



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

**¿Cuál es la utilidad de las pruebas
imagenológicas para la confirmación
diagnostica de apendicitis aguda en
pacientes menores de 18 años?
Guia de práctica clinica.**

Jessica Echeverry Muñoz

Universidad Nacional de Colombia
Postgrado Radiología Pediátrica
Facultad de Medicina, Departamento de Radiología e Imágenes diagnósticas
Bogotá, Colombia
2019

**¿Cuál es la utilidad de las pruebas
imagenologicas para la confirmación
diagnostica de apendicitis aguda en
pacientes menores de 18 años?
Guia de práctica clinica.**

Jessica Echeverry Muñoz

Trabajo de investigación presentado como requisito para optar al título de:
Especialista en Radiología Pediátrica

Directora:
Dra. Luz Ángela Moreno Gómez
Profesora Titular de Radiología Pediátrica.

Universidad Nacional de Colombia
Postgrado Radiología Pediátrica
Facultad de Medicina, Departamento de Radiología e imágenes diagnósticas
Bogotá, Colombia
2019.

Agradecimientos

A la Dra. Luz Ángela Moreno Gómez, Coordinadora del Postgrado de Radiología Pediátrica y docente del departamento de Radiología e imágenes diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia, quien tuvo la iniciativa de incluirme en este trabajo.

Al centro de investigaciones HOMI en cabeza de Marcela Torres y al grupo de cirugía pediátrica HOMI-Universidad Nacional de Colombia en cabeza del Dr. Iván Molina por su colaboración y acompañamiento en el desarrollo metodológico de la guía de práctica clínica.

RESUMEN

Objetivos: Describir la utilidad y rendimiento de los diferentes métodos diagnósticos para la evaluación de pacientes con sospecha de apendicitis aguda menores de 18 años como parte de una guía de práctica clínica informada en la evidencia

Métodos: Estudio: Revisión sistemática de la literatura.

POBLACIÓN DEL ESTUDIO Y MUESTRA:

POBLACIÓN DIANA: Niños, niñas y adolescentes menores de 18 años con sospecha diagnóstica o diagnóstico de apendicitis a ser manejados en todos los niveles de atención del país.

Criterios de inclusión : revisiones sistemáticas de la literatura que incluyan la utilidad de cada prueba diagnóstica en pacientes con apendicitis aguda hasta julio 2018.

Criterios de exclusión : patología diferente a apendicitis aguda, mayores de 18 años, otras pruebas diagnósticas diferente a la US, TC y RM.

Resultados:

Se realiza la búsqueda sistemática de la literatura, incluyendo para nuestra pregunta los meta-análisis más relevantes (en total 5 artículos 1,2,3,4,5) y con mayor validez científica. Se asignan a cada grupo y bajo el sistema AMSTAR se califica cada revisión sistemática. Luego con el sistema GRADE se evalúa cada desenlace y se obtiene la fuerza de la recomendación calificadas como alta, media, baja.

Con esto se generan las recomendaciones en cabeza de la coordinadora del centro de investigaciones y el grupo desarrollador y se presenta oficialmente la guía con 23 especialistas expertos en cirugía pediátrica del país y un representante de la sociedad de Radiología y del ministerio de salud que conforman el panel de expertos para finalmente concluir con la elaboración final de la guía.

Palabras clave (DeCS): apendicitis aguda, diagnóstico por imagen, ultrasonografía, tomografía axial computarizada, resonancia magnética, pediatría.

ABSTRACT

Objectives: To describe the usefulness and performance of different diagnostic methods for the evaluation of patients with suspected acute appendicitis under 18 age as part of a clinical practice guide informed by the evidence.

Methods: Study: Systematic review of the literature.

POPULATION OF THE STUDY AND SAMPLE: DIANA POPULATION: Children and adolescents under 18 years of age with suspected diagnosis or diagnosis of appendicitis to be managed at all levels of care in the country.

Inclusion criteria: systematic reviews of the literature that include the utility of each diagnostic test in patients with acute appendicitis until July 2018.

Exclusion criteria: pathology different from acute appendicitis, older than 18 years, other diagnostic tests different from ultrasonography, tomography and magnetic resonance.

Results: The systematic search of the literature is carried out, including for our question the most relevant meta-analyzes (in total 5 articles 1,2,3,4,5) and with greater scientific validity. They are assigned to each group and under the AMSTAR system each systematic review is rated. Then with the GRADE system, each outcome is evaluated and the strength of the recommendation is obtained, classified as high, medium, low.

With this, the recommendations are generated at the head of the coordinator of the research center and the developer group and the guide is officially presented with 23 expert experts in pediatric surgery in the country and a representative of the society of Radiology and the Ministry of Health that make up the panel of experts to finally conclude with the final elaboration of the guide.

Key words (MeSH): acute apendicitis, diagnostic imaging, ultrasound, tomography, magnetic resonance, pediatric

TABLA DE CONTENIDOS

Pág.

1. Presentación y justificación	10
2. Objetivos	12
2.1 Objetivo General	12
2.2 Objetivos específicos	12
3. Metodología	13
4. Marco Teórico	14
4.1 Anatomía	14
4.2 Histología	15
4.3 Embriología	16
4.4 Epidemiología y morbilidad asociada.....	17
4.5 Fisiopatología	18
4.6 Manifestaciones clínicas	19
4.7 Diagnósticos diferenciales	21
4.8 Laboratorio	22
5. Escalas	24
6. Métodos diagnósticos.....	28
6.1 Radiografía.....	28
6.2 Ultrasonografía	31
6.3 Tomografía.....	39
6.4 Resonancia magnética	46
7. Evidencia disponible	49
8. Complicaciones.....	51
9. Apendicitis Atípica.....	53
10. Falsos negativos	54
11. Aspectos éticos	55
12. Bibliografía	56
A. Anexo : Pregunta 4 de la guía	60
B. Anexo : Flujograma	63
C. Anexo : Guía completa	64

Lista de Símbolos y Abreviaturas

AA : Apendicitis aguda

AP : Apendicitis perforada

TC : Tomografía axial computarizada

RM : Resonancia magnética

FS : “*Fat Sat*” saturación grasa

FQ : fibrosis quística

S: Sensibilidad

E : Especificidad

VPP : Valor predictivo positivo

VPN : Valor predictivo negativo

EEUU : Estados Unidos de Norteamérica

ALARA : “As Low As Reasonably Achievable”. “Tan bajo como sea razonablemente alcanzable”.

RS : Revisión sistemática

UMICH : Universidad de Michigan

GRADE : Grading of Recommendations Assesment, Development and Evaluation

LISTA DE FIGURAS	Pág.
Figura 1 Variaciones de la posición del apéndice	14
Figura 2 Histología	15
Figura 3 Escala de Alvarado.....	25
Figura 4 Escala de Alvarado modificada	25
Figura 5 Escala PAS	26
Figura 6 Escala RIPASA	27
Figura 7 Apendicolito Rx	28
Figura 8 Técnica de Rx	29
Figura 9 Técnica graduada por US	33
Figura 10 Apéndice normal por US	35
Figura 11 Cambios inflamatorios del apéndice cecal US.....	35
Figura 12 Diámetro aumentado del apéndice cecal US.....	35
Figura 13 Apéndice no compresible US.....	36
Figura 14 Pérdida de la definición de las capas del Apéndice US.....	36
Figura 15 Aumento del Doppler color US.....	36
Figura 16 Apendicolito en US.....	37
Figura 17 Liquido libre US.....	37

Figura 18 Apéndice normal por TC	42
Figura 19 Apéndice aumentado de tamaño en TC.....	43
Figura 20 Realce del apéndice en TC	43
Figura 21 Apendicolito por TC	44
Figura 22 Cambios inflamatorios del apéndice cecal TC	44
Figura 23 Signos de perforación del apéndice TC.....	45
Figura 24 Secuencia de RM Coronal T2.....	47
Figura 25 Secuencia de RM Coronal FS.....	47
Figura 26 Secuencia de RM Axial T2.....	48
Figura 27 Secuencia de RM Axial FS.....	48
Figura 28 y 29 Apendicitis por RM.....	48
Figura 30 Apendicitis atípica	53

1. PRESENTACIÓN Y JUSTIFICACION

El dolor abdominal es uno de los motivos de consulta más frecuentes en los servicios de urgencias pediátricas, siendo la apendicitis aguda una de sus causas más comunes, representando la urgencia quirúrgica más frecuente en la población pediátrica. (6). De los casos diagnosticados de apendicitis aguda, la tercera parte se presenta en menores de 18 años, con una incidencia mayor entre los 10 y los 18 años.

Aunque el cuadro clínico de la apendicitis aguda está bien definido en la población general, en los niños (sobre todo los más pequeños) debido a la dificultad que tienen ellos para comunicar sus síntomas y explorar sus signos, este cuadro clínico puede a veces no ser tan claro y el diagnóstico temprano puede representar un reto para el médico tratante.

Antes de la aparición de las técnicas modernas en imágenes diagnósticas, el diagnóstico de la apendicitis aguda era exclusivamente clínico. El objetivo era disminuir al máximo la tasa de las apendicitis perforadas (7). El 20 % de los apéndices cecales resecados, con un diagnóstico clínico de apendicitis aguda, eran normales; sin embargo, al tratar de reducir esa cifra de falsos positivos siendo más estrictos con los criterios de los diagnósticos, aumentaban los casos de perforación. En resumen, la tasa de falsos positivos era inversamente proporcional a la tasa de apendicitis perforadas (7,8,9).

Después de la introducción de imágenes seccionales como la US, TC, RM como parte de la rutina diagnóstica en esta entidad, las tasas de apendicectomías negativas disminuyeron de forma significativa a porcentajes entre el 1,7 y el 3 % sin aumentar los casos de apendicitis perforadas (10, 11).

No existe en la literatura una guía de práctica clínica sobre manejo, imágenes diagnósticas y tratamiento en pacientes menores de 18 años con diagnóstico de apendicitis aguda por lo cual surge la idea en cabeza del grupo de cirugía del Hospital Fundación la misericordia y el instituto de investigación de crearla.

Se conforma un grupo desarrollador encabezado por el Dr Iván Molina cirujano y Marcela Torres Coordinadora del centro de investigación de esta institución en el momento. Los restantes miembros del equipo pertenecen al grupo de radiología, cirugía y pediatría.

