



## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### APENDICITIS AGUDA

Jorge Fallas González \*

#### RESUMEN:

La apendicitis aguda, descrita desde 1886, es la emergencia quirúrgica más común. Tiene su mayor incidencia durante la adultez joven y su menor incidencia en niños y adultos mayores. Su diagnóstico se basa en una historia clínica completa, un examen físico bien orientado y en una adecuada interpretación de los exámenes de laboratorio y gabinete. A pesar de ser una entidad de resolución quirúrgica, su tratamiento engloba diferentes aspectos médicos.

#### PALABRAS CLAVE:

Apendicitis aguda, historia clínica, examen físico, laboratorio, gabinete.

#### ABSTRACT:

Acute appendicitis, described since 1886, is the most common surgical emergency. It has its highest incidence during early adulthood, and its lowest incidence in infants and elders. The base of the diagnosis is a complete medical history, an oriented physical exam and an appropriate interpretation of the laboratory and complementary exams. Even though its resolution is a surgical procedure, its treatment involves different medical aspects.

#### KEY WORDS:

Acute appendicitis, medical history, physical exam, laboratory, complementary exams.

\* Médico Cirujano. Universidad de Costa Rica. Docente de Anatomía, Escuela de Medicina, Universidad de Costa Rica. Médico General, Servicio de Cirugía General, Hospital San Juan de Dios. [jorgefallas@hotmail.com](mailto:jorgefallas@hotmail.com) / Tel: 8358-1345

**Descriptores:** *Apendicitis aguda, apendicitis complicada, laparoscopia* / **Keywords:** *Acute appendicitis, complicated appendicitis, laparoscopy.*

**Abreviaturas:** *US, ultrasonido. TAC, tomografía axial computarizada*

**Conflictos de interés:** *no existen conflictos de interés*

Recibido para publicación: 15 de enero de 2011 Aceptado: 07 de febrero de 2011

## INTRODUCCIÓN

Caracterizada por primera vez como entidad quirúrgica en 1886 por el patólogo Reginald Fitz<sup>(1)</sup>, la apendicitis es ahora la emergencia abdominal más común y la apendicetomía es la cirugía no electiva más frecuentemente realizada por cirujanos generales<sup>(2)</sup>. Anualmente se diagnostican e intervienen más de 250 000 casos en Estados Unidos<sup>(3)</sup>. Se presenta con escasa mayor frecuencia en hombres que en mujeres, con un riesgo durante la vida de presentarla de 8,6% y 6,7% respectivamente<sup>(4)</sup>.

La apendicitis aguda ocurre infrecuentemente en niños muy jóvenes así como en adultos mayores, teniendo su pico de incidencia en pacientes entre el final de la segunda década y tercera década de la vida. Mostrando una relación inversa entre la incidencia y la mortalidad, pues esta última es de menos del 1% en la población general y se incrementa hasta el 4-8% en adultos mayores<sup>(5)</sup>.

## CONSIDERACIONES ANATÓMICAS

### EMBRIOLOGÍA

El apéndice veriforme es derivado del intestino medio junto con el intestino delgado, el ciego, el colon ascendente y la mitad derecha del colon transverso; todas estas estructuras a su vez irrigadas por la arteria mesentérica superior. Es visible en la octava semana de gestación y los primeros acúmulos de tejido linfático se desarrollan durante las semanas catorce y quince de gestación<sup>(6)</sup>.

### ANATOMÍA

El apéndice en el adulto es de forma tubular ciega, de aproximadamente 9 cm de longitud, variando desde formas cortas de 5 cm hasta formas largas de 35 cm. El apéndice posee un pequeño mesenterio que contiene la arteria apendicular en su borde libre, en dicho mesenterio no aparecen las arcadas típicas de la irrigación intestinal por lo que la arteria apendicular es terminal, este hecho puede trasladarse al entorno clínico, ya que al ser parte de una irrigación terminal, la arteria apendicular en casos de apendicitis es incapaz de

abastecer las necesidades del tejido, generándose daño isquémico. La base del apéndice recibe también aporte sanguíneo de las arterias cólicas anterior y posterior, de allí la importancia de una ligadura adecuada del muñón apendicular, con el fin de evitar sangrado de estos vasos<sup>(7)</sup>.

