

Rol del ultrasonido en la evaluación del dolor abdominal agudo

The Role of Ultrasound in Assessing Acute Abdominal Pain

Oscar Díaz Pi¹

Hedgar Berty Gutiérrez²

¹ Hospital Universitario “Dr. Miguel Enríquez”. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: Correo electrónico: oscarpi85@gmail.com

RESUMEN

Introducción: El ultrasonido es una prueba de imagen segura y efectiva que ha ayudado a los médicos por más de medio siglo en el diagnóstico de enfermedades y se ha convertido en el estetoscopio del siglo XXI. El dolor abdominal agudo es una causa muy frecuente en los departamentos urgencia y emergencias de todo el mundo.

Objetivo: Exponer la utilidad del ultrasonido en la evaluación del dolor abdominal agudo.

Método: Se realizó una revisión bibliográfica del tema en las bases de datos PubMed, BVS-BIREME y Cochrane. Se consideraron en la búsqueda todo tipo de estudios publicados desde enero de 1958 hasta junio de 2018, a los cuales se tuvo acceso. Los idiomas utilizados en la búsqueda fueron el español y el inglés.

Resultados: De forma general, la tomografía axial computarizada es el estudio por imagen de mayor sensibilidad y especificidad en evaluación del dolor abdominal agudo, lo que supera objetivamente al ultrasonido. Sin embargo, la utilización del ultrasonido por médicos no radiólogos, como complemento del examen físico gana cada día más espacio, sobre todo después del surgimiento del *Point-of-Care Ultrasonography*.

Conclusiones: El ultrasonido realizado por radiólogos es una herramienta útil en la evaluación del dolor abdominal agudo. El cirujano general puede diagnosticar con precisión los cálculos biliares pero el diagnóstico de colecistitis y de apendicitis es más desafiador. Son necesarios más estudios para avalar la utilización del ultrasonido por cirujanos generales en la evaluación del dolor abdominal agudo.

Palabras clave: ultrasonografía; urgencia; cirujanos; abdomen agudo; dolor abdominal; colecistitis aguda; apendicitis aguda; embarazo ectópico; obstrucción intestinal.

ABSTRACT

Introduction: Ultrasound is a safe and effective imaging test that has helped physicians for more than half a century in the diagnosis of diseases and has become the stethoscope of the 21st century. Acute abdominal pain is a common cause in urgency departments and emergency rooms worldwide.

Objective: To present the usefulness of ultrasound in the assessment of acute abdominal pain, performed in the department of radiology, emergency and by general surgeons.

Method: A literature review of the subject was carried out in the databases *PubMed*, *BVS-BIREME* and *Cochrane*. All types of studies published from January 1958 to June 2018, which were accessed, were considered in the search. The languages used in the search were Spanish and English.

Results: Generally speaking, the computed tomography is the imaging study of greater sensitivity and specificity in the assessment of acute abdominal pain, objectively surpassing ultrasonography. However, the use of ultrasound by non-radiological physicians, as a complement to the physical examination, gains more space each day, especially after the emergence of point-of-care ultrasonography.

Conclusions: Ultrasonography performed by radiologists is a useful tool in the assessment of acute abdominal pain. The general surgeon can accurately diagnose gallstones, but the diagnosis of cholecystitis and appendicitis is more challenging. More studies are needed to support the use of ultrasound by general surgeons in the assessment of acute abdominal pain.

Keywords: ultrasonography; urgency; surgeons; acute abdomen; abdominal pain; acute cholecystitis; acute appendicitis, ectopic pregnancy intestinal obstruction.

Recibido: 19/07/2018

Aprobado: 20/08/2018

INTRODUCCIÓN

El ultrasonido (US) es una prueba de imagen segura y efectiva que ha ayudado a los médicos por más de medio siglo en el diagnóstico de enfermedades y de guía en procedimientos invasivos.

Las primeras imágenes del ultrasonido abdominal fueron publicadas en 1958 y fue para detectar masas abdominales.⁽¹⁾

En la década del setenta (siglo XIX) se utilizó el US para patologías quirúrgicas abdominales traumática, pero no fue hasta la década del noventa que se estableció el US realizado por cirujanos o *surgeon-performed ultrasound* (SPUS siglas en ingles) en la evolución de trauma abdominal^(2,3) y en esta misma década se utilizó como parte de la evaluación del dolor abdominal agudo (DAA) y sus resultados fueron favorables.^(4,5,6,7)

Sin embargo, en los últimos 15 años no ha tenido el avance esperado, son pocos los publicaciones relacionado con este tema; aunque se mantienen las ventajas del SPUS en la evaluación del dolor abdominal agudo.^(8,9,10,11)

La primera experiencia en Cuba de la utilización de ultrasonido de urgencia realizado por cirujanos, hasta donde se conoce, fue en el Hospital “Dr. Miguel Enríquez” en el 2017 que incluyó 96 pacientes admitidos en el departamento de urgencia con criterio de realización de estudios ultrasonográfico. Se enfatizó en la búsqueda de líquido libre en cavidad abdominal, pleural, neumotórax, afecciones ginecológicas, vesiculares y otras.⁽¹²⁾

