



**UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER
EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN TECNOLOGÍA
MÉDICA**

**DIAGNOSTICO RADIOLÓGICO DE LA APENDICITIS
AGUDA**

Autor: Estudiante Américo Velaysosa Tafur.

Asesora: Mg. Carla María Ordinola Ramírez.

CHACHAPOYAS – PERÚ

2019



**UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER
EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN TECNOLOGÍA
MÉDICA**

**DIAGNOSTICO RADIOLÓGICO DE LA APENDICITIS
AGUDA**

Autor: Estudiante Américo Velaysosa Tafur.

Asesora: Mg. Carla María Ordinola Ramírez.

CHACHAPOYAS – PERÚ

2019

DEDICATORIA

A mis queridos padres, Modesto y Dalila quienes con su apoyo moral hacen realidad cada reto de mi vida.

A Yovanith Requejo Castrejón, por su apoyo y comprensión.

AGRADECIMIENTO

Al MR. Enrique G. Mendoza Garagatti quien con su apoyo desinteresado ha hecho posible la realización de este trabajo de investigación, también de manera especial a los trabajadores del pabellón de diagnóstico por imágenes del Hospital Regional Virgen de Fátima-Chachapoyas.

A mis maestros, que siempre tuvieron la disposición para proporcionar y brindarme su conocimiento de forma desinteresada y sobre todo enseñarme los valores más importantes, el bienestar del paciente, el amor por el prójimo y a valorar esta grandiosa carrera.

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE
MENDOZA DE AMAZONAS**

Dr. Policarpio Chauca Valqui.

Rector

Dr. Miguel Ángel Barrena Gurbillón.

Vicerrector Académico

Dra. Flor Teresa García Huamán.

Vicerrectora de Investigación

Dr. Edwin Gonzáles Paco.

Decano de la Facultad de Ciencias de la Salud

Mg. Carla María Ordinola Ramírez.

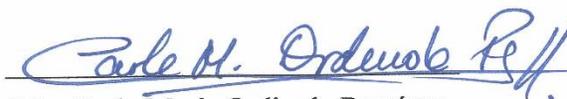
Directora de la Escuela de Tecnología Médica.

VISTO BUENO DEL ASESOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.

Yo, Mg. Carla María Ordinola Ramírez, identificado con DNI. N° 18131989, con domicilio legal en el Jr. Cuarto Centenario N° 563, Obstetra, con COP N° 9572 adscrito al Departamento Académico de Salud Pública, de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, **DOY VISTO BUENO** al Trabajo de Investigación titulado “**DIAGNÓSTICO RADIOLÓGICO DE LA APENDICITIS AGUDA**”, que estuvo conducido por el **Estudiante Américo Velaysosa Tafur**. Para obtener el grado académico de bachiller en Tecnología Médica.

Por lo tanto

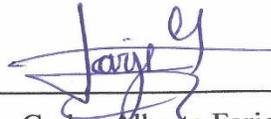
Firmo la presente para mayor constancia



Mg. Carla María Ordinola Ramírez.

DNI. N° 18131989

JURADO EVALUADOR
(Resolución de Decano N° 176-2019-UNTRM-VRAC/FACISA)



Mg. Carlos Alberto Farje Gallardo.
Presidente.



Mg. Franz Tito Coronel Zubiato.
Secretario.



Lic. Fanny Soledad Amaya Chunga.
Vocal



ANEXO 1-G

**DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO DE
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Yo Américo Velayosa Tafur
identificado con DNI N° 44828764 estudiante de la Escuela Profesional de
Tecnología Médica - Radiología
de la Facultad de Ciencias de la Salud
de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

1. Soy autor del trabajo de investigación titulado: " Diagnóstico Radiológico de la
Apendicitis Aguda "



que presento para obtener
el Grado Académico de Bachiller en Tecnología Médica

2. El Trabajo de Investigación no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, y para su realización se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. El Trabajo de Investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
4. El Trabajo de Investigación presentado no ha sido publicado ni presentado anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. La información presentada es real y no ha sido falsificada, ni duplicada, ni copiada.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo toda responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para la UNTRM en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del Trabajo de Investigación.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el Trabajo de Investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.

Chachapoyas, 21 de Mayo de 2019

Firma del(a) aspirante

ÍNDICE

Página.

RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	12
II. CUERPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	13
2.1. DIAGNOSTICO RADIOLÓGICO DE LA APENDICITIS AGUDA.....	13
2.2. Definición de la apendicitis aguda.....	14
2.3. Causas.....	15
2.4. Cuadro clínico.....	16
2.5. Epidemiología.....	17
2.6. La ecografía en el diagnóstico de la apendicitis aguda.....	18
2.6.1. Técnica.....	19
2.6.2. Ventajas de la ecografía en el diagnóstico de la apendicitis aguda.....	28
2.7. La tomografía axial computarizada (TAC) y el diagnóstico de la apendicitis aguda.....	28
2.7.1. Técnica.....	29
2.7.2. Criterios de diagnóstico.....	31
2.7.3. Ventajas de la TAC sobre la ecografía.....	32
2.7.4. Desventajas de la TAC. Para el diagnóstico de la apendicitis aguda.....	33
2.7.5. Indicación de pruebas de imagen.....	33
2.7.6. Selección del protocolo en la tomografía computarizada.....	34
III. CONCLUSIONES.....	35
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Apendicitis aguda y apendicitis gangrenosa.....	15
Figura 2. Técnica ecográfica para el diagnóstico de apendicitis.....	20
Figura 3. Apéndice normal visto mediante ecografía (flecha).....	20
Figura 4. Apéndice retrocecal normal (flecha) rodeado por grasa.....	20
Figura 5. Maniobras de la compresión con la mano.....	21
Figura 6. Apéndice en planos longitudinal y axial con sus capas.....	22
Figura 7. Apéndice inflamado (flecha blanca), engrosado, con una burbuja aérea en su centro, que produce sombra acústica posterior.....	24
Figura 8. Apéndice engrosado con un diámetro mayor 13mm.....	24
Figura 9. El diámetro del apéndice no se modifica con la maniobra de compresión.....	25
Figura 10. Imagen axial de apendicitis aguda. Estructura tubular de sección circular con capas no compresible, con diámetro mayor de 7 mm. (Secundario al engrosamiento de sus paredes).....	25
Figura 11. Imagen longitudinal de apendicitis aguda.....	26
Figura 12. Apéndice inflamado con aumento de vascularización de su pared en el estudio con ecodoppler.....	26
Figura 13. Apendicitis con apendicolito. (Sombra posterior que deja debido a su calcificación).....	27
Figura 14. Apéndice perforado.....	27
Figura 15. Corte axial de una TC con medio de contraste que muestra en apéndice engrosado.....	29
Figura 16. Cortes axial (a) y sagital (b) de TC realizadas con contraste intravenoso.....	30
Figura 17. Apendicitis con apendicolito.....	30
Figura 18. Corte axial de una TC que muestra aumento de densidad y estriación de la grasa.....	31

RESUMEN

El diagnóstico radiológico de la apendicitis aguda en la última década se ha convertido en un instrumento indispensable para los médicos que sirve de mucho para confirmar su juicio clínico. La apendicitis aguda, es una de las patologías abdominales quirúrgicas más frecuentes que los médicos y principalmente los cirujanos enfrentan en el servicio de emergencia; se puede presentar a cualquier edad con mayor frecuencia se presenta entre la segunda y tercera década de la vida. La ecografía abdominal y la tomografía axial computarizada abdominal muestran unos altos índices de validez para el diagnóstico de la apendicitis aguda; es por eso que en el siguiente trabajo de investigación se ha visto por conveniente realizar un análisis minucioso de la bibliografía existente sobre este tema llegando a la conclusión que el diagnóstico de la apendicitis aguda en la actualidad está apoyado en técnicas de diagnóstico radiológico como la ecografía y la tomografía que ayudan de manera significativa en la detección temprana y el diagnóstico radiológico de la apendicitis aguda debe ser realizada por personas bien entrenadas para evitar falsos positivos que puede llevar como consecuencia intervenciones quirúrgicas negativas.

