

**UTILIDAD DIAGNÓSTICA DE LAS IMÁGENES EN LA APENDICITIS AGUDA
EN ADULTOS: ESTUDIO DE CORTE TRANSVERSAL CON ANÁLISIS DE
PRUEBA DIAGNÓSTICA.**



**UNIVERSIDAD MILITAR
NUEVA GRANADA**

AUTORES

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

David Alejandro Roa

Amalia Patricia Ojeda Gavilán

Iván Araque Díaz

Residentes de Radiología
Universidad Militar Nueva Granada

Director:

Álvaro Tafur Anzola

Especialista en Radiología
Servicio de Radiología e Imágenes Diagnósticas
Hospital Militar Central

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE MEDICINA
PROGRAMA RADIOLOGÍA E IMÁGENES DIAGNÓSTICAS
BOGOTÁ, FECHA 7 DE NOVIEMBRE**

UTILIDAD DIAGNÓSTICA DE LAS IMÁGENES EN LA APENDICITIS AGUDA EN ADULTOS: ESTUDIO DE CORTE TRANSVERSAL CON ANÁLISIS DE PRUEBA DIAGNÓSTICA.

AMALIA OJEDA¹, DAVID ROA², IVAN ARAQUE³, ALVARO TAFUR ANZOLA⁴

¹ Médico residente de radiología e imágenes diagnósticas, Universidad Militar Nueva Granada, Hospital Militar Central.

² Médico residente de radiología e imágenes diagnósticas, Universidad Militar Nueva Granada, Hospital Militar Central.

³ Médico residente de radiología e imágenes diagnósticas, Universidad Militar Nueva Granada, Hospital Militar Central.

⁴ Radiólogo, Jefatura de radiología e imágenes diagnósticas, Hospital Militar Central.

Correspondencia: Amalia Ojeda ameliog.8@gmail.com

RESUMEN

Propósito. La apendicitis aguda es la causa más frecuente de abdomen agudo quirúrgico, su diagnóstico únicamente clínico tiene altos índices de apendicectomías negativas; el uso de imágenes diagnósticas es de gran utilidad en urgencias y nuestro objetivo principal es evaluar su utilidad diagnóstica midiendo la sensibilidad y especificidad de éstas al comparar sus resultados con los de la histopatología.

Método. Se realizó un estudio de corte transversal con análisis de prueba diagnóstica, evaluando el rendimiento de las imágenes para el diagnóstico de apendicitis aguda, en pacientes mayores de 18 años con sospecha clínica atendidos en el Hospital Militar Central entre enero del 2016 y junio de 2018. Se incluyeron sujetos con ecografía y/o tomografía abdominal con resultado histopatológico de la enfermedad o, en el caso de que el resultado de las imágenes fue negativo para apendicitis, en quienes se realizó seguimiento para comprobar que no tuvieron un reingreso por apendicitis.

Resultados. Se revisaron 668 historias clínicas, a los cuales se les aplicaron los criterios de inclusión y exclusión, obteniendo 369 pacientes con ultrasonografía y 115 con tomografía abdominal. En pacientes con ultrasonografía la sensibilidad fue de 53% (IC95% 47-58) y especificidad de 72.2% (IC95% 58-85); en

tomografía abdominal la sensibilidad fue de 88,2% (IC95%80-93) y la especificidad de 61,5% (IC95%31-86).

Conclusiones. Los datos mostraron que las características operativas tanto de la ultrasonografía como de la tomografía abdominal en nuestro hospital fueron poco favorables en la identificación de pacientes con apendicitis, con cifras por debajo a lo reportado en la literatura, lo que hace necesario la implementación de una evaluación sistematizada de signos directos e indirectos de apendicitis por imágenes diagnósticas en nuestro hospital que podría mejorar su rendimiento diagnóstico.

Palabras clave. "appendicitis"[MeSH Terms], "Multidetector Computed Tomography"[Mesh], "ultrasonography"[MeSH Terms], "diagnostic imaging"[MeSH Terms], "Diagnostic Tests, Routine"[Mesh], "Diagnosis"[Mesh].

DIAGNOSTIC UTILITY OF IMAGES IN ACUTE APPENDICITIS IN ADULTS: CROSS-SECTIONAL STUDY WITH DIAGNOSTIC TEST ANALYSIS.

SUMMARY

Background. Acute appendicitis is the most frequent cause of acute surgical abdomen, its only clinical diagnosis has high rates of negative appendectomies; The use of diagnostic images is very useful in emergencies and our main objective is to evaluate their diagnostic utility by measuring their sensitivity and specificity when comparing their results with those of histopathology.

Method. A cross-sectional study was performed with diagnostic test analysis, evaluating the performance of the images for the diagnosis of acute appendicitis, in patients older than 18 years with clinical suspicion treated at the Central Military Hospital between January 2016 and June 2018. Subjects with abdominal ultrasound and / or tomography with histopathological result of the disease or, in the case that the result of the images was negative for appendicitis, in whom follow-up was carried out to verify that they did not have a re-entry due to appendicitis.

Results. 668 medical records were reviewed, to which the inclusion and exclusion criteria were applied, obtaining 369 patients with ultrasonography and 115 with abdominal tomography. In patients with ultrasonography the sensitivity was 53% (95% CI 47-58) and specificity 72.2% (95% CI 58-85); In abdominal tomography the sensitivity was 88,2% (IC95%80-93) and specificity 61,5% (IC95%31-86).