La utilización del US en médicos no radiólogos como complemento del examen físico gana cada día más espacio, sobre todo después del surgimiento del *Point-of-Care Ultrasonography* (POCUS siglas en ingles). Esto pudiera definirse como la ecografía realizada en la cama del paciente y realizada por el médico de cabecera. El paciente no se mueve al departamento de radiología y el médico que la realiza no es radiólogo de formación. Es fundamental comprender que se trata de una herramienta que permite complementar y profundizar el examen clínico del paciente.^(13,14) Cada vez más está siendo utilizado y validado en los departamentos de emergencia y en escenarios austeros.⁽¹⁵⁾

El DAA es una causa muy frecuente en los departamentos de urgencia de todo el mundo⁽¹⁶⁾ y la tomografía axial computarizada (TAC) de forma general es el estudio por imagen de mayor sensibilidad y especificidad en su evaluación, objetivamente superior al US.⁽¹⁷⁾

Por factores como el menor costo, la ausencia de radiaciones, la movilidad y que no tiene contraindicaciones absolutas, el US se convirtió en la primera opción dentro de las pruebas de imagen, en la valoración del DAA. Sin embargo, es de señalar que es una tecnología operador dependiente.^(18,19,20)

En nuestro medio, al cirujano general es a quien le corresponde definir a los pacientes con dolor abdominal agudo una vez que fueron valorado por el clínico. Se realizó una revisión sobre el rol del ultrasonido en la evaluación del dolor abdominal agudo, haciendo énfasis en los trabajos donde los cirujanos son los que lo realizan. El objetivo del trabajo fue exponer la utilidad del ultrasonido en la evaluación del dolor abdominal agudo.

MÉTODOS

Se realizó una revisión bibliográfica del tema en las bases de datos PubMed, BVS-BIREME y Cochrane. Se describió el rol del ultrasonido en la evaluación del dolor abdominal agudo, haciendo énfasis en los trabajos donde los cirujanos son los que lo realizan. Se consideraron

en la búsqueda todo tipo de estudios publicados desde enero de 1958 hasta junio de 2018, a los cuales se tuvo acceso y se realizó la evaluación de la validez interna de la evidencia, así como de su calidad global. Los idiomas utilizados en la búsqueda fueron el español y el inglés. La información se seleccionó en correspondencia con el tema, los objetivos declarados y fue procesada con medios computarizados.

El ultrasonido en la evaluación del dolor abdominal agudo

Las principales causas de dolor abdominal agudo valorado por el cirujano general son: cálculo biliar, colecistitis aguda y pancreatitis aguda de causa biliar.

El US es el primer estudio por imagen en la evaluación inicial del DAA en el cuadrante superior derecho del abdomen, pues se pueden explorar el hígado, las vías biliares, la vesícula y el riñón derecho.^(21,22,23)

Según los estudios encontrados, el US realizado por emergencistas tiene buena sensibilidad y especificidad como prueba de imagen para el diagnóstico de litiasis vesicular y colecistitis aguda.^(24,25,26,27)

Varios estudios, incluyendo metaanálisis, concuerdan que cirujanos con un entrenamiento previo pueden diagnosticar con precisión los cálculos biliares y colecistitis aguda, incluso llegar al nivel de un médico radiólogo.^(28,29,30,31,32)

En pacientes con sospecha de pancreatitis aguda de origen biliar, la prueba de imagen inicial es el US por la alta sensibilidad de detección de cálculos biliares, pero tiene una baja sensibilidad en las litiasis coledocianas.^(33,34)

Si los estudios encontrados aseguran que los cirujanos entrenados pueden llegar a identificar litiasis vesicular y sus complicaciones, no tiene que esperarse a la realización del US por un radiólogo, solo en casos donde el cirujano tenga dudas.

Los signos ultrasonográfico de la colecistitis aguda son: pared vesicular (> 4 milímetros), edema pericolecístico, cálculos biliares hacia el cuello y signo *Murphy* ultrasonográfico^(35,36) (Fig. 1).

Apendicitis aguda (AA)

El diagnóstico de AA ha mejorado con el creciente uso de técnicas por imagen. Los datos recientes sugieren que la tasa de negatividad de AA ha disminuido significativamente, mientras que la tasa de TAC preoperatoria aumentó.^(37,38)

El US se ha utilizado como una herramienta para ayudar en el diagnóstico de AA desde la década de 1980. En la actualidad, puede disminuir la utilización de otros medios imagenológicos.^(39,40)

