

# Utilidad de la ecografía abdominal en los cuadros dolorosos agudos de la fosa ilíaca derecha con sospecha de apendicitis aguda. Experiencia del Hospital Maciel

Dres. Pablo Dibarboure\*, Pablo Sciuto†, Fernando Machado‡, José Luis Rodríguez Iglesias§

Departamento de Emergencia del Hospital Maciel, Ministerio de Salud Pública.  
Facultad de Medicina, Universidad de la República. Uruguay

## Resumen

**Introducción:** *la apendicitis aguda representa una de las causas más frecuentes de consulta y de indicación de laparotomía de urgencia en la mayoría de los países occidentales. Si bien su diagnóstico se basa fundamentalmente en la clínica, hay un porcentaje de pacientes en quienes el cuadro clínico es atípico. Es en estas circunstancias donde los métodos de imagen como la ecografía abdominal pueden tener particular valor como auxiliares diagnósticos.*

**Objetivos:** *con el objetivo de valorar la utilidad de este método de imagen en nuestro hospital, se evaluó en forma prospectiva a 80 pacientes que consultaron en el servicio de emergencia con cuadros clínicos compatibles con el diagnóstico de apendicitis aguda.*

**Material y método:** *se cotejaron los hallazgos ecográficos con el diagnóstico anatomopatológico, calculando la sensibilidad, la especificidad y los valores predictivos positivo y negativo del método, discriminados por sexo y por técnicos. Se compararon estos resultados con los de otras series.*

**Resultados:** *la ecografía tuvo una tasa de falsos negativos de 33,75% (27/80). la sensibilidad global del método fue de 60,9%, la especificidad de 45,5% y el valor predictivo negativo (VPN) 15,6%.*

**Conclusiones:** *se concluyó que en nuestro hospital por el momento no es una herramienta diagnóstica confiable para descartar la enfermedad; puede ser de utilidad cuando sus hallazgos son positivos ya que cuenta con un aceptable valor predictivo positivo.*

**Palabras clave:** *ULTRASONOGRAFÍA - utilización.*

*APENDICITIS - diagnóstico.*

*DOLOR ABDOMINAL - etiología.*

**Keywords:** *ULTRASONOGRAPHY - utilization.*

*APPENDICITIS - diagnosis.*

*ABDOMINAL PAIN - etiology.*

\* Ex Residente de Cirugía. Clínica Quirúrgica "2". Facultad de Medicina, Universidad de la República. Uruguay.

† Residente de Cirugía. Clínica Quirúrgica "2". Facultad de Medicina, Universidad de la República. Uruguay.

‡ Profesor Adjunto del Departamento de Emergencia. Hospital de Clínicas. Facultad de Medicina, Universidad de la República. Uruguay. Coordinador de Cirugía del Departamento de Emergencia del Hospital Maciel.

§ Profesor Director Clínica Quirúrgica "2". Facultad de Medicina, Universidad de la República. Uruguay.

**Correspondencia:** Dr. Pablo Dibarboure.

Dr. Mario Cassinoni 1629/203. CP 11900. Montevideo, Uruguay.  
Correo electrónico: pdibarboure@fmed.edu.uy

Recibido: 31/8/2009.

Aceptado: 1/2/2010.

## Introducción

La apendicitis aguda (AA) es el cuadro agudo de abdomen más común y la indicación más frecuente de laparotomía para los pacientes que consultan en los servicios de emergencia<sup>(1-3)</sup>.

En Uruguay, si bien desconocemos la incidencia exacta de esta enfermedad, sabemos que es uno de los motivos más frecuentes de consulta en la urgencia.

Habitualmente su diagnóstico es clínico, con un rendimiento diagnóstico de 71% a 97%, supeditado a la experiencia clínica del examinador<sup>(4)</sup>. Para ponerse a resguardo de los falsos negativos de la clínica, se ha aceptado el "precio" de hasta 20% a 30% de laparotomías que encuentran otras etiologías para el cuadro doloroso de la fosa ilíaca derecha<sup>(5)</sup>; estas cifras pueden alcanzar hasta 40% si analizamos separadamente el subgrupo de mujeres en edad fértil en quienes las afecciones gineco obstétricas inciden en el diagnóstico diferencial<sup>(6)</sup>.