La arteria apendicular es usualmente descrita como rama de la arteria ileocólica. Sin embargo Lippert<sup>(8)</sup> describe el origen de ésta de manera más detallado, de la siguiente manera:

- Proveniente de la rama ileal, 35%.
- Proveniente de la arteria ileocólica, como rama terminal, 28%.
- Proveniente de la arteria cecal anterior, 20%.
- Proveniente de la arteria cecal posterior, 12%.
- Proveniente de la arteria ileocólica, como rama colateral, 3 %.
- Proveniente de la rama cólica ascendente, 2%.

Es conocida la gran variedad de localizaciones en las que puede presentarse el apéndice, para fines descriptivos pueden identificarse 5 principales<sup>(9)</sup>.

- Apéndice ascendente en el receso retrocecal, 65%.
- Apéndice descendente en la fosa iliaca, 31%.
- Apéndice transverso en el receso retrocecal, 2,5%.
- Apéndice ascendente, paracecal y preileal, 1%.
- Apéndice ascendente, paracecal y postileal 0,5%.

### FISIOPATOLOGÍA

La fisiopatología de la apendicitis aguda continúa siendo enigmática, sin embargo existen varias teorías que intentan explicar esta patología. La más aceptada por los cirujanos describe una fase inicial que se caracteriza por obstrucción del lumen apendicular causada por hiperplasia linfoide, fecalitos, tumores o cuerpos extraños como huesos de animales pequeños, o semillas<sup>(10)</sup>; esto favorece la secreción de moco y el crecimiento bacteriano<sup>(11)</sup>, generándose



entonces distensión luminal y aumento de presión intraluminal. Posteriormente se produce obstrucción del flujo linfático y venoso, favoreciendo aun más el crecimiento bacteriano y desencadenando la producción de edema. En este momento encontramos un apéndice edematoso e isquémico, causando una respuesta inflamatoria. Esta isquemia a la que se somete al apéndice puede generar necrosis de la pared con translocación bacteriana, desarrollándose la apendicitis gangrenosa. Si este proceso se deja evolucionar y el paciente no es intervenido el apéndice ya gangrenoso se perfora y puede generar un absceso con peritonitis local siempre y cuando la respuesta inflamatoria y el omento logren contener el proceso, pero si estos son incapaces se producirá una peritonitis sistémica. Otras teorías han sido descritas como el compromiso del suministro vascular extrapendicular, la ulceración de la mucosa por infección viral y posterior colonización bacteriana, así como una dieta pobre en fibra con enlentecimiento del tránsito intestinal y retención de las heces en el apéndice<sup>(11,12)</sup>.

## DIAGNÓSTICO

### CLÍNICO

A pesar de los múltiples métodos diagnósticos con los que se cuenta en la actualidad, la historia clínica enfocada en la evolución del dolor y los síntomas asociados así como los hallazgos obtenidos durante el examen físico son aún las piedras angulares del diagnóstico de la apendicitis.

Históricamente el dolor es descrito de instauración aguda y localizado inicialmente a nivel epigástrico o periumbilical, posteriormente con el paso de las horas el dolor migra a la fosa iliaca derecha donde aumenta en intensidad, sin embargo esto solo ocurre en un 50-60% de los casos<sup>(13)</sup>.

Resulta importante tener en cuenta las consideraciones anatómicas y sus variantes ya que influyen en gran parte en la presentación del

dolor, por ejemplo con un apéndice en localización retrocecal el dolor puede iniciar en fosa iliaca derecha o en flanco derecho, de la misma forma un apéndice largo que sobrepase la línea media puede producir dolor en el cuadrante inferior izquierdo<sup>(14)</sup>.

Anorexia y náusea acompañan frecuentemente al dolor abdominal, el vómito puede presentarse pero rara vez se presenta antes de la instauración del dolor.

