

Cirugía y Cirujanos

Volumen **71**
Volume

Número **5**
Number

Septiembre-Octubre **2003**
September-October

Artículo:

**Apendicectomía laparoscópica.
Descripción de la técnica y revisión de
la literatura**

Derechos reservados, Copyright © 2003:
Academia Mexicana de Cirugía

**Otras secciones de
este sitio:**

-  **Índice de este número**
-  **Más revistas**
-  **Búsqueda**

***Others sections in
this web site:***

-  ***Contents of this number***
-  ***More journals***
-  ***Search***



Medigraphic.com

Apendicectomía laparoscópica. Descripción de la técnica y revisión de la literatura*

Dr. Aldo Alvarado-Aparicio,** Dr. Mucio Moreno-Portillo,** Dr. Freddy Pereira-Graterol,**
Dr. Martín Rojano-Rodríguez,** Dr. Luis González-Monroy,** Dr. Antonio Palacios-Ruiz**

Resumen

Introducción: la apendicectomía laparoscópica se considera un proceso quirúrgico de controversia, aun cuando con ella se obtiene mejor recuperación, mejor resultado estético y permite la visualización de la cavidad abdominal. En este trabajo se presenta una revisión del tema y la experiencia de nuestro grupo en la Unidad de Cirugía Endoscópica del Hospital General "Dr. Manuel Gea González" y en el Hospital Médica Sur.

Material y métodos: estudio retrospectivo, sin selección, que incluyó pacientes sometidos a apendicectomía laparoscópica entre el 1 de enero de 1993 y el 31 de diciembre de 2002. Todos los pacientes fueron operados por el mismo grupo de cirujanos. No existió ningún criterio de exclusión para el procedimiento. Se describe la técnica quirúrgica utilizada en los pacientes estudiados.

Resultados: se intervinieron 218 pacientes, 69% mujeres, de 10 a 78 años con un promedio de 27 años. El tiempo quirúrgico varió de 20 a 90 minutos con un promedio de 35 minutos. La hospitalización duró uno a cinco días con un promedio de dos días. Se encontró peritonitis en 23%. En 202 pacientes se confirmó la sospecha de apendicitis aguda y en 16 se atribuyó el cuadro clínico a otra causa. La técnica quirúrgica fue la misma en este período de tiempo: se empleó nudo Gea con polipropileno para ligar el apéndice y la arteria apendicular; en los casos de peritonitis no se utilizó irrigación, únicamente aspiración, limpieza con gasas y colocación de drenajes. No se reportó mortalidad.

Conclusiones: la apendicectomía laparoscópica ofrece ventajas sobre la apendicectomía abierta, siempre que sea realizada por un cirujano laparoscopista experimentado. La peritonitis no es una contraindicación y no es necesaria la irrigación con solución para la limpieza de la cavidad peritoneal.

Palabras clave: apendicitis, apendicectomía laparoscópica, peritonitis.

Summary

Introduction: The laparoscopic appendectomy (LA) is considered a surgical process of controversy, although it offers better recovery and better aesthetic results, and allows visualization of the abdominal cavity. In this work, we presented a revision of the topic and the experience of our group in the Endoscopic Surgery Unit at the Dr. Manuel Gea González General Hospital and at the Hospital Médica Sur, both in Mexico City.

Patients and methods: We conducted a retrospective study, randomized, which included patients with LA from January 1, 1993 to December 31, 2002. All were operated on by the same group of surgeons. No exclusion criterion existed for the procedure. The surgical technique used in studied patients is described.

Results: We operated on 218 patients; 69% were women of 10 to 78 years of age with a 27 years-of-age average. Surgical time varied from 20 to 90 min with an average of 35 min. Hospitalization lasted 1 to 5 days, with an average of 2 days. We found peritonitis in 23%. In 202 patients, diagnosis of appendicitis was confirmed; only in 16 patients was diagnosis different. Surgical technique was the same during the entire time. We used the Gea knot with polypropylene to tie off the appendix and appendicular artery. In cases of peritonitis, irrigation was not used, but only aspiration, cleaning with gauzes, and placement of drainages. Mortality was not reported.

Conclusions: LA offers advantages over AA whenever it is carried out by an experienced laparoscopic surgeon. Peritonitis is not a contraindication for LA, and it is not necessary to irrigate with solution for cleaning the peritoneal cavity.

Key words: Appendicitis, Laparoscopic appendectomy, Peritonitis.

* Presentado en el XXVII Congreso Nacional de Cirugía General, Veracruz, Veracruz, Noviembre de 2003.

** Unidad de Cirugía Endoscópica, Hospital General "Dr. Manuel Gea González", y Hospital Médica Sur, México, Distrito Federal.

Solicitud de sobretiros:

Dr. Mucio Moreno. Unidad de Cirugía Endoscópica, Hospital General "Dr. Manuel Gea González", Calzada de Tlalpan 4800, Colonia Toriello Guerra, México 14000 D. F. E-mail: aldo_cirugia@hotmail.com

Recibido para publicación: 04-12-2003.

Aceptado para publicación: 26-12-2003.

