) (tabla 4).

La morbilidad total fue significativamente mayor en el grupo de apendicectomía abierta que en el de laparoscopia, tanto para el grupo de apendicitis gangrenosa ( $p = 0,014$ ) como para el de perforadas ( $p = 0,046$ ). Respecto a otros eventos mórbidos distintos de la infección, como seroma, íleo postoperatorio, intolerancia oral, eventración postoperatoria y febrícula, sólo se observó diferencia significativa en el caso de la febrícula para las apendicitis gangrenosas ( $p = 0,036$ ), cuya incidencia está aumentada en el grupo de pacientes operados por vía abierta y una tendencia a la significación ( $p = 0,051$ ), también en el grupo de cirugía abierta, para las apendicitis perforadas.

## Discusión

Aunque han pasado casi 25 años desde la primera apendicectomía laparoscópica, su uso no ha llegado a desplazar a la apendicectomía tradicional. En la mayoría de las publicaciones, muchas de ellas con escaso número de pacientes<sup>3,17</sup>, sólo se consiguen ventajas estadísticamente significativas en determinados apartados. Esto es aún más difícil si se trata de las apendicitis agudas complicadas, dados la escasez de series y el pequeño número de pacientes incluidos en ellas. Aunque datos como la estancia hospitalaria, la necesidad de analgesia, el tiempo quirúrgico o la reincorporación a la vida activa pueden ayudar a decidir por una u otra vía de abordaje, el factor fundamental que el cirujano valora en su práctica clínica es la morbilidad asociada a cada opción, con especial énfasis en la infección del sitio quirúrgico, por su repercusión en la estancia hospitalaria y el bienestar del paciente, y en la infección de órgano o espacio por la gravedad de tal complicación. La mayoría de los resultados analizados en las diferentes series están relacionados con el estadio evolutivo del paciente, pues empeoran con la gravedad del proceso. De esta manera, se puede

TABLA 3. Tiempos en las apendicitis perforadas

Tiempos medios	AA	AL	p
Cirugía (min), media ± DE	67,8 ± 22,8	93 ± 39,2	0,022
Ingreso (h), media ± DE	208 ± 144,8	121,8 ± 71,1	0,026

TABLA 4. Morbilidad de las apendicitis perforadas

Morbilidad	AA	AL	p
Infección de sitio quirúrgico, n (%)	8 (44,4)	1 (5)	0,004
Infección de órgano o espacio	1 (5,6)	2 (10)	0,612

ver que la morbilidad puede variar del 5% en los pacientes con apendicitis aguda no perforada al 30% en los casos de apendicitis aguda perforada<sup>11</sup>, lo que coincide con los resultados del presente estudio, en el que se observa en todos los aspectos analizados cifras claramente peores en el grupo de las apendicitis perforadas respecto de las gangrenosas, pero favorables al abordaje laparoscópico respecto al abierto.

El tiempo de ingreso es uno de los datos más recogidos en la literatura, dada su repercusión tanto socioeconómica como clínica. Los datos del presente estudio son claramente favorables a la laparoscopia en el caso de las apendicitis perforadas ( $p = 0,026$ ), y no son estadísticamente significativos en el grupo de las apendicitis gangrenosas ( $p = 0,071$ ), aunque aparece una ligera tendencia a la significación. Estos resultados son similares a los de la mayoría de las series publicadas<sup>2,7,18-23</sup> y, como se puede ver también en este estudio, el tiempo de ingreso se ve influido por el estadio evolutivo del paciente y es superior en el grupo de las apendicitis perforadas que en el grupo de las gangrenosas. Así pues, parece que la vía laparoscópica en las apendicitis más evolucionadas (perforadas), acortaría el tiempo de ingreso respecto a la vía abierta, a pesar de que este tiempo sea mayor que en las apendicitis gangrenosas.

El tiempo de intervención también es, desde las primeras series publicadas, desfavorable a la laparoscopia, lo que coincide con los resultados de este trabajo, con un tiempo quirúrgico siempre mayor en el grupo de laparoscopia y aún mayor en el grupo de las apendicitis perforadas ( $p < 0,001$  en el grupo de las gangrenosas y  $p = 0,022$  en las perforadas).