Por otra parte, cerca de un tercio de los pacientes se presentarán con cuadros clínicos atípicos o confusos<sup>(2)</sup>; aquí los métodos de imagen juegan su principal papel, disminuyendo la tasa de apendicectomías negativas<sup>(3-4)</sup> y la morbilidad consecuente con una laparotomía innecesaria, así como el consiguiente incremento en los costos asistenciales.

Dentro de los estudios de imagen para esta patología se halla la ecografía o ultrasonografía abdominal, técnica cuyo valor ha sido bien establecido por numerosos estudios desde hace casi tres décadas<sup>(7-20)</sup>. Las ventajas que ofrece el método en comparación con los estudios radiológicos son varias: en términos de costos, rapidez de ejecución, disponibilidad al lado de la cama del paciente, carácter no invasivo y no radiante. Su principal desventaja es ser operador dependiente, si bien esto puede ser minimizado con la técnica de compresión graduada de la fosa ilíaca derecha propuesta en 1986 por Puylaert<sup>(15)</sup>, ya que ésta se halla bien estandarizada y es reproducible.

No obstante esta realidad, en nuestro medio se ha publicado un solo estudio prospectivo sobre población adulta tendiente a analizar el tema<sup>(16)</sup>.

Con el objetivo general de determinar la utilidad de la ultrasonografía abdominal en los pacientes que se asisten por dolor agudo de fosa ilíaca derecha y en quienes se sospecha como etiología una apendicitis aguda, se estudió la sensibilidad, la especificidad y los valores predictivos positivo y negativo de este método imagenológico en pacientes de ambos sexos, discriminando los resultados según técnico actuante y nivel formativo (médico residente o graduado en la especialidad).

## Material y método

El estudio se realizó en el Departamento de Emergencia

del Hospital Maciel en conjunto con el servicio de ecografía del hospital, en el período comprendido entre el 28 de julio y el 31 de octubre de 2008.

El mismo fue aprobado por el Comité de Ética del hospital.

*Tipo de estudio.* Estudio de diseño prospectivo, descriptivo.

*Criterios de inclusión:* pacientes con edad igual o mayor a 15 años con cuadro doloroso agudo de fosa ilíaca derecha al momento de la admisión hospitalaria y en quienes se sospechaba una apendicitis aguda como etiología del dolor. La decisión de laparotomía se basó sólo en la clínica del paciente y fue tomada por el cirujano de guardia y no puesta en conocimiento del médico ecografista que realizaría el estudio.

*Criterios de exclusión:* fueron excluidos aquellos pacientes que, aunque presentaban un cuadro clínico doloroso de la fosa ilíaca derecha (FID), habían sido previamente apendicectomizados.

La captación de pacientes se llevó a cabo por los médicos residentes de cirugía general en su día de guardia.

Se solicitó la firma de un consentimiento informado al paciente (madre, padre o tutor legal en caso de no ser apto para la firma del mismo), donde se explicaban los objetivos y alcances del estudio.

En todos aquellos pacientes que cumplían con los criterios de inclusión se les realizó una ecografía abdominal dentro de las primeras 24 horas de admisión hospitalaria por el imagenólogo de guardia correspondiente y siempre dentro del horario correspondiente a su guardia que es de 8 a 20 horas.

Cuando el paciente era enviado al servicio de ecografía en todos los casos los datos clínicos para el imagenólogo eran siempre los mismos: edad del paciente, se consignaba la presencia de dolor en FID y el planteo clínico de apendicitis aguda como diagnóstico clínico presuntivo. Si se palpaba una tumoración a dicho nivel también se incluía como dato clínico. En ningún caso el ecografista conocía la decisión adoptada por el equipo quirúrgico de laparotomizar al paciente, de manera de minimizar los sesgos por parte del técnico actuante.

Se utilizó siempre el mismo equipo ecográfico (Medison SonoAce 8000 con transductores de 5 y 7.5 Mhz) con la técnica de compresión gradual de FID. La realización del estudio de imagen se llevó a cabo durante el mismo período de tiempo que insumía la evaluación preoperatoria del paciente, evitando demoras terapéuticas.

Los hallazgos ecográficos se dividieron en positivos o negativos para apendicitis aguda.

Se definieron como hallazgos positivos los siguientes: apéndice engrosado con diámetro mayor a 6 mm, apendicolito visible, ausencia de compresibilidad, cambios inflamatorios de la grasa periapendicular. Se definie-

ron como hallazgos negativos para apendicitis: no visualización del apéndice cecal, apéndice visible y compresible, apéndice visible con diámetro menor a 6 mm.