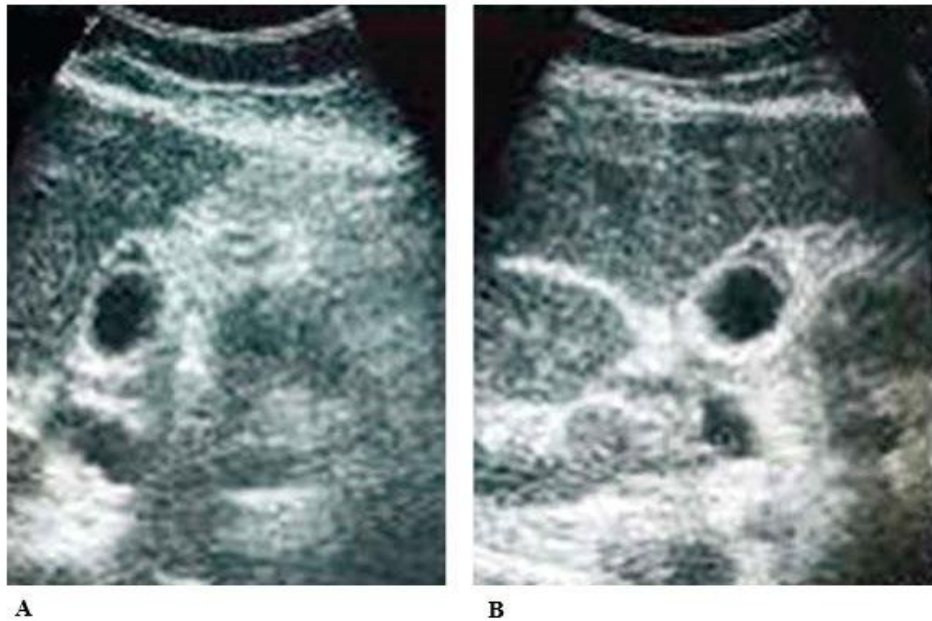


Fig. 1- A) Vesícula reactiva a proceso sistémico (Pared de doble contorno).
B) Litiasis vesicular hacia el cuello.

En tres revisiones sistemáticas y de metaanálisis realizados en el 2017, tienen resultados diferentes: *Giljaca V* y otros plantean que el US no parece tener significado en el diagnóstico de AA y que si fuera necesario un estudio por imagen el ideal sería el TAC. Sin embargo, *Matthew Fields J* y otros resaltan que el POCUS tiene una sensibilidad y especificidad relativamente elevadas para la evacuación de los pacientes con sospecha de AA, aunque los datos presentados están limitados. *Benabbas R* y otros concluyen que el POCUS positivo en niños con sospecha de AA obvia la necesidad de TAC o de otro estudio por imagen, pero su negatividad, no excluye el diagnóstico.^(41,42,43)

Con respecto al SPUS, *Beltzer* y otros en una revisión de la literatura del 2010 al 2016 con un total de 53 artículos, asegura que debe ser la primera técnica de imagen usada para diagnosticar a pacientes con sospecha de AA.⁽⁴⁴⁾

Una vez más se puede repetir la frase, que el diagnóstico de AA es clínico, pero el uso de SPUS, pudiera ser una herramienta no aprovechada en los casos donde el diagnóstico no es muy claro y no se cuenta con otras pruebas imagenológicas. Las principales características ultrasonográficas son: apéndice inmóvil, con diámetro de ≥ 6 mm, líquido intraluminal y periapendicular⁽⁴⁵⁾ (Fig. 2).

Diverticulitis

El US es una técnica alternativa para evaluar a pacientes con la sospecha de diverticulitis, pero no es tan ampliamente utilizada como la TAC en los EE. UU.^(46,47)

Dos metaanálisis reflejan la exactitud del ultrasonido en el diagnóstico de la diverticulitis. *Laméris* y otros encontraron que no había diferencias significativas en la exactitud diagnóstica entre el US y TAC en el diagnóstico de diverticulitis colónica aguda. *Andeweg* y otros (2014), plantearon que dos tercios de los pacientes podían ser diagnosticado basado en la evaluación clínica solamente. En un tercio de los pacientes, las imágenes adicionales son una necesidad para establecer el diagnóstico. El US y la TAC son comparables en el diagnóstico de diverticulitis y superior a otras modalidades, aunque la TAC tiene la ventaja de una mayor especificidad.^(48,49) No fueron encontrados publicaciones específicas de SPUS en el diagnóstico de diverticulitis.



A



B

Fig. 2- A) imagen ecográfica de apendicitis. B) Apéndice extirpado.

Perforación intestinal

La primera vez que se utilizó el US para detectar neumoperitoneo fue en Alemania en 1982.⁽⁵⁰⁾ *Chen SC* y otros son los que más han publicado con respecto a la utilización del US en el diagnóstico de neumoperitoneo, incluso concluyen que es superior a la radiografía convencional.^(51,52)

En nuestra opinión, el uso del US cuando se sospecha una perforación intestinal debería ser utilizada cuando no hay otros recursos para confirmar el diagnóstico clínico.

Obstrucción intestinal

La primera referencia de la utilización del US por los cirujanos para el diagnóstico de obstrucción intestinal fue en la década del noventa pero también en esta década fue resaltada la TAC como mejor prueba por imagen en el diagnóstico de la obstrucción intestinal.^(53,54,55)

En el año 2011 fue realizado un estudio comparativo entre la radiografía simple y el POCUS en la detección de obstrucción de intestino delgado en un departamento de emergencia, se concluyó que el POCUS tiene mejores resultados.⁽⁵⁶⁾

Revisiones más recientes destacan la importancia del US en la evolución de la obstrucción de intestino delgado, pero todas aclaran que la TAC es la prueba de imagen de elección, en nuestro medio sigue siendo la radiografía simple la más utilizada.^(57,58)

No se trata de imponer el US a los cirujanos en la evolución de la obstrucción intestinal, pero sí debemos tener en cuenta el SPUS donde haya un cuadro clínico no esclarecido y solo se cuente con la radiografía convencional no conclusiva.