Durante la evaluación del paciente se debe enfatizar en la localización del dolor y en los signos clásicos. Teniendo en cuenta que la positividad o negatividad de estos depende en gran parte de las variantes en la localización del apéndice así como el tiempo transcurrido desde la instauración del dolor<sup>(14)</sup>.

La temperatura es un mal predictor de apendicitis, sin embargo la presencia de fiebre marcada y taquicardia advierten la posibilidad de perforación y formación de un absceso intra-abdominal<sup>(15)</sup>.

En este punto resulta importante someter a discusión el uso de analgesia en pacientes que se encuentran en observación por dolor abdominal, sobre todo en aquellos que aún no cuentan con diagnóstico definitivo y en los que aún no se ha descartado la necesidad de cirugía. Clásicamente se ha descrito que el uso de analgésicos puede atenuar o incluso abolir los signos sugestivos de apendicitis aguda, por lo que no deberían administrarse a estos pacientes. Sin embargo la evidencia actual no respalda este juicio<sup>(16-21)</sup>. Debe de tomarse en cuenta que existen medicamentos con propiedades analgésicas puras (opioides), así como otros que adicionalmente cuentan con mecanismos de acción antiinflamatorios (como el caso de los antiinflamatorios no esteroideos), un estudio de casos y controles realizado por Frei y colegas mostró que los opioides no se asocian con el retraso del tratamiento, por otro lado los antiinflamatorios sí mostraron asociación con el retraso del tratamiento<sup>(22)</sup>.

## **RADIOLÓGICO**

La radiografía simple de abdomen no debe ser utilizada de rutina, pero puede ser útil en casos de clínica atípica y duda diagnóstica, puede mostrar un fecalito, un íleo localizado, pérdida del patrón graso del peritoneo o una neumonía no sospechada. El neumoperitoneo solo se presenta en un 1-2% de los casos de apendicitis<sup>(14)</sup>.

El ultrasonido (US) y la tomografía abdominal (TAC) han sido comparadas en los últimos años con el fin de afinar el diagnóstico de la apendicitis aguda (23-25). El TAC ha demostrado una sensibilidad y una especificidad de 94% y 95% en niños respectivamente y de 94% y 94% en adultos. En el mismo estudio el US mostró una sensibilidad y especificidad de 88% y 94% en niños respectivamente, y de 83% y 93% en adultos<sup>(25)</sup>.

Otra desventaja del US es su conocida dependencia del conocimiento, habilidad y paciencia del sonografista que lo ejecuta e interpreta<sup>(26)</sup>.

Algunos autores han promovido el uso protocolario del TAC en los pacientes que cumplen con criterios de sospecha de apendicitis aguda desde su admisión, pues demostraron reducción en costos de hospitalización y mejores resultados en dichos pacientes<sup>(23)</sup>.

Desde que el uso del TAC se ha vuelto más popular en los Estados Unidos se han disminuido las tasas de apendicectomías negativas<sup>(27,28)</sup>, sin embargo no se ha demostrado mejoría alguna en los pacientes que presentan clínica clásica de apendicitis<sup>(29,30)</sup>.

Realizar un TAC innecesariamente retrasa el diagnóstico y el tratamiento, por lo que se concluye que es preferible realizar el estudio en los casos en que exista duda diagnóstica<sup>(31)</sup>.

## **MEDICINA NUCLEAR**

Se han utilizado glóbulos blancos marcados con tecnecio 99m, con una sensibilidad del 85%-95%, y con una reducción asociada de las apendicectomías negativas<sup>(32)</sup>, otro método ha sido el uso de Solesumab mostrando una sensibilidad del 95%, una especificidad del 90%, un valor predictivo negativo del 95% y un valor predictivo positivo del 90%<sup>(33)</sup>. No obstante estos estudios resultan costosos, retrasan el diagnóstico en varias horas y no se encuentran disponibles en todos los centros de salud ni en todo momento durante el día. No resultan además superiores a los estudios radiológicos.