Conclusions. The data showed that the operative characteristics of both ultrasonography and abdominal tomography in our hospital were unfavorable in the identification of patients with appendicitis, below those reported in the literature, which necessitates the implementation of an evaluation. Systematized direct and indirect signs of appendicitis by diagnostic imaging in our hospital to improve its diagnostic performance.

Keywords. "appendicitis"[MeSH Terms], "Multidetector Computed Tomography"[Mesh], "ultrasonography"[MeSH Terms]), "diagnostic imaging"[MeSH Terms], "Diagnostic Tests, Routine"[Mesh], "Diagnosis"[Mesh].

INTRODUCCIÓN

El dolor abdominal es la razón más frecuente de consulta en los servicios de urgencia, la apendicitis aguda es un diagnóstico diferencial común y es la causa más frecuente de abdomen agudo quirúrgico tanto en adultos como en niños (1,2). La apendicitis aguda afecta un promedio de 57 por cada 100.000 habitantes cada año, siendo más frecuente en niños y adolescentes. Su incidencia varía según género, edad, obesidad y etnia. (3,4)

La inflamación del apéndice cecal, es secundario a la obstrucción de su luz por diferentes causas. La isquemia producida en la pared apendicular puede terminar en perforación con peritonitis generalizada. (1,5,6) Lo anterior explica la importancia de su diagnóstico y tratamiento temprano. Aunque una apendicectomía a tiempo sigue siendo la base del tratamiento, la actitud terapéutica ha variado trascendentalmente con los esquemas antibióticos actuales, los drenajes percutáneos por radiología intervencionista, el tratamiento no quirúrgico inicial en casos seleccionados y el uso de la laparoscopia. (7,8)

La presentación clínica clásica de la apendicitis aguda se encuentra solo en el 50% de los pacientes. (9) Existen múltiples escalas diagnósticas clínicas, como el puntaje de Lintula, la escala de Alvarado y el AIR (Appendicitis Inflammatory Response Score), sin embargo, histórica y actualmente, la determinación clínica de la apendicitis es pobre, especialmente en pacientes en los extremos de edad y en mujeres embarazadas. Se ha encontrado un índice de apendicectomías negativas tan alto como del 25%, cuando el diagnóstico es basado únicamente

por clínica, con un consecuente aumento de los costos sanitarios y la realización de cirugías innecesarias en pacientes con otras patologías. (2,9,10) Sin embargo, también es alarmante el porcentaje de pacientes que fueron manejados como falsos negativos, del 20% al 40%, que puede resultar en una alta morbilidad por no recibir el tratamiento quirúrgico tempranamente. (11)

Las pruebas bioquímicas, como la proteína reactiva-C y el hemograma, se usan rutinariamente con alto intervalo de confianza, 0,75 (95% CI 0.71-0.78) y 0,72 (95% CI 0.68-0.76) respectivamente, y se han combinado con las variables clínicas, incrementando el valor individual de cada variable. (4)

Según el consenso realizado en el 2015 por la asociación europea de cirugía endoscópica (EAES), hay una gran heterogeneidad en las guías europeas, canadienses y americanas en el diagnóstico y manejo de la apendicitis aguda, en algunas incluso consideran mandatorio las imágenes prequirúrgicas, mientras que en otras no. (4) De todas maneras, ante el reto diagnóstico de esta enfermedad, el uso de imágenes diagnósticas se ha convertido en una herramienta útil en los servicios de urgencia. En la actualidad la ecografía, la tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética abdominal son las principales técnicas utilizadas. (4,9)

A pesar de reportarse sensibilidad y especificidad de estas técnicas diagnósticas de hasta un 95%, (12,13) la frecuencia de apéndices en blanco continúa siendo elevada. En mujeres en edad fértil, por ejemplo, Flum et al. encontraron que hasta 1 de cada 4 cirugías podía resultar en una apendicectomía innecesaria.

(14) En casos dudosos, la tomografía abdominal sin contraste es el método de imagen con una mayor sensibilidad (94%) y especificidad (95%) para el diagnóstico de apendicitis aguda, frente a la ecografía (sensibilidad 86% y especificidad 81%); sin embargo, el uso de la ecografía se considera válido ante la sospecha por su menor costo, mayor disponibilidad y por no necesitar radiación en su realización, esto último mucho más importante en la población pediátrica. (15)

Nuestro objetivo es determinar las características operativas de la ecografía y tomografía abdominal en los pacientes con sospecha clínica de apendicitis aguda en el Hospital militar central (HMC), en el periodo de enero 2016 y junio de 2018.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio de corte transversal con análisis de prueba diagnóstica, donde se evaluó el rendimiento de imágenes diagnósticas para el diagnóstico de apendicitis aguda, en pacientes atendidos en el Hospital Militar entre enero del 2016 y junio de 2018. Se incluyeron sujetos mayores de 18 años con diagnóstico clínico de dolor abdominal y sospecha de apendicitis aguda a quienes se les realizó ultrasonografía y/o tomografía abdominal que tuvieran el resultado histopatológico de la enfermedad o, en el caso de que el resultado de las imágenes fue negativo para apendicitis, en quienes se pudo realizar seguimiento para comprobar que no tuvieron un reingreso por apendicitis.