Palabras claves. Apendicitis aguda, diagnóstico radiológico.

ABSTRACT

The radiological diagnosis of acute appendicitis in the last decade has become an indispensable instrument for physicians that does much to confirm their clinical judgment. Acute appendicitis is one of the most frequent surgical abdominal pathologies that doctors and surgeons face in the emergency service; It can occur at any age most often occurs between the second and third decade of life. Abdominal ultrasound and abdominal computed tomography show high levels of validity for the diagnosis of acute appendicitis; that is why in the following research work it has been considered convenient to make a thorough analysis of the existing literature on this topic, reaching the conclusion that the diagnosis of acute appendicitis is currently supported by radiological diagnostic techniques such as ultrasound. And the tomography that significantly help in the early detection and radiological diagnosis of acute appendicitis should be performed by well-trained people to avoid false positives that can lead to negative surgical interventions.

Keywords. Acute appendicitis, radiological diagnosis.

I. INTRODUCCIÓN

Con el desarrollo tecnológico los radiólogos, tanto médicos como tecnólogos médicos han aportado mucho en el diagnóstico de la apendicitis aguda y de sus complicaciones. Actualmente, los médicos son cada vez más dependientes del apoyo en datos de laboratorio y técnicas de imagen para confirmar su juicio clínico.

La apendicitis aguda, es una de las patologías abdominales quirúrgicas más frecuentes que los médicos y principalmente los cirujanos enfrentan en el servicio de emergencia; se puede presentar a cualquier edad con mayor frecuencia se presenta entre la segunda y tercera década de la vida. A veces el diagnóstico de esta enfermedad es sencillo, pero en muchas ocasiones se torna difícil, las diferentes presentaciones clínicas atípicas y patologías asociadas, provocan confusión y retraso en el diagnóstico, aumentando la morbilidad como consecuencia de una intervención quirúrgica tardía.

Numerosos estudios han sugerido que la ecografía abdominal (ECO) y la tomografía axial computarizada (TAC) abdominal muestran unos altos índices de validez para el diagnóstico de la apendicitis aguda. De forma que su empleo supera en exactitud al diagnóstico clínico exclusivo con o sin el complemento de exámenes de laboratorio y con o sin la aplicación de sistemas de puntuación de riesgo. Este aumento en la exactitud en el diagnóstico permite disminuir significativamente la cifra de intervenciones quirúrgicas negativas e innecesarias (laparotomía/laparoscopia en blanco) y por otra parte puede identificar a pacientes con absceso o plastrón inflamatorio que serían candidatos a manejo conservador y apendicectomía diferida. La mayoría de los hospitales de nuestro medio cuentan con servicios de diagnóstico por imagen, con disponibilidad de estudios radiológicos valorados por especialistas. Esta disponibilidad asegura una optimización de las indicaciones quirúrgicas por sospecha de apendicitis aguda.

II. CUERPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

2.1. DIAGNOSTICO RADIOLÓGICO DE LA APENDICITIS AGUDA

El diagnóstico de la apendicitis aguda en particular, ha ido cambiando a lo largo del tiempo a medida que el desarrollo tecnológico nos ha permitido tener técnicas de diagnóstico radiológico cada vez más avanzadas, como la ecografía (ECO) y la tomografía axial computarizada (TAC). El uso de estas técnicas de radiodiagnóstico ha ido aumentando en los últimos años. (Flum *et al*, 2001, p.286).

Estas técnicas, por un lado pueden ayudar a prevenir intervenciones quirúrgicas innecesarias, aunque por otro lado pueden retrasar la realización de intervenciones quirúrgicas, además en el caso de la tomografía axial computarizada añade el riesgo de someter al paciente a radiaciones ionizantes. La ecografía no expone al paciente a radiaciones ionizantes pero es más operador dependiente, porque depende mucho de la experiencia y la habilidad de quien lo realiza la ecografía.

Actualmente, los clínicos cada vez son más dependientes del apoyo de los datos de laboratorio y técnicas de imagen para confirmar su juicio clínico. El papel de las técnicas de imagen no sólo consiste en el diagnóstico rápido y preciso de la apendicitis aguda y de sus complicaciones, sino también en la exclusión de la apendicitis aguda como diagnóstico del dolor abdominal proporcionando otros diagnósticos alternativos o diferenciales de la apendicitis. La imagen ha sido fundamental para reducir el índice de apendicectomías negativas a un nivel razonable. A pesar de que la apendicitis en general se sigue considerando una entidad de diagnóstico básicamente clínico, los síntomas y signos clínicos presentan en conjunto una baja fiabilidad en su diagnóstico. Sólo los datos de laboratorio presentan una sensibilidad relativamente alta, superior al 85%, pero a costa de una especificidad muy baja, de menos del 60%. (Del, 2001; p.43).

La evaluación del paciente por el cirujano no es mucho más eficaz, con un 40% de diagnósticos erróneos en los pacientes etiquetados como de alta sospecha de apendicitis en la evaluación clínica inicial. Es precisamente en estos pacientes,

que son llevados inmediatamente al quirófano, en los que se producen la mayor parte de las apendicectomías negativas, las cuales corresponden principalmente a niños y mujeres jóvenes. Frente a los criterios clínicos, las técnicas de imagen presentan unos valores diagnósticos claramente superiores, con sensibilidades y especificidades en adultos de alrededor del 86 y 81% para la ecografía y del 94 y 95% para la tomografía axial computarizada. Con estos datos la apendicitis no puede ser actualmente considerada un síndrome de diagnóstico puramente clínico. Las técnicas de imagen tienen un papel importante. Sin embargo, y a pesar del excelente rendimiento diagnóstico de la ecografía y la tomografía axial computarizada, existe aún una notable controversia sobre la utilidad real de estas técnicas en la práctica habitual, con estudios que defienden el impacto positivo de las técnicas de imagen en el manejo clínico de la apendicitis frente a otros que encuentran que su uso no mejora las tasas de perforación ni de apendicectomías negativas o que retrasa el diagnóstico. Por tanto, los excelentes resultados de ecografía y tomografía axial computarizada .Y las causas son, por una parte que la indicación de las técnicas de imagen en la sospecha de apendicitis no están aun adecuadamente establecidas y pueden variar de un Centro a otro e incluso en un mismo Servicio y, por otra parte, que el entrenamiento en estas técnicas aún no se ha generalizado suficientemente y la dependencia de su fiabilidad respecto al que realiza o informa la exploración sigue siendo elevada. (Del Cura, 2006, p.92).

2.2. DEFINICIÓN DE LA APENDICITIS AGUDA.

La apendicitis es una inflamación del apéndice vermiforme muy frecuente, causada a menudo por una infección bacteriana. Inicialmente el paciente siente un dolor difuso en la región periumbilical. Sin embargo, a medida que el apéndice se inflama cada vez más se irrita el peritoneo parietal, el dolor se vuelve bien localizado en la fosa iliaca derecha (dolor a la palpación bien delimitado). El tratamiento de elección para evitar potencialmente mortales, como el absceso y la peritonitis es la resección quirúrgica. (Netter, 2015, p. 153).