Los signos ultrasonográfico más característicos de la obstrucción de intestino delgado son: intestino dilatado, pared engrosada, líquido libre, perístasis hacia delante y atrás, un punto de inmovilidad intestinal (Fig. 3). En el caso de la obstrucción parcial de intestino grueso, la presencia de una imagen de pseudo-riñón pudiera orientar el diagnóstico más rápidamente^(53,54) (Fig. 4),

Dolor abdominal agudo de origen ginecológico

El US es considerado el estudio por imagen de primera línea en las mujeres que presentan dolor abdominal de origen ginecológico.^(59,60,61,62)

El *American College of Emergency Physicians* en sus guías prácticas define al POCUS como medio para detectar embarazo intrauterino o ectópico, edad gestacional y líquido libre intraabdominal en el departamento de emergencia.⁽⁶³⁾ Su realización sistemática disminuye el tiempo de estadía de las pacientes y son menos los US realizados por radiólogos.^(64,65,66)

Un pequeño estudio prospectivo de 128 pacientes a principios de la década del 90, donde se utilizó el ultrasonido por los ginecólogos jóvenes (con un entrenamiento básico) evidenció que una reducción de la remisión al departamento de ultrasonido y los ingresos hospitalarios.⁽⁶⁷⁾

Con respecto al SPUS no se encontraron estudios específicos, solo de forma general, dando como resultados una buena sensibilidad en la evaluación dolor abdominal agudo de origen ginecológico.



A



B

Fig. 3- A) Asa delgada inmóvil, dilatada y con paredes engrosadas sospecha clínica de obstrucción de intestino delgado) B) Pieza quirúrgica.

En pacientes graves o con características especiales

El US es una buena herramienta para evaluar los pacientes en estado grave en las unidades de cuidados intensivo, dando una visión rápida y directa de la cavidad abdominal.^(68,69) En embarazadas, juntos con la resonancia magnética nuclear son las pruebas por imagen indicados para la evaluación del DAA, pero el US es la primera elección por su portabilidad y fácil manejo.^(70,71,72,73) En edad pediátrica las causas de DAA varían dependiendo de las edades. El US es una modalidad no invasiva y es útil para determinar la causa.⁽⁷⁴⁾ A pesar que no existen normas prácticas para SPUS en cirugía pediátrica, no se descarta la utilización de esta en la evaluación del dolor abdominal. A medida que el papel del cirujano pediátrico continúa evolucionando, SPUS influirá en los patrones de práctica y diagnóstico.⁽⁷⁵⁾