La presencia de un solo hallazgo fue suficiente para determinar el diagnóstico ecográfico de positividad o negatividad para AA.

Todas las apendicectomías se realizaron por laparotomía convencional, bajo anestesia general. Se consignaron los hallazgos intraoperatorios en cuanto a diagnóstico intraoperatorio, topografía apendicular y aspecto macroscópico del apéndice.

El patrón estándar para el diagnóstico definitivo se estableció por el informe de anatomía patológica de la pieza. Los datos obtenidos fueron volcados por el residente de cirugía actuante en una planilla de recolección diseñada para tal fin en donde constaba:

- Nombres y apellidos del paciente.
- Edad.
- Cédula de identidad.
- Teléfono de contacto.
- Fecha del registro.
- Nombre del imagenólogo que realiza el estudio y su condición (titulado o residente).
- Hallazgos intraoperatorios:
  - aspecto macroscópico del apéndice (edematoso, flemonoso, gangrenoso, perforado);
  - topografía apendicular (laterocecal interna, laterocecal externa, retrocecal, retrocecocólica, pelviana, retromesentérica);
  - complicaciones: absceso apendicular, plastrón apendicular.
- Diagnóstico anatomopatológico definitivo.

El análisis estadístico de los datos se realizó con el programa Open Office 2.4.1

Las variables consignadas fueron: sexo y edad del paciente, positividad o no del diagnóstico ecográfico, cotejados con la anatomía patológica. Para ello se confeccionaron tablas de doble entrada (tablas 2 por 2 o tetracórica) que permitieron calcular sensibilidad, especificidad, valores predictivos y exactitud diagnóstica del método. El cálculo se hizo de forma separada por sexos (masculino y femenino), así como separadamente para técnicos titulados y en formación (residentes de imagenología).

## Resultados

Ingresaron al estudio inicialmente 90 pacientes; 10 de estos (11%) fueron excluidos por ser laparotomizados sin la realización de la ecografía abdominal, quedando una muestra final de 80 pacientes: 50 mujeres (62,5%) y 30 hombres (37,5%). El rango de edades fue de 15 a 75 años con una media 27,6 años para hombres y 30,8 para mujeres.

De las 80 ecografías, 62 fueron realizadas por imagenólogos titulados (tres técnicos) y 18 por residentes de imagenología (dos técnicos). De las 80 apendicectomías efectuadas, en 11 casos (9 mujeres y 2 hombres) el apéndice estaba sano, lo que arroja una tasa de 14% de apendicectomías innecesarias. Los restantes (69 casos) fueron apendicitis, las que se dividieron de acuerdo con la clasificación anatomopatológica en: edematosas, 17 (21%); flemonosas, 34 (42%) y gangrenosas 18 (23%) (figura 1).

En cuanto a la topografía apendicular, la más frecuente (57 casos: 70%) fue la laterocecal interna, seguida por la retrocecal (15 casos: 19%) (figura 2).