La apendicitis aguda es la urgencia quirúrgica abdominal más frecuente, que constituye alrededor del 60% de los cuadros de abdomen agudo quirúrgico. Entre

el 5%-15% de la población padece este cuadro en algún momento de su vida. La máxima incidencia tiene lugar en la segunda y tercera década de la vida, para disminuir en edades extremas. No hay diferencias entre ambos sexos. Su gravedad ha disminuido paulatinamente a lo largo de este siglo debido, entre otros factores, a un diagnóstico y tratamiento más precoz.

Actualmente, la mortalidad global es del 0,1%, y se eleva al 0,6% - 5% en los casos de apendicitis perforada que son más frecuentes en lactantes y ancianos, por diagnóstico tardío. La morbilidad sigue siendo alta. Hay complicaciones en el 10% de los casos, y en el 40% de las apendicitis perforadas. La complicación más frecuente es la infección de la herida operatoria. (Ferrerías, 2014, p. 65).



Figura1. Apendicitis aguda y apendicitis gangrenosa.

2.3. CAUSAS.

El evento fisiopatológico que inicia con la inflamación del apéndice corresponde a la obstrucción proximal de la luz apendicular que provoca una obstrucción en asa cerrada, con aumento de la presión intraluminal, la capacidad de la luz del apéndice es de solo 0.1ml, con sólo una pequeña secreción cercana a los 0.5ml es capaz de aumentar la presión intraluminal. Esta obstrucción puede estar ocasionada por hiperplasia de folículos linfáticos, fecalito, cuerpo extraño, estenosis, parásitos o tumor. Debido a la obstrucción, el moco se acumula en la luz apendicular y se convierte en pus por acción bacteriana, lo que aumenta la presión intraluminal con obstrucción del flujo linfático y desarrollo de edema, multiplicación bacteriana y úlceras en la mucosa apendicular; en esta fase, la

enfermedad se localiza en el apéndice y clínicamente se manifiesta con dolor en epigastrio o región umbilical, acompañado de anorexia y náusea. Al continuar la secreción, la presión intraluminal causa obstrucción venosa, aumento del edema, isquemia y diseminación bacteriana a través de la pared apendicular, con lo que sobreviene la apendicitis aguda supurativa que involucra al peritoneo parietal y desplaza el dolor hacia el cuadrante inferior derecho, si el proceso continúa, se desarrolla trombosis venosa y arterial, gangrena apendicular, infartos locales y perforación con dispersión de pus. (Dubón & Ortiz, 2014, p.57).

2.4. CUADRO CLÍNICO

El diagnóstico de la apendicitis aguda continúa siendo clínico, una historia clínica bien desarrollada, así como una buena exploración física dan el diagnóstico en la mayoría de los casos. Cuando el diagnóstico se retrasa, el aumento de la morbimortalidad aumenta considerablemente; bajo esta situación una presentación atípica de apendicitis puede presentarse en menores de dos o mayores de 60 años. Se incluyen en este mismo rubro de cuadros atípicos las presentaciones anatómicas alteradas o modificadas anatómicamente como son: el embarazo, un apéndice largo que se localiza en la fosa ilíaca izquierda o un apéndice con localización subhepática o simplemente el situs inversus.

En la etapa inicial de la apendicitis el dolor aumenta en el transcurso de 12 a 24 horas y se presenta en 95% de los pacientes con esta entidad. El dolor es mediado por fibras viscerales aferentes del dolor; se caracteriza por ser poco localizado en epigastrio o a nivel periumbilical, ocasionalmente como si fuera un calambre que no mejora con las evacuaciones, el reposo o al cambio de posición. En esta etapa más de 90% de los pacientes adultos presentan anorexia al igual que 50% de los pacientes pediátricos y del total 60% presentarán náusea. Salvo esta excepción en los adultos, un paciente que presenta apetito, debe hacer dudar el diagnóstico. Las evacuaciones diarreicas en los adultos son raras, siendo más común en los niños. Seis a 12 horas de iniciado el cuadro la inflamación del apéndice se extiende a los órganos que lo rodean y al peritoneo parietal motivo por el cual el dolor es localizado en el punto de Mc Burney. Un 25% de los pacientes presentan

dolor localizado en el cuadrante inferior derecho desde el inicio del cuadro clínico sin presentar síntomas viscerales. J.B. Murphy fue el primero en enfatizar el orden de ocurrencia de la sintomatología: Dolor, anorexia, aumento de la sensibilidad, fiebre y leucocitosis. El mismo Murphy comentó: La sintomatología se presenta en la mayoría de los casos y cuando el orden varía, el diagnóstico debe ser cuestionado. Como en todo hay excepciones; sin embargo, si la náusea o la fiebre se presentan primero, el diagnóstico no es apendicitis.

En la inspección general el paciente se mantiene en posición antálgica, la elevación de la temperatura de 37.5 a 38 °C es común; sin embargo, de 20-50% de los pacientes mantienen una temperatura normal. La palpación abdominal muestra rebote positivo, resistencia abdominal voluntaria e involuntaria, en algunas condiciones se puede palpar un plastrón. (Rebollar *et al.* 2009 p. 76).

2.5. EPIDEMIOLOGÍA.

A lo largo de la vida hay un riesgo de entre el 6% y el 15% de sufrir una apendicitis aguda. La apendicitis aguda es una enfermedad que afecta principalmente a adolescentes y adultos jóvenes con un pico de incidencia en la segunda y tercera décadas de la vida (7,8), siendo poco frecuente en niños menores de 5 años. En adultos mayores de 50 años el riesgo de sufrir un cuadro de apendicitis aguda es de un caso cada 35 en varones y uno cada 50 en mujeres. En mayores de 70 años, el riesgo de apendicitis aguda es menor de 1 por cada 100 (9,10). Entre los adolescentes y adultos jóvenes, la apendicitis aguda es más frecuente en varones que en mujeres con una relación hombre/mujer de 1.3. (Rivera, A. 2017. p.39).

La apendicitis es más frecuente en países industrializados, donde hay una dieta más rica en grasas y más baja en fibra. En cambio es menos frecuente en países en vías de desarrollo dado que en su dieta se consumen menos grasas y es más rica en fibra. (Del Cura, O. 2006. p.42)

2.6. LA ECOGRAFÍA EN EL DIAGNÓSTICO DE LA APENDICITIS AGUDA.

El ultrasonido fue utilizado por primera vez como una técnica de diagnóstico en la década de 1950. Sin embargo, no fue hasta 1981 cuando Deutsch y Leopold informaron de la primera visualización por ultrasonidos del apéndice. (Old et al, 2005, p.71).

La introducción tardía de la ecografía para el diagnóstico de la apendicitis, se debió principalmente a la interferencia del gas intestinal y a la falta de un transductor con suficiente resolución para reconocer las estructuras pequeñas como el apéndice. La introducción gradual de la técnica de compresión en la ecografía, ha mejorado la capacidad para visualizar el apéndice. Con esta técnica se disminuye la distancia entre el transductor y el apéndice al comprimir el intestino eliminando los artefactos del gas, lo que permite la visualización de las estructuras retroperitoneales.