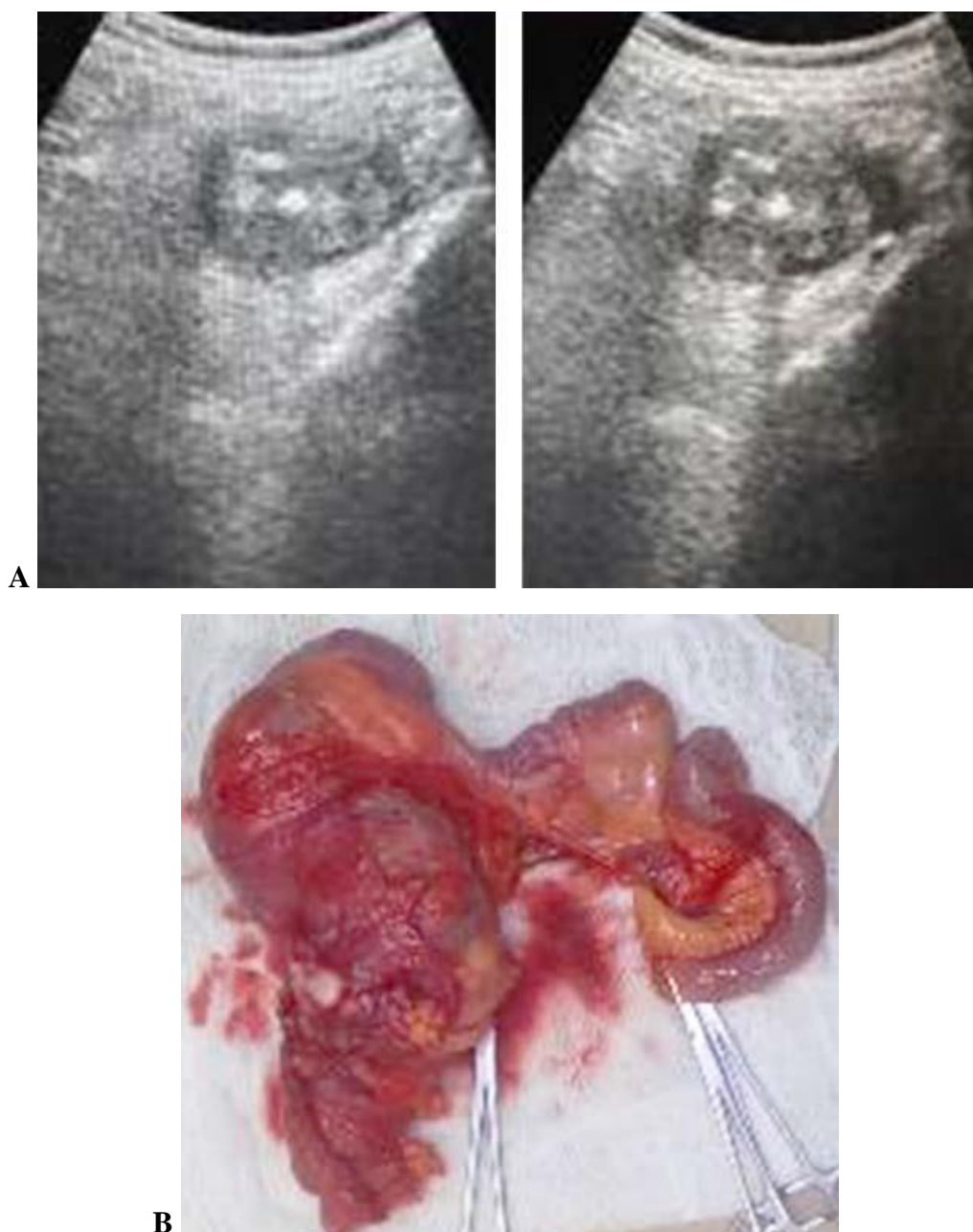


Fig. 4 - A) Imagen de pseudo-riñón (paciente con una obstrucción de intestino grueso incompleta). **B)** Pieza quirúrgica (tumor de colon derecho).

CONCLUSIONES

El ultrasonido realizado por radiólogos es una herramienta útil en la evaluación del dolor abdominal agudo. Los cirujanos generales pueden diagnosticar con precisión los cálculos biliares pero el diagnóstico de colecistitis y de apendicitis es más desafiante. Son necesarios más estudios para avalar la utilización del ultrasonido por cirujanos generales en la

evaluación del dolor abdominal agudo, aunque se pudiera utilizar como complemento al examen físico de forma rutinaria. Es evidente que el ultrasonido realizado por cirujanos generales tiene un potencial todavía no explotado en la evaluación del DAA.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Donald I, Macvicar J, Brown TG. Investigation of abdominal masses by pulsed ultrasound. *Lancet*. 1958;1:1188-95.
2. Kristensen JK, Buemann B, Kuehl E. Ultrasonic scanning in the diagnosis of splenic haematomas. *Acta Chir Scand*. 1971;137:653-7.
3. Rozycki GS, Ochsner MG, Schmidt JA, Frankel HL, Davis TP, Wang D, et al. A prospective study of surgeon-performed ultrasound as the primary adjuvant modality for injured patient assessment. *J Trauma*. 1995;39(3):492-498-500.
4. Williams RJ, Windsor AC, Rosin RD, et al. Ultrasound scanning of the acute abdomen by surgeons in training. *Ann R Coll Surg Engl*. 1994;76:228-33.
5. Ballard RB, Rozycki GS, Knudson MM, Pennington SD. The surgeon's use of ultrasound in the acute setting. *Surg Clin North Am*. 1998 Apr;78(2):337-64.
6. Rozycki GS. Surgeon-performed ultrasound: its use in clinical practice. *Ann Surg*. 1998 Jul;228(1):16-28.
7. Allemann F, Cassina P, Röthlin M, Largiadèr F. Ultrasound scans done by surgeons for patients with acute abdominal pain: a prospective study. *Eur J Surg*. 1999 Oct;165(10):966-70.
8. Lindelius A, Törngren S, Sondén A, Pettersson H, Adami J. Impact of surgeon-performed ultrasound on diagnosis of abdominal pain. *Emerg Med J*. 2008;25:486-91.
9. Lindelius A, Pettersson H, Adami J, Törngren S, Sondén A. Patient factors influencing the effect of surgeon-performed ultrasound on the acute abdomen. *Crit Ultrasound J*. 2010 Dec;2(3):97-105.
10. Lindelius A, Törngren S, Nilsson L, Pettersson H, Adami J. Randomized clinical trial of bedside ultrasound among patients with abdominal pain in the emergency department: impact on patient satisfaction and health care consumption. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2009 Nov 27;17:60. DOI: 10.1186/1757-7241-17-60.
11. Lindelius A, Törngren S, Pettersson H, Adami J. Role of surgeon-performed ultrasound on further management of patients with acute abdominal pain: a randomised controlled clinical trial. *Emerg Med J*. 2009 Aug;26(8):561-6. DOI: 10.1136/emj.2008.062067.
12. Pi OD, Gutiérrez HB, Morales MLM, Varela RR, Arias AA. Ultrasonido de urgencia realizado por cirujanos en pacientes ingresados en el Departamento de Urgencia. *Revista Cubana de Cirugía [en línea]* 2018 [citado 11 Marzo 2018];57(1). Disponible en: <http://revcirugia.sld.cu/index.php/cir/article/view/598>