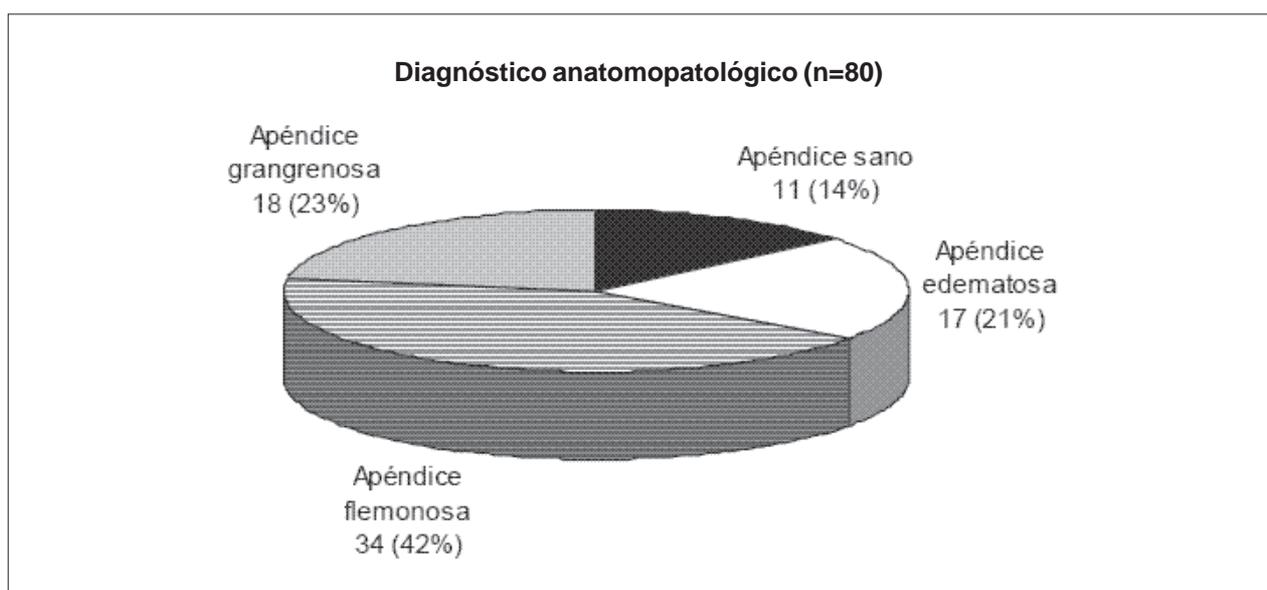


Figura 1. Apendicectomías: diagnósticos anatomopatológicos y frecuencias

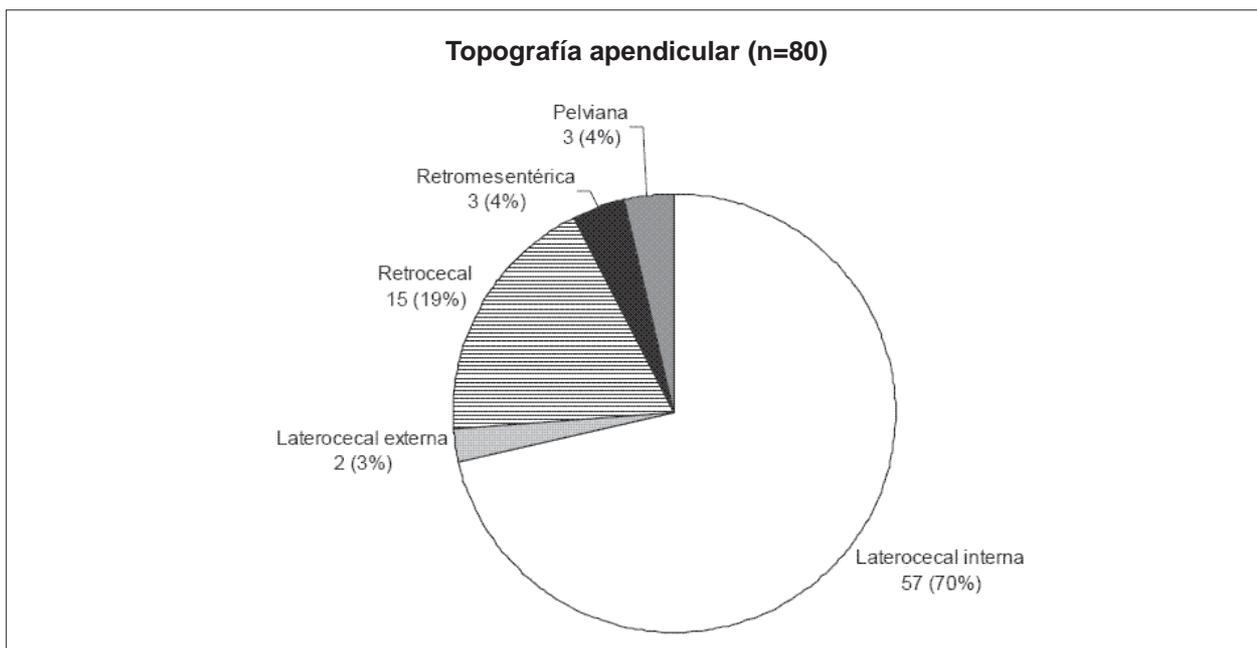


Figura 2. Apendicetomías: topografías apendiculares y frecuencias

Los resultados globales en cuanto a correlación diagnóstica entre la ecografía abdominal y el diagnóstico anatomopatológico son los que se muestran en la tabla 1.

De los 80 pacientes apendicetomizados, 27 (33,75%) tenían una AA que la ecografía abdominal no hizo diagnóstico (falsos negativos); en 42 casos (52,5%) hubo diagnóstico positivo por ecografía y confirmado por la anatomía patológica (verdaderos positivos).

