

## Apendicitis aguda: revisión de la literatura

### *Acute appendicitis: literature review*

Jorge Hernández-Cortez,\* Jorge Luis De León-Rendón,\*\* Martha Silvia Martínez-Luna,\*  
Jesús David Guzmán-Ortiz,\* Antonio Palomeque-López,\* Néstor Cruz-López,\*  
Hernán José-Ramírez\*

#### Palabras clave:

Apendicitis aguda,  
epidemiología,  
manifestaciones  
clínicas,  
apendicectomía.

#### Key words:

*Acute appendicitis,  
epidemiology, clinical  
manifestations,  
appendectomy.*

#### RESUMEN

La apendicitis aguda es la patología quirúrgica abdominal más común en el mundo y representa la principal causa de cirugía abdominal de urgencia; se informa que su mayor frecuencia es en la población de entre 20 y 30 años y no presenta predominio de género. Su presentación clínica es variable en algunas ocasiones, por lo que se deben utilizar estudios imagenológicos para su diagnóstico certero. El tratamiento de la apendicitis aguda es mediante cirugía con abordaje laparoscópico o abierto. El propósito de nuestra revisión es exponer la información actualizada sobre este tema tan común.

#### ABSTRACT

*Acute appendicitis is the most common abdominal pathology in the world and it represents the main cause of emergency abdominal surgery; it is the most frequent cause of surgery in patients between 20 and 30 years of age, and it does not have a gender predominance. Its clinical picture is variable, and this fact should be considered in diagnostic studies for accurate diagnosis. The treatment of acute appendicitis should be laparoscopic or open surgery. The purpose of our review is to present updated information on this common topic.*

### INTRODUCCIÓN

La apendicitis se define como la inflamación del apéndice vermiforme y representa la causa más común de abdomen agudo e indicación quirúrgica de urgencia en el mundo.

El estudio del apéndice cecal se remonta a los dibujos anatómicos realizados por Leonardo da Vinci en 1492; fue posteriormente detallado por Berengario da Carpi en 1521 e ilustrado en el trabajo de Andreas Vesalius *De Humani Corporis Fabrica*, publicado en 1543.<sup>1</sup>

### ANATOMÍA

El apéndice vermiforme es una estructura tubular localizada en la pared posteromedial del ciego a 1.7 cm de la válvula ileocecal, donde las tenias del colon convergen en el ciego; su longitud promedio es de 91.2 y 80.3 mm en hombres y mujeres, respectivamente. Dicho apéndice es un divertículo verdadero, ya que su pared se conforma de mucosa, submucosa, muscular longitudinal y circular y serosa.

Sus relaciones anatómicas son el músculo iliopsoas y el plexo lumbar de forma posterior y la pared abdominal de forma anterior. La irrigación del apéndice cecal es a través de la arteria apendicular; dicha arteria es una rama terminal de la arteria ileocólica, que atraviesa la longitud del mesoapéndice para terminar en la punta del órgano. El mesoapéndice es una estructura de tamaño variable en relación con el apéndice, lo cual le otorga la variabilidad en sus posiciones.<sup>2-4</sup> Por lo anterior, la punta del apéndice puede migrar hacia diferentes localizaciones: retrocecal, subcecal, preileal, postileal y pélvica.<sup>3,5</sup>

### EPIDEMIOLOGÍA

La apendicitis aguda representa la indicación más común de cirugía abdominal no traumática de urgencia en el mundo; es una entidad que ocurre con mayor frecuencia entre la segunda y tercera décadas de la vida. El riesgo de presentarla es de 16.33% en hombres y 16.34% en mujeres. Su incidencia anual es de 139.54 por

\* División de Cirugía,  
Hospital General "Dr.  
Aurelio Valdivieso",  
Oaxaca, México.  
\*\* División de  
Coloproctología,  
Hospital General de  
México "Dr. Eduardo  
Liceaga", Ciudad de  
México, México.