Se calculó la muestra poblacional para inferir sensibilidad y especificidad con índice de confianza del 95%, error del 5% y potencia de 80%, con un tamaño mínimo de 124 pacientes para cada modalidad de imagen, usando los valores proporcionados en el metanálisis de Fields et al. del año 2017.²¹

La fuente primaria fueron las historias clínicas de los pacientes a quienes se les solicitó ultrasonografía y/o tomografía abdominal por sospecha de apendicitis aguda. Para identificar los participantes se solicitó el registro de pacientes en el servicio de urgencias y hospitalización con diagnóstico clínico por CIE 10 de apendicitis aguda y luego se remitió a la historia clínica. Se revisaron los resultados de las imágenes diagnósticas, la evolución clínica del paciente, la decisión terapéutica final, los hallazgos quirúrgicos y finalmente los resultados histopatológicos de cada paciente; además se incluyeron otras variables como sexo y edad. El diagnóstico de apendicitis por las modalidades de imagen se tomó del reporte escrito de cada estudio sin evaluar las imágenes. En los pacientes en quienes no se decidió manejo quirúrgico y en quienes no se contó con información acerca de reingreso se llamó para conocer si requirieron manejo quirúrgico por apendicectomía dentro de los 7 días posteriores al egreso (Figura 1).

Las características operativas de las pruebas se obtuvieron teniendo como patrón de oro los resultados histopatológicos. Se hizo un análisis descriptivo de la información mediante la obtención de medidas de tendencia central y de

dispersión a las variables cuantitativas y frecuencias, y proporciones a las variables cualitativas.

Se obtuvo la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo tanto para la ultrasonografía como para la tomografía abdominal comparándola con el resultado histopatológico.

RESULTADOS

En total se revisaron 668 historias clínicas de pacientes que tuvieron diagnóstico de apendicitis en el servicio de urgencias del Hospital Militar Central, en el periodo estudio; 659 pacientes fueron llevados a cirugía, únicamente 375 pacientes tenían ecografía, 124 tomografía abdominal y 80 pacientes contaban con ambos estudios. Seis pacientes, de los 375 con ecografía, no tenían estudio histopatológico, se excluyeron aquellos pacientes con ecografía positiva sin resultado histopatológico; 23 pacientes tuvieron un diagnóstico histopatológico de enfermedad apendicular diferente a apendicitis.

De los 124 pacientes con tomografía abdominal, solo 9 pacientes no tenían estudio histopatológico, se excluyeron aquellos pacientes con tomografía abdominal positiva para apendicitis sin resultado histopatológico; cinco pacientes tuvieron otra enfermedad apendicular diferente a apendicitis en el resultado histopatológico, sin embargo, éstos últimos se incluyeron en el estudio y se tomaron como estudios histopatológicos negativos para apendicitis (figura 2).

Al comparar el resultado histopatológico con las imágenes diagnósticas en nuestro hospital, se encontró una sensibilidad de 53% (IC95% 47-58) y una especificidad de 72,2% (IC95%58-85), con valores predictivo positivo de 91,7% (IC95% 86-95) y valor predictivo negativo de 20,8 (IC95% 15-27) (tabla#) para la ecografía (tabla 1) y, una sensibilidad de 88,2% (IC95%80-93) y una especificidad de 61,5% (IC95%31-86), con valores predictivo positivo de 94.7% (IC95%88-98) y valor predictivo negativo de 40% (IC95%19-63) para la tomografía abdominal (tabla 2). Los valores encontrados en nuestro estudio están por debajo de los reportados en la literatura, especialmente la sensibilidad de la ecografía y la especificidad de la tomografía abdominal.

También evaluamos la frecuencia de las diferentes fases de la apendicitis, por estudio histopatológico, y comparamos su relación con el resultado de las imágenes diagnósticas. El resultado histopatológico más frecuente en pacientes con ecografía fue la apendicitis en fase supurativa (69,4%), ésta fue la fase más comúnmente encontrada tanto en ecografías positivas, 140 casos, como en ecografías negativas, 116 casos, seguida de las fases edematosa y gangrenosa. Treinta y un pacientes, de 369 pacientes con ecografía, tuvieron un hallazgo normal en la histopatología, 22 se reportaron como ecografías negativas y 9 positivas para apendicitis.

De los 182 pacientes con resultado positivo en la ecografía, la histopatología reportó 4,9% normales y 3,3% con otra patología apendicular diferente a apendicitis; esto quiere decir que, se hizo un diagnóstico positivo por ecografía

acorde al resultado histopatológico en el 91,8% (167 pacientes) de los casos, pero, de las 187 con resultado negativo en la ecografía se reportaron 148 falsos negativos, lo que disminuyó la sensibilidad de ésta imagen diagnóstica.

Se revisaron 115 pacientes con tomografía abdominal y resultado de histopatología, la fase de apendicitis más frecuente también fue la supurativa. Noventa y cinco pacientes tuvieron tomografías abdominales positivas, de los cuales solo 5 fueron falsos positivos. De los 13 pacientes con estudio histopatológico negativo para apendicitis, solo el 61,5% tuvo un reporte de tomografía concordante. La fase de apendicitis más frecuentemente asociada a falsos negativos fue la supurativa tanto para ecografía como para tomografía.

Un hallazgo interesante fue la diferencia en la distribución de hallazgos quirúrgicos comparado con los resultados histopatológicos, si bien en ambos, las fases más comúnmente encontradas fueron supurativa, edematosa y gangrenosa, no concuerda el número de pacientes en cada hallazgo, por ejemplo, se reportaron más apéndices perforadas por el cirujano que lo reportado por el patólogo 72 vs 7 pacientes, y menos apéndices en fase supurativa por el cirujano vs el patólogo, 336 y 154 casos respectivamente; el primer hallazgo puede deberse a que el patólogo solo examina una parte de todo el espécimen, por lo que solo describen la perforación si ésta se visualiza en la laminilla, lo cual no descarta que si la tenga, en éste caso sería más confiable los hallazgos asociados a la perforación descritos por el cirujano, como la presencia de líquido libre o peritonitis localizada.