En los 11 casos de apéndices sanos por el informe patológico, en seis (7,5%) el diagnóstico ecográfico fue positivo (falsos positivos) y en los cinco restantes hubo coincidencia (verdaderos negativos: 6,25%).

Es necesario destacar para el análisis que en ocho de los 27 falsos negativos (aproximadamente 30% de este grupo de pacientes) se trató de topografías apendiculares que por se dificultaban la valoración ecográfica del apéndice cecal (seis retromesentéricas y dos retrocecales).

En los pacientes verdaderos positivos, los hallazgos ecográficos más frecuentes fueron: apéndice cecal mayor a 6 mm en 86% de los casos, seguido de incompresibilidad en 54,8% y apendicolito visible en 14%. En cuanto a la media del diámetro apendicular objetivado por ecografía, éste fue de 8.03 mm. En un solo caso se objetivó un apéndice incompresible con diámetro de 5.5 mm, en el que el resultado de la anatomía patológica determinó una apendicitis supurada.

La sensibilidad global del método de imagen fue de 60,9%, la especificidad de 45,5%, el valor predictivo positivo (VPP) de 87,5% y el valor predictivo negativo (VPN)

de 15,6%. La exactitud diagnóstica fue de 58,7%.

Si analizamos los datos separadamente para hombres y mujeres tanto la sensibilidad, especificidad como los valores predictivos son los que se detallan en las tablas 2 a 5.

En cuanto al análisis diferenciado entre técnicos titulados y en formación los resultados son los que se detallan en las tablas 6 a 9.

Por último, se analizó para cada técnico actuante (titulado o en formación) el número de ecografías realizadas por cada uno así como el número y porcentaje de aciertos diagnósticos por este método de imagen.

Los técnicos 1, 2 y 4 son titulados; los técnicos 3 y 5 son residentes de imagenología. Los resultados comparativos se muestran en la tabla 10.

## Discusión

El diagnóstico de AA en Uruguay continúa basándose casi exclusivamente en los hallazgos de la clínica. Por ello, la ultrasonografía abdominal con técnica de compresión gradual de la FID ha sido hasta ahora un recurso diagnóstico poco explotado a pesar de las ventajas que posee y a su rendimiento diagnóstico ya comprobado por otros autores desde hace años<sup>(7-20)</sup>.

En nuestra casuística se destaca el elevado número de errores diagnósticos a costa de un elevado número de falsos negativos, lo cual determina una disminución en la sensibilidad del método. Sin embargo, debe destacarse que la heterogeneidad en el porcentaje de acierto diag-

**Tabla 1.** Tabla de contingencia global. Ecografía versus diagnóstico anatomopatológico

	<i>Anatomía patológica (+)</i>	<i>Anatomía patológica (-)</i>
Ecografía (+)	42	6
Ecografía (-)	27	5

**Tabla 5.** Sensibilidad, especificidad, VPP, VPN. Hombres

Sensibilidad	61%
Especificidad	50%
VPP	94%
VPN	8%

VPP: valor predictivo positivo;  
VPN: valor predictivo negativo

**Tabla 2.** Tabla de contingencia para el sexo femenino: ecografía versus diagnóstico anatomopatológico

	<i>Anatomía patológica (+)</i>	<i>Anatomía patológica (-)</i>
Ecografía (+)	25	5
Ecografía (-)	16	4

**Tabla 6.** Ecografía versus diagnóstico anatomopatológico. Global. Técnicos titulados

	<i>Anatomía patológica (+)</i>	<i>Anatomía patológica (-)</i>
Ecografía (+)	32	6
Ecografía (-)	20	4

**Tabla 3.** Sensibilidad, especificidad, VPP, VPN. Mujeres

Sensibilidad	61%
Especificidad	44%
VPP	83%
VPN	20%

VPP: valor predictivo positivo;  
VPN: valor predictivo negativo

**Tabla 7.** Sensibilidad, especificidad, VPP, VPN. Global. Técnicos titulados

Sensibilidad	61,5%
Especificidad	40,0%
VPP	84,0%
VPN	17,0%

VPP: valor predictivo positivo;  
VPN: valor predictivo negativo

**Tabla 4.** Tabla de contingencia para el sexo masculino: ecografía versus diagnóstico anatomopatológico

	<i>Anatomía patológica (+)</i>	<i>Anatomía patológica (-)</i>
Ecografía (+)	17	1
Ecografía (-)	11	1

**Tabla 8.** Ecografía versus diagnóstico anatomopatológico. Global. Residentes de imagenología (n=18)

	<i>Anatomía patológica (+)</i>	<i>Anatomía patológica (-)</i>
Ecografía (+)	9	1
Ecografía (-)	6	2

nóstico entre los técnicos que realizaron las ecografías, introdujo un factor que con una muestra relativamente limitada (80 pacientes), pudo haber influido en forma negativa sobre los resultados.