## **LABORATORIO**

La mayoría de los pacientes cuentan con un hemograma previo a la realización de la cirugía como parte de los estudios básicos, se observa muy frecuentemente leucocitosis entre 12 000 y 18 000 mm<sup>3</sup><sup>(34)</sup>. El conteo de leucocitos puede ser útil en el diagnóstico y en la exclusión de la apendicitis, mas no tiene valor en la diferenciación entre apendicitis complicada y no complicada<sup>(35)</sup>.

Los análisis de orina son solicitados usualmente para excluir la posibilidad de infección del tracto urinario cuando esta se sospecha, pudiéndose encontrar piuria y/o hematuria sin bacteriuria en un tercio de los pacientes con apendicitis debido a la proximidad del uréter y la vejiga<sup>(36)</sup>.

## **DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL**

El diagnóstico diferencial de la apendicitis aguda podría involucrar a toda entidad que cause dolor abdominal, sin embargo existen algunas patologías que se confunden de manera más usual, se enlistan en la tabla 1.



**Tabla 1: Diagnóstico diferencial de la apendicitis aguda**

<u>Población pediátrica</u>
Obstrucción intestinal
Invaginación intestinal
Vólvulos intestinales
Adenitis mesentérica
Divertículo de Merckel
Gastroenteritis
Infarto omental
<u>Mujeres</u>
Embarazo ectópico
Torsión de quiste de ovario
Ruptura de folículo ovárico
Absceso tubárico / Salpingitis
Infección de tracto urinario
<u>Adultos jóvenes</u>
Ileitis terminal
Dolor herpético nervios 11 y 12
Pancreatitis
Neumonía
Pielonefritis
Cólico renoureteral
<u>Adulto mayor</u>
Diverticulitis colónica
Colecistitis aguda
Neoplasias de tracto gastrointestinal
Úlcera péptica perforada

*Adaptado de Humes DJ, Simpson J. Acute appendicitis (37).*

## TRATAMIENTO

El tratamiento de la apendicitis aguda se basa en la resucitación inicial del paciente y el tratamiento quirúrgico definitivo.

Al momento del diagnóstico el paciente usualmente se encuentra deshidratado y puede estar febril, acidótico y séptico. Por ello el médico debe preocuparse inicialmente por la administración de fluidos endovenosos y antibióticos preoperatorios. Debe elegirse un antibiótico que sea activo contra la flora encontrada en el apéndice, correspondiente principalmente a microorganismos anaerobios así como bacterias gram negativas.

El uso de antibióticos preoperatorios está firmemente justificado, pues disminuye complicaciones postquirúrgicas como la infección de la herida quirúrgica y formación de abscesos intra-abdominales<sup>(38)</sup>. En caso de apendicitis aguda no perforada una dosis única de cefalotina o ampicilina resulta suficiente para lograr dicho beneficio. Sin embargo en casos de apendicitis perforada se ha utilizado una triple asociación antibiótica con ampicilina, gentamicina y metronidazol/clindamicina. Estudios han comparado este esquema con otras asociaciones mostrando que elaticarcilina-clavulonato combinada con gentamicina es superior a la asociación de ampicilina-gentamicina-clindamicina en cuanto a tiempo de hospitalización y complicaciones postoperatorias<sup>(39)</sup>. Así mismo la asociación ceftriaxona-metronidazol mostró los mismos resultados clínicos que la ampicilina-gentamicina-metronidazol, pero con un costo menor<sup>(40)</sup>.

El uso de antibióticos postoperatorios no adiciona ningún beneficio en el tratamiento de los pacientes con apendicitis aguda no perforada y a su vez aumentan los costos<sup>(41)</sup>.

Tomando lo anterior en cuenta, el tratamiento óptimo en los casos de apendicitis aguda no perforada sería:

1. Resucitación inicial con fluidos endovenosos.
2. Administración de una dosis única de antibiótico preoperatorio, pudiendo ser cefalotina o ampicilina.
3. Apendicectomía en calidad de urgencia.