La infección de órgano o espacio es desde el principio uno de los argumentos más esgrimidos en contra de la apendicectomía laparoscópica, apoyado en distintos estudios en que su frecuencia era superior tras la vía laparoscópica<sup>12,24,25</sup>. Sauerland<sup>12</sup> demuestra que en los casos de apendicitis aguda complicada éstas aparecen en el 23,1% de los pacientes. Encuentra la mitad de infecciones de pared tras la cirugía laparoscópica (*odds ratio* [OR] = 0,47), dato que se ve reflejado en un gran número de trabajos publicados<sup>5,13-16,26</sup> y coincide con los resultados de este estudio, pero también habla de una proporción casi 3 veces mayor (OR = 2,77) de infección de órgano o espacio. Este mayor porcentaje de infección de

órgano o espacio tras la vía laparoscópica, aunque se refleja en algún otro estudio como el de Pedersen et al<sup>13</sup>, que recogen 13 casos en 282 intervenciones, no se encuentra en la mayoría de las publicaciones<sup>5,11,14,15</sup>, como tampoco se ha encontrado en esta serie.

Por su parte, Katkhouda et al<sup>8,27</sup> comparan el número de infecciones de órgano o espacio en pacientes operados por vía laparoscópica en un servicio de cirugía general con cirujanos de experiencia heterogénea y otros intervenidos por cirujanos experimentados de una unidad de cirugía laparoscópica, el porcentaje de este tipo de infección es significativamente mayor en el grupo de pacientes intervenidos en el servicio de cirugía general (el 2,4 frente al 0,4%) y la mayoría de los abscesos se localizan en la fosa ilíaca derecha o en Douglas. Esos autores, como Wullstein et al<sup>11</sup>, por lo tanto, relacionan el mayor número de infecciones de órgano o espacio tras la apendicectomía laparoscópica con la inexperiencia de los cirujanos y la falta de estandarización del abordaje laparoscópico en pacientes con apendicitis avanzada, de manera que la curva de aprendizaje sería un factor muy importante en la génesis de esta complicación. También se ha asociado a un descenso de esta complicación en la vía laparoscópica, el lavado y aspirado de la pelvis con visión directa y el paciente en posición de Trendelenburg y retrayendo el sigma<sup>8,27</sup>.

En el presente estudio, la morbilidad total es claramente superior en el grupo de la apendicectomía abierta, tanto en el caso de las apendicitis gangrenadas ( $p = 0,014$ ) como de las perforadas ( $p = 0,046$ ). Lo mismo ocurre en el caso de la infección del sitio quirúrgico en el grupo de las apendicitis gangrenadas ( $p = 0,041$ ) y en el grupo de las apendicitis perforadas ( $p = 0,004$ ). Hay que destacar que, mientras la infección del sitio quirúrgico se mantiene en torno al 5% en el grupo de la laparoscopia, tanto para las gangrenadas como para las perforadas, no ocurre lo mismo en el grupo de la cirugía convencional, donde esta cifra es del 24,3% en el caso de las apendicitis gangrenadas y sube al 44,4% en el caso de las apendicitis perforadas, dato que demuestra la ventaja del abordaje laparoscópico cuanto más complicada es la apendicitis.

En cuanto a la temida infección de órgano o espacio, ha sido siempre superior en el grupo laparoscópico, pues la influye la evolución de la apendicitis, pero en ninguno de los dos grupos esta diferencia ha sido estadísticamente significativa ( $p = 0,471$  en el grupo de las apendicitis gangrenosas y  $p = 0,612$  en el grupo de las perforadas), lo que coincide con la experiencia de otros autores<sup>11,25,27</sup>, y aunque el presente estudio aporta datos de una serie inicial y puede verse afectado por el efecto de la curva de aprendizaje, el lavado-irrigación sistemático practicado en la vía laparoscópica puede haber disminuido su incidencia.

A la vista de estos resultados, se puede afirmar que la apendicectomía laparoscópica es un método seguro y fiable para el tratamiento de las apendicitis complicadas, más útil cuanto más avanzada esté la apendicitis, que reduce la morbilidad y sobre todo la infección del sitio quirúrgico respecto a la cirugía convencional, sin que por ello suponga un aumento significativo de las infecciones de órgano o espacio.