Antecedentes

Desde principios de la década de 1980 se inició el interés por la laparoscopia para diagnosticar dolor abdominal pélvico y apendicitis⁽¹⁾; en 1983 Kurt Semm describió la apendicectomía laparoscópica⁽²⁾. Algunas publicaciones refirieron la estandarización de la técnica en series de pacientes⁽³⁻⁶⁾ y otras se enfocaron a la mujer en edad reproductiva o que cursaba con embarazo^(7,8). El paso obvio siguiente fue la realiza-

ción de estudios comparativos de la técnica tradicional con la modalidad laparoscópica, que se llevaron a cabo entre 1992 y 1995. Algunos estudios fueron favorables para la técnica laparoscópica⁽⁹⁻¹⁴⁾, pero otros no⁽¹⁵⁻²¹⁾; la mayoría presentó conclusiones divididas⁽²²⁻³¹⁾. Esta información apuntaba hacia la falta de experiencia en esta técnica y la necesidad de estudios más completos para evaluar si los beneficios eran válidos.

Hacia finales de la década de 1990 ya se contaba con un número suficiente de casos y con programas avanzados de adiestramiento en laparoscopia. Los resultados de estudios comparativos se inclinaban más por la apendicectomía laparoscópica (AL), ya que eran evidentes los beneficios de esta técnica⁽³²⁻³⁸⁾. Algunas instituciones publicaron metaanálisis^(39,40) y estudios multicéntricos^(41,42) que dieron mayor aceptación a la AL, entre éstos destaca el de Chung y colaboradores⁽⁴³⁾ quienes concluyeron que el abordaje laparoscópico ofrece una recuperación 35% más rápida y con 60% menor probabilidad de infección de la herida, sin embargo, encontraron que el procedimiento podría requerir 31% más tiempo. Los primeros dos parámetros se deben a la técnica pero el tercero depende de la habilidad y experiencia del cirujano, lo que implica que se puede mejorar. Otro aspecto aparentemente no favorable es el mayor costo de la AL respecto a la cirugía tradicional, aunque esta última implica más tiempo de recuperación (14 días *versus* 21 a 27 días), requiere más medicamentos y genera retraso en las actividades laborales del paciente^(44,45).

Los beneficios de la AL en mujeres en edad reproductiva también han sido demostrados ampliamente^(46,47). Por un lado, el diagnóstico laparoscópico es muy útil debido a la gran variedad de patologías ginecológicas, por ejemplo, en la endometriosis el diagnóstico oportuno es vital. Por otro lado, se demostró que en 110 mujeres entre 15 y 47 años de edad sometidas a apendicectomía –de las cuales 53 fueron tratadas por apendicectomía abierta (AA) y 55 por AL–, 73% de las pacientes con apéndice sano tratadas por AL mostraron alguna patología ginecológica, mientras que sólo en 17% de las AA fue posible identificar alguna otra patología que originaba la intervención⁽⁴⁷⁾.

Inicialmente se consideraba que la laparoscopia estaba contraindicada en mujeres embarazadas, dado el posible riesgo de acidosis fetal secundaria a la absorción de CO₂ a través del peritoneo^(48,49), sin embargo, existe un reporte de más de 30 casos de AL⁽⁵⁰⁾ y varias publicaciones demuestran la inocuidad del procedimiento⁽⁵⁰⁻⁵³⁾. No obstante, es necesario tomar en cuenta las precauciones en este tipo de pacientes: controlar el trabajo de parto, prevenir problemas tromboticos venosos y tratar de utilizar neumoperitoneo por debajo de 12 mmHg; además, el tamaño del útero en el tercer trimestre puede dificultar la utilización de instrumentos laparoscópicos, por lo que podría ser una contraindicación para este abordaje.

La AL en pacientes con obesidad es técnicamente igual que en pacientes no obesos, ofrece una recuperación más rápida, menor dolor postoperatorio y menor índice de infección de la herida; en cambio, la AA es una intervención más difícil en pacientes obesos que en pacientes delgados⁽⁵⁴⁾. La sensibilidad del diagnóstico laparoscópico en pacientes con abdomen agudo es de 84 a 90%^(55,56).

Hasta hace algunos años la peritonitis era una contraindicación para laparoscopia, ya que algunos estudios realizados con modelos experimentales y en animales informaban peligro del neumoperitoneo en presencia de peritonitis⁽⁵⁷⁻⁶¹⁾. Sin embargo, la laparoscopia disminuye el daño de los mecanismos locales y generales de defensa de la cavidad abdominal y el aclaramiento de bacterias de la cavidad peritoneal es más rápido⁽⁶²⁾; además, el CO₂ puede actuar como agente bacteriostático impidiendo la replicación bacteriana⁽⁶³⁾. Todos los estudios recientes comparativos entre laparoscopia y laparotomía han mostrado que la vía laparoscópica es la mejor alternativa para pacientes con sospecha de apendicitis aguda⁽⁶⁴⁻⁷⁰⁾. La AL tampoco está contraindicada en pacientes con peritonitis por apéndice perforado⁽⁷¹⁻⁷⁸⁾, aunque todavía se debate si en la AL el índice de abscesos intraabdominales es mayor que en la AA^(79,80).

Material y métodos

El presente estudio es retrospectivo, se realizó en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González” de la Secretaría de Salud y en el hospital privado Médica Sur. Todos los pacientes que acudieron a la unidad con sospecha de apendicitis fueron operados por vía laparoscópica con las mismas indicaciones quirúrgicas. Se registró la información relativa a sexo, edad, tiempo quirúrgico, tiempo hospitalario y complicaciones. También se determinó qué porcentaje presentó peritonitis o alguna otra complicación durante el procedimiento.