Se establece un cronograma de actividades y se asignan funciones para cada equipo, teniendo un tiempo establecido de 6 meses entre elaboración, revisión y presentación oficial.

Primero se definen las preguntas **PICO** (paciente, intervención, comparación y resultados) para cada desenlace.

Posteriormente la coordinadora de investigación realiza la búsqueda sistemática, incluyendo para cada grupo los meta-análisis más recientes (en total 5) y con mayor validez científica. Se asignan a cada grupo y bajo el sistema AMSTAR se califica cada revisión sistemática.

Luego con el sistema **GRADE** se evalúa cada desenlace y se obtiene la fuerza de la recomendación clasificada como alta, media, baja.

Finalmente se generan las recomendaciones en cabeza de la coordinadora del centro de investigaciones y el grupo desarrollador y se presenta oficialmente la guía con 23 especialistas y del ministerio de salud que conforman el panel de expertos para finalmente concluir con la elaboración final de la guía, la cual será difundida por el ministerio de salud y a otras instituciones médicas que manejen este tipo de patología.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL :

Determinar la utilidad y rendimiento de las imágenes diagnósticas para el diagnóstico de la apendicitis aguda en menores de 18 años

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS :

- Determinar la utilidad de la radiografía de abdomen en el diagnóstico de AA en pacientes menores de 18 años.
- Determinar la utilidad de US en el diagnóstico de AA en pacientes menores de 18 años.
- Determinar la utilidad de TC en el diagnóstico de AA en pacientes menores de 18 años.
- Determinar la utilidad de RM en el diagnóstico de AA en pacientes menores de 18 años.

3. METODOLOGIA

TIPO DE ESTUDIO:

Revisión sistemática de la literatura.

POBLACIÓN DEL ESTUDIO Y MUESTRA:

POBLACION DIANA: Niños, niñas y adolescentes menores de 18 años con sospecha diagnóstica o diagnóstico de apendicitis a ser manejados en todos los niveles de atención del país.

Criterios de inclusión : revisiones sistemáticas de la literatura que incluyan la utilidad de cada prueba diagnóstica en pacientes con apendicitis aguda hasta julio 2018.

Criterios de exclusión : patología diferente a apendicitis aguda, mayores de 18 años, otras pruebas diagnósticas diferente a la US,TC y RM.

PLAN DE RECOLECCIÓN DE DATOS :

El primer paso desarrollado fue la búsqueda de revisiones sistemáticas de las siguientes bases de datos: Pubmed, Econlit, EMBASE, LILACS, Google scholar, Cochrane Database of Systematic Reviews (CDRS), Center for Reviews and Dissemination (CRD) que incluye las bases de datos de Health technology assessment (HTA) database, Database of Abstracts of Reviews of Effects (DARE) y NHS Economic Evaluation Database (NHS EED).

Las estrategias fueron elaboradas por medio de la utilización de formatos de identificación de palabras relacionadas que funcionaron como sustrato para la selección de términos Mesh y palabras clave. Se restringió la búsqueda a estudios en inglés y español. La búsqueda se desarrolló hasta Julio del 2018.

PLAN DE ANÁLISIS:

CALIFICACIÓN DE LA EVIDENCIA

Las RS identificadas para los diferentes aspectos clínicos fueron evaluadas utilizando la lista de chequeo AMSTAR 2. Cada revisión sistemática fue evaluada con respecto a su contenido, calidad y relevancia clínica para identificar aquellas de mayor calidad metodológica. En caso de no identificar revisiones sistemáticas de alta calidad, se procedió a la evaluación de estudios primarios utilizando la herramienta de riesgo de sesgos sugerida por Cochrane (9). La síntesis de los estudios seleccionados se realizó a través de la construcción de los perfiles de evidencia con ayuda del portal <https://gradepro.org> y los niveles de evidencia fueron graduados según la clasificación GRADE.

Para alcanzar la transparencia y simplicidad, el sistema GRADE califica la calidad de evidencia en uno de cuatro niveles (12): alta, moderada, baja y muy baja.

4. MARCO TEORICO

4.1 Anatomía :

El apéndice vermiforme es un divertículo tubular del ciego, con una longitud promedio de 4.5 cm en neonatos y 9.5 cm en adultos. La base es más ancha y tiene forma de embudo en los recién nacidos y los bebés con menos posibilidades de obstrucción luminal. Toma la forma cilíndrica del adulto a la edad de 1 a 2 años. La base del apéndice vermiforme tiene menos probabilidades de presentar una posición variable y se encuentra en la superficie posteromedial del ciego en la convergencia de sus tres taenia coli, mientras que su punta es altamente variable en la posición. La punta apendicular es retrocecal en 28 a 68%, seguida de posición pélvica en 27 a 53%, subcecal en 2%, anterior o preileal en 1%, dentro del saco herniario en 2%, cuadrante superior derecho en 4% y en los cuadrantes superior izquierdo e inferior en menos del 0,1% cada uno (13)

Los apéndices fetales e infantiles generalmente tienen movilidad libre y es menos probable que se fijen con el ciego, el colon ascendente, la pared abdominal posterior y existen mayores posibilidades de derrame del contenido intestinal después que el apéndice se perfora en tales pacientes, en comparación con un absceso localizado en niños mayores. La punta variable y las diferentes posiciones del apéndice vermiforme podrían explicar las presentaciones inespecíficas de la apendicitis aguda (13)

Duplicación del apéndice puede ocurrir pero es raro. Se describen 3 tipos : Tipo A: duplicación parcial con apéndice localizado normalmente con un ciego común. Tipo B: ciego único con 2 apéndices separados. Tipo C: duplicación del ciego cada uno con su propio apéndice.

En humanos el papel del apéndice no esta bien establecido. Como el apéndice contiene abundante tejido linfóide y se encuentra cerca de la entrada del colon (expuesto a gran cantidad de antígenos) juega un papel importante en la inmunidad (13)

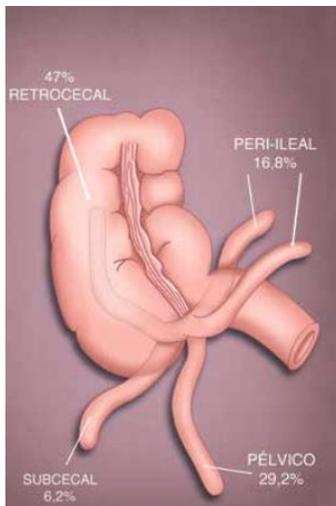


Figura 1. Localizaciones más frecuentes del apéndice cecal con respecto al ciego y sus porcentajes respectivos. Clasificación de Verdugo et al (14)

4.2 Histología : El apéndice cecal es un órgano tubular delgado que tiene una gran cantidad de MALT (Tejido Linfoide Asociado con las Mucosas),siendo parte importante de la inmunidad contra antígenos.

Su pared tiene **4 capas: mucosa, submucosa, muscular externa y serosa**. En la mucosa encontramos: epitelio, corion y muscular de la mucosa (muscularis mucosae). El epitelio es cilíndrico (también llamado columnar o prismático) simple con abundantes células caliciformes (productoras de moco), células neuroendocrinas, células madres regenerativas y células M que captan péptidos desde la luz y los presentan a los linfocitos. Debajo del epitelio se encuentra la lámina propia o corion con abundante MALT diseminado y formando folículos linfoides, en cuyos centros germinales se encuentran macrófagos, algunos de ellos con cuerpos apoptóticos (fragmentos de linfocitos). En la profundidad del corion está la muscular de la mucosa. La submucosa está formada por tejido conjuntivo laxo muy vascularizado con pequeños ganglios de neuronas motrices parasimpáticas y delgados nervios mielínicos y amielínicos. La muscular externa está formada por músculo liso unitario o visceral ricamente inervado; entre las capas musculares se encuentran pequeños ganglios parasimpáticos. La adventicia está formada por una membrana serosa compuesta por epitelio escamoso simple que descansa sobre una delgada capa de tejido conectivo laxo (15)

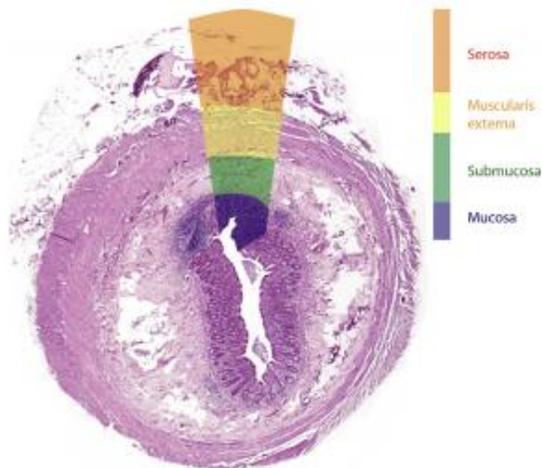


Figura 2. Tomado de (15).

4.3 Embriología :

El desarrollo embriológico del ciego y el apéndice están estrechamente relacionados con los del intestino medio. El ciego es el resultado de un abultamiento de la extremidad caudal del bucle intestinal primario. Este abultamiento se divide en dos partes con diferentes tasas de crecimiento. La parte distal no crecerá en grosor y será más estrecha que la parte proximal. Esta parte distal, larga y estrecha, que parece un gusano, se convertirá en el "apéndice vermiforme". El apéndice comienza primero en el ápice del ciego, pero con el crecimiento asimétrico de la yema cecal, la raíz del apéndice se deportará a la parte medial del ciego, debajo de la válvula ileocecal. Hay enormes variaciones en el curso del apéndice contra el ciego y el íleon terminal: puede correr a lo largo de todos los aspectos del ciego y la punta del apéndice puede descansar en la pelvis o extenderse a través de la cavidad abdominal en la parte inferior izquierda (e incluso el cuadrante superior. También hay una gran variación en la longitud del apéndice que varía de 2 a 25 cm con un promedio de 9 cm. Estas variaciones anatómicas, son responsables de la amplia variabilidad de los síntomas observados cuando el apéndice está inflamado.