13. Moore CL, Copel JA. Point-of-care ultrasonography. *N Engl J Med.* 2011;364:749-57.
14. Águila HRD, Suárez OV. Ecografía de rastreo. ¿Complementario o evaluación clínica? Is point of care ultrasound a complementary test or clinical assessment? *Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias [en línea]* 2016 [Consulta: 10 Enero 2018];15(4):1-3. Disponible en: <http://www.revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/182>.
15. Gharahbaghian L, Anderson KL, Lobo V, Huang RW, Poffenberger CM, Nguyen PD. Point-of-Care Ultrasound in Austere Environments: A Complete Review of Its Utilization, Pitfalls, and Technique for Common Applications in Austere Settings. *Emerg Med Clin North Am.* 2017 May;35(2):409-441. DOI: 10.1016/j.emc.2016.12.007.
16. Fagenholz PJ, de Moya MA. Acute inflammatory surgical disease *Surg Clin N Am.* 2014;94:1-30. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.suc.2013.10.008>
17. Kameda T, Taniguchi N. Overview of point-of-care abdominal ultrasound in emergency and critical care. *J Intensive Care.* 2016 Aug 15; 4:53. DOI: 10.1186/s40560-016-0175-y
18. Natesan S, Lee J, Volkamer H, Thoureen T. Evidence-Based Medicine Approach to Abdominal Pain. *Emerg Med Clin North Am.* 2016 May;34(2):165-90. DOI: 10.1016/j.emc.2015.12.008.
19. Whitson MR, Mayo PH. Ultrasonography in the emergency department. *Critical Care.* 2016;20:227. DOI: 10.1186/s13054-016-1399-x
20. Tomizawa, Minoru et al. Abdominal ultrasonography for patients with abdominal pain as a first-line diagnostic imaging modality. *Exp Ther Med.* 2017 May;13(5):1932-6. PMC. Web. 12 Apr. 2018. DOI: 10.3892/etm.2017.4209
21. Spence SC, Teichgraeber D, Chandrasekhar C. Emergent Right Upper Quadrant Sonography. *J Ultrasound Med* 2009;28:479-96.
22. Avegno J, Carlisle M. Evaluating the Patient with Right Upper Quadrant Abdominal Pain. *Emerg Med Clin North Am.* 2016 May;34(2):211-28. DOI: 10.1016/j.emc.2015.12.011.
23. Bennett GL. Evaluating Patients with Right Upper Quadrant Pain. *Radiol Clin North Am.* 2015 Nov;53(6):1093-130. DOI: 10.1016/j.rcl.2015.06.002.
24. Scruggs W, et al. Accuracy of ED bedside ultrasound for identification of gallstones: retrospective analysis of 575 studies. *West J Emerg Med.* 2008; 9:1-5.
25. Ross M, et al. Emergency physician-performed ultrasound to diagnose cholelithiasis: a systematic review. *Acad Emerg Med.* 2011 Mar;18(3):227-35. DOI: 10.1111/j.1553-2712.2011.01012.x.
26. Summers SM, et al. A Prospective Evaluation of Emergency Department Bedside Ultrasonography for the Detection of Acute Cholecystitis *Ann Emerg Med.* 2010;56:114-122.
27. Jain, et al. History, Physical Examination, Laboratory Testing, and Emergency Department Ultrasonography for the Diagnosis of Acute Cholecystitis. *Acad Emerg Med.* 2017 Mar;24(3):281-97. DOI: 10.1111/acem.13132.