Descripción de la técnica

1. Posición y calibre de los trócares.
Habitualmente se puede llevar a cabo con un trócar de 10 mm en la cicatriz umbilical, y otros dos de 2 ó 5 mm. Éstos pueden variar dependiendo de la anatomía y del cuadro quirúrgico encontrado (Figura 1). El abuso en el número de trócares puede ser contraproducente para facilitar la exposición y el trabajo laparoscópico. Sugerimos desechar la idea de que los trócares deben tener siempre una misma posición o calibre, esto no debe ser una limitante, lo importante es perseguir un propósito definido y lógico.
2. Extensión de la disección.
Con el propósito de tener mayor control en el procedimiento, inicialmente exageramos la disección periapen-

dicular, pero pronto aprendimos que esta práctica tiene el riesgo de llevar la infección al retroperitoneo; si se limita la disección lo más posible, se obtiene un mejor resultado. La disección deberá terminar en cuanto se identifique la base apendicular y el mesoapéndice.

3. Características de la base apendicular y del ciego.

Es esencial identificar plenamente la base apendicular y la pared del ciego en el área de su implantación. Precisamente en este lugar se facilita la disección del mesoapéndice sin riesgo de lesionar la arteria apendicular. Para la apendicectomía se utilizó el nudo Gea⁽⁸¹⁾ con polipropileno 0, colocando una sutura en la arteria apendicular y una o dos en la base del apéndice (Figura 2).

La colocación correcta de la sutura en la base apendicular garantiza que no se presenten fugas del ciego o recidivas apendiculares por muñón remanente. Cuando existe necrosis en este nivel es preferible realizar plastia de ciego invaginando el muñón necrosado o hemicolectomía derecha si la pared del ciego está también afectada.

4. Peritonitis generalizada.

Se sugiere colocar un trócar de 10 mm en la línea media, 5 cm arriba de la cicatriz umbilical para tener acceso a espacios subfrénicos y subhepáticos y así realizar la limpieza y colocación de drenajes (Figura 1). Es útil disponer de un lente de 5 mm para intercambiar posiciones de la cámara con el trócar umbilical y el tercero de apoyo.

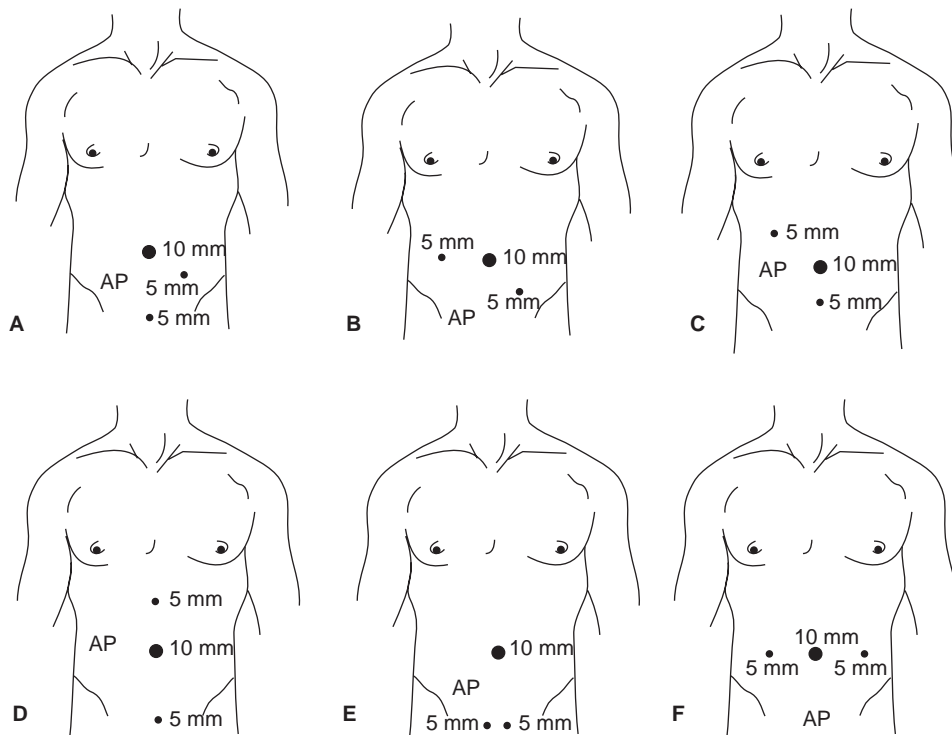


Figura 1. Posiciones más comunes de la colocación de los trócares (A y B); en pacientes obesos se deben colocar más cercanos al apéndice (C); en casos de peritonitis el trócar en línea media supra-umbilical facilita alcanzar los espacios sub-diafragmáticos y sub-hepáticos (D); el resultado estético es mejor si se ocultan las incisiones de los puertos en el vello púbico (E); los puertos paralelos al trócar umbilical facilitan los recursos técnicos cuando se trata de apéndice intra-pélvica o con patología ginecológica (F).