La duplicación del apéndice puede ocurrir pero es bastante raro. La duplicación es de tres tipos: 1) El tipo A consiste en una duplicación parcial en un apéndice normalmente localizado con un solo ciego; 2) El tipo B consiste en un solo ciego con dos apéndices separados; y 3) el Tipo C consiste en un ciego duplicado, cada uno con su propio apéndice. En los seres humanos, el papel del apéndice no está definitivamente establecido. Como el apéndice contiene abundante tejido linfóide y está cerca de la entrada del colon, por lo que está expuesto a grandes cantidades de antígenos, podría desempeñar un papel inmunológico. En conejos, el apéndice contiene el 50% del tejido linfóide asociado al intestino (GALT), pero se desconoce la proporción de GALT en el apéndice humano. Además, la apendicectomía neonatal en conejos reduce la respuesta de anticuerpos y la diversidad del repertorio. Sin embargo, incluso si el apéndice de humanos adultos y conejos son similares en muchos aspectos, difieren en la cantidad de tejido linfático, la estructura folicular y la distribución del desarrollo de las células T. Por lo tanto, podría no ser apropiado comparar humanos y conejos en términos del papel inmune de su apéndice. Este tipo de función inmunológica también ha sido sugerida por estudios epidemiológicos que mostraron que las personas que se sometieron a una apendicectomía por apendicitis tienen un riesgo menor de colitis ulcerosa que las que no tuvieron apendicectomía (16).

4.4 Epidemiología : El riesgo de por vida de desarrollar apendicitis aguda entre hombres y mujeres es de 8.6 y 6.7%, respectivamente. Si bien la apendicitis aguda no es común en bebés y niños pequeños, se han notificado casos neonatales y prenatales. La incidencia de apendicitis aguda aumenta gradualmente después del nacimiento, alcanza su punto máximo a finales de la adolescencia y disminuye gradualmente en la edad geriátrica. Estudios recientemente publicados han revelado que la incidencia de apendicitis aguda varía considerablemente según el sexo, la raza, el estatus socioeconómico y el estatus de inmigrante de la población general. Se ha informado que su incidencia está disminuyendo en algunos países occidentales durante los últimos años. Durante la última mitad del siglo XX, la incidencia de la apendicectomía ha ido disminuyendo entre los niños de diversos grupos de edad. La incidencia de apendicitis aguda ha disminuido de 3.6 / 10.000 a 1.1 / 10.000 entre los preescolares, de 18.6 / 10.000 a 6.8 / 10.000 en niños de 5 a 9 años, y de 29.2 / 10.000 a 19.3 / 10.000 en niños de 10 a 14 años. La disminución de las tasas de incidencia de apendicitis aguda se ha atribuido en gran parte a una mejor atención a diversos factores etiológicos sugeridos, como la higiene, la dieta, la variación estacional, la infección, la lactancia materna y la genética (13)

Morbilidad y Mortalidad asociada :

Hay graves consecuencias para el diagnóstico de la apendicitis aguda. Las complicaciones reportadas incluyen perforación, formación de abscesos, peritonitis, infección de herida, sepsis, infertilidad, adherencias, obstrucción intestinal, y muerte.

La morbilidad y mortalidad en AA se relaciona casi enteramente con la perforación apendicular. La prevalencia de la perforación apendicular en varias series pediátricas ha oscilado entre el 23% al 73%. La tasa de perforación es incluso más alto en los niños más pequeños, con tasas de 62% –88% reportados en niños preescolares. Hasta la mitad de los pacientes con apendicitis perforada pueden experimentar una complicación. En comparación, la tasa de mortalidad seguida de la AA en la población general es de aproximadamente el 1%. Casi todas las muertes están asociadas con un apéndice perforado. (17)

4.5 Fisiopatología : El proceso inflamatorio inicia cuando el único extremo permeable del apéndice se obstruye. Las causas más frecuentes de obstrucción apendicular son:

- Fecalito
- Heces
- Hiperplasia linfoide
- Semillas
- Parásitos
- Tumores

Dicha obstrucción condiciona la acumulación de líquido y de secreciones en la luz del apéndice, con posterior proliferación bacteriana, e inflamación de la pared y de los tejidos circundantes. El aumento de la presión endoluminal, secundario a la acumulación de líquido, somete a la pared del apéndice a altas fuerzas de tensión y, a su vez, genera una disminución de la perfusión sanguínea que desencadena isquemia, gangrena y, por último, perforación.

La perforación apendicular es uno de los estadios iniciales de dicho proceso inflamatorio y el objetivo de la intervención terapéutica en los pacientes es evitarla. Una vez que ocurre la perforación la mortalidad se eleva al 3 % y la morbilidad se vuelve tan alta como del 47%. Se dice que a pesar de ser diagnosticado temprano, hasta el 26 % de las apendicitis ya están perforadas al momento del diagnóstico. (18)

4.6 Manifestaciones clínicas : Durante la primera infancia, la presentación es atípica, lo que dificulta el diagnóstico. Además, los niños de este grupo de edad tienen habilidades de comunicación deficientes que pueden resultar en una comprensión errónea del proceso de la enfermedad. La variada presentación clínica en diferentes grupos de edad se explica bien por la variación anatómica y las diferencias fisiopatológicas responsables de la apendicitis aguda. Estos factores son de gran preocupación para los clínicos y enfatizan la necesidad de investigar adecuadamente a dichos pacientes para lograr un protocolo de manejo exitoso (13)

Neonatos (desde el nacimiento hasta los 30 días).

En este grupo de edad, los neonatos **prematuros** tienen más probabilidades de desarrollar apendicitis aguda. Aquí, la obstrucción luminal no es responsable de la apendicitis aguda. Sin embargo, la isquemia debida a embolias o eventos tromboticos, hernia interna o externa obstruida, anomalías cardíacas y obstrucción colónica distal como en la enfermedad de Hirschprung, son las causas más probables de apendicitis aguda neonatal.

El dolor y las náuseas no pueden apreciarse como una evidencia de apendicitis aguda en estos neonatos. Estos pacientes suelen presentar distensión abdominal en 60% a 90%, vómitos 59%, masa palpable 20 a 40%, irritabilidad o letargo en 22% y 12 a 16% con celulitis de la pared abdominal. Sin embargo, también se han observado hipotensión, hipotermia, rigidez de la cadera derecha y dificultad respiratoria en algunos casos (13)

Bebés y niños pequeños (menos de 3 años)

Los síntomas prominentes en este grupo de edad son vómitos (85% a 90%), dolor (35 a 81%), fiebre (40–60%) y diarrea (18 a 46%). Otros síntomas comunes durante este grupo de edad son irritabilidad (35% a 40%), tos o rinitis (40%), respiración ronca (8% a 23%), restricción de movilidad de la cadera derecha, dolor y cojera en 3% a 23%. Los vómitos y la irritabilidad también presentan síntomas de muchos otros trastornos a esta edad, como gastroenteritis, adenitis mesentérica, intususcepción, otitis media e infecciones del tracto respiratorio superior. En el examen físico, la mayoría de los bebés (87% a 100%) tienen una temperatura superior a 37 ° C y sensibilidad abdominal difusa (55% a 92%); mientras que la sensibilidad localizada en el cuadrante inferior derecho se observa en menos del 50% de los casos. Otros signos notables son letargo (40%), distensión abdominal (30–52%), rigidez (23%) y masa abdominal o rectal (30%) [40–42]. Como la presentación de la apendicitis aguda en este grupo de edad es inespecífica e imprecisa, el intervalo de tiempo medio entre el inicio de los síntomas y el diagnóstico final suele ser de 3 a 4 días. Este retraso en el diagnóstico con mayor frecuencia da como resultado la perforación (82–92%) y la obstrucción intestinal 82% (13)

Preescolar (3 a 5 años)

La apendicitis aguda aún es rara hasta los 6 años de edad, y representa menos del 5% de todas las apendicitis infantiles. Con la edad, los niños pueden comunicarse bien y pueden describir los síntomas de la apendicitis aguda; el diagnóstico temprano de apendicitis aguda

se vuelve más fácil y preciso. La mayoría de los niños en este grupo de edad presentan quejas complejas de 2 días de duración y hasta un 17% tienen los síntomas durante más de 6 días antes de llegar al diagnóstico final. En este grupo de edad, el dolor abdominal es el síntoma más frecuente (89% a 100%), seguido de vómitos (66% a 100%), fiebre (80% a 87%) y anorexia (53% a 60%). En el examen, la sensibilidad localizada en el cuadrante inferior derecho (58% a 85%) predomina sobre la sensibilidad difusa (19% a 28%). Otros signos físicos incluyen protección involuntaria (85%), sensibilidad al rebote (50%) y temperatura superior a 37.5 o c (82%) (13)

Las manifestaciones clínicas varían de acuerdo a la localización :

1. **Retrocecal / retrocólico (75%)**: el dolor en el costado derecho a menudo se presenta con sensibilidad en el examen. La rigidez muscular y la sensibilidad a la palpación profunda a menudo están ausentes debido a la protección del ciego suprayacente. El músculo psoas puede estar irritado en esta posición, lo que conduce a la flexión de la cadera y la exacerbación del dolor en la extensión de la cadera (signo de estiramiento del psoas).
2. **Apéndice subcecal y pélvico (20%)**: pueden predominar el dolor suprapúbico y la frecuencia urinaria. Puede haber diarrea debido a la irritación del recto. Puede faltar sensibilidad abdominal, pero puede haber sensibilidad rectal o vaginal a la derecha. Puede haber hematuria microscópica y leucocitos en el parcial de orina.
3. **Pre y post-ileal (5%)**: pueden faltar signos y síntomas. El vómito y la diarrea pueden ser más prominente debido a la irritación del íleon distal (19)

4.7 Diagnósticos diferenciales :

La literatura reporta que la mayoría de los pacientes quienes van a imágenes por sospecha de AA no la presentan (20). En pacientes pediátricos con sospecha de AA Sivit et al (21) encontraron que solo el 38% quienes iban a TC y el 29% que iban a US tenían esta condición. La frecuencia de diagnósticos alternativos encontrados con imágenes diagnosticas muestra la importancia de entender estas posibilidades, particularmente en la población pediátrica.