Recibido: 02/01/2018  
Aceptado: 20/12/2018

100,000 habitantes; se asocia con sobrepeso en 18.5% y obesidad en 81.5%.<sup>6-8</sup>

### ETIOPATOGENIA

El evento patogénico central de la apendicitis aguda es la obstrucción de la luz apendicular, la cual puede ser secundaria a fecalitos, hiperplasia linfoide, cuerpos extraños, parásitos y tumores primarios (carcinoide, adenocarcinoma, sarcoma de Kaposi, linfoma, etcétera) o metastásicos (colon y mama); la inflamación de la pared apendicular es el fenómeno inicial, para después presentar congestión vascular, isquemia, perforación y, en ocasiones, desarrollo de abscesos localizados (contenidos) o peritonitis generalizada. Durante estos fenómenos ocurre proliferación bacteriana: en el curso temprano de la enfermedad aparecen microorganismos aeróbicos, para después presentarse formas mixtas (aeróbicas y anaeróbicas).<sup>9,10</sup> De manera normal, el apéndice cecal funciona como reservorio de la microbiota de *E. coli* y *Bacteroides* spp., que son las más comunes; sin embargo, se han encontrado pacientes con microbiota predominantemente distinta, como *Fusobacterium*; en el contexto de apendicitis aguda, esta última se correlaciona con casos de apendicitis complicadas (perforadas).<sup>11</sup> Tales bacterias invaden la pared apendicular y luego producen un exudado neutrofílico; el flujo de neutrófilos ocasiona una reacción fibrinopurulenta sobre la superficie serosa, así como irritación del peritoneo parietal adyacente.<sup>12</sup> Una vez que la inflamación y la necrosis ocurren, el apéndice se encuentra en riesgo de perforación, lo que conduce a la formación de abscesos localizados o peritonitis difusa. El tiempo para la perforación apendicular es variable; de manera general, se correlaciona la perforación con la evolución de los cuadros apendiculares: sin perforación apendicular en menos de 24 horas de evolución y con perforación en más de 48 horas.<sup>13</sup>

No obstante, la etiología de la apendicitis aguda se encuentra incierta y pobremente entendible en la actualidad. Teorías recientes se enfocan en los factores genéticos, influencias ambientales e infecciones; para muestra de ello se reporta que las personas con historia familiar de apendicitis aguda tienen un riesgo tres veces

mayor con respecto a las que no tienen historia familiar de padecer dicha entidad.<sup>10</sup>

### MANIFESTACIONES CLÍNICAS

El dolor abdominal es el síntoma más frecuente que se presenta en los pacientes, aunque también están descritos otros síntomas como anorexia, náuseas, constipación/diarrea y fiebre.<sup>9,14</sup> El dolor es típicamente periumbilical y epigástrico, y más tarde migra hacia el cuadrante inferior derecho; no obstante, a pesar de ser considerado un síntoma clásico, el dolor migratorio ocurre sólo en 50 a 60% de los pacientes con apendicitis aguda.<sup>9</sup> La aparición de náuseas y vómitos ocurre después de la instalación del dolor, y la fiebre suele manifestarse alrededor de seis horas después del cuadro clínico; éste varía en forma considerable de una persona a otra, lo cual, en algunos casos, es atribuible a la localización de la punta del apéndice. Por ejemplo, un apéndice de localización anterior produce dolor marcado y localizado en el cuadrante inferior derecho, mientras que uno retrocecal puede ocasionar dolor abdominal sordo y en la región lumbar baja. Asimismo, por la irritación que produce el apéndice, pueden presentarse otros síntomas como urgencia miccional, disuria o síntomas rectales como tenesmo o diarrea.<sup>14</sup>

El examen físico de estos pacientes debe realizarse con la toma de signos vitales; se puede encontrar temperatura corporal mayor de 38 °C, taquicardia y, en algunos casos, taquipnea. Los signos clínicos tempranos de apendicitis son frecuentemente inespecíficos.<sup>14</sup> Sin embargo, conforme la inflamación progresa, el involucramiento del peritoneo parietal ocasiona sensibilidad en el cuadrante inferior derecho y puede detectarse en la exploración física; el dolor puede exacerbarse con los movimientos o el reflejo de tos.<sup>15</sup>