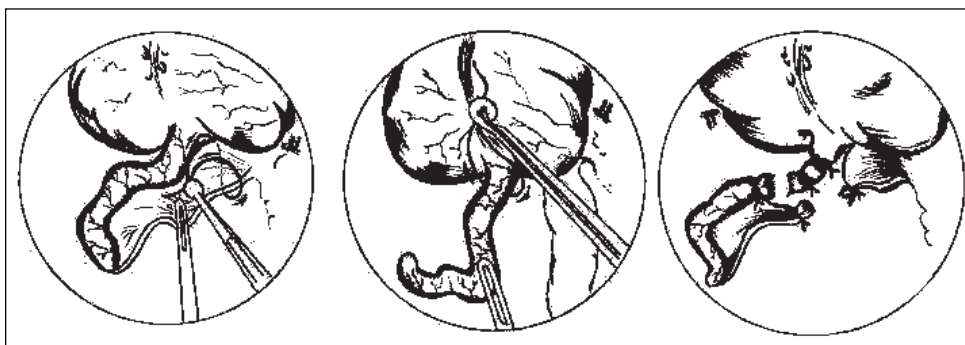


Figura 2. Ligadura del mesoapéndice con polipropileno, se coloca una o dos ligaduras en la base del apéndice.

En general no utilizamos irrigación de ningún tipo en procedimientos de cirugía endoscópica, específicamente en los casos de apendicitis aguda con peritonitis se realizó aspiración del líquido purulento y limpieza con gases; en ningún caso se utilizó irrigación para el lavado de la cavidad, sólo se dejó drenaje cerrado de silicón en abscesos localizados o en áreas de disección retroperitoneal con evidente daño inflamatorio infeccioso. En todos los pacientes se utilizó una dosis de antibiótico profiláctica y sólo en los casos de peritonitis se completó con un esquema doble o triple de antibióticos.

5. Extracción del apéndice.

El apéndice se extrajo por uno de los puertos de 10 mm, dejando un extremo del material de ligadura con suficiente longitud para que fuera exteriorizado y se sacara la pieza. En los apéndices complicados se utilizó una bolsa de látex para su extracción.

Resultados

Se intervinieron 218 pacientes, 69% mujeres, de 10 a 78 años con un promedio de 27 años. El tiempo quirúrgico varió de 20 a 90 minutos con un promedio de 35 minutos. La hospitalización duró 1 a 5 días con un promedio de dos días. Se encontró peritonitis en 23% de los pacientes operados. En 16 pacientes (7%) el diagnóstico postoperatorio definitivo no fue apendicitis aguda, de éstos, cuatro fueron hombres y 12 mujeres; sólo en cuatro casos se realizó apendicectomía profiláctica (Cuadro I).

Se presentaron cuatro casos especiales:

Un paciente de 36 años consultó por dolor abdominal de dos semanas de evolución, fiebre y leucocitosis; la exploración mostró apéndice adosado al mesenterio del íleon terminal con peritonitis generalizada, por lo que se consideró convertir a cirugía tradicional abierta y se realizó apendicectomía y limpieza de la cavidad; sin embargo, 10 días después presentó cuadro de oclusión intestinal. Con una nueva exploración se encontró estenosis en íleon terminal; fue necesaria

una ileostomía por el mal estado nutricional del paciente. La evolución fue satisfactoria.

Dos reintervenciones en pacientes con peritonitis generalizada. El primer caso, de 27 años de edad, presentó fiebre, náusea y dolor abdominal; se encontró apéndice perforado retrocecal alto y la apendicectomía fue laboriosa. Cinco días después de la cirugía, por tomografía se diagnosticó absceso en flanco derecho retrocólico, probablemente debido a movilización exagerada del ciego y del colon derecho. La complicación se resolvió con laparotomía para el drenaje del absceso; la evolución posterior fue satisfactoria. El segundo caso fue una mujer de 22 años de edad, quien 10 días después de la cirugía presentó cuadro de oclusión intestinal, por lo que se le realizó laparotomía mediante la cual se encontró una adherencia que causaba obstrucción a 10 cm de la válvula ileocecal; la resolución fue satisfactoria.

En un paciente de 76 años se realizó anastomosis íleon ascendente por presentar perforación y afectación necrótica de la pared del ciego. El procedimiento se completó con la técnica laparoscópica utilizando engrapadoras lineales para la anastomosis; los resultados fueron satisfactorios.

Al analizar el conjunto de los 218 pacientes intervenidos durante 10 años, se observó que la cantidad de procedimientos aumentó con el tiempo. Por su parte, la duración de la intervención quirúrgica fue inversamente proporcional a la cantidad de pacientes operados (Figura 3).

Discusión

La AL ha tenido un gran éxito como lo muestra la información presentada en este trabajo; es un procedimiento sencillo y rápido. Los aspectos en contra eran que la AL necesitaba un entrenamiento especial y un equipo costoso, además, requería de mayor tiempo quirúrgico y un número considerable de procedimientos se complicaban o había que convertirlos. Desafortunadamente, los cirujanos que informaban esto tenían razón de acuerdo a los resultados que presentaban.