Inflamatorio gastrointestinal :

- Adenitis mesentérica aguda primaria o secundaria
- Enfermedad inflamatoria intestinal
- Intususcepción
- Gastroenteritis aguda
- Apendagitis epiploica
- Infarto omental

Congénitos

- Divertículo de Meckel
- Quiste de duplicación

Vasculares

- Purpura de Henoch-Schonlein

Infecciosos

- Parasitosis (ascaridiasis)

Genitourinario

- Infección del tracto urinario-pielonefritis
- Calculo ureteral
- Remanente uraco infectado

Ginecológica :

- Enfermedad pélvica inflamatoria
- Endometriosis
- Torsión ovárica
- Embarazo ectópico roto
- Folículo de Graaf roto

Otros :

- Neumonía del lóbulo inferior

4.8 Laboratorio : Se han establecido diversos marcadores bioquímicos y hematológicos para mejorar la precisión diagnóstica de la apendicitis aguda

-Recuento sanguíneo completo (CBC): es la más recomendada en niños con sospecha de apendicitis aguda. Aunque el recuento de glóbulos blancos (WBC) aumenta en la apendicitis aguda, aún no es específico y no sensible. El recuento de glóbulos blancos también está elevado en otros procesos patológicos como la gastroenteritis, adenitis mesentérica, la enfermedad pélvica inflamatoria y algunas otras infecciones. Además, el recuento de GB no puede diferenciar entre una apendicitis aguda complicada y una no complicada. Recuento de neutrófilos elevado junto con el recuento total de glóbulos blancos más ayuda en el diagnóstico de la apendicitis aguda. La sensibilidad y especificidad del recuento leucocítico para diagnosticar apendicitis aguda varía de 60 a 87%, a 53–100% en diferentes estudios internacionales publicados. En situaciones de alta susceptibilidad de apendicitis aguda, el recuento elevado de GB aumenta aún más la precisión del diagnóstico clínico, mientras que un recuento normal de GB no puede excluir el diagnóstico. Sin embargo, en casos de menos posibilidades de apendicitis aguda, un recuento alto de glóbulos blancos justifica una evaluación radiológica adicional y una observación clínica.

La proteína C reactiva (PCR) es un mediador inflamatorio inespecífico. Tiene una sensibilidad del 43% al 92% y una especificidad del 33% al 95% para el diagnóstico de apendicitis aguda en niños con dolor abdominal. Sin embargo, es más sensible que el recuento de GB para diagnosticar la perforación apendicular y la formación de abscesos, que son más comunes en niños. La sensibilidad de la leucocitosis y el aumento del recuento de neutrófilos puede acercarse al 98% con un aumento de la PCR en el diagnóstico agudo apendicitis (13)

-Relación de neutrófilos a linfocitos (N / L) y volumen medio de plaquetas (VMP): Se ha sugerido que la proporción de neutrófilos a linfocitos y el volumen medio de plaquetas se pueden usar como marcadores para disminuir la tasa de apendicectomía negativa. Goodman et al., Y Yazic et al., Encontraron que una relación N / L de más de 3.5 es un indicador sensible para el diagnóstico de apendicitis aguda. Albayrak et al., Encontraron una reducción estadísticamente significativa en el MPV en su estudio de casos y controles sobre apendicitis en adultos que comparaba los casos de apendicitis aguda con un grupo de control sano.(13)

-Análisis de orina:

Se recomienda el análisis de orina para descartar una infección del tracto urinario. Sin embargo, 7 a 25% de los pacientes pediátricos con apendicitis aguda tienen más de 5 glóbulos blancos o glóbulos rojos por campo de alta potencia en la muestra de orina.

La decisión de recomendar el recuento de WBC el recuento de neutrófilos y la PCR o el análisis de orina generalmente se basa en la impresión clínica, la duración de los síntomas y la preferencia del médico de la sala de emergencias o del cirujano consultor (13).

5. ESCALAS:

El diagnóstico de apendicitis aguda puede ser difícil y cualquier retraso en el tratamiento definitivo con cirugía puede llevar a un aumento de la mortalidad y la morbilidad a medida que la enfermedad avanza a una perforación apendicular. Este aumento en la morbilidad y la mortalidad se ha utilizado para justificar las altas tasas de apendicectomía negativa que van del 14 al 75% (Alvarado 1986). Un impulso, por lo tanto, ha sido mejorar el diagnóstico de apendicitis utilizando sistemas de puntuación clínica. Estos sistemas se han basado en síntomas, signos y hallazgos de laboratorio. En algunos casos, han sido parte de un algoritmo de diagnóstico asistido por un computador. La puntuación más citada en el diagnóstico de adultos con apendicitis aguda es la puntuación de Alvarado (Alvarado 1986). Mientras que, en los niños, **la puntuación de apendicitis pediátrica o la puntuación de Samuel es la más utilizada (Samuel 2002 o PAS)**. Las puntuaciones ahora se han validado en una amplia variedad de poblaciones, sin embargo, no se han convertido en una práctica clínica de rutina en todos los entornos. Varios estudios también han utilizado el diagnóstico asistido por computador en pacientes con dolor abdominal agudo en un intento por mejorar el manejo de los pacientes con dolor abdominal agudo. Estos sistemas han informado una precisión diagnóstica de 97.2% en la apendicitis aguda, mejora en el tiempo hasta la cirugía, con una reducción en el número de perforaciones durante un período de 2 años. Sin embargo, no se han introducido en la práctica clínica habitual. (16)

ALVARADO SCORE O MANTRELS SCORE

La puntuación de Alvarado descrita por primera vez en 1986 utiliza 8 factores predictivos de historia clínica, examen físico y paraclínicos para categorizar la sospecha de apendicitis en grupos probabilísticos- Los factores incluyen (en orden de valor predictivo mas fuerte) sensibilidad abdominal localizada en el cuadrante inferior derecho, leucocitosis de inicio reciente, migración del dolor, fiebre, náusea/vómito, anorexia y rebote directo (22). El puntaje de Alvarado modificado omitió el último punto (desviación a la izquierda de los neutrófilos). Se ha demostrado que no hay diferencia estadísticamente significativa entre los resultados de ambos puntajes (23)

Categoría	Descriptor	Puntaje
Síntomas	Migración	1
	Anorexia – cetonuria	1
	Náusea – vómito	1
Signos	Dolor en el cuadrante inferior derecho	2
	Dolor de rebote	1
	Fiebre (> 37,3 °C de temperatura oral)	1
Laboratorio	Leucocitosis (> 10.000/mm ³)	2
	Desviación hacia la izquierda (Neutrófilos > 75%)	1
Puntaje	Interpretación	
1 – 4	Baja probabilidad de apendicitis	
5 – 6	Posible apendicitis	
7 – 8	Probable apendicitis	
9 – 10	Apendicitis muy probable	

Figura 3. Tomado de (18)

Table 2. Modified Alvarado score

Parameters	Score
Migratory right iliac fossa pain	1.0
Anorexia	1.0
Nausea and vomiting	1.0
Right iliac fossa tenderness	2.0
Rebound tenderness	1.0
Fever	1.0
Leucocytosis	2.0
Total score	9.0

Figura 4. Tomado de (23)

PUNTAJE DE APENDICITIS PEDIÁTRICA PAS (PUNTAJE DE SAMUEL)

Madam Samuel introdujo la puntuación de apendicitis pediátrica (PAS) en 2002. Una ventaja teórica de este se explica por 2 razones : 1. Los datos se recopilaban prospectivamente 2. El puntaje se derivó específicamente en una población de niños (4 a 15 años de edad). Ha tenido múltiples validaciones posteriores y estudios comparativos (23)

PAS Score Components

Feature	Point Value
Migration of Pain	1
Anorexia	1
Nausea/vomiting	1
RLQ tenderness	2
Coughing/hopping/percussion pain	2
Fever	1
Leukocytosis	1
Left shift on WBC differential	1

≥ 6 = Appendicitis

≤ 5 = Observe

Samuel, J Pediatric Surgery, 2002; 37(6): 877-881

Figura 5. Tomado de (24)

COMPARACIÓN DE LA PUNTUACIÓN DE ALVARADO Y LA PUNTUACIÓN DE APENDICITIS PEDIÁTRICA

1. El puntaje de Alvarado se derivó en una población mixta pediátrica / adulta (de 4 a 80 años) y posteriormente validado en niños. El PAS se derivó en niños (4- 15 años).
2. El puntaje de Alvarado se derivó retrospectivamente y posteriormente se validó retrospectivamente y prospectivamente. El PAS se derivó prospectivamente y ha sido validado como tal.
3. La puntuación Alvarado definió específicamente la temperatura elevada como ≥ 37.3 C, mientras que el PAS no define la pirexia.
4. La Puntuación de Alvarado definió específicamente la neutrofilia como $> 75\%$, mientras que el PAS no define la neutrofilia (de manera similar, la mayoría de los estudios posteriores utilizan $> 75\%$).
5. Los criterios ponderados difieren, Alvarado enfatiza en la leucocitosis, mientras que PAS lo hace en sensibilidad de rebote. (23)

Más recientemente, un nuevo sistema de puntuación clínica fue establecido, llamado el Raja Isteri Pengiran Anak Saleha La puntuación de apendicitis (RIPASA) y se desarrolló en 2008 en el Departamento de Cirugía, Raja Isteri Pengiran Hospital de Anak Saleha, Brunei Darussalam. Este puntaje incluye 14 parámetros clínicos y tiene una mayor sensibilidad, especificidad y precisión diagnóstica que el sistema de puntuación de Alvarado, especialmente en Poblaciones asiáticas (23).

Table 3. RIPASA score

Parameters	Score
Female	0.5
Male	1.0
Age<39.9 years	1.0
Age>40.0 years	0.5
Right iliac fossa (RIF) pain	0.5
Migration of pain to RIF	0.5
Anorexia	1.0
Nausea and vomiting	1.0
Duration of symptoms<48 hours	1.0
Duration of symptoms>48 hours	0.5
RIF tenderness	1.0
Guarding	2.0
Rebound tenderness	1.0
Rovsing's sign	2.0
Fever	1.0
Raised WBC	1.0
Negative urine analysis	1.0
Total score	16.5

Figura 6 tomado de (23)

6. Métodos diagnósticos :

6.1 Radiografía simple de abdomen :

La radiografía simple de abdomen no se recomiendan de manera rutinaria para la evaluación de sospecha de AA. Si se obtienen en pacientes con dolor abdominal agudo, pueden ser evidentes hallazgos no específicos que sugieran AA. Una calcificación en el cuadrante inferior derecho, o apendicolito, sugiere el diagnóstico de AA en el contexto clínico apropiado. Sin embargo, un apendicolito se visualiza en las radiografías simples en menos del 5% de los pacientes con AA (24).