A ochenta pacientes les hicieron tanto ecografía como tomografía abdominal, 31,2% tuvieron resultado positivo en ambas modalidades de estudio y 67,19% presentaron resultados negativos de ecografía y positivo para tomografía abdominal. En 75% de los pacientes se encontraron resultados negativos en ambos estudios, con un grado de acuerdo de 41,8% y un kappa de 4% (tabla 3).

En relación con la presentación clínica, evaluamos la localización de dolor abdominal y la presencia o no de fiebre encontrando, que la localización más frecuente del dolor fue la fosa ilíaca derecha sin una diferencia en la distribución de los resultados en la ecografía abdominal, sin embargo, el 83% de los pacientes con dolor en esa localización tuvieron resultados positivos en la TC. De los pacientes con estudio de ecografía, el 21% de los pacientes presentó fiebre, de estos 38, tuvieron resultado ecográfico positivo para apendicitis. El 24% de los pacientes a quienes se realizó tomografía abdominal presentaron fiebre, de estos 190 tuvieron resultado positivo para apendicitis

Respecto a los resultados de las variables sociodemográficas incluidas en nuestro estudio, tuvimos una población masculina más grande que la femenina; en ecografía no hubo diferencia en la distribución de los resultados de acuerdo al sexo; la tomografía abdominal fue positiva en el 82% de los hombres. De las 668 historias clínicas revisadas, 185 fueron mujeres y 483 hombres, en total, 564 pacientes tuvieron apendicitis en diferentes fases por histopatología, independientemente de las imágenes diagnósticas, 143 fueron mujeres y 421 hombres.

En este estudio se observó que los pacientes en quienes se solicita tomografía abdominal, el tiempo entre la solicitud del estudio y la realización de la cirugía era el doble, comparado con pacientes en quienes se realizó ultrasonografía. También se encontró, que los pacientes con ultrasonografía negativa, tuvieron similares días de estancia hospitalaria que los de resultados positivo (3,9 vs 3,7 días), mientras que los pacientes con tomografía abdominal negativa tuvieron en promedio 1 día menos de estancia hospitalaria que aquellos con resultado positivo.

Se presentaron apendicectomías en blanco en el 13,7% de los pacientes, éstos pacientes tuvieron 3,7 (DE=2,5) días de estancia hospitalaria, similar a aquellos con resultado histológico compatible con apendicitis aguda (3,7 [DE=2,3] días de estancia). En nuestro estudio no evaluamos complicaciones ni mortalidad.

DISCUSIÓN

La apendicitis aguda es una patología de diagnóstico eminentemente clínico, con variabilidad considerable en su presentación. Dada esta variabilidad y la alta frecuencia de clínica atípica, se plantea un problema importante a la hora del diagnóstico, donde sólo un 45% de los pacientes presentaron hallazgos clínicos y paraclínicos sugestivos de apendicitis, con un porcentaje de apéndices en blanco que varía entre 10% a 34%. esto ha promovido el uso de otras herramientas para lograr un diagnóstico más certero, como la ultrasonografía y la tomografía abdominal, disminuyendo el riesgo de complicaciones, morbilidad y mortalidad de los pacientes. (4,16)

Se han descrito diferentes hallazgos ecográficos de apendicitis aguda, los más importantes son los denominados “signos directos” dentro de los cuales se encuentran el apéndice no compresible, engrosamiento de su pared > 3 mm, signo de la diana (lumen lleno de líquido hipoeoico, mucosa y submucosa hiperecogénica y capa muscular hipoeoica), apendicolito con sombra acústica posterior, cambios inflamatorios de la grasa peri apendicular, diámetro transversal del apéndice cecal > 6 mm (sensibilidad del 98%) (33,34), hipervascularidad de las paredes tempranamente (sensibilidad 87%) e hipovascularización en presencia de absceso y/o necrosis. (35,36) Existen además otros signos indirectos como, la presencia de líquido libre alrededor del apéndice cecal, formación de absceso local, engrosamiento del peritoneo y signos de obstrucción del intestino delgado. El apéndice cecal puede no ser visible cuando se perfora. (35)

Los hallazgos tomográficos de apendicitis aguda son, el aumento del diámetro del apéndice cecal >6mm (sensibilidad de 93% y especificidad de 92%), engrosamiento de la pared > 3 mm (sensibilidad de 66% y especificidad del 93%), estriación de la grasa periapendicular, presencia de apendicolito, realce anormal y heterogéneo de la pared (sensibilidad de 75% y especificidad del 85%) (35). En la tabla se muestra el algoritmo propuesto por Pinto Leite et al, para la interpretación de apendicitis en tomografía abdominal (36).

En nuestro estudio, sólo revisamos si la conclusión del reporte del radiólogo fue positivo o negativo para apendicitis, sin tener en cuenta que hallazgos lo llevaron a dicha conclusión.

Los resultados de las características operativas de la ecografía y tomografía abdominal en nuestro estudio, estuvieron por debajo de los reportados en la literatura, se plantean varias razones respecto a las causas de ésta diferencia. Lo primero que decidimos hacer, ante los resultados poco alentadores, fue revisar los de otros estudios parecidos (tabla 4).