Aunque la técnica laparoscópica no ha variado mucho en la última década, la tecnología ha mejorado considerablemente,

Cuadro I. Diagnósticos diferentes a apendicectomía

Casos	Diagnóstico	Sexo	Tratamiento
1	Diverticulitis complicada	M	Cierre de perforación y limpieza de cavidad
3	Adenitis mesentérica	M	Ninguno
1	Hernia de Litre	F	Se observó viabilidad del intestino
2	Quiste hemorrágico	F	Limpieza de cavidad y resección del quiste
2	Quiste hemorrágico	F	Limpieza de cavidad y sutura
3	Síndrome premenstrual	F	Limpieza de cavidad
4	Endometriosis con dolor recurrente	F	Apendicectomía y biopsia

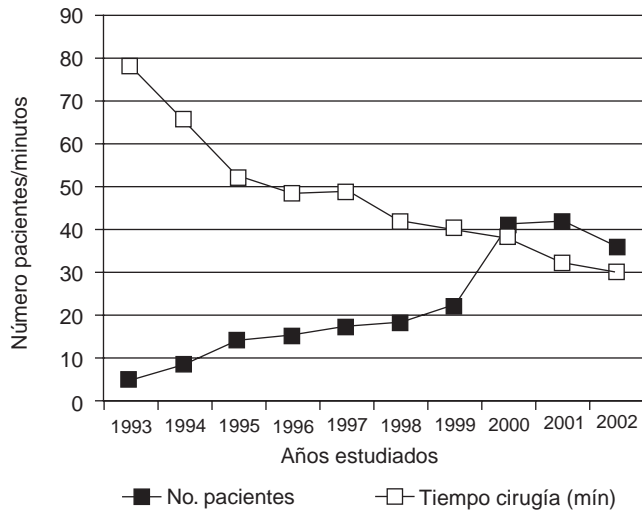


Figura 3. Cinética del tiempo utilizado para la apendicectomía laparoscópica y del número de pacientes intervenidos.

permitiendo al cirujano una mejor apreciación y manejo de los tejidos. Además, los programas de adiestramiento laparoscópico se han popularizado y especializado, creando en el cirujano entrenado mejores habilidades y recursos técnicos. Para resolver un cuadro de apendicitis aguda pueden bastar unos cuantos minutos, con un mínimo requerimiento de habilidades técnicas. Sin embargo, para resolver la mayoría de los casos por vía laparoscópica, el cirujano deberá tener la capacidad para realizar con éxito una hemicolectomía derecha, resolver una peritonitis purulenta generalizada, manipular sin lesionar el intestino inflamado y con edema, resolver la patología ginecológica de urgencia, así como los diferentes diagnósticos diferenciales de la apendicitis aguda.

Como se puede ver en la figura 3, a mayor número de pacientes operados (es decir, a mayor experiencia), menor el tiempo quirúrgico, lo cual demuestra que la curva de aprendizaje ejerce influencia sobre los resultados de este procedimiento.

Durante los 10 años analizados, los procedimientos fueron realizados por el mismo equipo de cirujanos endoscópicos, además, la técnica quirúrgica fue la misma. Se utilizó nudo Gea⁽⁸¹⁾ con polipropileno 0 para la ligadura de la arteria y del apéndice. El costo, considerando el tiempo de estancia hospitalaria y de recuperación total, fue menor al de la cirugía abierta (análisis personal retrospectivo). En ninguno de los casos se utilizó irrigación, únicamente se aspiró el líquido purulento y con gasas se realizó limpieza de la cavidad peritoneal. En los pacientes con peritonitis se utilizó drenaje cerrado. Los resultados estéticos fueron muy buenos ya que en la mayoría de los pacientes se utilizó la cicatriz umbilical y uno de los trócares se colocó en el área del vello púbico para que quedara oculto. Actualmente algunos

autores refieren excelentes resultados estéticos con la apendicectomía minilaparoscópica^(82,83).

Es importante señalar lo siguiente: todos los pacientes que acudieron con diagnóstico de apendicitis fueron operados por vía laparoscópica, no se utilizó ningún tipo de selección y las indicaciones quirúrgicas fueron las mismas que para la cirugía tradicional. Casi una cuarta parte de los pacientes se presentaron con peritonitis, similar a lo descrito en otras series, sin embargo, únicamente un paciente (0.5%) fue convertido a laparotomía; 7.3% presentó un diagnóstico diferente a apendicitis aguda. Además, 12 (75%) fueron de sexo femenino, lo que demuestra que la laparoscopia en mujeres jóvenes con sospecha de apendicitis ofrece una vista completa del área pélvica, importante para depurar las capacidades diagnósticas y terapéuticas y así evitar laparotomías y apendicectomías innecesarias. En cuatro casos en los cuales se encontró endometriosis con dolor recurrente, se realizó apendicectomía para prevenir que un cuadro futuro de dolor pudiera interpretarse como apendicitis aguda. En tres pacientes con apéndice sano, el dolor se presentó a la mitad del período ovulatorio y observamos ruptura de folículos en alguno de los ovarios, por lo que se formuló diagnóstico de síndrome premenstrual. En seis casos encontramos quistes ováricos hemorrágicos, en tres únicamente realizamos limpieza y resección del quiste y en los otros tres fue necesaria una sutura transfixiva para asegurar la hemostasia. En el caso de diverticulitis hubo ruptura de un divertículo con peritonitis localizada, por lo que optamos por cierre primario de la lesión con limpieza del área y colocación de drenaje a ese nivel. En un paciente con hernia de Litre, el segmento de intestino comprometido recobró rápidamente su viabilidad, por lo que consideramos un manejo conservador (Cuadro I).