Petroianu et al (25) describieron el nuevo signo de la 'carga fecal en el ciego', que consiste en la presencia de un material con una densidad de tejidos blandos y de burbujas radiolúcidas en su interior, que ocupa el ciego (materia fecal) en pacientes con dolor en la fosa iliaca derecha. Tiene una S de 97 %, E de 85 %, VPP de 78,9 % y VPN del 98 % para el diagnóstico de apendicitis aguda.



Figura 7. Rx de abdomen con evidencia de imagen con densidad cálcica en fosa iliaca derecha compatible con apendicolito. (9)

TECNICA :

En nuestra práctica, las radiografías abdominales AP se obtienen utilizando un equipo de radiografía digital, a una distancia estándar de 40 pulgadas desde la zona focal hasta el casete y una cuadrícula. Los mAs y kVp se ajustan según la edad para reducir la dosis de radiación, siguiendo el principio ALARA ("tan bajo como sea razonablemente posible"). Los mAs y kVp típicos son los siguientes: para un recién nacido, 65 kVp y 2 mAs; Bebé de 3 a 12 meses, 70 kVp y 2.8 mAs; Niño de 1 a 3 años, 75 kVp y 4 mAs; Niño de 3–6 años, 75 kVp y 4 mAs; Niño de 6–9 años, 75 kVp y 5 mAs; Niño de 10 a 15 años, 80 kVp y 6.5 mAs; Mayores de 15 años, 85 kVp y 6,5 mAs. Estos parámetros son pautas generales y se les indica a los tecnólogos que se ajusten según el tamaño de los pacientes y en presencia de situaciones inusuales (es decir, marcadas deformidades del cuerpo). La cobertura anatómica adecuada de las radiografías simples de abdomen debe capturar todo el abdomen desde los hemidiafragmas hasta la sínfisis púbica (16)



Figura 8. Técnica radiografía de abdomen Tomado de (16).

Hallazgos radiográficos en apendicitis aguda no perforada:

El hallazgo más reconocido de AA en las radiografías es la presencia de un apendicolito radiopaco. Se reporta que es el hallazgo radiográfico más específico de apendicitis aguda en niños. Cuando está presente, el apéndice se encuentra típicamente en el cuadrante inferior derecho y puede tener una configuración laminada. Se ha informado que las proyecciones oblicuas posteriores derechas del abdomen y la pelvis pueden ayudar a confirmar la presencia de apendicolitos en casos cuestionables en niños. Además, se ha informado que la presencia de un apendicolito en el entorno de apendicitis en niños indica aproximadamente un 50% de probabilidad de tener una complicación de apendicitis aguda como perforación, absceso o ambos.

En los pacientes pediátricos con apendicitis aguda, las radiografías abdominales pueden mostrar hallazgos indirectos de inflamación del cuadrante inferior derecho que incluyen: (1) niveles de aire y líquido en la ubicación esperada del íleon terminal y el ciego; (2) la pérdida del plano graso del obturador interno y properitoneales; (3) desplazamiento del ciego a partir de la línea de grasa adecuada del colon; y (4) escoliosis secundaria (es decir, cóncava a la derecha) debido a la colocación de férulas.

La presencia de niveles de aire y líquido en la ubicación esperada del íleon y el ciego es un signo radiográfico abdominal controvertido en los niños. Si bien algunos investigadores encontraron que este hallazgo de imágenes era útil para evaluar la sospecha de apendicitis aguda, otros investigadores no encontraron que este hallazgo de imágenes fuera útil. La pérdida del obturador interno y de los planos grasos han demostrado ser indicativos del diagnóstico de apendicitis aguda. Sin embargo, algunos investigadores ignoran este hallazgo de imagen como inespecífico porque puede verse con la misma prevalencia en pacientes normales y no puede identificarse con certeza en muchos casos. (16).

Hallazgos radiográficos en apendicitis perforada:

La AP con absceso se puede demostrar ocasionalmente en radiografía simple. Los abscesos pueden aparecer como lucencias uniloculares de forma irregular, que ocasionalmente contienen gas. Un absceso puede causar un patrón obstructivo en radiografía, y en el contexto clínico correcto, la AP debe considerarse como una posibilidad. Aunque puede liberarse una pequeña cantidad de aire con AP, por lo general no es suficiente para ser detectado como neumoperitoneo en radiografías simples (16)

6.2 ECOGRAFIA

La US se introdujo para la evaluación de la apendicitis por Puylaert en 1986 (27). Rápidamente, se convirtió en un método ampliamente usado para el diagnóstico de apendicitis en niños y a mediados de la década de 1990, fue el método de imagen predominante para ese propósito.(19)

Se conoce ampliamente que US tiene en comparación con la TC y la RM, baja sensibilidad para el diagnóstico de AA. Para pacientes adultos con signos clínicos de AA, la sensibilidad y especificidad de la TC son mayores que la de US , pero que en pacientes pediátricos, la sensibilidad y especificidad de la **técnica de compresión graduada** en US puede acercarse a la de TC, sin el uso de radiación ionizante (S 44-94%, E 47-95%) (19)

Los signos directos e indirectos de AA en US son bien establecidos, así como es la propia técnica de examen. Se menciona a continuación sus ventajas y desventajas:

Ventajas

1. No radiación ionizante
2. No sedación
3. Hallazgos en imagen se correlacionan con el examen físico
4. Puede ser altamente precisa en manos expertas
5. Costos menores al comparar con otras modalidades de imagen

Desventajas

1. Precisión depende de la experiencia del radiólogo
2. La disponibilidad varía según la institución y la hora del día.
3. El rendimiento diagnostico varia con el habito intestinal

Técnica:

El paciente debe ir acompañado de un padre o acudiente. Se le debe explicar en términos generales el examen a realizar. Durante el examen debe preguntársele al paciente dónde se localiza el punto de máxima sensibilidad. En condiciones óptimas, el paciente debe idealmente estar en ayunas y tener la vejiga llena, para ayudar en la exclusión de cualquier patología de ovario u pelvis, sin embargo en el contexto de urgencias no requiere ayuno para su realización.

US abdomen general

Examen del hígado, vía biliar, páncreas, ambos riñones y el bazo se realizan con un transductor curvilíneo de 3,5 a 6 MHz antes de la técnica graduada de la fosa ilíaca derecha y la pelvis.

Esto permite la exclusión de cualquier otra causa posible para el dolor abdominal agudo. También se busca líquido libre en todo el abdomen, así como cualquier omento ecogénico, masa grande o colección, o derrames pleurales en las bases pulmonares. En las niñas, la evaluación de las estructuras ginecológicas, en particular el ovario derecho, se debe realizar en esta paso. (28)

US Compresión gradual

El escaneo se continúa con una sonda de mayor frecuencia planar, lo que permite una mayor resolución de estructuras más superficiales. La frecuencia utilizada depende del tamaño y la edad del niño. (5 y 12 MHz).

Paso 1: Desplazar las asas del intestino delgado.

Las asas intestinales normales se desplazan mediante una compresión suave de la pared abdominal anterior utilizando el transductor. Estas deben ser fácilmente comprimidos y desplazados. El desplazamiento del intestino permite visualizar las estructuras de la fosa ilíaca derecha.

Se realiza barrido en dos planos (longitudinal y transversal) en topografía de los vasos en la fosa ilíaca derecha y músculo psoas.

Paso 2: Visualización del colon ascendente y el ciego.

El colon ascendente se visualiza como una estructura que contiene gas y líquido en el lado derecho del abdomen. El transductor es desplazado hacia abajo hacia el ciego, utilizando compresión repetida visualizando gas y líquido en el interior del asa. También se debe visualizar el músculo psoas. El íleon terminal adyacente debe ser identificado, como una estructura compresible que experimenta peristalsis.

Paso 3: Identificación del apéndice

Una vez visto el ciego, el apéndice debe visualizarse a partir de él, separado del íleon terminal. El apéndice debe ser seguido a lo largo de toda su longitud. Un apéndice normal debe medir 6 mm o menos de diámetro desde pared exterior a pared exterior (serosa).

Debe tener una pared delgada (menos de 3 mm), estar vacío o lleno de gas / fecal y no debe ser evidente hipervascularización. No siempre es fácil visualizar el apéndice y por esa razón se han descrito maniobras que le pueden ayudar al radiólogo en el momento del examen, por ejemplo: posicionar la mano izquierda del examinador en la región lumbar del paciente y tratar de comprimir el abdomen contra el transductor, o pedirle al paciente que se acueste en decúbito lateral izquierdo y hacer un abordaje ecográfico lateral y posterior. El radiólogo debe tratar de demostrar toda la longitud del apéndice, esto para evitar errores diagnósticos y no confundirlo con el íleon terminal (28)



Figura 9: Técnica de compresión graduada por ecografía. Tomado de (16).

APÉNDICE NORMAL EN ECOGRAFIA

Con la mejora de los equipos de ultrasonido, es posible obtener imágenes del apéndice normal en los niños. El apéndice normal se puede visualizar en aproximadamente el 80% de los niños asintomáticos. Se identifica como una estructura laminada de terminación ciega, sin peristalsis. Las cinco capas concéntricas de la pared son alternativamente eco lúcidas e hiperecoicas, al igual que las capas en la pared en otras partes del tracto gastrointestinal.

Desde el exterior hasta el interior, la serosa (hiperecoica), la muscular (hipoecoica), la submucosa (hiperecoica), la lámina propia (hipoecoica) y la superficie de la mucosa central (hiperecoica). En la ecografía, la serosa hiperecoica a menudo no se ve debido al tejido circundante.

La posición clásica es saliendo del ciego que se encuentra caudalmente sobre los vasos ilíacos que apuntan en dirección a la vejiga.