Si cotejamos el porcentaje de falsos negativos de nuestra serie (33,75%) comprobamos que está muy por encima de las cifras de la literatura (10%-15%)<sup>(4,5,7-20)</sup>. Ello redunda en una baja sensibilidad en nuestra serie (60,9%), también inferior al resto de los autores (72% a 95%). Del mismo modo objetivamos un muy bajo porcentaje de aciertos diagnósticos para poder descartar la enfermedad (es decir los verdaderos negativos), lo que impacta negativamente en la especificidad del método (45,5%) contra 83% a 99% en la literatura citada. Estas tres características: baja sensibilidad y especificidad junto a un elevado número de falso negativos fueron el común denominador de todo el estudio.

El análisis separado para hombres y mujeres así como el análisis diferenciado entre técnicos titulados (todos ellos con amplia experiencia en ecografía abdominal general) y técnicos en formación, no arrojó diferencias significativas en cuanto a sensibilidad, especificidad y porcentaje de falsos negativos. Una explicación posible para estos resultados puede ser la falta de entrenamiento en la visualización del apéndice cecal, tal vez favorecido por la práctica habitual en Uruguay de hacer diagnóstico de la enfermedad basado casi exclusivamente en la impresión clínica.

**Tabla 9.** Sensibilidad, especificidad, VPP, VPN. Global. Residentes de imagenología

Sensibilidad	60%
Especificidad	67%
VPP	90%
VPN	25%

VPP: valor predictivo positivo;  
VPN: valor predictivo negativo

Está bien establecido que el diagnóstico ecográfico presenta una curva de aprendizaje y nuestros técnicos se hallarían en el período inicial de la misma.

La técnica de Puylaert<sup>(15)</sup>, si bien es sencilla en sus principios operativos, implica un entrenamiento en lo referente a la visualización completa del apéndice cecal. Esta visualización también estará influida por el biotipo del paciente, sabiendo que los pacientes obesos, con grueso pániculo abdominal, inciden desfavorablemente en el diagnóstico ultrasonográfico de la patología intraperitoneal. A ello debe agregarse que el método es operador dependiente. Esto quedó demostrado en el análisis individual de cada técnico, en cuanto a aciertos y errores diagnósticos. Nuestra serie se mostró muy heterogénea en este aspecto, hecho que posiblemente incidió en la valoración final del rendimiento diagnóstico de la técnica.

Por último y como elemento positivo a rescatar es el buen VPP del método tanto en su análisis global como diferenciado en cuanto a sexos y a técnicos con cifras que uniformemente oscilaron entre 84% a 95%, similares a las de las series analizadas.

## Conclusiones

1. Nuestros resultados muestran uniformemente una sensibilidad y especificidad inferiores al resto de las series analizadas. La baja sensibilidad y VPN del método no permiten su utilización como herramienta para el descarte de la enfermedad, si bien sabemos que esto se puede mejorar con entrenamiento.

2. Existe una heterogeneidad marcada en cuanto a acierto y error diagnóstico entre los técnicos del departamento de ecografía del hospital, lo cual es una limitante importante para su utilización como método de rutina diagnóstica. Se debe insistir nuevamente en el entrenamiento de todos sus integrantes a efectos de minimizar esa heterogeneidad.

3. Se rescata el aceptable VPP tanto en el análisis global como diferenciado por sexos y por técnicos. Esto permitiría, cuando el informe es positivo en casos dudosos,

**Tabla 10.** Número y porcentaje de aciertos y errores diagnósticos discriminados por técnico

	Número de estudios	Acierto (%)	Error (%)
Técnico 1	27	17 (63,0)	10 (37,0)
Técnico 2	19	17 (89,5)	2 (10,5)
Técnico 3	4	2 (50,0)	2 (50,0)
Técnico 4	11	5 (31,2)	11 (68,8)
Técnico 5	14	9 (64,3)	5 (35,7)

apoyar la indicación de laparotomía con aceptable seguridad, lo cual podría disminuir el tiempo entre consulta y decisión terapéutica evitando un retardo en la cirugía y consecuentes complicaciones evolutivas de la enfermedad.