Fields et al. (16) en un metaanálisis del 2017 que incluyó 21 estudios con 6.636 participantes describen una sensibilidad del 91% (IC 95%= 83%–96%) y una especificidad del 97% (IC 95% = 91%–99%) para la ecografía en el diagnóstico de apendicitis aguda. Otro metaanálisis realizado por Giljaca et al en el 2016 (17), con 17 estudios incluidos, la sensibilidad reportada fue sólo del 69% (IC 95% = 59%–78%), con una especificidad de 81% (IC 95% = 73%–88%). Los valores más bajos encontrados en la literatura los describe Wise et al, que reporta una sensibilidad hasta de 63% y especificidad de 71%; Parks et al, (18) describe sensibilidades bajas en mujeres embarazadas. Estudios latinoamericanos, como el realizado en Perú por Velázquez C, et al, tuvieron hallazgos similares a los de nuestro estudio, reportando sensibilidad de la ecografía abdominal de 47,83%, especificidad de 97,9%, VPP 97,78% y VPN de 50%. (19) Otro estudio, uruguayo del 2010 por Dibarboure et al, mostró sensibilidad del 60% y especificidad del 45%. Esta heterogenicidad encontrada

en la literatura confirman la gran dispersión de los resultados, dependientes básicamente de la población en estudio y del operador. (20)

Respecto a la tomografía abdominal, ésta tiene indicaciones claras de utilizarse como prueba diagnóstica de elección si existe duda en el diagnóstico clínico en pacientes adultos obesos, dada la dificultad técnica al realizar la ecografía. (4)

En algunas ocasiones es considerada como el patrón de oro para el diagnóstico de apendicitis y en algunas series disminuye las tasas de apéndices en blanco de un 21.5% a 10%. (11) El uso o no de contraste endovenoso es aún controversial, sin embargo, se ha encontrado que la tomografía abdominal sin contraste tiene una mayor sensibilidad (94%) y especificidad (95%) para el diagnóstico de apendicitis aguda, frente a la ultrasonografía. En esta investigación, la sensibilidad y el valor predictivo negativo de la TC fueron superiores a la de la ultrasonografía, sin embargo, la especificidad y el valor predictivo positivo estuvieron por debajo de lo reportado en algunas series

El diagnóstico realizado por diferentes especialistas está relacionado en una mayor variabilidad y menor precisión. En muchos estudios estos resultados son presentados por un único radiólogo. En nuestra institución, al ser un hospital universitario, donde los resultados en primera instancia son evaluados por un residente, pero luego confirmados por un especialista, debería asegurar una alta precisión en los resultados, sin embargo, existen diferentes curvas de aprendizaje en el equipo de radiólogos y es claro que la sensibilidad y especificidad de estos métodos diagnósticos varía según la experticia. (15)

Nordi et al. (31) proponen el uso de plantillas estandarizadas durante la realización de ecografías en niños, en su estudio el uso de estas plantillas disminuyó el uso de la TC abdominal en un 67.3%. No conocemos la utilidad de éstas plantillas en adultos, tendríamos que realizar otro tipo de estudio para evaluarlo, lo cual no es el objetivo de nuestro trabajo, pero lo que nosotros sí proponemos, es la unificación de los criterios ecográficos y tomográficos para el diagnóstico de apendicitis en nuestro servicio de radiología.

CONCLUSIONES

Los datos mostraron que las características operativas tanto de la ultrasonografía como de la tomografía abdominal en nuestro hospital fueron poco favorables en la identificación de pacientes con apendicitis, con cifras por debajo a lo reportado en la literatura, lo que hace necesario la implementación de una evaluación sistematizada de signos directos e indirectos de apendicitis por imágenes diagnósticas en nuestro hospital que podrían mejorar su rendimiento diagnóstico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ávila MJ, García-Acero M .Apendicitis aguda: revisión de la presentación histopatológica en Boyacá, Colombia. Rev Colomb Cir. 2015;30:125-30
2. Andersson M, Andersson R. The apendicitis in ammatory response score: A tool for the diagnosis of acute apendicitis that out performs the Alvarado score. World J Surg (2008) 32: 1843-1849.
3. Sohn M, Agha A, Bremer S, Lehmann KS, Bormann M, Hochrein A.

- Surgical management of acute appendicitis in adults : A review of current techniques. *Int J Surg.* 2017;48(October):232-239. doi:10.1016/j.ijso.2017.11.028
4. Gorter R.R. Eker H.H., Gorter-Stam M.A et al. Diagnosis and management of acute appendicitis. EAES consensus development conference 2015. *Surg Endosc* (2016) 30:4668–4690.
 5. Cuervo JL. Apendicitis aguda. *Rev Hosp Niño.* 2014;56(252):15-31.
 6. Froggatt P, Harmston C. Acute appendicitis. *Surgery (Oxford).* 2011;29:372-6.
 7. López JC, Martínez A, Zamarrón A, Gómez K. Apendicectomías negativas y su relación con los estudios de imagen. *Cir Gen.* 2011;33(4):222-226.
 8. Lam-Himlin D. Montgomery E. and Torbenson M. Gastrointestinal and liver pathology, Second edition, Copyright © 2012, 2005 by Saunders, an imprint of Elsevier Inc. 8, 257-296.
 9. American College of Radiology. Right lower quadrant pain-suspected appendicitis. ACR Appropriateness Criteria 2018. Disponible en: <https://acsearch.acr.org/docs/69357/Narrative/>
 10. Kollar D, McCartan DP, Bourke M, Cross KS, Dowdall J. Predicting acute appendicitis? A comparison of the Alvarado score, the appendicitis inflammatory response score and clinical assessment. *World J Surg.* 2015;39:104-9.
 11. Kabir S, Kabir S, Sun R, Jafferbhoy S, Karim A. How to diagnose an acutely inflamed appendix; a systematic review of the latest evidence. *Int J Surg.* 2017;40:155-162.
 12. Horton M, Counter S, Florence M, Hart M. A prospective trial of computed tomography and ultrasonography for diagnosing appendicitis in the atypical patient. *Am J Surg.* 2000;179(5):379-38.
 13. Flum D, McClure T, Morris A, Koepsell T. Misdiagnosis of appendicitis and the use of diagnostic imaging. *J Am Coll Surg.* 2005;201(6):933-939.
 14. Flum D, Morris A, Koepsell T, Dellinger E. Has misdiagnosis of appendicitis decreased over time? A population-based analysis. *JAMA.* 2001;286(14):1748-1753.
 15. Fernandez R. Imaging tests and acute appendicitis: the importance of quality health care. *Rev Calid Asist.* 2010;25(4):183–185.