Si bien nuestro trabajo no es comparativo, consideramos válidas las siguientes conclusiones desde las perspectivas de un trabajo retrospectivo. A pesar de lo controversial del costo del abordaje laparoscópico, las ventajas de la AL sobre la técnica abierta justifican su uso en todos los pacientes diagnosticados con apendicitis aguda, siempre y cuando el procedimiento sea realizado por un cirujano con entrenamiento laparoscópico adecuado. La peritonitis no es una contraindicación para la AL y no es necesaria la irrigación con solución para la limpieza de la cavidad peritoneal, basta con aspirar el líquido purulento y realizar una limpieza metódica. El índice de abscesos intraabdominales en la AL es igual que en la AA, pero el índice de infección de herida es mayor en la técnica abierta.

Agradecimientos

A la Dra. Ana Flisser, por su apoyo y comentarios durante la elaboración de este manuscrito.

Al Dr. Gustavo Méndez Morales, por la elaboración de los gráficos en este artículo.

Referencias

1. Deutsch AA, Zelikovsky A, Reiss R. Laparoscopy in the prevention of unnecessary appendectomies: a prospective study. *Br J Surg* 1981;69:336-7.
2. Semm K. Endoscopic appendectomy. *Endoscopy* 1983;15:59-64.
3. Pier A, Gotz F, Bacher C. Laparoscopic appendectomy in 625 cases: from innovation to routine. *Surg Laparosc Endosc* 1991;1:8-13.
4. Byrne DS, Bell G, Morrice JJ, et al. Technique for laparoscopic appendectomy. *Br J Surg* 1992;79:574-5.
5. Scott-Conner CE, Hall TJ, Anglin BL, Muakkassa FF. Laparoscopic appendectomy. *Ann Surg* 1992;215:660-8.
6. Ludwig KA, Cattery RP, Henry LG. Initial experience with laparoscopic appendectomy. *Dis Colon Rectum* 1993;36:463-7.
7. Schreiber JH. Early experience with laparoscopic appendectomy in women. *Surg Endosc* 1987;1:211-6.
8. Schreiber JH. Laparoscopic appendectomy during pregnancy. *Surg Endosc* 1990;4:100-2.
9. Attwood SEA, Hill ADK, Murphy PG, et al. A prospective randomized trial of laparoscopic *versus* open appendectomy. *Surgery* 1992;112:497-501.
10. Nowzaradan Y, Barnes JP Jr, Westmoreland J, Hojabri M. Laparoscopic appendectomy: treatment of choice for suspected appendicitis. *Surg Laparosc Endosc* 1993;3:411-6.
11. Frazee R, Roberts J, Symmonds R, et al. A prospective randomized trial comparing laparoscopic *versus* open appendectomy. *Ann Surg* 1994;219:725-31.
12. Ortega A, Hunter J, Peters J, et al. A prospective, randomized comparison of laparoscopic appendectomy with open appendectomy. Laparoscopic Appendectomy Study Group. *Am J Surg* 1995;169:208-13.
13. Lujan JA, Robles R, Parrilla P, et al. Laparoscopic *versus* open appendectomy: prospective assessment. *Br J Surg* 1994;81:133-5.
14. Bonanni F, Reed J III, Hartzell G, et al. Laparoscopic *versus* conventional appendectomy. *J Am Coll Surg* 1994;179:273-278.
15. Schmit PJ, Hiyama DT, Swisher SG, et al. Analysis of risk factors of post appendectomy intra-abdominal abscess. *J Am Coll Surg* 1994;179:721-6.
16. Schroder DM, Lathrop JC, Lloyd LR, Boccaccio JE, Hawasli A. Laparoscopic appendectomy for acute appendicitis: is there really a benefit? *Am Surg* 1993;59:541-8.
17. Buckley R, Hall T, Muakkassa F, et al. Laparoscopic appendectomy: is it worth it? *Am Surg* 1994;60:30-4.
18. Martin LC, Puente I, Sosa Bassin A, et al. Open *versus* laparoscopic appendectomy: a prospective randomized comparison study. *Ann Surg* 1995;222:256-61.
19. Ikard RW, Federspiel CF. Laparoscopic *versus* open appendectomy. *N Engl J Med* 1995;333:881-2.
20. Apelgren KN, Molnar RG, Kisala JM. Laparoscopic is not better than open appendectomy. *Am Surg* 1995;61:240-243.
21. Mutter D, Vix M, Bui A. Laparoscopy not recommended for routine appendectomy in men: results of a prospective randomized study. *Surgery* 1996;120:71-74.
22. Rohr S, Thiry CL, de Manzini N, Perraud Y, Meyer C. Laparoscopic *vs* open appendectomy in men: a prospective randomized study. *Br J Surg* 1994;81:6-7.
23. McAnena OJ, Austin O, O'Connell PR, Hedermann WP, Gorey TF, Fitzpatrick J. Laparoscopic *versus* open appendectomy: a prospective evaluation. *Br J Surg* 1992;79:818-20.