La compresibilidad es un fenómeno importante en el apéndice normal. Casi todos los apéndices normales son compresibles. El apéndice también puede ir hacia arriba y estar en la gotera parietocólica. Además, el apéndice puede ser completamente retrocecal, estos son más difíciles de visualizar debido a los gases y heces que se encuentran en el colon. La luz del apéndice está vacía en la mayoría de los casos. Se puede ver material fecal e incluso apendicolitos en hasta el 25% de los casos. Los apendicolitos aparecen como focos ecogénicos brillantes con sombra acústica posterior. El gas en el apéndice, que aparece como reflejos brillantes típicos, puede verse en alrededor del 15% y se considera un hallazgo normal. El diámetro del apéndice normal puede variar en niños sanos (media de 4 mm), pero generalmente tiene menos de 6 mm de diámetro AP. El diámetro del apéndice no se correlaciona significativamente con la edad. Con el Doppler color, el apéndice normal no muestra flujo o, en ocasiones, un flujo muy escaso. En los alrededores pueden haber pequeños ganglios linfáticos (8 mm AP diámetro) y considerarse un hallazgo normal (16).



Figura 10. Apéndice normal por ecografía medido de serosa a serosa con diámetro de 4.9mm. Tomado de Clínica Pediátrica Colsanitas.

CRITERIOS ECOGRAFICOS POSITIVOS PARA APENDICITIS AGUDA EN PACIENTES PEDIATRICOS: (29)

1. **Cambios inflamatorios de la grasa adyacente:** Aumento de la ecogenicidad de la grasa periapendicular en relación con la grasa intra-aabdominal con engrosamiento asociado.

Positivo : grasa periapendicular ecogénica con márgenes mal definidos que circunferencialmente rodea el apéndice.



Figura 11. Apéndice cecal aumentado de tamaño con estriación de la grasa adyacente. HOMI

2. **Diámetro máximo del apéndice :** dimensión anteroposterior en mm de la serosa a la superficie de la serosa.

Positivo : > 6 mm (este valor se describió en adultos inicialmente y se extrapoló a la población pediátrica).



Figura 12. Aumento del diámetro del apéndice cecal medido de serosa a serosa de 8.6 HOMI

3. **Compresibilidad :** definido como el cambio medible y reproducible en el calibre de la luz del apéndice o deformación notable de los tejidos blandos adyacentes o suprayacentes.

Positivo : pérdida de la compresibilidad.

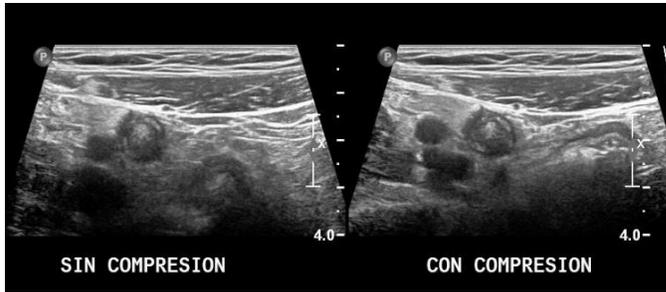


Figura 13. Apéndice cecal aumentado de tamaño, no compresible. HOMI

4. **Pared del apéndice** : Tres anillos hiperecogénicos concéntricos, cinco capas distintas de pared intestinal que son alternativamente hiperecogénicas e hipoeogénicas (superficie mucosa hiperecogénica, mucosa hipoeoica, submucosa hiperecogénica, muscular hipoeogénica y serosa hiperecogénica).

Positivo : pérdida de la definición de las capas normales.

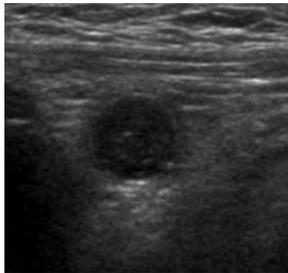


Figura 14. Pérdida de las capas del apéndice cecal asociado a aumento del diámetro y estriación grasa adyacente. HOMI

5. **Vascularización con Doppler color** : valoración con color o Power Doppler.

Positivo : aumentado

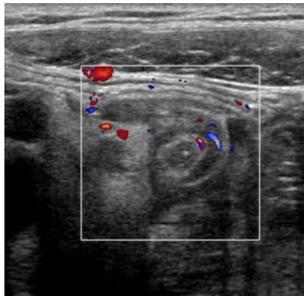


Figura 15. Apéndice cecal aumentada de tamaño con aumento del flujo a la valoración Doppler color. HOMI

6. **Presencia de apendicolito** : foco ecogénico y bien definido dentro del apéndice con sombra acústica posterior.

Positivo : Si



Figura 16. Foco ecogénico compatible con apendicolito, estríación de la grasa adyacente. HOMI

7. **Presencia de líquido** : simple o complejo sin pared definida

Positivo : SI

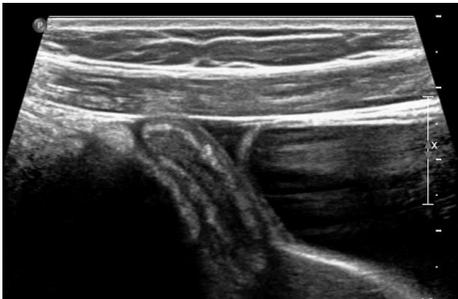


Figura 17. Apéndice cecal aumento de tamaño con escaso líquido libre adyacente. HOMI

8. **Presencia de colección líquida organizada** : colección líquida loculada definida por una pared sin efecto de masa.

Positivo : si

ECOGRAFIA EQUIVOCA O NO DIAGNOSTICA

Esta definición tiene amplias variables en la literatura y debe haber una definición cuidadosa de esta categoría debido a las mayores implicaciones en la utilización de imágenes diagnósticas. Varios estudios revelaron que el apéndice se visualiza más fácilmente cuando está inflamado. Si el apéndice se visualiza también depende de la habilidad del operador experimentado, con un equipo moderno, la no visualización tiene un valor predictivo negativo del 90% [30]. Los casos de apendicitis perforada pueden ser particularmente fáciles de pasar por alto ya que el apéndice generalmente está descomprimido. Por lo tanto, la no visualización debe interpretarse con cuidado.

PITFALLS

Existen varias afecciones que pueden causar características ecográficas similares a la apendicitis.

FIBROSIS QUÍSTICA

El diámetro apendicular en las exploraciones de ecografía en niños asintomáticos con es significativamente mayor que en la población normal (diámetro medio de 8,3 mm). A menudo, el apéndice en estos pacientes no es compresible. Esto se debe a la impactación mucoide en el apéndice. Como el dolor abdominal inferior es una queja relativamente común en pacientes con FQ, el diámetro del apéndice y la no compresibilidad no pueden utilizarse como criterios para diagnosticar la apendicitis. El diagnóstico de apendicitis aguda en pacientes con FQ, por lo tanto, debe basarse en otros signos de inflamación, incluida el punto de máxima sensibilidad del propio apéndice, dolor durante la compresión del apéndice, distorsión de las capas concéntricas de la pared apendicular y / o infiltración de grasa omental o mesentérica adyacente (16)

PERITONITIS BACTERIANA PRIMARIA

La peritonitis bacteriana primaria en niños es una infección bacteriana aguda espontánea del líquido peritoneal. En general, la fuente del agente infeccioso no es fácilmente identificable. Los niños con síndrome nefrótico tienen un mayor riesgo de desarrollar peritonitis bacteriana espontánea. Los síntomas clínicos pueden simular una apendicitis y con signos ecográficos de peritonitis focal, que son indistinguibles de los signos secundarios en apendicitis. Si se visualiza un apéndice normal, se puede sugerir el diagnóstico de peritonitis bacteriana primaria, pero si no se ve el apéndice, los hallazgos pueden conducir a un falso positivo diagnóstico de apendicitis (16)

INFARTO OMENTAL Y APENDAGITIS EPIPLOICA

Aunque relativamente es poco frecuentes en niños, estas entidades pueden presentar síntomas similares a la apendicitis. Aunque aún se desconoce su patogenia, se ha demostrado que el infarto omental ocurre con o sin torsión. Se han informado algunos factores predisponentes, como un omento bífido, una porción parecida a una “lengua” de omento y obesidad. En la ecografía se observa una masa hiperecoica que contiene áreas nodulares o hipoecoicas lineales, mal definidas con pocos vasos dentro de la masa e hiperemia en el área periférica (16)

6.3 TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA

La tomografía de abdomen y pelvis es la segunda línea de imagen utilizada en casos de sospecha de AA, ha demostrado proveer un beneficio en pacientes con riesgo intermedio para AA con una S y E de (94%) y (95%) para el diagnóstico. Si el apéndice no se visualiza, el VPP es similar a un CT con el apéndice visualizado normal. También puede identificar otras causas de dolor abdominal (26). Se menciona a continuación sus ventajas y desventajas:

Ventajas

1. No requiere sedación
2. Corta duración
3. Alta precisión
4. Disponibilidad
5. Raramente no diagnóstico

Desventajas

1. Exposición a radiación ionizante
2. Requiere contraste endovenoso
3. Costo más alto que ecografía

TECNICA : Se han utilizado una multitud de técnicas con TC para la evaluación de AA, todas las cuales han demostrado ser altamente precisas. La elección de qué técnica usar varía mucho a pesar de los pequeños cambios en las tasas de precisión. A continuación se describen los más importantes: (31-34)

TC abdominal total: Se realizan cortes desde las cúpulas diafragmáticas hasta la sínfisis púbica. El grosor de corte es de 5 mm y se administra al paciente medio de contraste endovenoso, previo cálculo de dosis x kg de peso. Además, se administra un medio de contraste entérico por vía oral 1 hora antes del estudio. Este protocolo tiene una S del 96 %, E del 89 % y una precisión del 94 %. La gran ventaja que tiene este protocolo es que en pacientes con cuadros clínicos poco comunes y sin evidencia imaginológica de una AA brinda un diagnóstico diferencial en el 56 % de los casos.

TC focalizado: Algunos autores proponen TC focalizado desde el polo inferior del riñón hasta la pelvis con combinaciones de contraste oral, rectal o intravenoso. Tiene la ventaja de disminuir la dosis de radiación lo cual es deseable en la población pediátrica. Se adquieren imágenes con un medio de contraste oral e IV similar a lo descrito en el protocolo anterior. Este protocolo mostró una S cercana al 98 %, con E también del 98 % y una precisión del 98 %. A pesar de esto, cuando el estudio es negativo para apendicitis, solo en el 39 % de los casos ofrece un diagnóstico diferencial.