El punto máximo de dolor en el abdomen corresponde casi siempre al punto de McBurney, el cual se encuentra localizado a dos tercios del ombligo en una línea trazada del ombligo a la espina iliaca anterosuperior derecha. El paciente se encontrará sensible y mostrará signos de irritación peritoneal con defensa muscular localizada (se presenta sólo si hay peritonitis).<sup>15</sup> La exploración rectal y/o vaginal puede suscitar

dolor en los casos de pacientes con apendicitis de localización pélvica, por lo que su presencia o ausencia no descarta la patología apendicular y su empleo de manera rutinaria en la exploración de estos pacientes es controvertido.<sup>15-17</sup>

Por lo anterior, se han descrito distintos signos clínicos en la exploración física para facilitar el diagnóstico; cabe mencionar que se encuentran reportados en 40% de los pacientes con apendicitis, por lo que su ausencia no descarta el diagnóstico. Entre ellos se encuentran Blumberg (dolor ante la descompresión brusca en la fosa iliaca derecha), Rovsing (palpación en la fosa iliaca izquierda con dolor referido en la fosa contralateral), psoas (dolor en la fosa iliaca derecha —FID— por la extensión de la cadera derecha), obturador (dolor en la FID tras la flexión y rotación interna de la cadera derecha), etcétera.<sup>18,19</sup>

### LABORATORIO Y GABINETE

El conteo leucocitario mayor de 10,000 células/mm<sup>3</sup> y desviación a la izquierda con proteína C reactiva mayor de 1.5 mg/l son indicadores diagnósticos para apendicitis aguda. La leucocitosis mayor de 20,000/μl se asocia con perforación apendicular; sin embargo, la perforación apendicular se reporta hasta en 10% de los pacientes con valores normales de leucocitos y proteína C reactiva, por lo que la ausencia de estos valores alterados no descarta la perforación.<sup>20,21</sup> La sensibilidad y especificidad de estas pruebas de laboratorio para el diagnóstico de apendicitis aguda se encuentran reportadas de 57 a 87% para la proteína C reactiva y de 62 a 75% para la leucocitosis. Por lo anterior, se han intentado utilizar otros estudios para el diagnóstico oportuno; tal es el caso de la procalcitonina y bilirrubina; se ha demostrado que la utilidad de ambas es para el diagnóstico de casos complicados de apendicitis.<sup>22,23</sup>

### TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA

Representa uno de los estudios de imagen que nos permite un diagnóstico más preciso y, asimismo, diferenciar entre apendicitis aguda perforada y no perforada.<sup>24</sup> Los signos radiológicos descritos para el diagnóstico de apendicitis aguda son los siguientes: aumento

del diámetro apendicular mayor de 6mm (sensibilidad 93%, especificidad 92%), espesor de la pared apendicular mayor de dos milímetros (sensibilidad 66%, especificidad 96%), grasa periapendicular encallada (sensibilidad 87%, especificidad 74%), reforzamiento de la pared apendicular (sensibilidad 75%, especificidad 85%).<sup>25-27</sup>

### ULTRASONIDO ABDOMINAL

Es un método de estudio operador dependiente; no obstante, es barato e idóneo para el diagnóstico. El hallazgo reportado por ultrasonido es un diámetro apendicular mayor de 6mm, con sensibilidad de 88%, especificidad de 92% y valores predictivos positivo de 94% y negativo de 86%.<sup>28,29</sup>

### PROYECCIONES RADIOGRÁFICAS

Las proyecciones radiográficas son poco útiles para establecer el diagnóstico de apendicitis; sin embargo, los siguientes hallazgos radiográficos han sido asociados con apendicitis aguda:

1. Apendicolito en el cuadrante inferior derecho.
2. Íleo localizado en la fosa iliaca derecha.
3. Borramiento del psoas.
4. Aire libre (ocasionalmente).
5. Aumento de la densidad en el cuadrante inferior derecho.