24. Fritts L, Orlando R. Laparoscopic appendectomy. A safety and cost analysis. *Arch Surg* 1993;128:521-5.
25. Kum C, Ngoi S, Goh P, et al. Randomized controlled trial comparing laparoscopic and open appendectomy. *Br J Surg* 1993;80:1599-600.
26. Richards W, Watson D, Lynch G, et al. A review of the results of laparoscopic *versus* open appendectomy. *Surg Gynecol Obstet* 1993;177:473-80.
27. Tate JJ, Chung SC, Dawson J, et al. Conventional *versus* laparoscopic surgery for acute appendicitis. *Br J Surg* 1993;80:761-4.
28. Valina VL, Velasco JM, McCulloch CS. Laparoscopic *versus* conventional appendectomy. *Ann Surg* 1993;218:685-92.
29. Cox MR, McCall JL, Toouli J, Padbury RTA, Wilson TG, Wattchow DA, et al. Prospective randomized comparison of open *vs* laparoscopic appendectomy in men. *World J Surg* 1996;20:263-6.
30. Hansen J, Smithers B, Schache D, et al. Laparoscopic *versus* open appendectomy: prospective randomized trial. *World J Surg* 1996;20:17-21.
31. McCahill LE, Pellegrini CA, Wiggins T, Helton WS. A clinical outcome and cost analysis of laparoscopic *versus* open appendectomy. *Am J Surg* 1996;171:533-7.
32. Hale DA, Molloy M, Pearl RH, Schutt DC, Jaques DP. Appendectomy: a contemporary appraisal. *Ann Surg* 1997;225:252-61.
33. Reiertsen O, Larsen S, Trondsen E, Edwin B, Faerden AE, Rosseland AR. Randomized controlled trial with sequential design of laparoscopic *vs* conventional appendectomy. *Br J Surg* 1997;84:842-7.
34. Kazemier G, De Zeeuw G, Lange J, et al. Laparoscopic *vs* open appendectomy: a randomized clinical trial. *Surg Endosc* 1997;11:336-40.
35. Minne L, Varner D, Burnell A, et al. Laparoscopic *vs* open appendectomy. Prospective randomized study of outcomes. *Br J Surg* 1997;84:1045-50.
36. Fallahzadeh H. Should a laparoscopic appendectomy be done? *Am Surg* 1998;64:231-233.
37. Slim K, Pezet D, Chipponi J. Laparoscopic or open appendectomy. *Dis Colon Rectum* 1998;41:398-403.
38. Fingerhut A, Millat B, Borrie F. Laparoscopic *versus* open appendectomy: time to decide. *World J Surg* 1999;23:835-45.
39. Golub R, Siddiqui F, Pohl D. Laparoscopic *versus* open appendectomy: a meta-analysis. *J Am Coll Surg* 1998;186:545-53.
40. Garbutt JM, Soper NJ, Shannon WD, Botero A, Littenberg B. Meta-analysis of randomized controlled trials comparing laparoscopic and open appendectomy. *Surg Laparosc Endosc* 1999;9:17-26.
41. Özmen MM, Zulfikaroglu B, Tanik A, Kale IT. Laparoscopic *versus* open appendectomy: prospective randomized trial. *Surg Laparosc Endosc* 1999;9:187-9.
42. Hellberg A, Rudberg C, Kullman E, et al. Prospective randomized multicenter study of laparoscopic *versus* open appendectomy. *Br J Surg* 1999;86:48-53.
43. Chung RS, Rowland DY, Li P, Díaz J. A meta-analysis of randomized controlled trials of laparoscopic *versus* conventional appendectomy. *Am J Surg* 1999;177:250-256.
44. Hiekkinen TJ, Haukipuro K, Hulkko A. Cost-effective appendectomy. Open or laparoscopic? A prospective randomized study. *Surg Endosc* 1998;12:1204-8.
45. Long K, Bannon M, Zietlow S, Helgeson E, Harmsen W, Smith D, et al. A prospective randomized comparison of laparoscopic appendectomy with open appendectomy: Clinical and economic analysis. *Surgery* 2001;129(4):390-400.
46. Laine S, Rantala A, Gullichsen R, Ovaska J. Laparoscopic appendectomy - is it worthwhile? A prospective, randomized study in young women. *Surg Endosc* 1997;11:95-97.
47. Larsson P, Hernriksson O, Ströberg T, Skullman S. Laparoscopy reduces unnecessary appendectomies and improves diagnosis in fertile women. *Surg Endosc* 2001;15:200-202.
48. Amos JD, Schorr SJ, Norman PF, et al. Laparoscopic surgery during pregnancy. *Am J Surg* 1996;171:435-7.
49. Curet MJ, Allen D, Josloff RK, et al. Laparoscopy during pregnancy. *Arch Surg* 1996;131:546-51.
50. de Perrot M, Jenny A, Morales M, Kohlik M, Morel P. Laparoscopic appendectomy during pregnancy. *Surg Laparosc Endosc* 2000;10(6):368-71.
51. Steinbrook RA, Brooks DC, Datta S. Laparoscopic surgery during pregnancy. *Am J Surg* 1997;174:222.