Sin medio de contraste : Algunos centros abogan por el examen sin medio de contraste oral o IV. La exploración sin contraste elimina el tiempo de preparación del paciente para recibir material de contraste entérico: Agilizando así el examen y disminuyendo el riesgo de perforación apendicular antes de escaneo, y también elimina los riesgos asociados con la inyección de contraste IV. Ege et al (35) Informó una S del 96%, E de 98%, VPP de 97%, y VPN del 98%. Sobre la base de estos resultados, los autores recomendaron que si no se detectan cambios inflamatorios definidos con la TC sin contraste, seguimiento clínico podría realizarse, Sin embargo, otros autores encontraron resultados menos prometedores para TC simple como Heaston et al (36) que demostraron una S del 84% y una E del 92%. La precisión de la TC probablemente depende de la hábito corporal (particularmente contenido de grasa visceral), aunque esta hipótesis aún no ha sido probado. El apendicolito se puede visualizar en el 50-65% de los niños con apendicitis en TC simple en comparación con el 10-20% de los niños en radiografías simples. Aunque es 100% específico para un diagnóstico de apendicitis cuando se encuentra en radiografías simples, la especificidad en la TC simple es solo del 87% (37)

Contraste intravenoso : En este protocolo se efectúa la adquisición tomográfica del abdomen desde las cúpulas diafragmáticas hasta los trocánteres mayores luego de la administración endovenosa de un medio de contraste yodado con una dosis calculada por Kg de peso. Se sugiere hacer el estudio en un equipo multidetector de 64 canales y adquirir las imágenes en fase venosa. Este protocolo muestra una S del 100 % (intervalo de confianza entre el 73,5 y 100 %) y una E del 97,1 % (intervalo de confianza entre el 92,9 y el 99,2 %) (38).

Contraste entérico :

Oral : Los beneficios del material de contraste oral. Para simplificar el diagnóstico de apendicitis se han cuestionado [39]. Los investigadores han demostrado que el medio de contraste oral no llena de forma fiable la luz del apéndice de pacientes sanos y, por tanto, la falta de llenado no siempre es un indicador de AA [40]. Aunque el llenado del apéndice puede ayudar a excluir la apendicitis, este solo ocurre en el 61% de los apéndices normales.

HALLAZGOS NORMALES :

Los criterios de imagen para un apéndice normal en la TC incluyen un diámetro transversal menor de 6 mm y sin evidencia de inflamación circundante. El apéndice normal puede o no contener gas intraluminal. Cuando hay gas intraluminal, no debe incluirse en la medición transversal del apéndice. Ocasionalmente, el apéndice normal contiene un diminuto fecalito (<3 mm) u otro material radiodenso no calcificado no específico. El hallazgo de TC más frecuente en estudios falsos negativos es un apendicolito calcificado. Esto se puede entender cuando se compara la literatura más antigua que investiga la importancia de los fecalitos observados en las radiografías abdominales con las descripciones recientes de la importancia de los fecalitos observados en la TC. Está bien establecido que los fecalitos observados en las radiografías simples del abdomen son 100% específicos para el diagnóstico de apendicitis.

Sin embargo, no se puede decir lo mismo de los fecalitos vistos en la TC helicoidal moderna, que a menudo se detectan cuando son mucho más pequeños en tamaño. En un estudio realizado por Penney et al. Se encontró que el 3% de los niños con imágenes de traumatismos tenían un pequeño fecalito (<3 mm). Ninguno de estos niños tuvo apendicitis aguda y ninguno desarrolló apendicitis en el seguimiento (16)



Figura 18. Tomado de (16)

CRITERIOS TOMOGRAFICOS POSITIVOS PARA APENDICITIS AGUDA EN PACIENTES PEDIATRICOS (26)

Criterios primarios:

1. **Diámetro máximo del apéndice** : dimensión anteroposterior en mm de la serosa a la superficie de la serosa. **Positivo** : > 7 mm

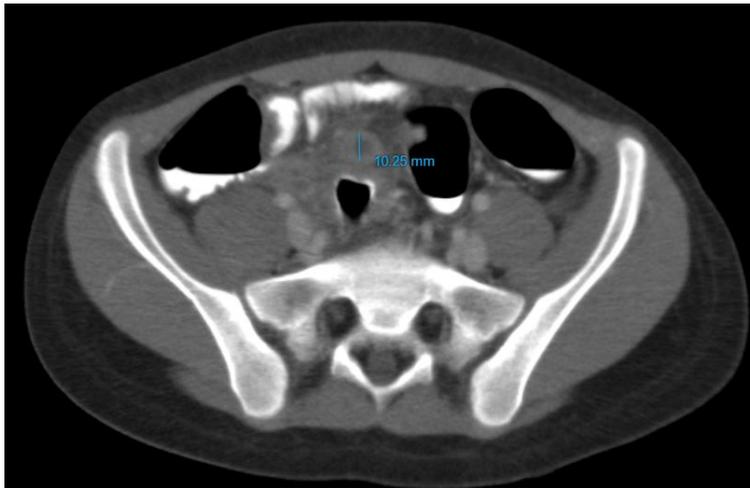


Figura 19. Corte axial de TC contrastado donde se observa apéndice cecal aumentado de tamaño de 10.2 mm. HOMI

2. **Engrosamiento de la pared del apéndice mayor a 1 mm.**
3. **Realce anormal y heterogéneo de la pared**

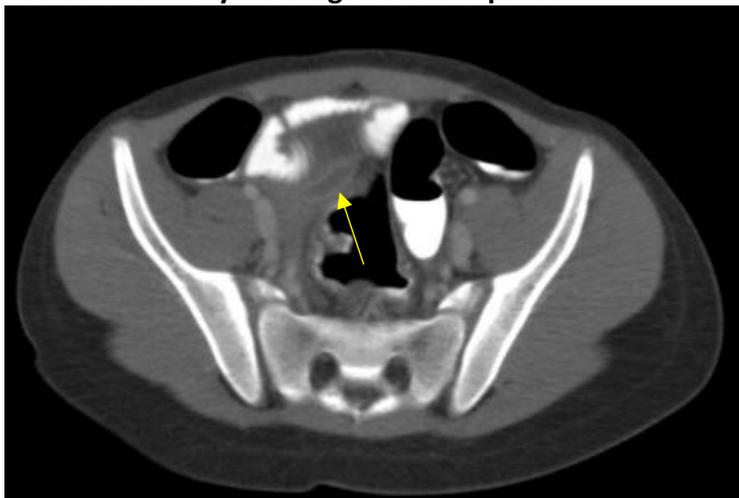


Figura 20. Corte axial de TC contrastado con apéndice cecal aumentado de tamaño con realce de sus paredes con el medio de contraste. HOMI.

4. Edema submucoso o estratificación (signo de la Diana)

5. Presencia de apendicolito



Figura 21. TC corte coronal con Foco con densidad cálcica en el apéndice cecal compatible con apendicolito. HOMI

Criterios secundarios :

1. Engrosamiento focal de las paredes del ciego
2. Alteración en la densidad de la grasa periapendicular

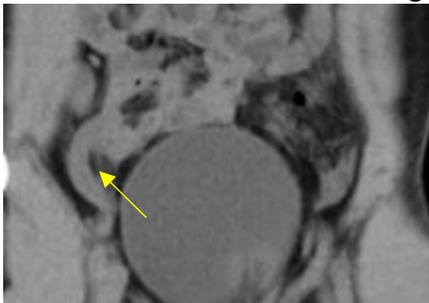


Figura 22. Tc corte coronal con estriación de la grasa adyacente al apéndice cecal aumentado de tamaño. HOMI

3. Adenomegalias regionales

4. Signos de perforación : gas extraluminal, visualización de absceso, flegmón, apendicolito extraluminal o defecto focal de la pared.

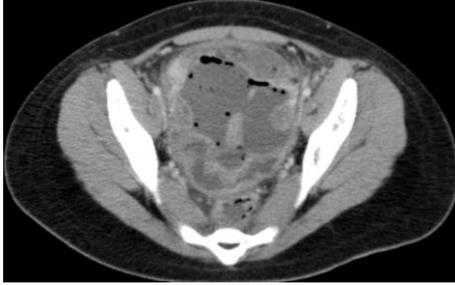


Figura 23. Tc contrastado corte axial con múltiples colecciones con burbujas aéreas al interior de la pelvis en paciente con apendicitis perforada. HOMI.

6.4 RESONANCIA NUCLEAR MAGNÉTICA

Se ha demostrado que la RM sin o sin y con contraste intravenoso, tiene una alta sensibilidad y especificidad para la apendicitis aguda que es similar a la TC y similar o superior a la US. Específicamente, los datos recientes describen una S del 86% y E del 94% para la RM sin contraste y una S del 94% y una E del 94% para la RM con contraste.

Se utiliza en muchas instituciones como examen de segunda línea después de una US equívoca. En prácticas selectas, RM incluso ha suplantado a la US como una modalidad de primera línea. Los protocolos con tan solo con cuatro secuencias han sido reportados como suficientes para el diagnóstico de apendicitis (42). Estos protocolos adaptados dan como resultado exámenes rápidos, del orden de 15 minutos. Dada la naturaleza urgente de estos exámenes y la epidemiología de la apendicitis (es decir, la gran mayoría de los pacientes tienen la edad suficiente para permanecer durante todo el examen), es importante saber que generalmente no se ofrece sedación (43).