A pesar de lo anterior, algunos recomiendan que la evaluación de los pacientes con sospecha clínica de apendicitis aguda debe ampliarse a otros estudios por su elevado número de falsos negativos.<sup>30,31</sup>

### RESONANCIA MAGNÉTICA

Es considerado el estudio radiográfico de elección en mujeres embarazadas con sospecha clínica de apendicitis aguda. El parámetro utilizado para el diagnóstico mediante resonancia magnética es el diámetro apendicular; se reporta un apéndice con un diámetro mayor de 7mm (lleno de líquido) como diagnóstico de apendicitis aguda, y aquellos entre 6-7 mm como un hallazgo inconcluso.<sup>32-34</sup>

## DIAGNÓSTICO

En relación con lo anteriormente citado, el diagnóstico de esta patología se realiza de acuerdo con los hallazgos del interrogatorio, la exploración física y los resultados de laboratorio y/o imagen; por esta razón, se han estudiado y comparado las distintas modalidades de diagnóstico y se ha encontrado que la utilización de los valores de laboratorio de manera aislada es ineficaz para el diagnóstico de apendicitis aguda. Sin embargo, cuando se emplean en conjunto, aumenta la posibilidad diagnóstica de apendicitis aguda.<sup>35</sup> La eficacia diagnóstica mediante la exploración física como único método de estudio se encuentra entre 75 y 90%; dicha eficacia depende de la experiencia del examinador.<sup>36</sup> Por lo anterior, se han diseñado distintos sistemas de diagnóstico, con la finalidad de conjuntar la clínica con los hallazgos de laboratorio para determinar la conducta terapéutica en este tipo de pacientes.

## SISTEMAS DE Puntuación DIAGNÓSTICOS

Existen distintos sistemas para el diagnóstico de apendicitis aguda; la escala de Alvarado es la más utilizada para su diagnóstico y ha sido modificada desde su introducción. Existen revisiones en donde se compara dicha escala con el juicio clínico y se ha encontrado que la escala tiene menor sensibilidad (72 versus 93%) para descartar cuadros apendiculares, ya que algunos casos que se descartan por puntaje de Alvarado cursan con cuadros apendiculares.<sup>37</sup> Asimismo, cuando se compara dicha escala con estudios radiográficos, se encuentra comparativamente menos sensible y específica en relación con imágenes de tomografía axial computarizada.<sup>38</sup>

La escala de Alvarado modificada asigna un puntaje de acuerdo con los siguientes criterios:<sup>39-41</sup> dolor migratorio hacia la fosa iliaca derecha (1 punto), anorexia (1 punto), náusea y vómito (1 punto), dolor ante la palpación en la fosa iliaca derecha (2 puntos), rebote positivo en la fosa iliaca derecha (1 punto), temperatura mayor de 37.5 (1 punto) y leucocitosis (2 puntos).

De acuerdo con la suma de puntos será el manejo:<sup>39-41</sup>

- Puntaje 0-3: bajo riesgo para apendicitis y podría egresarse con la consejería de regresar si no presenta mejoría sintomática.
- Puntaje 4-6: hospitalización; si el puntaje se mantiene igual después de 12 horas, se recomienda la intervención quirúrgica.
- Hombre con puntaje de 7-9: apendicectomía.
- Mujeres no embarazadas con puntaje de 7-9: laparoscopia diagnóstica y apendicectomía si se encuentra indicada por los hallazgos transoperatorios.

Existen otros sistemas para el diagnóstico de apendicitis aguda: RIPASA (por sus siglas en inglés), respuesta inflamatoria apendicular (AIR), puntaje pediátrico en apendicitis (PAS), puntaje en adultos para apendicitis (AAS). Comparando las escalas, el sistema AIR (en contraparte con Alvarado) reduce el número de admisiones hospitalarias innecesarias, optimiza la utilidad de los estudios radiográficos y previene las exploraciones abdominales negativas, lo cual se corrobora por la mejor discriminación observada en la curva de ROC (característica operativa del receptor), de 0.97 versus 0.92, respectivamente.<sup>42</sup>

## TRATAMIENTO

El tratamiento actual para apendicitis aguda va desde modalidades quirúrgicas hasta un manejo conservador. Por lo anterior y para su entendimiento es necesario conocer una clasificación de apendicitis aguda como la descrita por la Asociación Mexicana de Cirugía General; a saber:<sup>43</sup>

- Apendicitis aguda: infiltración de leucocitos a la membrana basal en el apéndice cecal.
- Apendicitis no complicada: apendicitis aguda sin datos de perforación.
- Apendicitis complicada: apendicitis aguda perforada con y sin absceso localizado y/o peritonitis purulenta.