La ecografía ha demostrado ser una excelente técnica para el diagnóstico de la apendicitis, con una sensibilidad del 86% y una especificidad del 81% en adultos, según una revisión sistemática publicada recientemente. En niños su eficacia es aún mayor. Tiene las ventajas de su menor coste y, sobre todo, la de no utilizar radiaciones ionizantes, características especialmente valiosas en niños y en mujeres en edad fértil.

Por el contrario, plantea el inconveniente de que su eficacia depende de la experiencia del que la realiza. Su fiabilidad también se ve limitada en pacientes obesos, que con frecuencia son difíciles de explorar. Por otra parte, es notablemente molesta para el paciente al requerir la compresión del área de máximo dolor. (Del Cura, 2006, p.92).

En las formas no complicadas, la ecografía suele ser normal, aunque en algunos casos y en manos expertas puede visualizarse el apéndice aumentado de tamaño y engrosado. En fases evolucionadas puede ser útil para la visualización de colecciones líquidas (absceso) o masa inflamatoria en la fosa ilíaca derecha (plastrón). La ecografía con Doppler puede ser útil para descartar una pyleflebitis. (Ferrerías, 2014, p. 65).

2.6.1. Técnica

Para la exploración ecográfica de los pacientes con sospecha de apendicitis aguda deben utilizarse transductores de alta resolución. En ocasiones pueden ser útiles los transductores curvas habituales, que tienen la ventaja de ser mejor toleradas por el paciente y son más útiles en pacientes obesos o en casos en los que el apéndice se encuentra situado en la profundidad de la pelvis. En cualquier caso es necesario que la frecuencia de exploración sea de 5 MHz o más.

Es conveniente iniciar esta exploración solicitando al paciente que señale con el dedo el punto en el que experimenta más dolor al palparse y comenzar ahí la exploración. En la mayor parte de las ocasiones la patología se encontrará en ese preciso punto.

La exploración de la fosa ilíaca derecha (FID) se realiza siguiendo la técnica de la compresión gradual: usando una presión uniforme y continua en la zona de exploración para desplazar el aire de las asas intestinales y minimizar el dolor causado al paciente, evitando el dolor de rebote provocado por compresiones y descompresiones sucesivas.

En caso de que el apéndice no se encuentre en el punto de máximo dolor, es conveniente realizar un examen sistemático de la fosa iliaca derecha (FID). Se puede comenzar realizando un barrido axial desde el nivel subhepático siguiendo el colon ascendente (que aparece usualmente como un asa ecogénica llena de aire y heces) hasta su extremo inferior, y buscar en ese punto la salida del apéndice mediante barridos en diversos planos. Es importante obtener imágenes en el plano de los vasos ilíacos, ya que el apéndice normalmente cruza por delante de éstos caudalmente al íleon. (Del Cura, 2006, p.92).



Figura2. Técnica ecográfica para el diagnóstico de apendicitis.

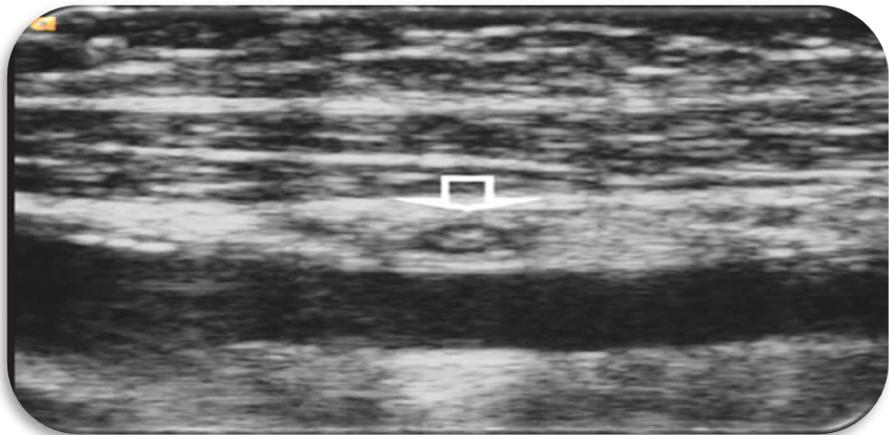


Figura3. Apéndice normal visto mediante ecografía (flecha)

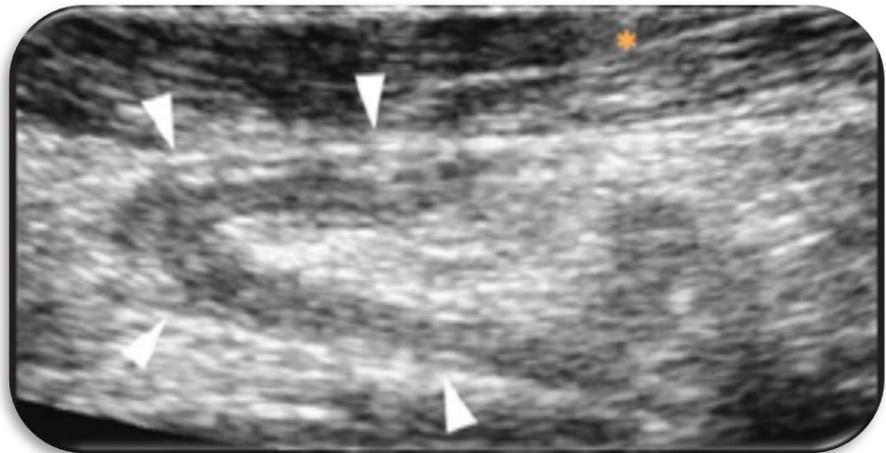


Figura4. Apéndice retrocecal normal (flecha) rodeado por grasa.

En caso de no localizar el apéndice se pueden intentar diversas maniobras, como la compresión con la mano del lado del abdomen opuesto a la sonda para aproximar esta zona al transductor, el desplazamiento del ciego en dirección craneal comprimiéndolo con la sonda, la exploración del paciente en decúbito lateral izquierdo o la exploración del espacio retrocecal realizando barridos coronales desde el flanco. Esto último es difícil en las mujeres debido a la mayor altura de la pelvis.

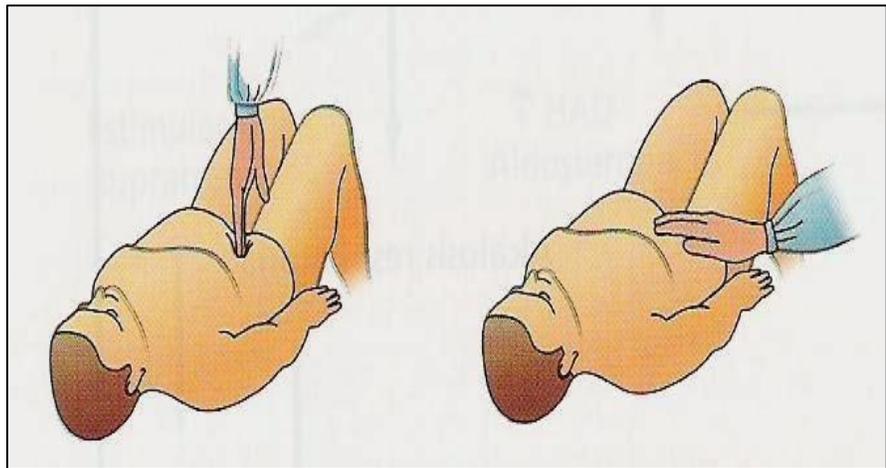


Figura5. Maniobras de la compresión con la mano.