## Bibliografía

1. Semm K. Endoscopic appendectomy. *Endoscopy*. 1983;15:59-64.
2. Cox MR, McCall JL, Toouli J, Padbury RT, Wilson TG, Wattoo DA, et al. Prospective randomized comparison of open versus laparoscopic appendectomy in men. *World J Surg*. 1996;20:263-6.
3. Frazee RC, Roberts JW, Symmonds RE, et al. A prospective randomized trial comparing open versus laparoscopic appendectomy. *Ann Surg*. 1994;219:725-31.
4. Hansen JB, Smithers B, Schache D, Wall D, Miller B, Menzies B. Laparoscopic vs open appendectomy: prospective randomised trial. *World J Surg*. 1996;20:17-21.
5. Ortega AE, Hunter JG, Peters JH, Swanstrom LL, Schirmer B. A prospective, randomized comparison of laparoscopic appendectomy with open appendectomy. *Laparoscopic Appendectomy Study Group. Am J Surg*. 1995;169:208-13.
6. Tate JJ, Chung SC, Dawson J, et al. Conventional versus laparoscopic surgery for acute appendicitis. *Br J Surg*. 1993;80:761-4.
7. Ball CG, Kortbeek JB, Kirkpatrick AW, Mitchell P. Laparoscopic appendectomy for complicated appendicitis. *Surg Endosc*. 2004;18:969-73.
8. Kathouda N, Mason RJ, Towfigh S, Gevorgyan A, Essani R. Laparoscopic versus open appendectomy. A prospective randomized double-blind study. *Ann Surg*. 2005;242:439-50.
9. Moberg AC, Berndesen F, Palmquist I, Petersson U, Resch T, Montgomery A. Randomized clinical trial of laparoscopic versus open appendectomy for confirmed appendicitis. *Br J Surg*. 2005;92:298-304.
10. Van Dalen R, Bagshaw PF, Dobbs BR, Robertson GM, Lynch AC, Frizelle FA. The utility of laparoscopy in the diagnosis of acute appendicitis in women of reproductive age. *Surg Endosc*. 2003;17:1311-3.
11. Wullstein C, Barkhausen S, Gross E. Results of laparoscopic vs conventional appendectomy in complicated appendicitis. *Dis Colon Rectum*. 2001;44:1700-5.
12. Sauerland S. Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis. *Cochrane Lib*. 2003;(1).
13. Pedersen AG, Petersen OB, Wara P, Ronning H, Qvist N, Laurberg S. Randomized clinical trial of laparoscopic versus open appendectomy. *Br J Surg*. 2001;88:200-5.
14. Guller U, Hervey S, Purves H, Muhlbaier LH, Peterson ED, Eubanks S, et al. Laparoscopic versus open appendectomy. Outcomes comparison based on a large administrative database. *Ann Surg*. 2004;239:43-52.
15. Lujan JA, Robles R, Parrilla P, Soria V, Garcia J. Laparoscopic versus open appendectomy: a prospective assessment. *Br J Surg*. 1994;81:133-5.
16. So JB, Chiong EC, Chiong E, et al. Laparoscopic appendectomy for perforated appendicitis. *World J Surg*. 2002;26:1485-8.
17. Ignacio RC, Burke R, Spencer D, Bissell C, Dorsainvil C, Lucha PA. Laparoscopic versus open appendectomy: what is the real difference? Results of a prospective randomized double-blinded trial. *Surg Endosc*. 2004;18:334-7.
18. Klingler A, Henle K, Beller S, Rechner J, Zerz A, Wetscher G, et al. Laparoscopic appendectomy does not change the incidence of postoperative infectious complications. *Am J Surg*. 1998;175:232-5.
19. Kurtz RJ, Heimann TM. Comparison of open and laparoscopic treatment of acute appendicitis. *Am J Surg*. 2001;182:211-4.
20. Lujan JA, Parrilla P, Robles R, et al. Apendicectomía por laparoscopia. Indicaciones y resultados. *Cir Esp*. 1994;55:43-6.
21. Maxwell JG, Robinson CL, Maxwell TG, Maxwell BG, Smith CR, Brinker CC. Deriving the indications for laparoscopic appendectomy from a comparison of the outcomes of laparoscopic and open appendectomy. *Am J Surg*. 2001;182:687-92.
22. Tate JJ, Dawson JW, Chung SC, Lau WY, Li AK. Laparoscopic versus open appendectomy: prospective randomized trial. *Lancet*. 1993;342:633-7.
23. Vallribera F, Sala J, Aguilar F, Espín E. Influencia de la cirugía laparoscópica en la percepción de la calidad de vida tras apendicectomía. *Cir Esp*. 2003;73:88-94.
24. Pedersen AG, Petersen OB, Wara P, Ronning H, Qvist N, Laurberg S. Randomized clinical trial of laparoscopic versus open appendectomy. *Br J Surg*. 2001;88:200-5.
25. Piskun G, Kozik D, Rajpal S, Shaftan G, Fogler R. Comparison of laparoscopic, open, and converted appendectomy for perforated appendicitis. *Surg Endosc*. 2001;15:660-2.
26. Merhoff AM, Merhoff GC, Franklin ME. Laparoscopic versus open appendectomy. *Am J Surg*. 2000;179:375-8.
27. Katkhouda N, Friedlander MH, Grant SW, et al. Intraabdominal abscess rate after laparoscopic appendectomy. *Am J Surg*. 2000;180:456-61.