52. Lemaire B, van Erp W. Laparoscopic surgery during pregnancy. *Surg Endosc* 1997;11:15-8.
53. Schwartzberg B, Conyers J, Moore J. First trimester of pregnancy laparoscopic procedures. *Surg Endosc* 1997;11:1216-7.
54. Enochsson L, Hellberg A, Rudberg C, Fenyo G, Gudbjartson T, Kullman E, et al. Laparoscopic vs open appendectomy in overweight patients. *Surg Endosc* 2001;15:387-392.
55. Geis WP, Kim HC. Use of laparoscopy in the diagnosis and treatment of patients with surgical abdominal sepsis. *Surg Endosc* 1995;9:178-82.
56. Navez B, Tassetti V, Scohy JJ, et al. Laparoscopic management of acute peritonitis. *Br J Surg* 1998; 85:32-6.
57. Kotzampassi K, Kapanidis N, Kazamias P, et al. Hemodynamic events in the peritoneal environment during pneumoperitoneum in dogs. *Surg Endosc* 1993;7:494-9.
58. Bloechle C, Emmermann A, Zornig C. Effect of carbon dioxide pneumoperitoneum on bacteraemia and endotoxaemia in an animal model of peritonitis. *Br J Surg* 1995;82(12):1702-03.
59. Bustos B, Gómez-Ferrer F, Balique JG, et al. Laparoscopy and septic dissemination caused by perioperative perforation of the occluded small bowel: an experimental study. *Surg Laparosc Endosc* 1997;7:228-31.
60. Ipek T, Paksoy M, Colak T, et al. Effect of carbon dioxide pneumoperitoneum on bacteria and severity of peritonitis in an experimental model. *Surg Endosc* 1998;12:432-5.
61. Ozmen M, Cöl C, Aksoy A, et al. Effect of CO₂ insufflation on bacteraemia and bacterial translocation in an animal model of peritonitis. *Surg Endosc* 1999;13:801-3.
62. Champault G, Guillon P, Cruaud P, Taffinder N. Modifications of bacteria vitality due to CO sub 2 used during endoscopic surgery. *Surg Endosc* 1994;8:971.
63. Collet D, Vitale GC, Reynolds M, Klar E, Cheadle WG. Peritoneal host defenses are less impaired by laparoscopy than by open operation. *Surg Endosc* 1995;9:1059-64.
64. Frizelle FA. Pelvic abscess following laparoscopic appendectomy. *Surg Endosc* 1996;10:947-8.
65. Johnson AB, Peetz ME. Laparoscopic appendectomy is an acceptable alternative for the treatment of perforated appendicitis. *Surg Endosc* 1998;12:940-3.
66. Cueto J, Díaz O, Garteiz D, et al. The efficacy of laparoscopic surgery in the diagnosis and treatment of peritonitis. *Surg Endosc* 1997;11:366-70.
67. van den Broek W, Bijnen A, van Eerten P, de Ruitter P, Gouma D. Selective use of diagnostic laparoscopy in patients with suspected appendicitis. *Surg Endosc* 2000;14:938-941.
68. Kurtz RJ, Heimann TM. Comparison of open and laparoscopic treatment of acute appendicitis. *Am J Surg* 2001;182(3):211-14.
69. Huang MT, Wei PL, Wu CC, et al. Needlescopic, laparoscopic, and open appendectomy: a comparative study. *Surg Laparosc Endosc* 2001;11:306-12.
70. Maxwell J, Robinson C, Maxwell T, Maxwell B, Smith C, Brinker C. Deriving the indications for laparoscopic appendectomy from a comparison of the outcomes of laparoscopic and open appendectomy. *Am J Surg* 2001;182(6):687-92.
71. Khalili TM, Hiatt JR, Savar A, Lau C, Phillips EH, Margulies DR. Perforated appendicitis is not a contraindication to laparoscopy. *Am Surg* 1999;65:965-67.
72. Paya K, Rauhofer U, Rebhandl W, Deluggi St, Horcher E. Perforating appendicitis: an indication for laparoscopy? *Surg Endosc* 2000;14:182-84.
73. Katkhouda N, Friedlander M, Grant S, Achanta K, Essani R, Paik P, et al. Intraabdominal abscess rate after laparoscopic appendectomy. *Am J Surg* 2000;180(6):456-61.
74. Merhoff AM, Merhoff GC, Flanklin ME. Laparoscopic versus open appendectomy. *Am J Surg* 2000;179:375-8.
75. Lidar Z, Kuriansky J, Rosin D, Shabtai M, Ayalon A. Laparoscopic interval appendectomy for periappendicular abscess. *Surg Endosc* 2000;14:764-766.
76. Navez B, Delgadillo X, Cambier E, Richir C, Guiot P. Laparoscopic approach for acute appendicular peritonitis: efficacy and safety: a report of 96 consecutive cases. *Surg Laparosc Endosc* 2001;11(5):313-16.
77. Piskun G, Kosik D, Rajpal S, Shaftan G, Fogler R. Comparison of laparoscopic, open, and converted appendectomy for perforated appendicitis. *Surg Endosc* 2001;15:660-62.
78. Wullstein C, Barkhausen S, Gross E. Results of laparoscopic vs conventional appendectomy in complicated appendicitis. *Dis Colon Rectum* 2001;44(11):1700-05.
79. Krisher S, Browne A, Dibbins A, Tkacz N, Curci M. Intra-abdominal abscess after laparoscopic appendectomy for perforated appendicitis. *Arch Surg* 2001;136:438-41.
80. Oyogoa S, Kamali K, Juanteguy J. Two hypotheses concerning intra-abdominal abscess in patients who undergo laparoscopic appendectomy. *Arch Surg* 2001;136(11):1327.
81. Mucio M, Magos F, Arcovedo R, Olachea P, Palacios A, Salazar A, et al. Comparison of the performance of the Gea extracorporeal knot with the Roeder extracorporeal knot and the classical knot. *Surg Endosc* (in press).
82. Ng W, Kong C, Tse S, Hui S, Sze Y. Needlescopic appendectomy as a routine procedure: "Just because you can?" or "Just because you cannot?" *Surg Endosc* 2002;12(4):301-02.
83. Matthews B, Mostafa G, Harold K, et al. Minilaparoscopic appendectomy. *Surg Endosc* 2001;11:351-5.