Finalmente se puede terminar realizando una exploración abdominopélvica convencional a la búsqueda de posibles diagnósticos alternativos. En mujeres ocasionalmente la ecografía transvaginal puede resultar útil para el diagnóstico de las apendicitis localizadas en la pelvis.

- **Apariencia ecográfica del apéndice normal**

Se ha descrito como una estructura tubular, colapsable y llena de líquido, que mide en promedio 3-6 mm de diámetro transverso, con un extremo ciego en el eje longitudinal y una configuración ovoide en el plano axial. El apéndice es usualmente curvo y puede ser tortuoso. El espesor de su pared no debe exceder de 2 mm, con contenido líquido en su interior e hiperecogenicidad de la mucosa.

Se diferencia de las asas intestinales delgadas por la ausencia de peristaltismo y de cambios en su configuración durante todo el examen.

El diagnóstico ecográfico de apendicitis se basa en la visualización de una estructura tubular con la clásica apariencia en capas de las asas intestinales, no compresible y con un extremo distal ciego que sale del extremo cecal.

Dicha estructura debe tener una sección circular y ser aperistáltica, lo que ayudará a distinguirla de las asas del íleon adyacentes. Para diagnosticar la existencia de apendicitis el apéndice debe tener 6 mm de diámetro o más. (Rivera, A. 2017, p. 68-69)

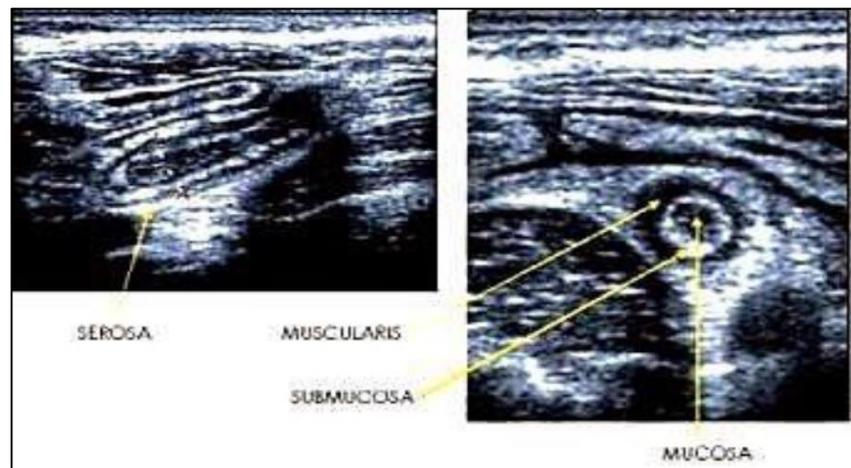


Figura6. Apéndice en planos longitudinal y axial con sus capas.

- **Apariencia ecográfica del apéndice inflamado**

El apéndice inflamado en la ecografía se ha descrito como una estructura inmóvil, no compresible y de extremo ciego con una luz anecoica, rodeado por una mucosa ecogénica y engrosamiento hipoecoico de la pared adyacente al ciego.

La visualización de apendicolitos, que aparecen como imágenes fuertemente ecogénicas y con sombra acústica en el interior del apéndice, tiene un alto valor predictivo positivo.

La visualización de áreas hipocogénicas en la submucosa del apéndice, con pérdida de la definición de las capas de la pared, indica la presencia de fenómenos isquémicos y gangrenosos.

El plastrón periapendicular aparece como una zona más o menos amplia de hipocogenicidad mal definida en el seno de la serosa.

La visualización de apendicolitos, que aparecen como imágenes fuertemente ecogénicas y con sombra acústica en el interior del apéndice, tiene un alto valor predictivo positivo.

Otros signos secundarios, no siempre presentes, que se asocian en grados variables a la existencia de apendicitis son la presencia de líquido relleno la luz del apéndice, el engrosamiento de la pared del ciego y del íleon adyacente, el engrosamiento y aspecto «brillante» de la serosa periapendicular, la visualización de vasos en la pared en la ecografía Doppler, la presencia de líquido libre peritoneal o la existencia de adenopatías regionales. Aunque este último signo es muy inespecífico, pues se puede asociar a cualquier proceso inflamatorio de la zona, la presencia de adenopatías debe suponer siempre un toque de atención sobre la posible existencia de una apendicitis.

La perforación del apéndice, el siguiente paso en la evolución de la apendicitis, hace que éste pierda turgencia y puede provocar que su sección pase a ser oval o incluso, en casos avanzados, el apéndice puede dejar de ser visible al quedar digerido en el seno del plastrón formado como consecuencia de la perforación. La visualización de áreas hipocogénicas en la submucosa del apéndice, con pérdida de la definición de las capas de la pared, indica la presencia de fenómenos isquémicos y gangrenosos. (Rivera, A. 2017, p. 70)

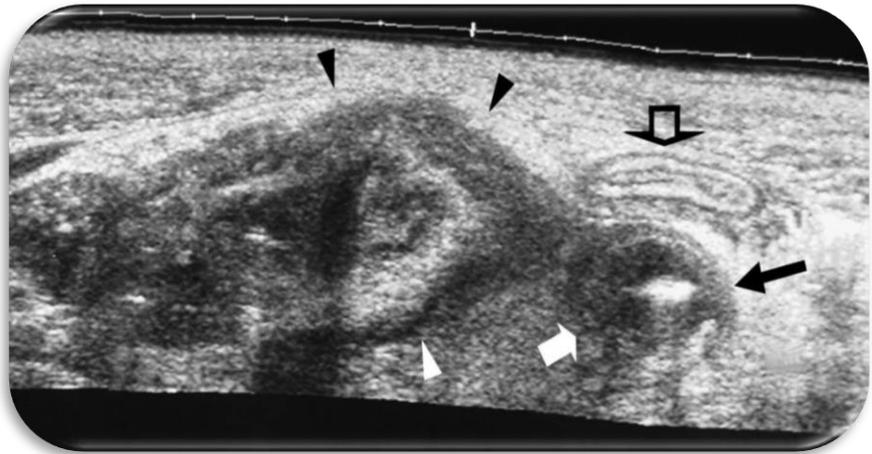


Figura7. Apéndice inflamado (flecha blanca), engrosado, con una burbuja aérea en su centro, que produce sombra acústica posterior.

La visualización de un apéndice engrosado y no compresible es un signo de muy elevado valor predictivo positivo. Sin embargo, la mayor dificultad en la ecografía de la apendicitis está en descartar la presencia de apendicitis.

El criterio habitual de diagnóstico negativo (la falta de visualización de un apéndice inflamado) puede deberse a la no existencia de apendicitis o a la imposibilidad de demostrarla, lo que ha hecho que los valores predictivos negativos de la ecografía sean más bajos que los positivos. (Rivera, A. 2017, p. 70)

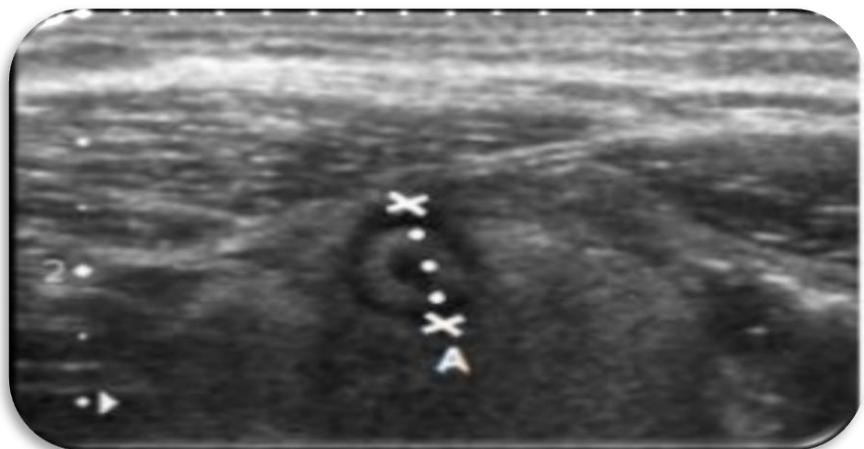


Figura8. Apéndice engrosado con un diámetro mayor 13mm.