28. Carroll PJ, et al. Surgeon-performed ultrasound at the bedside for the detection of appendicitis and gallstones: systematic review and meta-analysis. *Am J Surg.* 2013 Jan;205(1):102-8. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2012.02.017.
29. Gustafsson C, McNicholas A, Sondén A, Törngren S, Järnbert-Pettersson H, Lindelius A. Accuracy of Surgeon-Performed Ultrasound in Detecting Gallstones: A Validation Study. *World J Surg.* 2016 Jul;40(7):1688-94. DOI: 10.1007/s00268-016-3468-3.
30. Kell MR, Aherne NJ, Coffey C, Power CP, Kirwan WO, Redmond HP. Emergency surgeon-performed hepatobiliary ultrasonography. *Br J Surg.* 2002 Nov;89(11):1402-4.
31. Fang R, Pilcher JA, Putnam AT, Smith T, Smith DL. Accuracy of surgeon-performed gallbladder ultrasound. *Am J Surg.* 1999 Dec;178(6):475-9.
32. Irkorucu O, Reyhan E, Erdem H, Cetinküner S, Değer KC, Yılmaz C. Accuracy of surgeon-performed gallbladder ultrasound in identification of acute cholecystitis. *J Invest Surg.* 2013 Apr;26(2):85-8. DOI: 10.3109/08941939.2012.697977.
33. Cucher D, Kulvatunyou N, Green DJ, Jie T, Ong ES. Gallstone pancreatitis: a review. *Surg Clin North Am.* 2014 Apr;94(2):257-80. DOI: 10.1016/j.suc.2014.01.006.
34. Shah AP, Mourad MM, Bramhall SR. Acute pancreatitis: current perspectives on diagnosis and management. *J Inflamm Res.* 2018 Mar 9;11:77-85. DOI: 10.2147/JIR.S135751.
35. Knab LM, Boller AM, Mahvi DM. Cholecystitis. *Surg Clin North Am.* 2014 Apr;94(2):455-70. DOI: 10.1016/j.suc.2014.01.005.
36. Cafasso DE, Smith RR. Symptomatic cholelithiasis and functional disorders of the biliary tract. *Surg Clin North Am.* 2014 Apr;94(2):233-56. DOI: 10.1016/j.suc.2013.12.001.
37. Paulson EK, Kalady MF, Pappas TN. Clinical practice. Suspected appendicitis. *N Engl J Med.* 2003;348:236-42.
38. Raja AS, Wright C, Sodickson AD, et al. Negative appendectomy rate in the era of CT: an 18-year perspective. *Radiology.* 2010;256:460-5.
39. Parks NA, Schroepel TJ. Update on Imaging for Acute Appendicitis. *Surg Clin North Am.* 2011 Feb;91(1):141-54. DOI: 10.1016/j.suc.2010.10.017.
40. Shogilev DJ, Duus N, Odom SR, Shapiro NI. Diagnosing Appendicitis: Evidence-Based Review of the Diagnostic Approach in 2014. *West J Emerg Med.* 2014 Nov;15(7):859-71. DOI:10.5811/westjem.2014.9.21568. Epub 2014 Oct 7.
41. Giljaca V, Nadarevic T, Poropat G, Nadarevic VS, Stimac D. Diagnostic Accuracy of Abdominal Ultrasound for Diagnosis of Acute Appendicitis: Systematic Review and Meta-analysis. *World J Surg.* 2017 Mar;41(3):693-700. DOI: 10.1007/s00268-016-3792-7.
42. Matthew Fields J, Davis J, Alsup C, Bates A, Au A, Adhikari S, Farrell I. Accuracy of Point-of-care Ultrasonography for Diagnosing Acute Appendicitis: A Systematic Review and Meta-analysis. *Acad Emerg Med.* 2017 Sep;24(9):1124-1136. DOI: 10.1111/acem.13212. Epub 2017 Aug 21.

43. Benabbas R, Hanna M, Shah J, Sinert R. Diagnostic Accuracy of History, Physical Examination, Laboratory Tests, and Point-of-care Ultrasound for Pediatric Acute Appendicitis in the Emergency Department: A Systematic Review and Meta-analysis. *Acad Emerg Med.* 2017 May;24(5):523-551. DOI: 10.1111/acem.13181.
44. Beltzer CR, Zischek C, Schmidt R, Friemert B, Achatz G, Palm HG. The Relevance of Surgeon-performed Ultrasound for the Detection of Acute Appendicitis: A Review of the Literature and a Practical Diagnostic Algorithm. *Zentralbl Chir.* 2017 Aug;142(4):395-403. DOI: 10.1055/s-0043-114414. Epub 2017 Aug 24.
45. Kessler N, Cyteval C, Gallix B, et al. Appendicitis: evaluation of sensitivity, specificity, and predictive values of US, Doppler US, and laboratory findings. *Radiology.* 2004;230:472-8.
46. DeStigter KK, Keating DP. Imaging Update: Acute Colonic Diverticulitis. *Clin Colon Rectal Surg.* 2009 Aug;22(3):147-55. DOI: 10.1055/s-0029-1236158.
47. Bor R, Fábíán A, Szepes Z. Role of ultrasound in colorectal diseases. *World J Gastroenterol.* 2016 Nov 21;22(43):9477-87.
48. Laméris W, et al. Graded compression ultrasonography and computed tomography in acute colonic diverticulitis: Meta-analysis of test accuracy. *Eur Radiol.* 2008;18:2498. <https://doi.org/10.1007/s00330-008-1018-6>.
49. Andeweg CS, Wegdam JA, Groenewoud J, van der Wilt GJ, van Goor H, Bleichrodt RP. Toward an evidence-based step-up approach in diagnosing diverticulitis. *Scand J Gastroenterol.* 2014 Jul;49(7):775-84. DOI: 10.3109/00365521.2014.908475.
50. Seitz K, Reising KD. Ultrasound detection of free air in the abdominal cavity. *Ultraschall Med.* 1982 Mar;3(1):4-6.
51. Chen SC, Wang HP, Chen WJ, Lin FY, Hsu CY, Chang KJ, Chen WJ. Selective use of ultrasonography for the detection of pneumoperitoneum. *Acad Emerg Med.* 2002 Jun;9(6):643-5.
52. Chen SC, Yen ZS, Wang HP, Lin FY, Hsu CY, Chen WJ. Ultrasonography is superior to plain radiography in the diagnosis of pneumoperitoneum. *Br J Surg.* 2002;89:351-4.
53. Ogata M, Imai S, Hosotani R, Aoyama H, Hayashi M, Ishikawa T. Abdominal sonography for the diagnosis of large bowel obstruction. *Surg Today.* 1994;24(9):791-4.
54. Ogata M, Mateer JR, Condon RE. Prospective evaluation of abdominal sonography for the diagnosis of bowel obstruction. *Ann Surg.* 1996 Mar;223(3):237-41.
55. Suri S, Gupta S, Sudhakar PJ, Venkataramu NK, Sood B, Wig JD. Comparative evaluation of plain films, ultrasound and CT in the diagnosis of intestinal obstruction. *Acta Radiol.* 1999 Jul;40(4):422-8.
56. Jang TB, Schindler D, Kaji AH. Bedside ultrasonography for the detection of small bowel obstruction in the emergency department. *Emerg Med J.* 2011;28:676-8.