Sin embargo esto no aplica para casos de apendicitis perforada, donde se ha propuesto el manejo no quirúrgico, con tratamiento antibiótico y posterior apendicectomía luego de 8-12 semanas de resuelto el cuadro<sup>(42)</sup>. En estos casos es indispensable una observación estricta del paciente pues de no obtenerse mejoría clínica la cirugía estaría indicada. Así bien una bandemia mayor al 15% pronostica una falla del tratamiento no quirúrgico hasta del 84% por lo que en estos casos debe de manejarse quirúrgicamente.

El lavado peritoneal nunca ha mostrado beneficio clínico. La toma de muestras de cultivos del



líquido peritoneal tampoco ha mostrado beneficio clínico, sin embargo estas prácticas aun siguen utilizándose de manera muy frecuente<sup>(43-45)</sup>. Por otro lado la inyección de bupivacaina en la herida quirúrgica ha mostrado disminución del dolor postoperatorio<sup>(46)</sup>.

Respecto al procedimiento quirúrgico ha surgido la cuestión durante las últimas 2 décadas sobre cuál es el abordaje más beneficioso, si la técnica laparoscópica o la apendicectomía abierta. En adultos la técnica laparoscópica ha mostrado disminución en la aparición de infecciones de herida, dolor postoperatorio y estancia hospitalaria, teniendo en su contra un aumento en la incidencia de abscesos intra-abdominales<sup>(47)</sup>.

Recientemente se ha promovido la aplicación de la apendicectomía laparoscópica para casos de apendicitis complicada. En un estudio con 2790 casos de apendicitis complicada, la técnica laparoscópica mostró superioridad respecto a infección de heridas, pero presentó una mayor incidencia de abscesos intra-abdominales<sup>(48)</sup>. En otro estudio con 110 pacientes con apendicitis complicada, se asoció la técnica laparoscópica con menor uso de analgésicos, menor tiempo de hospitalización, menor incidencia de infección de heridas y sorpresivamente menor formación de abscesos intra-abdominales<sup>(49)</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Fitz, R. H. (1886). Perforating inflammation of the vermiform appendix: With special reference to its early diagnosis and treatment. *Trans Assoc Am Phys*, 1, 107–143.
2. Rutkow, I. M. (1998). Appendicitis: The quintessential American surgical disease. *Arch Surg*, 133-1024.
3. Davies, G. M., Dasbach, E. J. y S. Teutsch. (2004). The burden of appendicitis-related hospitalizations in the United States in 1997. *Surg Infect (Larchmt)*, 5, 160–5.
4. Addiss, D. G., Shaffer, N., Fowler, B. S. y R. V. Tauxe. (1990). The epidemiology of appendicitis and appendectomy in the United States. *Am J Epidemiol*, 132, 910-25.
5. Temple, C., Huchcroft, S. y W. Temple. (1995). The natural history of appendicitis in adults, a prospective study. *Ann Surg*, 221, 279–82.
6. Kyriazis, A. A. y J. R. Esterly. (1970). Development of lymphoid tissues in the human embryo and early fetus. *Arch Pathol*, 90:348.
7. Schumpelick, V., Dreuw, B., Ophoff, K. y A. Preschr. (2000). Appendix and Cecum, Embryology, Anatomy, and Surgical Applications. *Surgical Clinics of North America*, 80, 295-318.
8. Lippert, H. y R. Papst. (1995). Arterial Variations in Man. Munchen: JF Bergmann.
9. Wakeley, C. P. (1933). Position of the vermiform appendix as ascertained by analysis of 10 000 cases. *J Anat*, 67, 277.
10. Klingler, P. J., Seelig, M. H., DeVault, K. R., et al. (1998). Ingested foreign bodies within the appendix: A 100-year review of the literature. *Dig Dis*, 16, 308-314.
11. Carr, N. J. (2000). The pathology of acute appendicitis. *Ann Diag Pathol*, 4, 46–58.
12. Arnbjornsson, E. (1983). Acute appendicitis and dietary fiber. *Arch Surg*, 118, 868–70.
13. Birnbaum, B. A. y S. R. Wilson. (2000). Appendicitis at the millennium. *Radiology*, 215, 337-348.
14. Dominguez, E. P., Sweeney, J. F. y Y. U. Choi. (2006). Diagnosis and Management of Diverticulitis and Appendicitis. *Gastroenterol Clin N Am*, 35, 367–391.
15. Cordall, T., Glasser, J. y Guss, D. A. (2004). Clinical value of the total white blood cell count and temperature in the evaluation of patients with suspected appendicitis. *AcadMed*, 11: 1021–7.
16. Pace, S. y T. F. Burke. (1996). Intravenous morphine for early pain relief in patients with acute abdominal pain. *Acad Emerg Med*, 3, 1086-92.
17. Mahadevan, M. y L. Graff. (2000). Prospective randomized study of analgesic use for ED patients with right lower quadrant abdominal pain. *Am J Emerg Med*, 18, 753-6.
18. Aydelotte, J. D., Collen, J. F. y R. R. Martin. (2004). Analgesic administration prior to surgical evaluation for acute appendicitis. *Curr Surg*, 61, 373-5.
19. Chong, C.F., Wang, T. L. y C. C. Chen, et al. (2004). Preconsultation use of analgesics on adults presenting to the emergency