16. Fields JM, Davis J, Alsup C, et al. Accuracy of Point-of-care Ultrasonography for Diagnosing Acute Appendicitis : A Systematic Review and Meta-analysis. *Acad Emerg Med.* 2017;24(9):1124-1136. doi:10.1111/acem.13212.
17. Giljaca V, Nadarevic T, Poropat G, Nadarevic V, Stimac D. Diagnostic Accuracy of Abdominal Ultrasound for Diagnosis of Acute Appendicitis : Systematic Review and Meta-analysis. *World J Surg.* 2016;41(3):693-700. doi:10.1007/s00268-016-3792-7.
18. Parks N, Schroepel T. J. Update on imaging for acute appendicitis. *Surg Clin North Am.* 2011;91:141-54. *Surg Clin North Am.* 2011;91(1):141-154.
19. Velázquez C, Aguirre W, Valdivia C. et al. Valor del ultrasonido en el diagnóstico y manejo de la apendicitis aguda. *Rev Gastroenterol Perú;* 27: 259-263.
20. Dibarboure P. Sciuto P. Machado F et al. Utilidad de la ecografía abdominal en los cuadros dolorosos agudos de la fosa ilíaca derecha con sospecha de apendicitis aguda. Experiencia del Hospital Maciel. *Rev Med Urug* 2010; 26: 6-13
21. Amgwerd M, Rothlin M, Candinas D, Schimmer R, Klotz HP, Largiader F. Ultrasound diagnosis of appendicitis by surgeons—a matter of experience? A prospective study. *Langenbecks Arch Chir* 1994; 379: 335-340
22. Balthazar EJ, Birnbaum BA, Yee J, Megibow AJ, Roshkow J, Gray C. Acute appendicitis: CT and US correlation in 100 patients. *Radiology* 1994; 190: 31-35
23. Smith-Bindman R, Kerlikowske K, Feldstein Va, Subak L, Scheidler J, Segal M, et al. Endovaginal ultrasound to exclude endometrial cancer and other endometrial abnormalities. *JAMA* 1998; 280: 1510-1517
24. Crombe A, Weber F, Gruner L, Martins A, Fouque P, Barth X. Abdominopelvic ultrasonography in suspected acute appendicitis: Prospective study in adults. *Ann Chi.* 2000; 125: 57-61
25. Horton M, Counter S, Florence M, Hart M. A prospective trial of computed tomography and ultrasonography for diagnosing appendicitis in the atypical patient. *Am J Surg.* 2000;179(5):379-38. Kan JH, Fines BP, Funaki

- B. Conventional and hydrocolonic US of the appendix with CT correlation performed by on-call radiology residents. *Acad Radiol* 2001; 8: 1208-1214
26. Kang WM, Lee CH, Chou YH, Lin HJ, Lo HC, Hu SC, et al. A clinical evaluation of ultrasonography in the diagnosis of acute appendicitis. *Surgery* 1989; 105: 154-159.
27. Souparis AC, y Col. The role of ultrasound scanning of the lower abdomen in the differential diagnosis of acute appendicitis. *Archives of Gastroenterohepatology* 2000; 19: 28-30
28. Sun SS, Wu HS, Wang JJ, Ho ST, Kao A. Comparison between technetium 99m hexamethylpropyleneamine oxide labeled white blood cell abdominal scan and abdominal sonography to detect appendicitis in adult patients with atypical clinical presentation. *Abdominal Imaging* 2002; 27: 734-738.
29. Vermeulen B, y Col. Acute appendicitis: influence of early pain relief on the accuracy of clinical and US findings in the decision to operate—a randomized trial. *Radiology* 1999; 210: 639-643
30. Wise SW, y Col. Comparative assessment of CT and sonographic techniques for appendiceal imaging. *Am J. Roentgenol*
31. Nordin AB, Sales S, Nielsen JW, Adler B, Bates G, Kenney B. ScienceDirect Association for Academic Surgery Standardized ultrasound templates for diagnosing appendicitis reduce annual imaging costs. *J Surg Res.* 2017;221(614):77-83. doi:10.1016/j.jss.2017.07.002
32. Rettenbacher T, Hollerweger A, Macheiner P, et al. Outer diameter of the vermiform appendix as a sign of acute appendicitis: evaluation at US. *Radiology.* 2001;218(3):757-762.
33. Octavio E, Mauricio A, Moreno Luis. Apendicitis aguda: Hallazgos radiológicos y enfoque actual de las imágenes diagnósticas. *Rev Colomb Radiol.* 2014;25(1):3877-3888.
34. Rybkin A, Thoeni R. Current concepts in imaging of appendicitis. *Radiol Clin North Am.* 2007;45(3):411-422.
35. Brown M. Imaging acute appendicitis. *Semin Ultrasound CT MR.* 2008;29(5):293-307.
36. Pinto N, Pereira J, Cunha R, Pinto P, Sirlin C. CT evaluation of appendicitis and its complications: imaging techniques and key diagnostic findings.