Con anterioridad se consideraba una alternativa el manejo de las apendicitis no compli-

cadavres mediante tratamiento conservador con antibióticos; sin embargo, los últimos resultados de metaanálisis en donde comparan el manejo conservador versus el quirúrgico han encontrado el manejo quirúrgico como la modalidad de tratamiento de elección en este tipo de pacientes.<sup>44-46</sup> Es importante reconocer que si el enfermo desea el tratamiento conservador y acepta el riesgo de recurrencia de 38%, puede ofrecerse este tipo de enfoque.<sup>42</sup>

El manejo es quirúrgico mediante abordaje laparoscópico idealmente; sin embargo, la modalidad abierta siempre será una elección cuando no se tengan las condiciones y medios para realizar abordajes laparoscópicos.<sup>47,48</sup>

## REFERENCIAS

- Williams GR. Presidential address: a history of appendicitis. With anecdotes illustrating its importance. *Ann Surg.* 1983; 197: 495-506.
- Cilindro de Souza S, Matos Rodrigues da Costa SR, Silva de Souza IG. Vermiform appendix: positions and length—a study of 377 cases and literature review. *J Coloproctol (Rio J).* 2015; 35: 212-216.
- Barlow A, Muhleman M, Gielecki J, Matusz P, Tubbs RS, Loukas M. The vermiform appendix: a review. *Clin Anat.* 2013; 26: 833-842.
- Ghorbani A, Forouzes M, Kazemifar AM. Variation in anatomical position of vermiform appendix among Iranian population: an old issue which has not lost its importance. *Anat Res Int.* 2014; 2014: 313575.
- Mohammadi S, Hedjazi A, Sajjadian M, Rahmani M, Mohammadi M, Moghadam MD. Morphological variations of the vermiform appendix in Iranian cadavers: a study from developing countries. *Folia Morphol (Warsz).* 2017 Mar 29. doi: 10.5603/FM.a2017.0032. [Epub ahead of print]
- Sotelo-Anaya E, Sánchez-Muñoz MP, Ploneda-Valencia CF, de la Cerda-Trujillo LF, Varela-Muñoz O, Gutiérrez-Chávez C, et al. Acute appendicitis in an overweight and obese Mexican population: A retrospective cohort study. *Int J Surg.* 2016; 32: 6-9.
- Lee JH, Park YS, Choi JS. The epidemiology of appendicitis and appendectomy in South Korea: national registry data. *J Epidemiol.* 2010; 20: 97-105.
- Lin KB, Chan CL, Yang NP, Lai RK, Liu YH, Zhu SZ, et al. Epidemiology of appendicitis and appendectomy for the low-income population in Taiwan, 2003-2011. *BMC Gastroenterol.* 2015; 15: 18.
- Birnbaum BA, Wilson SR. Appendicitis at the millennium. *Radiology.* 2000; 215: 337-348.
- Lau WY, Teoh-Chan CH, Fan ST, Yam WC, Lau KF, Wong SH. The bacteriology and septic complication of patients with appendicitis. *Ann Surg.* 1984; 200: 576-581.
- Bhangu A, Søreide K, Di Saverio S, Assarsson JH, Drake FT. Acute appendicitis: modern understanding of pathogenesis, diagnosis, and management. *Lancet.* 2015; 386: 1278-1287.
- Jeon HG, Ju HU, Kim GY, Jeong J, Kim MH, Jun JB. Bacteriology and changes in antibiotic susceptibility in adults with community-acquired perforated appendicitis. *PLoS One.* 2014; 9: e111144.