- department with acute appendicitis. *Emerg Med J*, 21, 41-3.
20. Wolfe, J. M., Smithline, H. A., Phipen, S., et al. (2004). Does morphine change the physical examination in patients with acute appendicitis? *Am J Emerg Med*, 22, 280-5.
  21. Gallagher, E. J., Esses, D., Lee, C., et al. (2006). Randomized clinical trial of morphine in acute abdominal pain. *Ann Emerg Med*, 48, 150-60.
  22. Frei, S. P., Bond, W. F., Bazuro, R. K., Richardson, D. M., Sierzega, G. M. y T. E. Wasser. (2008). Is early analgesia associated with delayed treatment of appendicitis? *American Journal of Emergency Medicine*, 26, 176-180.
  23. Rao, P. M., Rhea, J. T., Novelline, R. A., et al. (1998). Effect of computed tomography of the appendix on treatment of patients and use of hospital resources. *N Engl J Med*, 338, 141-6.
  24. Garcia, B. M., Mandl, K. D., Kraus, S. J., et al. (1999). Ultrasonography and limited computed tomography in the diagnosis and management of appendicitis in children. *JAMA*, 282(11), 1041-6.
  25. Doria, A. S., Moineddin, R., Kellenberger, C. J., et al. (2006). US or CT for diagnosis of appendicitis in children and adults? A meta-analysis. *Radiology*, 241, 83-94.
  26. Lee, J., Jeong, Y. K., Hwang, J. C., et al. (2002). Graded compression sonography with adjuvant use of a posterior manual compression technique in the sonographic diagnosis of acute appendicitis. *AJR Am J Roentgenol*, 178, 863-8.
  27. Flum, D. R., Morris, A., Koepsel, T., et al. (2001). Has misdiagnosis of appendicitis decreased over time? A population-based analysis. *JAMA*, 286, 1748-53.
  28. Vadeboncoeur, T. F., Heister, R. R. y C. A. Behling. (2006). Impact of helical computed tomography on the rate of negative appendicitis. *Am J Emerg Med*, 24, 43-7.
  29. Lee, S. L., Walsh, A. J. y H. S. Ho. (2001). Computed tomography and ultrasonography do not improve and may delay the diagnosis and treatment of acute appendicitis. *Arch Surg*, 135, 556-62.
  30. Stephen, A. E., Segev, D. L., Ryan, D. P., et al. (2003). The diagnosis of acute appendicitis in the pediatric population: to CT or not to CT. *J Pediatr Surg*, 38(3), 367-71.
  31. Garfield, J. L., Birkhahn, R. H. y T. J. Gaeta. (2004). Diagnostic pathways and delays on route to operative intervention in acute appendicitis. *Am Surg*, 70, 1010-3.
  32. Rypins, E. B., Evans, D. G., Hinrichs, W., et al. (1997). Tc-99m-HMPAO white blood cell scan for diagnosis of acute appendicitis in patients with equivocal clinical presentation. *Ann Surg*, 226, 58-65.
  33. Passalagua, A. M., Klein, R. L., Wegwnwe, W. A., Crawford, J. A., Crow, J. P., Andrews, D. A. y D. M. Goldenberg. (2004). Diagnosing Suspected Acute Nonclassic Appendicitis With Sulesomab, a Radiolabeled Antigranulocyte Antibody Imaging Agent. *J Pediatr Surg*, 39(9), 1338-44.
  34. Albu, E., Miller, B. M., Choi, Y., et al. (1994). Diagnostic value of C-reactive protein in acute appendicitis. *Dis Colon Rectum*, 37, 49-51.
  35. Keskek, M., Tez, M., Yoldas, O., Acar, A., Akgul, O., Gocmen, E. y M. Koc. (2008). Receiver operating characteristic analysis of leukocyte counts in operations for suspected appendicitis. *American Journal of Emergency Medicine*, 26, 769-772.
  36. Vissers, R. J. y W. B. Lennarz. (2006). Pitfalls in Appendicitis. *Emerg Med Clin N Am*, 28, 103-118.
  37. Humes, D. J. y J. Simpson. (2006). Acute appendicitis. *BMJ*, 333, 530-4.
  38. Andersen, B. R., Kallehave, F. L. y H. K. Andersen. (2005). Antibiotics versus placebo for prevention of postoperative infection after appendectomy. *Cochrane Database Syst Rev* (3):CD001439.
  39. Rodríguez, J. C., Buckner, D., Schoenike, S., et al. (2000). Comparison of two antibiotic regimens in the treatment of perforated appendicitis in pediatric patients. *Int J Clin Pharmacol Ther*, 38, 492-9.
  40. St. Peter, S. D., Little, D. C., Calkins, C. M., et al. (2006). A simple and more cost-effective antibiotic regimen for perforated appendicitis. *J Pediatr Surg*, 41, 1020-4.
  41. Le, D., Rusin, W., Hill, B. y J. Langell. (2009). Post-operative antibiotic use in nonperforated