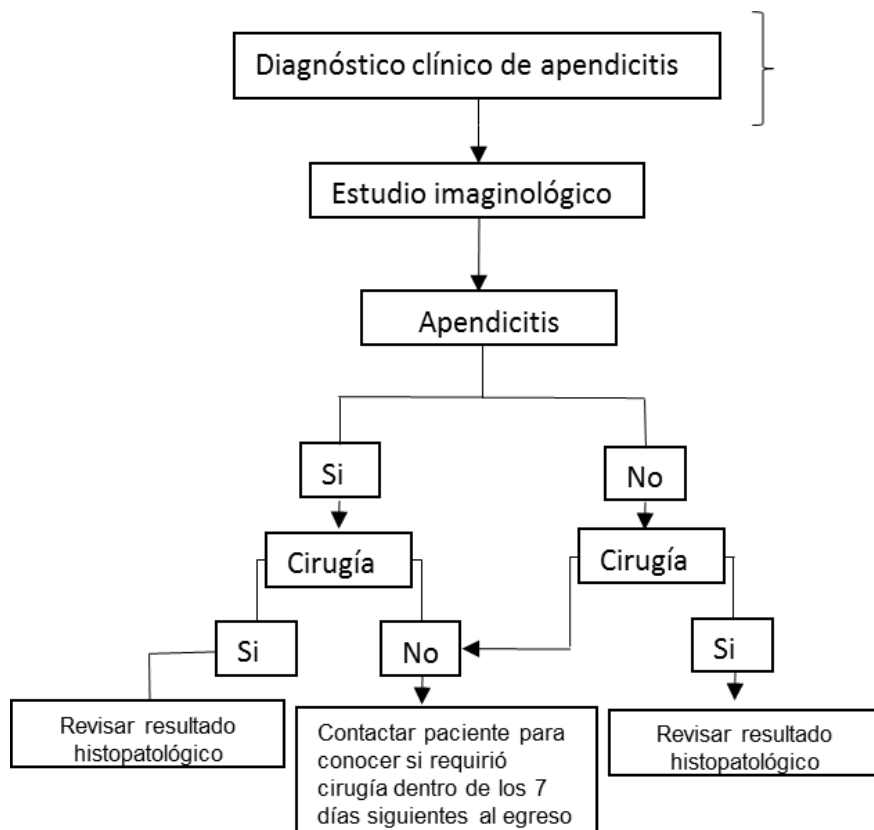


Figura 1. Flujograma de seguimiento de pacientes para conocer verdaderos positivos, falsos positivos, falsos negativos y verdaderos negativos.

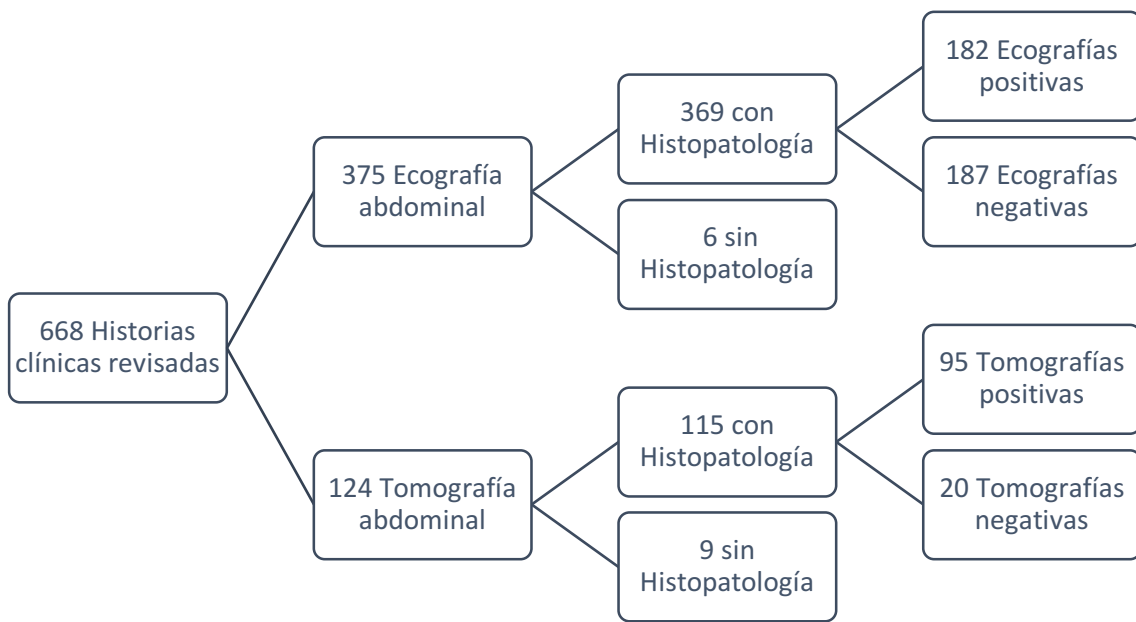


Figura 2. Flujograma de pacientes incluidos en el estudio.