4. Por último, queda claro que se está en plena etapa de aprendizaje del método; se debería profundizar en la misma de modo de poder contar en nuestro hospital con un método válido y confiable, que pueda integrar el algoritmo diagnóstico de la apendicitis aguda.

## Summary

*Introduction:* acute appendicitis is one of the most frequent causes of consultation and of indication of emergency laparotomy in most western countries. Despite its diagnostic being based mainly on clinical examination, there is a certain percentage of patients whose clinical presentation is atypical. In these cases image methods such as the abdominal ultrasound are particularly useful as diagnostic auxiliaries.

*Objectives:* we conducted a prospective study with the objective of assessing the usefulness of this image method in our hospital, and studied 80 patients who consulted the emergency service with episodes that were compatible with acute appendicitis.

*Method:* we compared the echographic findings with the anatomopathological diagnosis, calculating the sensitivity, specificity and the positive and negative predicting values of the method, discriminated by sex and by technician. We compared these results with the results obtained in other series.

*Results:* echographies had a rate of false negatives of 33.75% (27/80). Global method sensitivity was 45.5% and the negative predicting value was 15.6%.

*Conclusions:* we concluded that for the time being, this is not a reliable diagnostic tool to discard appendicitis; it may be useful when findings are positive since positive predictive values are acceptable.

## Résumé

*Introduction:* l'appendicite aigüe est une des causes les plus fréquentes de consultation et d'indication de laparotomie d'urgence dans la plupart des pays occidentaux. Même si son diagnostic est basé surtout sur la clinique, il existe un pourcentage de patients chez lesquels la présentation clinique est atypique. C'est dans ces cas-là que l'imagerie, voire l'échographie abdominale, peut acquérir une valeur considérable comme auxiliaire diagnostique.

*Objectifs:* dans le but de valoriser l'utilité de cette méthode d'imagerie à notre hôpital, on a évalué de manière prospective 80 patients ayant consulté au service d'

urgence avec un cadre clinique compatible avec le diagnostic d'appendicite aigüe.

*Matériel et méthode:* on compare les trouvailles échographiques et le diagnostic anatomopathologique, on calcule aussi la sensibilité, la spécificité et les valeurs prédictives positives et négatives de la méthode, en différenciant sexe et techniciens. Ces résultats sont comparés à ceux d'autres séries.

*Résultats:* l'échographie eut un taux de faux négatifs de 33,75% (27/80); la sensibilité globale de la méthode fut de 60,9%, la spécificité de 45,5% et la valeur prédictive négative (VPN) de 15,6%.

*Conclusions:* à notre hôpital, de nos jours, elle n'est pas un outil diagnostique valable pour écarter la possibilité de maladie; elle peut devenir utile lorsque les trouvailles sont positives étant donné qu'elle compte sur une valeur prédictive positive considérable.

## Resumo

*Introdução:* a apendicite aguda é uma das causas mais frequentes de consultas e de indicação de laparoscopia de urgência na maioria dos países ocidentais. Embora seu diagnóstico seja fundamentalmente clínico, existe uma porcentagem de casos com quadro clínico atípico. Nestes últimos casos os métodos de imagenologia podem ter um valor especial como método auxiliar de diagnóstico.

*Objetivos:* para determinar a utilidade do ultrassom abdominal no hospital Maciel fez-se uma avaliação prospectiva de 80 pacientes atendidos no Serviço de Emergência com quadros clínicos compatíveis com o diagnóstico de apendicite aguda.

*Material e método:* os resultados da ultrassonografia e o diagnóstico de anatomia patológica foram analisados conjuntamente, calculando a sensibilidade, a especificidade e os valores de predição positivo e negativo do método, separados por sexo e técnicas. Os resultados foram comparados com os obtidos com outras séries.

*Resultados:* a ultrassonografia apresentou uma taxa de falsos negativos de 33,75% (27/80). A sensibilidade global do método foi de 60,9%, a especificidade de 45,5% e o valor de predição negativo (VPN) 15,6%.