- appendicitis. *The American Journal of Surgery*, 198, 748–752
42. Morrow, S. E. y K. D. Newman. (2007). Current management of appendicitis. *Seminars in Pediatric Surgery*, 16, 34-40.
43. Chen, C., Botelho, C., Cooper, A., et al. (2003). Current practice patterns in the treatment of perforated appendicitis in children. *J Am Coll Surg*, 196, 212-21.
44. Bilik, R., Burnweit, C. y B. Shandling. (1998). Is abdominal cavity culture of any value in appendicitis? *Am J Surg*, 175, 267-70.
45. Kokoska, E. R., Silen, M. L., Tracy, T. F., et al. (1999). The impact of intraoperative culture on treatment and outcome in children with perforated appendicitis. *J Pediatr Surg*, 34, 749-53.
46. Wright, J. E. (1993). Controlled trial of wound infiltration with bupivacaine for postoperative pain relief after appendectomy in children. *Br J Surg*, 80, 110-1.
47. Sauerland, S., Lefering, R. y E. A. Neugebauer. (2004). Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis. *Cochrane Database Syst Rev*, (4):CD001546.
48. Marie, K. R., Ortega, G., Bolorunduro, O. B., Oyetunji, T. A., Alexander, R., Turner, P. L., Chang, D. C., Cornwell, E. E. y T. M. Fullum. (2010). Laparoscopic Versus Open Appendectomy in Complicated Appendicitis: A Review of the NSQIP Database.0020. *Journal of Surgical Research*, 163, 225–228.
49. Garg, C. P., Vahadilla, B. B. y M. M. Chengalath. (2009). Efficacy of laparoscopy in complicated appendicitis. *International Journal of Surgery*, 7, 250–252.