Figura9. El diámetro del apéndice no se modifica con la maniobra de compresión.

- **Criterios ecográficos diagnósticos primarios de apendicitis.**

- ❖ Visualización de una estructura tubular con clásica apariencia en capas, de sección circular, con un extremo distal ciego y no compresible

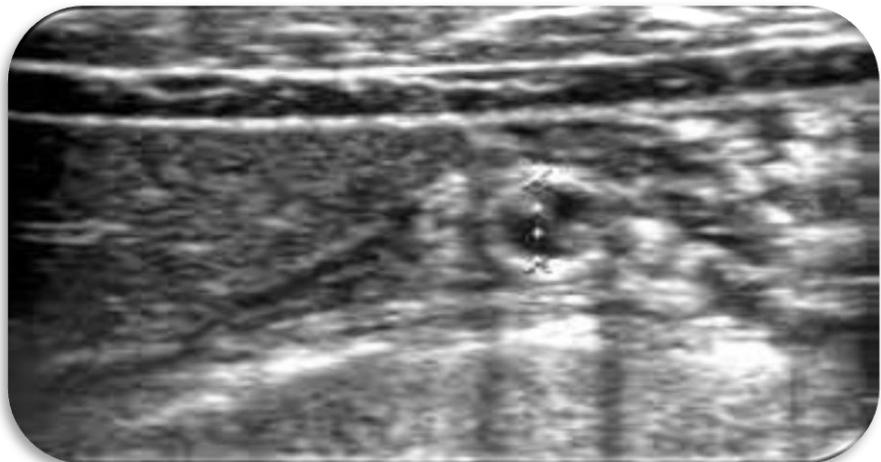


Figura10. Imagen axial de apendicitis aguda. Estructura tubular de sección circular con capas no compresible, con diámetro mayor de 7 mm. (Secundario al engrosamiento de sus paredes).

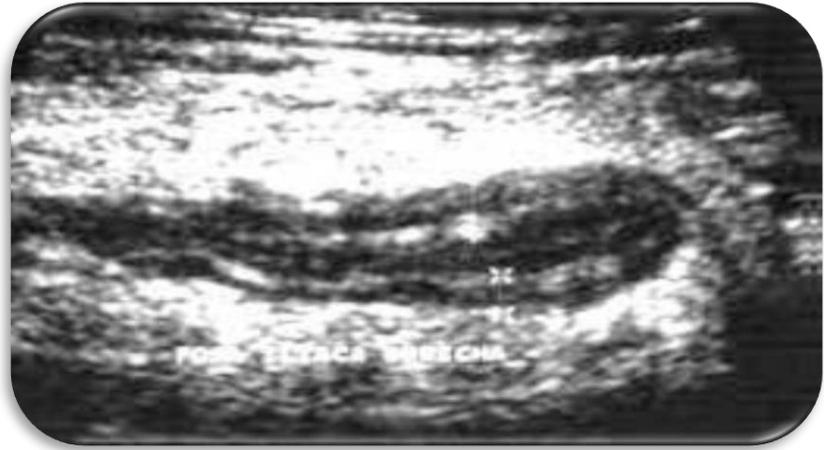


Figura11. Imagen longitudinal de apendicitis aguda.

- ❖ Hipervascularización de la pared en el estudio con ecodoppler.



Figura12. Apéndice inflamado con aumento de vascularización de su pared en el estudio con ecodoppler.

- ❖ Apendicolito: imagen hiperecogénica con sombra acústica, que posee alto valor predictivo positivo.

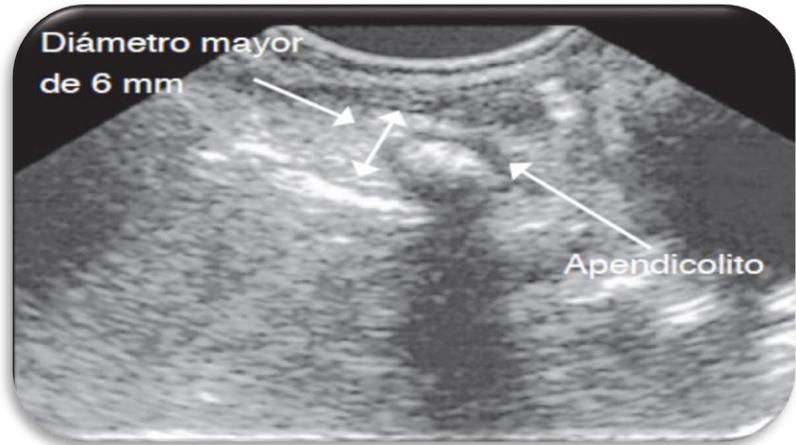


Figura13. Apendicitis con apendicolito. (Sombra posterior que deja debido a su calcificación).

- ❖ Perforación: el apéndice pierde turgencia, su sección es oval y puede dejar de ser visualizado por quedar digerido en el seno del plastrón

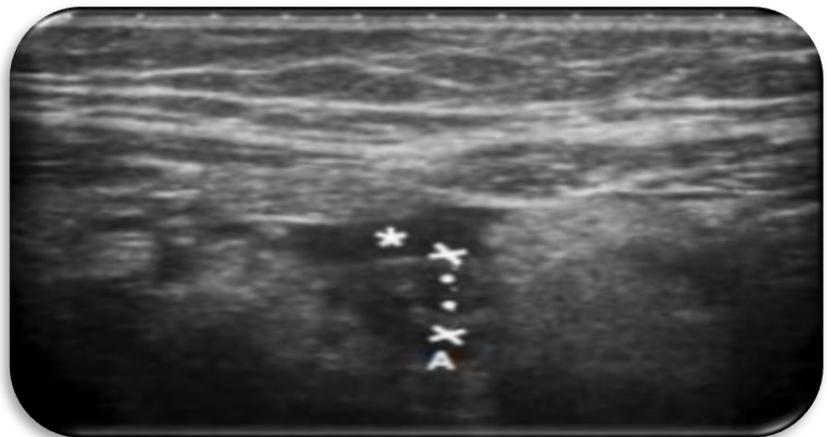


Figura14. Apéndice perforado. No se visualiza la punta apendicular en relación con perforación.

La dificultad de la ECO para el diagnóstico de la apendicitis aguda está en el hecho de que para poder descartar una apendicitis aguda, hay que demostrar la existencia de un apéndice normal. Esta identificación del apéndice está dificultada en pacientes obesos, con íleo intestinal asociado, por la interposición de gas de las asas

intestinales dilatadas, por la localización retrocecal del apéndice y en los casos de perforación apendicular.

Entre las causas de error que conducen a diagnósticos falsos negativos en la ecografía están la apendicitis confinada a la punta del apéndice, la apendicitis retrocecal, la apendicitis perforada (en la que las paredes del apéndice desestructurado no son identificables), el apéndice lleno de gas o un apéndice marcadamente aumentado de tamaño que puede confundirse con un segmento de intestino delgado.