57. Wale A, Pilcher J. Current Role of Ultrasound in Small Bowel Imaging. *Semin Ultrasound CT MR*. 2016 Aug;37(4):301-12. DOI: 10.1053/j.sult.2016.03.001
58. Taylor MR, Lalani N. Adult small bowel obstruction. *Acad Emerg Med*. 2013 Jun;20(6):528-44. DOI: 10.1111/acem.12150.
59. Cicchiello LA, Hamper UM, Scoutt LM. Ultrasound evaluation of gynecologic causes of pelvic pain. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 2011 Mar;38(1):85-114. DOI: 10.1016/j.ogc.2011.02.005.
60. Hsu S, Euerk BD. Ultrasound in pregnancy. *Emerg Med Clin North Am* 2012;4:849-867. DOI.org/10.1016/j.emc.2012.08.00
61. Sohoni A, Bosley J, Miss JC. Bedside ultrasonography for obstetric and gynecologic emergencies. *Crit Care Clin*. 2014 Apr;30(2):207-26. DOI: 10.1016/j.ccc.2013.10.002
62. Amirbekian S, Hooley RJ. Ultrasound evaluation of pelvic pain. *Radiol Clin North Am*. 2014 Nov;52(6):1215-35. DOI: 10.1016/j.rcl.2014.07.008.
63. American College of Emergency Physicians. Ultrasound Guidelines: Emergency, Point-of-Care, and Clinical Ultrasound Guidelines in Medicine. *Ann Emerg Med*. 2017 May;69(5):e27-e54. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2016.08.457.
64. Stein JC, Wang R, Adler N, Boscardin J, Jacoby VL, Won G, et al. Emergency physician ultrasonography for evaluating patients at risk for ectopic pregnancy: a meta-analysis. *Ann Emerg Med*. 2010; 56:674-83.
65. Wilson SP. Point-of-care ultrasound versus radiology department pelvic ultrasound on emergency department length of stay. *World J Emerg Med*. 2016;7(3):178-82. DOI: 10.5847/wjem.j.1920-8642.2016.03.003.
66. Morgan BB. Effect of Emergency Physician-Performed Point-of-Care Ultrasound and Radiology Department-Performed Ultrasound Examinations on the Emergency Department Length of Stay Among Pregnant Women at Less Than 20 Weeks' Gestation. *J Ultrasound Med*. 2018 Mar 25. DOI: 10.1002/jum.14607.
67. Mould TA, Byrne DL, Morton KE. The role of ultrasound in gynecological emergencies. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 1992 Mar 1;2(2):121-3.
68. Habib FA, McKenney MG. Surgeon-performed ultrasound in the ICU setting. *Surg Clin North Am*. 2004 Aug;84(4):1151-79.
69. Blum M, Ferrada P. Ultrasound and Other Innovations for Fluid Management in the ICU. *Surg Clin North Am*. 2017 Dec;97(6):1323-1337. DOI: 10.1016/j.suc.2017.07.009.
70. Masselli G, Derme M, Laghi F, Framarino-dei-Malatesta M, Gualdi G. Evaluating the Acute Abdomen in the Pregnant Patient. *Radiol Clin North Am*. 2015 Nov;53(6):1309-25. DOI: 10.1016/j.rcl.2015.06.013.
71. Khandelwal A, Fasih N, Kielar A. Imaging of acute abdomen in pregnancy. *Radiol Clin North Am*. 2013 Nov;51(6):1005-22. DOI: 10.1016/j.rcl.2013.07.007.

72. Sherer DM, Dalloul M, Schwartzman A, Strasburger A, Farrell RA, Zinn H, Abulafia O. Point-of-care sonographic diagnosis of maternal small bowel obstruction during pregnancy. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2016 Sep;48(3):403-4.
73. Webster PJ, Bailey MA, Wilson J, Burke DA. Small bowel obstruction in pregnancy is a complex surgical problem with a high risk of fetal loss. *Ann R Coll Surg Engl.* 2015 Jul;97(5):339-44. DOI: 10.1308/003588415X14181254789844.
74. Diane S. Babcock. Sonography of the Acute Abdomen in the Pediatric Patient *J Ultrasound Med.* 2002,21:887–899.
75. Bonasso PC, Dassinger MS, Wyrick DL, Gurien LA, Burford JM, Smith SD. Review of bedside surgeon-performed ultrasound in pediatric patients. *J Pediatr Surg.* 2018 May 8. S0022-3468(18)30314-2. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2018.04.040.

Conflictos de intereses

Los autores no declaran tener conflictos de intereses.