ECOGRAFÍA	ESTUDIO HISTOPATOLÓGICO	
	-	+
	-	39
+	15	167

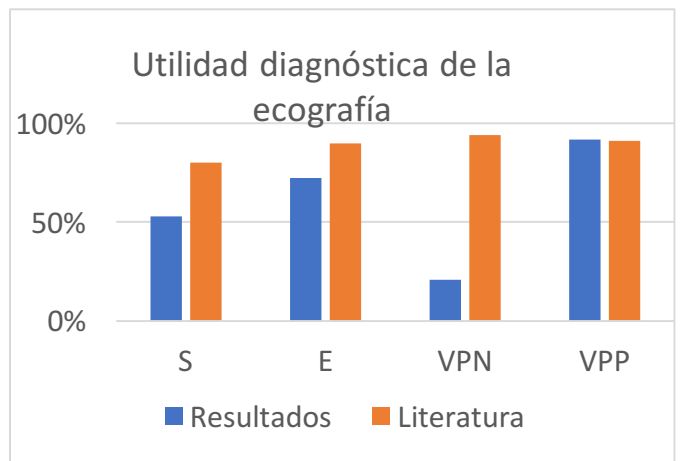


Tabla 1. Características operativas de la ecografía abdominal en el diagnóstico de la apendicitis aguda

TOMOGRAFÍA	ESTUDIO HISTOPATOLÓGICO		
		-	+
	-	8	12
	+	5	90

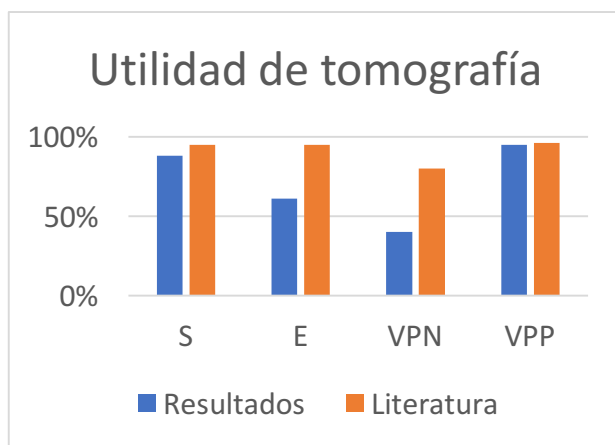


Tabla 2. Características operativas de la tomografía abdominal en el diagnóstico de la apendicitis aguda

		Tomografía abdominal			
		NEGATIVO		POSITIVO	
		N	%	N	%
Ultrasonografía	NEGATIVO	12	75	43	67,1
	POSITIVO	4	25	21	32,8

Tabla 3. Nivel de acuerdo entre resultados de Ultrasonografía y TC abdominal en pacientes con apendicitis

Estudios	Sensibilidad	Especificidad
<i>Fields et al., 2017</i> ²¹	0.91 (0.83-0.96)	0.97 (0.91-0.99)
<i>Gijaca et al., 2016</i> ²²	0.69 (0.59-0.78)	0.81 (0.73-0.88)
<i>Amgwerd et al., 1994</i> ³¹	0.91 (0.84-0.95)	0.95 (0.91-0.97)
<i>Balthazar et al., 1994</i> ³²	0.76 (0.63-0.85)	0.91 (0.80-0.97)
<i>Chen et al., 1998</i> ³³	0.99 (0.96-1.00)	0.68 (0.54-0.80)
<i>Crombe et al., 2000</i> ³⁴	0.92 (0.80-0.97)	0.94 (0.85-0.98)

<i>Horton et al., 2000</i> ³⁵	0.92 (0.75-0.98)	0.75 (0.30-0.95)
<i>Kan et al., 2001</i> ³⁶	0.75 (0.30-0.95)	0.93 (0.77-0.98)
<i>Kang et al., 1989</i> ³⁷	0.86 (0.72-0.93)	1.00 (0.84-1.00)
<i>Souparis et al., 2000</i> ³⁸	0.93 (0.81-0.98)	0.82 (0.59-0.94)
<i>Sun et al., 2002</i> ³⁹	0.84 (0.65-0.94)	0.96 (0.80-0.99)
<i>Vermeulen et al., 1999</i> ⁴⁰	0.75 (0.58-0.82)	0.59 (0.52-0.66)
<i>Wise et al., 2001</i> ⁴¹	0.63 (0.43-0.79)	0.71 (0.60-0.80)

Tabla 4. Características operativas de la ecografía abdominal en el diagnóstico de apendicitis aguda en diferentes estudios.

INTERPRETACIÓN HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS RECOMENDACIÓN

<i>Apendicitis excluida</i>	Diámetro transversal <6mm o > 6 mm llena de gas completamente.	Busque otras causas de dolor en fosa ilíaca derecha.
<i>Posible apendicitis</i>	Diámetro transversal de 6 a 10 mm sin otros signos tomográficos.	Observación si es sintomático.
<i>Probable apendicitis</i>	Diámetro transversal de 6 a 10 mm con engrosamiento de la pared > 3mm y realce de la pared sin estriación de la grasa periapendicular.	Cirugía si es sintomático.
<i>Apendicitis definitiva</i>	Diámetro transversal >10 mm o 6 a 10 mm con engrosamiento de la pared > 3mm. Realce de la pared y estriación de la grasa periapendicular.	Cirugía si es sintomático.

Tabla 5. Algoritmo para la interpretación de los hallazgos tomográficos en pacientes con apendicitis aguda, propuesta por Pinto Leite et al (36).