- Temple CL, Huchcroft SA, Temple WJ. The natural history of appendicitis in adults. A prospective study. *Ann Surg.* 1995; 221: 278-281.
- Chandrasekaran TV, Johnson N. *Acute appendicitis. Surgery (Oxford).* 2014; 32: 413-417.
- Humes DJ, Simpson J. Clinical presentation of acute appendicitis: clinical signs laboratory findings clinical scores, Alvarado score and derivate scores. En: Keyzer C, Gevenois PA (Eds.). *Imaging of acute appendicitis in adults and children.* Berlin: Springer Science & Business Media; 2011.
- Takada T, Nishiwaki H, Yamamoto Y, Noguchi Y, Fukuma S, Yamazaki S, et al. The role of digital rectal examination for diagnosis of acute appendicitis: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2015; 10: e0136996.
- Werner JC, Zock M, Khalil PN, Hoffmann J, Kanz KG, Jauch KW. Evidence for the digital rectal examination in the emergency assessment of acute abdominal pain. *Zentralbl Chir.* 2013; 138: 669-676.
- Petroianu A. Diagnosis of acute appendicitis. *Int J Surg.* 2012; 10: 115-119.
- Prosenz J, Hirtler L. Rovsing sign revisited—effects of an erroneous translation on medical teaching and research. *J Surg Educ.* 2014; 71: 738-742.
- Dayawansa NH, Segan JDS, Yao HHI, Chong HI, Sitzler PJ. Incidence of normal white cell count and C-reactive protein in adults with acute appendicitis. *ANZ J Surg.* 2018; 88: E539-E543.
- Brunicaudi F. *Schwartz: Principios de cirugía. Capítulo 30: El Apéndice.* 10.a edición. McGraw-Hill; 2015. pp. 1241-1259.
- Yu CW, Juan LI, Wu MH, Shen CJ, Wu JY, Lee CC. Systematic review and meta-analysis of the diagnostic accuracy of procalcitonin, C-reactive protein and white blood cell count for suspected acute appendicitis. *Br J Surg.* 2013; 100: 322-329.
- Sand M, Bechara FG, Holland-Letz T, Sand D, Mehnert G, Mann B. Diagnostic value of hyperbilirubinemia as a predictive factor for appendiceal perforation in acute appendicitis. *Am J Surg.* 2009; 198: 193-198.
- Foley TA, Earnest F 4th, Nathan MA, Hough DM, Schiller HJ, Hoskin TL. Differentiation of nonperforated from perforated appendicitis: accuracy of CT diagnosis and relationship of CT findings to length of hospital stay. *Radiology.* 2005; 235: 89-96.
- Viradia NK, Gaing B, Kang SK, Rosenkrantz AB. Acute appendicitis: use of clinical and CT findings for modeling hospital resource utilization. *AJR Am J Roentgenol.* 2015; 205: W275-W282.
- Whitley S, Sookur P, McLean A, Power N. The appendix on CT. *Clin Radiol.* 2009; 64: 190-199.
- Choi D, Park H, Lee YR, Kook SH, Kim SK, Kwag HJ, et al. The most useful findings for diagnosing acute appendicitis on contrast-enhanced helical CT. *Acta Radiol.* 2003; 44: 574-582.
- Kessler N, Cyteval C, Gallix B, Lesnik A, Blayac PM, Pujol J, et al. Appendicitis: evaluation of sensitivity,