2.6.2. Ventajas de la ecografía en el diagnóstico de la apendicitis aguda.

- ❖ Es un procedimiento diagnóstico económico, no invasivo y disponible en todos los centros hospitalarios, con un tiempo relativamente corto de adquisición de las imágenes.
- ❖ Es una técnica que no expone a la radiación ionizante al paciente y permite el diagnóstico de otras causas de dolor abdominal. Por estas razones, es especialmente útil en mujeres embarazadas y niños. También es útil en mujeres en edad fértil ya que el ultrasonido es una técnica que no causa radiación ionizante.

2.7. LA TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA (TAC) Y EL DIAGNOSTICO DE LA APENDICITIS AGUDA.

La tomografía axial computarizada (TAC) fue inventada en 1972 por el ingeniero británico Godfrey Hounsfield. Al inicio su utilidad fue bastante limitada, pero posteriormente con el desarrollo de la TC helicoidal, con el reducido tiempo de obtención de las imágenes y la baja radiación a la que se somete al paciente, se generalizó su uso. (Rivera, A. 2017, p. 75)

La TC mostró una sensibilidad del 94% y una especificidad del 95%, ambas algo superiores a las de la ecografía. La TC no es operador-dependiente, como la ecografía, pero es intérprete-dependiente, siendo con frecuencia difícil de

valorar, especialmente en pacientes con poca grasa corporal. Además, resulta más cara que la ecografía y utiliza radiaciones ionizantes. (Del Cura, 2006, p.82).

2.7.1. Técnica

Los protocolos usados en la TC ante una sospecha de apendicitis son muy variados. Existe consenso en cuanto a que la colimación usada en la exploración de la FID debe ser de 5 mm o menos, ya que mejora considerablemente la identificación del apéndice en relación a las secciones convencionales de 10 mm.

Sin embargo existe controversia en cuanto al uso de contraste oral, rectal o intravenoso y en lo que respecta a la extensión del área que se va a explorar. La utilización de contraste intestinal, oral o rectal permite identificar las asas e impedir falsos positivos cuando éstas son confundidas con el apéndice (Del Cura, 2006, p.82).

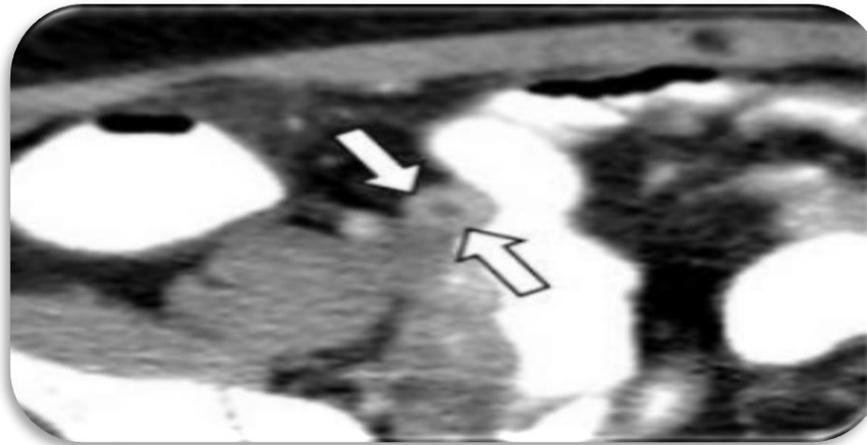


Figura15. Corte axial de una TC con medio de contraste que muestra un apéndice engrosado.

Además, posibilita excluir la apendicitis cuando el apéndice se rellena de contraste. La administración de contraste rectal tiene el inconveniente de que es incómoda para el paciente y engorrosa para el personal y falla en ocasiones en su intento de opacificar todo el colon. El contraste oral, por su parte, resulta muy desagradable de ingerir para un paciente que se

encuentra mal y con frecuencia no se puede conseguir que beba el volumen de contraste requerido. Además, la opacificación de todas las asas requiere 1-2 h y, por otra parte, interfiere con la preparación para la cirugía en caso de que ésta sea necesaria.

El contraste intravenoso es captado intensamente por el apéndice inflamado por lo que ayuda en su identificación, especialmente en apendicitis precoces, en pacientes muy delgados o en apendicitis perforadas. Además, resulta útil en la demostración de patología extraapendicular en pacientes que no tienen apendicitis. Por el contrario, aumenta el coste de la exploración.

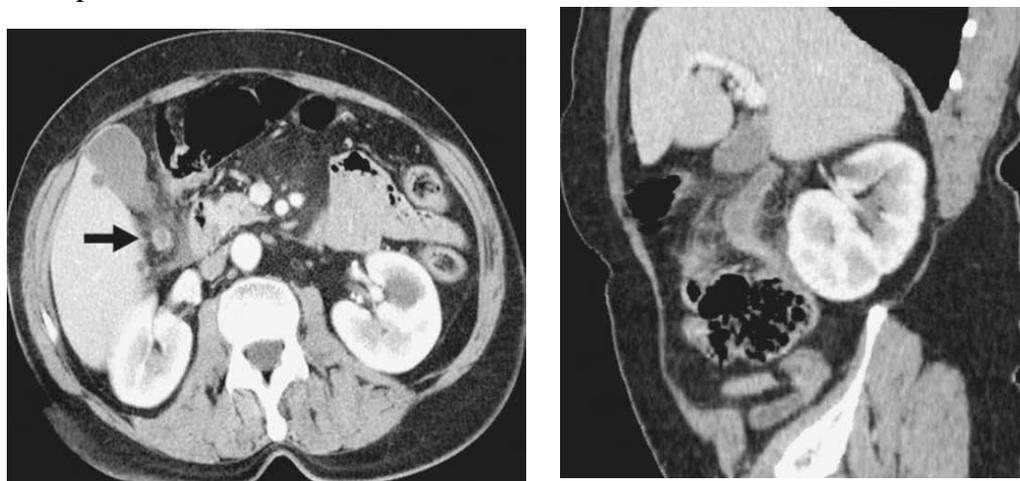


Figura16. Cortes axial (a) y sagital (b) de TC realizadas con contraste intravenoso.



Figura17. Apendicitis con apendicolito.

2.7.2. Criterios de diagnóstico.

Los criterios utilizados para el diagnóstico de la apendicitis en la TC varían dependiendo de la técnica utilizada. El criterio más ampliamente empleado es la visualización de un apéndice engrosado, con más de 6 mm de diámetro, asociado a cambios inflamatorios en la grasa periapendicular.



Figura18. Corte axial de una TC que muestra aumento de densidad y estriación de la grasa.

La visualización de apendicolitos ayuda a establecer un diagnóstico positivo, pero hay que tener en cuenta que éstos pueden ser detectados también en apéndices no inflamados, especialmente en niños, por lo que no debe usarse como signo diagnóstico en ausencia de engrosamiento apendicular o infiltración de la grasa. En apendicitis de corta evolución el grosor del apéndice puede ser inferior a los 6 mm e incluso no existir infiltración de la grasa adyacente. En esos raros casos es especialmente útil la utilización de contraste intravenoso que, en caso de existir apendicitis, permite demostrar la pared apendicular engrosada y con realce circunferencial.

Se puede descartar la existencia de apendicitis cuando se visualiza un apéndice completamente lleno de aire o de contraste (en caso de que se haya usado contraste intestinal). Hay que tener en cuenta, sin embargo, que

en el interior de apéndices inflamados pueden verse en ocasiones burbujas aéreas. También puede descartarse apendicitis si el apéndice aparece colapsado o no es visualizado, siempre que no existan alteraciones en la grasa periapendicular.