*Conclusões:* neste momento a ultrassonografia não pode ser considerada como uma ferramenta de diagnóstico confiável para descartar a doença; no entanto pode ser útil quando os resultados forem positivos, pois tem um valor de predição positivo aceitável.

## Bibliografía

1. **Wilson SR.** Tracto Gastrointestinal. In: Rumack CM, Wilson SR, Charboneau JW. eds. Diagnóstico por ecografía, 2ª ed. Madrid: Marban Libros, 2001: 279.
2. **Hyun Knuon HA, Kim JK.** Tracto Gastrointestinal. En:

- Haaga JR, Lanzieri CF, Gilkeson RC, eds. TC y RNM Diagnóstico por imagen del cuerpo humano, 4ª ed. España: Elsevier, 2004: 1154.
3. **Old JR, Dusing RW, Yap W, Dirks J.** Imaging for suspected appendicitis. *Am Fam Physician* 2005; 71(1): 71-8.
  4. **Jhon H, Neff U, Kelemen M.** Appendicitis diagnosis today: clinical and ultrasonic deductions. *World J Surg* 1993; 17(2): 243-9.
  5. **Jones PF.** Suspected acute appendicitis: trends in management over 30 years. *Br J Surg* 2001; 88(12): 1570-7.
  6. **Flum DR, Koepsell T.** The clinical and economic correlates of misdiagnosed appendicitis. *Arch Surg* 2002; 137(7): 799-804.
  7. **Deustch A, Leopold GR.** Ultrasonic demonstration of the inflamed appendix: case report. *Radiology* 1981; 140(1): 163-4.
  8. **Jeffrey RB Jr, Laing FC, Townsend RR.** Acute appendicitis: sonographic criteria based in 250 cases. *Radiology* 1988; 167(2): 327-9.
  9. **Birnbaum BA, Wilson SR.** Appendicitis at the millenium. *Radiology* 2000; 215(2):337-48.
  10. **Poortman P, Lohle PN, Schoemaker CM, Oostvogel HJ, Teepe HJ, Zwinderman KA, et al.** Comparison CT and sonography in the diagnosis of acute appendicitis: a blinded prospective study. *AJR Am J Roentgenol* 2003;181(5): 1355-9.
  11. **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(2): 472-8.
  12. **Ibrahim M, Sakr M, Kreshnan TR, Sharma R, AAbdel-  
Shaheed1 A, Habib1 MA.** Ultrasonography in the diagnosis of clinically equivocal acute appendicitis: A prospective study. *Kuwait Med J* 2003; 35(3): 271-4.
  13. **Puylaert JB.** Ultrasonography of the acute abdomen: gastrointestinal conditions. *Radiol Clin North Am* 2003; 41(6): 1227-42.
  14. **Gaitini D, Beck-Razi N, Mor-Yosef D, Fischer D, Ben Itzhak O, Krausz MM, et al.** Diagnosing acute appendicitis in adults: accuracy of color Doppler sonography and MDCT compared with surgery and clinical follow-up. *Am J Roentgenol* 2008; 190(5): 1300-06.
  15. **Puylaert JB.** Acute appendicitis: US evaluation using graded compression. *Radiology* 1986; 158(2): 355-60.
  16. **Acevedo C, Harguindeguy M, Caraballo M, Escudero B, Santi C, Voelker R.** Valor de la ecografía en el diagnóstico de apendicitis aguda: experiencia con 30 casos. *Cir Urug* 1996; 66(2): 93-5.
  17. **Wade DS, Marrow SE, Balsara ZN, Burkhard TK, Goff WB.** Accuracy of ultrasound in the diagnosis of acute appendicitis compared with the surgeon's clinical impression. *Arch Surg* 1993; 128(9): 1039-44.
  18. **Balthazar EJ, Birnbaum BA, Yee J, Megibow AJ, Roshkow J, Gray C.** Acute appendicitis: CT and US correlation in 100 patients. *Radiology* 1994; 190(1): 31-5.
  19. **Franke C, Böhner H, Yang Q, Ohmann C, Röher HD.** Ultrasonography for diagnosis of acute appendicitis: results of a prospective multicenter trial. *World J Surg* 1999; 23(2): 141-6.
  20. **Chen SC, Chen KM, Wang SM, Chang KJ.** Abdominal sonography screening of clinically diagnosed or suspected appendicitis before surgery. *World J Surg* 1998; 22(5): 449-52.