- specificity, and predictive values of US, Doppler US, and laboratory findings. *Radiology*. 2004; 230: 472-478.
29. Hussain S, Rahman A, Abbasi T, Aziz T. Diagnostic accuracy of ultrasonography in acute appendicitis. *J Ayub Med Coll Abbottabad*. 2014; 26: 12-17.
  30. Thorpe JA. The plain abdominal radiograph in acute appendicitis. *Ann R Coll Surg Engl*. 1979; 61: 45-47.
  31. Ekere C, Lillie A, Mehta C, Clarke A. A plain abdominal radiograph diagnosis of appendicitis. *Int J Surg Case Rep*. 2013; 4: 1091-1092.
  32. Dewhurst C, Beddy P, Pedrosa I. MRI evaluation of acute appendicitis in pregnancy. *J Magn Reson Imaging*. 2013; 37: 566-575.
  33. Spalluto LB, Woodfield CA, DeBenedictis CM, Lazarus E. MR imaging evaluation of abdominal pain during pregnancy: appendicitis and other non obstetric causes. *Radiographics*. 2012; 32: 317-334.
  34. Oto A, Ernst RD, Ghulmiyyah LM, Nishino TK, Hughes D, Chaljub G, et al. MR imaging in the triage of pregnant patients with acute abdominal and pelvic pain. *Abdom Imaging*. 2009; 34: 243-250.
  35. Andersson RE. Meta-analysis of the clinical and laboratory diagnosis of appendicitis. *Br J Surg*. 2004; 91: 28-37.
  36. Park JS, Jeong JH, Lee JI, Lee JH, Park JK, Moon HJ. Accuracies of diagnostic methods for acute appendicitis. *Am Surg*. 2013; 79: 101-106.
  37. Meltzer AC, Baumann BM, Chen EH, Shofer FS, Mills AM. Poor sensitivity of a modified Alvarado score in adults with suspected appendicitis. *Ann Emerg Med*. 2013; 62: 126-131.
  38. Ozkan S, Duman A, Durukan P, Yildirim A, Ozbakan O. The accuracy rate of Alvarado score, ultrasonography, and computerized tomography scan in the diagnosis of acute appendicitis in our center. *Niger J Clin Pract*. 2014; 17: 413-418.
  39. Mán E, Simonka Z, Varga A, Ráosi F, Lázár G. Impact of the Alvarado score on the diagnosis of acute appendicitis: comparing clinical judgment, Alvarado score, and a new modified score in suspected appendicitis: a prospective, randomized clinical trial. *Surg Endosc*. 2014; 28: 2398-2405.
  40. Ohle R, O'Reilly F, O'Brien KK, Fahey T, Dimitrov BD. The Alvarado score for predicting acute appendicitis: a systematic review. *BMC Med*. 2011; 9: 139.
  41. Tan WJ, Acharyya S, Goh YC, Chan WH, Wong WK, Ooi LL, et al. Prospective comparison of the Alvarado score and CT scan in the evaluation of suspected appendicitis: a proposed algorithm to guide CT use. *J Am Coll Surg*. 2015; 220: 218-224.
  42. Di Saverio S, Birindelli A, Kelly MD, Catena F, Weber DG, Sartelli M, et al. WSES Jerusalem guidelines for diagnosis and treatment of acute appendicitis. *World J Emerg Surg*. 2016; 11: 34.
  43. Asociación Mexicana de Cirugía General, AC. Guía de Práctica Clínica. *Apendicitis aguda*. México: 2014. p. 6.
  44. Podda M, Cillara N, Di Saverio S, Lai A, Feroci F, Luridiana G, et al. Antibiotics-first strategy for uncomplicated acute appendicitis in adults is associated with increased rates of peritonitis at surgery. A systematic review with meta-analysis of randomized controlled trials comparing appendectomy and non-operative management with antibiotics. *Surgeon*. 2017; 15: 303-314.
  45. Harnoss JC, Zelenka I, Probst P, Grummich K, Müller-Lantzsch C, Harnoss JM, et al. Antibiotics versus surgical therapy for uncomplicated appendicitis: systematic review and meta-analysis of controlled trials (PROSPERO 2015: CRD42015016882). *Ann Surg*. 2017; 265: 889-900.
  46. Sakran JV, Mylonas KS, Gryparis A, Stawicki SP, Burns CJ, Matar MM, et al. Operation versus antibiotics—The “appendicitis conundrum” continues: A meta-analysis. *J Trauma Acute Care Surg*. 2017; 82: 1129-1137.
  47. Dai L, Shuai J. Laparoscopic versus open appendectomy in adults and children: A meta-analysis of randomized controlled trials. *United European Gastroenterol J*. 2017; 5: 542-553.
  48. Yu MC, Feng YJ, Wang W, Fan W, Cheng HT, Xu J. Is laparoscopic appendectomy feasible for complicated appendicitis? A systematic review and meta-analysis. *Int J Surg*. 2017; 40: 187-197.

**Correspondencia:****Dr. Jorge Hernández Cortez**

Porfirio Díaz Núm. 400,

Col. Reforma, 68050,

Oaxaca de Juárez,

Oaxaca, México.

Tel: 951 5151300

**E-mail:** dr.jorge\_hdz@outlook.com