Establecer un diagnóstico alternativo que justifique los síntomas del paciente permite asimismo excluir la apendicitis con confianza.

La inflamación periapendicular puede aparecer en forma de engrosamiento de las fascias cercanas o como estriaciones lineales o aumentos de densidad difusos en el mesenterio adyacente. Otro signo secundario asociado a la apendicitis consiste en el engrosamiento de la pared del ciego. En ocasiones el engrosamiento cecal puede adoptar forma de embudo con su extremo apuntando a la salida del apéndice inflamado, hallazgo que, cuando aparece, tiene una alta especificidad diagnóstica.

La existencia de perforación en el apéndice se manifiesta por la formación de flemones o abscesos. Otros signos de perforación altamente específicos son la presencia de aire o de apendicolitos fuera de la luz del apéndice o la existencia de zonas de ausencia de realce en la pared apendicular si se ha usado contraste intravenoso.

Es importante incluir en el informe radiológico información sobre la localización del apéndice y el estadio de la enfermedad, datos de gran utilidad para el cirujano. La existencia de perforación, flemón o absceso puede cambiar el manejo clínico o quirúrgico del caso. El diagnóstico de un absceso resulta especialmente crítico, ya que en este caso la indicación terapéutica es el drenaje percutáneo en vez de la intervención quirúrgica. (Del Cura, 2006, p.83).

2.7.3. Ventajas de la TAC sobre la ecografía

- Mayor precisión en el diagnóstico.
- Menor influencia del factor operador.
- Otras ventajas adicionales son su capacidad para diferenciar el apéndice normal, el flemón y el absceso periapendicular. De hecho

la TC se usa habitualmente cuando los datos ecográficos no son concluyentes y la situación clínica del paciente hace necesaria una mayor precisión diagnóstica previa a decidir si es necesaria una intervención quirúrgica.

2.7.4. Desventajas de la TAC. Para el diagnóstico de la apendicitis aguda

- La necesidad del uso de contraste oral y/o intravenoso para obtener un mayor rendimiento
- La exposición a radiaciones ionizantes.
- Tiene un costo superior a la de la ecografía.

2.7.5. Indicación de pruebas de imagen

Existe un amplio consenso en que las pruebas de imagen están indicadas siempre en los casos de diagnóstico clínico dudoso de apendicitis. Sin embargo, limitar a ésta las indicaciones no tiene apenas impacto en la tasa de apendicectomías negativas, ya que, como se indicó antes, éstas se producen en su mayor parte entre los casos de alta sospecha clínica de apendicitis. La excepción son los varones adultos, en ellos las apendicectomías negativas en casos de alta sospecha son escasas porque son pocas las patologías que pueden ser confundidas con apendicitis. Por todo ello, y si se desea disminuir las apendicectomías negativas, se deben realizar exploraciones radiológicas también en mujeres y en niños con alta sospecha clínica de apendicitis.

Por consiguiente, la técnica de imagen óptima para el diagnóstico de la apendicitis aguda debería tener las siguientes características: Precisa, rápida, ampliamente disponible, rentable, capaz de realizarse en poco tiempo y con poco riesgo e incomodidad para el paciente.

2.7.6. Selección del protocolo en la tomografía computarizada.

En caso de que se decida realizar TC de la FID, hay que señalar que no existe consenso en cuanto al protocolo que se ha de seguir. La opción que propongo permite un equilibrio entre las ventajas de los diversos protocolos: consiste en realizar la exploración en varias fases, empezando por una exploración limitada a la FID, sin contraste, que se realiza en poco tiempo y supone un menor coste y una menor dosis de radiación para el paciente. Esta serie es habitualmente suficiente para el diagnóstico. Y en caso de que existan dudas o no se consiga establecer el diagnóstico, se repetiría la TC pero explorando ahora todo el abdomen y administrando 120-150 ml de contraste intravenoso a 2-3 ml/s. (Del Cura, 2006, p.83).

III. CONCLUSIONES

- ❖ El diagnóstico de la apendicitis aguda en la actualidad está apoyado en técnicas de diagnóstico radiológico como la ecografía y la tomografía que ayudan de manera significativa en la detección temprana.
- ❖ La ecografía de abdominal, es considerada una técnica de imagen para el apoyo diagnóstico de la apendicitis aguda, que ha tenido uso significativo a lo largo de los años del estudio, con una práctica más frecuente en niños y mujeres.
- ❖ La TC ha tenido una sensibilidad y una especificidad superior a la ecografía es por eso que en la actualidad se prefiere un estudio de tomografía, en centros hospitalarios donde hay acceso a dicho estudio.
- ❖ El diagnóstico radiológico de la apendicitis aguda debe ser realizada por personas bien entrenadas para evitar falsos positivos que puede llevar como consecuencia intervenciones quirúrgicas negativas.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, M.; Astudillo, J.; Bermeo, J.; (2013). *Comparación de la eficacia diagnóstica para apendicitis de la Escala de Alvarado versus ecografía teniendo como referencia el resultado histopatológico en pacientes mayores de 12 años ingresados al Hospital Vicente Corral Moscoso*. (Tesis de grado). Universidad de Cuenca – Ecuador.
- Del Cura, O. (2006). *Monografía SERAM. La radiología en urgencias*. 1era Ed. Madrid, España: Edit. Medica panamericana S.A.
- Del Cura, J.; Oleaga, L.; Grande, D.; Vela, A.; Ibáñez, A. (2001). Indicación de las técnicas de imagen en la sospecha de apendicitis aguda: propuesta de protocolo diagnóstico. *Revista de Radiología*. Volumen 43, p. 478 (9).
- Díaz, A. (2017). *Validez diagnóstica de la ecografía y la tomografía computarizada de abdomen en la apendicitis aguda. Factores clínicos y epidemiológicos*. (Tesis de Grado). Universidad Rey Juan Carlos. Madrid. España.
- Dubón, M.; Ortiz, A. (2014). Apendicitis aguda, su diagnóstico y tratamiento. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*. Volumen 57(4).
- Ferreras, R. (2014). *Enfermedades del aparato digestivo gastroenterología y hepatología*. 17ava Ed. Barcelona España: Edit. Elsevier España. S,L.
- Flum, D.; Morris, A.; Koepsell, T.; Dellinger, E. (2001) *Has misdiagnosis of appendicitis decreased over time? a population-based analysis*. *Jama*. ; 286(14):1748–1753.
- Hansen, J. (2015). *Netter Anatomía Clínica*. 3era Ed. Barcelona, España: Edit. Elsevier España. S,L,U.
- Huingo, A. (2015). *Ecografía abdominal en el diagnóstico temprano de apendicitis aguda*. *Hospital Jorge Voto Bernales, 2013-2014*. (Tesis de Grado). Universidad San Martín de Porras. Lima. Perú.

Old, J.; Dusing, R.; Yap, W.; Dirks, J. (2005). *Imaging for suspected appendicitis*. Am Fam Physician. Volumen. 8, p.71.

Rivera, A. (2017). *Validez diagnóstica de la ecografía y la tomografía computarizada de abdomen en la apendicitis aguda. Factores clínicos y epidemiológicos*. (Tesis Doctoral) - Universidad Rey Juan Carlos. Madrid- España.

Rebollar, R.; Garcia, J.; Trejo, R. (2009). Apendicitis aguda: Revisión de la literatura. *Revista Hospital Juan*. P. 76.