En la población pediátrica, trabajos recientes han demostrado que la RM sin contraste es equivalente a la de US en el diagnóstico de AA. (44, 45). Un reciente meta-análisis que evalúa la segunda línea de US, TC o RM después de la US inicial también sugiere similitud precisión en el diagnóstico de AA, sin embargo, estos autores notan que el lapso de tiempo entre la imagen inicial y la de segunda línea generalmente resulta en un aumento de la inflamación (46)

Se menciona a continuación sus ventajas y desventajas:

Ventajas :

1. No utiliza radiación ionizante
2. Puede ser realizada sin sedación en muchos casos
3. Precisión diagnóstica comparada con TC

Desventajas :

1. Disponible sólo en ciertas instituciones
2. Protocolos pueden ser largos, llevando a discomfort del paciente
3. Algunos protocolos incluyen sedación y contraste IV
4. Más costoso que TC

TECNICA : La RM en niños debe adaptarse al tamaño y edad del paciente. Las secuencias más útiles son las secuencias Turbo Espin Echo potenciadas en T2 y las de STIR o T2, que demuestran mejor los cambios inflamatorios en la AA. Las imágenes ponderadas en T1 no suelen ser útiles para describir lo normal o detectar el apéndice inflamado. Muy

recientemente, las imágenes ponderadas por difusión han demostrado ser valiosas para el diagnóstico de apendicitis aguda en algunos protocolos descritos.

En un contexto agudo y para actuar lo más rápido posible, la saturación grasa ponderada en T2 y STIR / T2 puede ser suficiente para descartar una apendicitis aguda. La imagen de RM debe obtenerse en planos coronal y axial. Sin embargo, el plano más apropiado depende del curso del apéndice.

El grosor del corte debe oscilar entre 4 y 6 mm, el espacio de intersección no más de 2 mm, ya que el tamaño del apéndice normal o inflamado varía de 3 a 20 mm. Los parámetros de la secuencia deben elegirse de acuerdo con el escáner de RM utilizado y la experiencia del usuario. El campo de visión debe ser apropiado para el tamaño del paciente y el examen de RM explora desde la sínfisis del pubis lo más alto posible en el abdomen para descartar diagnósticos diferenciales. El examen nunca debe enfocarse en el cuadrante inferior derecho del abdomen únicamente. Especialmente en las niñas, el examen también debe cubrir los órganos genitales y los riñones en ambos sexos. Finalmente, contener la respiración después de la inspiración completa (que requiere el ensayo del paciente) impide los artefactos respiratorios y es factible en niños al menos en la edad escolar.

En los niños, la sedación es rara vez necesaria, ya que la apendicitis aguda no es común en niños menores de 6 a 7 años de edad, el tiempo de examen no supera los 15-20 minutos aproximadamente.

Debido a la excelente resolución de contraste de la RM en la apendicitis aguda, el uso de agentes de contraste de RM no es necesario, por lo que esta técnica es una excelente alternativa en pacientes con disfunción renal (16)



*Figura 24. UMICH
Secuencia Coronal T2
Flecha señala el apéndice normal por RM*



*Figura 25 UMICH
Secuencia Coronal STIR*

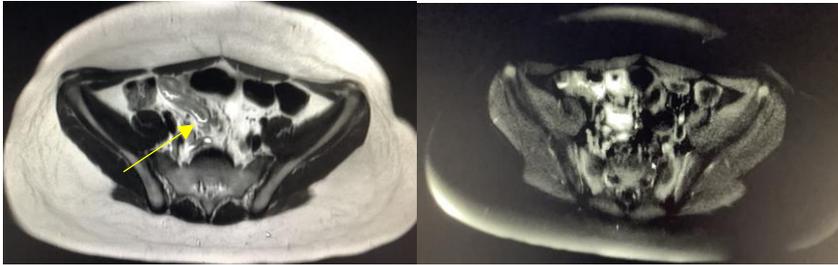


Figura 26
Secuencia Axial T2

Figura 27
Secuencia Axial STIR

Flecha señala apéndice normal por RM

Cortesía : Dra Ladino-Torres.

Protocolo C.S. MOTT Children Hospital. UMICH

HALLAZGOS POSITIVOS :

Los hallazgos de apendicitis aguda por RM se ven en otras modalidades. Cuando se inflama de forma aguda, el apéndice se dilata y se llena de líquido, y la pared apendicular puede llegar a ser más hipointensa en T1 e hiperintensa en T2. Se puede observar un halo periapendicular de hiperintensidad en T2 que representa inflamación y edema. En un estudio de 2014 con 223 RM de abdomen con sospecha de apendicitis, se evaluó la utilidad de las características, incluido el diámetro apendicular mayor de 7 mm; la presencia de un apéndice litico, infiltración de grasa periapendicular, líquido periapendicular; ausencia de gas en el apéndice; destrucción apendiceal y la difusión restringida de la pared apendicular, el lumen o las colecciones de líquido locales. El análisis univariado mostró que cada una de estas características estaba asociada con la AA en los grados de variación. El análisis multivariado mostró la combinación de diámetro apendicular mayor de 7 mm, infiltración de grasa periapendicular e restricción a la difusión de la pared apendicular asociada de manera significativa a la apendicitis, con VPP que van desde 88% con una característica presente hasta 96% cuando las 3 características estaban presentes. La ausencia de estas tres características casi excluye la posibilidad de apendicitis aguda (47).



Figura 28 y 29. Secuencia axial STIR y coronal T2, las flechas amarillas señalan el apéndice cecal aumentado de tamaño con apéndice litico en su interior el cual es hipointenso en esta secuencia y líquido libre adyacente.

Cortesía : Dra Ladino-Torres- UMICH

7.EVIDENCIA DISPONIBLE

En la versión más reciente de los criterios apropiados para el dolor en el cuadrante inferior derecho- sospecha de apendicitis del Colegio Americano de Radiología (41), la US, TC y RM se consideran las mejores modalidades para establecer el diagnóstico, con variaciones en el protocolo sugerido dependiendo de factores clínicos e institucionales.

Cada modalidad tiene ventajas y desventajas que fueron descritas anteriormente. (43)

La modalidad de imagen de primera línea en pacientes pediátricos con sospecha de AA es la US. Los signos directos e indirectos de AA con este método diagnóstico están bien establecidos, así como la propia técnica de examen.

Sin embargo se describe que en comparación con la TC y la RM, tiene baja sensibilidad para el diagnóstico de AA, pero en pacientes pediátricos, la S y E de la compresión graduada puede acercarse a la de TC sin el uso de radiación ionizante (27)

El Colegio americano de Radiología recomienda TC con contraste intravenoso como segunda modalidad después de US indeterminada en pacientes menores de 14 años. Por lo general, el material de contraste oral no es necesario y produce imágenes tardías, aunque puede ser útil en algunos casos de pacientes con mínima grasa intra-abdominal (28)

Cuando los pacientes se someten a una TC, deben utilizarse técnicas de optimización de la dosis para minimizar la exposición a la radiación mientras se mantiene la utilidad de diagnóstico, en consonancia con el principio ALARA.

Durante la última década, la RM ha reemplazado la TC para obtener imágenes de apendicitis pediátrica en algunas instituciones, con mayor frecuencia como parte de un algoritmo de imagen paso a paso después de US indeterminada. Los protocolos de RM publicados para la apendicitis pediátrica varían considerablemente, aunque las secuencias spin-Echo rápidas potenciadas en T2 con o sin FS y las secuencias de recuperación-inversión son comunes en todos los protocolos. Aunque varias instituciones tienen excelente rendimiento diagnóstico reportado con solo estas secuencias, otras rutinariamente incluyen DWI (48), y algunos agregan rutinariamente imágenes ponderadas en T1 saturadas de grasa antes y después de la administración de medio de contraste IV. Sin embargo no hay evidencia concluyente que las imágenes con contraste mejoran el rendimiento diagnóstico general para la apendicitis en comparación con protocolos simple, aunque el primero puede ser útil en algunos escenarios y probablemente ayudar en la caracterización de los signos de perforación y absceso.

En conclusión, un enfoque de US inicial seguido de TC o RM cuando es necesario es la mejor práctica de imágenes para sospecha de apendicitis en pacientes pediátricos.

Idealmente, los radiólogos deberían realizar o supervisar de cerca el examen US de compresión graduada.

Un reporte estructurado es ideal para la US del apéndice y un examen de US de alta calidad que no visualiza el apéndice pero no muestra signos secundarios de inflamación debe considerarse negativo.

Si se determina que la TC es la siguiente mejor modalidad de imagen en una institución, como es probable ser el caso en muchos si no la mayoría de los hospitales, los principios de ALARA deben ser aplicados.

Variant 1. Child. Suspected acute appendicitis, low clinical risk. Initial imaging.

Procedure	Appropriateness Category	Relative Radiation Level
CT abdomen and pelvis with IV contrast	Usually Not Appropriate	⊗⊗⊗⊗
CT abdomen and pelvis without and with IV contrast	Usually Not Appropriate	⊗⊗⊗⊗⊗
CT abdomen and pelvis without IV contrast	Usually Not Appropriate	⊗⊗⊗⊗
MRI abdomen and pelvis without and with IV contrast	Usually Not Appropriate	○
MRI abdomen and pelvis without IV contrast	Usually Not Appropriate	○
US abdomen	Usually Not Appropriate	○
US abdomen RLQ	Usually Not Appropriate	○
US pelvis	Usually Not Appropriate	○
Radiography abdomen	Usually Not Appropriate	⊗⊗

Variant 2. Child. Suspected acute appendicitis, intermediate clinical risk. Initial imaging.

Procedure	Appropriateness Category	Relative Radiation Level
US abdomen RLQ	Usually Appropriate	○
US abdomen	Usually Appropriate	○
CT abdomen and pelvis with IV contrast	May Be Appropriate (Disagreement)	⊗⊗⊗⊗
CT abdomen and pelvis without IV contrast	May Be Appropriate (Disagreement)	⊗⊗⊗⊗
MRI abdomen and pelvis without and with IV contrast	May Be Appropriate (Disagreement)	○
MRI abdomen and pelvis without IV contrast	May Be Appropriate (Disagreement)	○
Radiography abdomen	May Be Appropriate (Disagreement)	⊗⊗
CT abdomen and pelvis without and with IV contrast	Usually Not Appropriate	⊗⊗⊗⊗⊗
US pelvis	Usually Not Appropriate	○

Tomado de (41)

Rendimiento estadístico de las modalidades de imagen utilizadas de forma rutinaria para el diagnóstico de apendicitis aguda

	Sensibilidad%	Especificidad%	VPP%	VPN%
US	66-100	83-96	91-94	89-97
TC	90-100	91-99	92-98	95-100
RM	97-100	92-98	57-98	96-100

Tomado de (9)

8.COMPLICACIONES :

PERFORACION : Si la apendicitis progresa, porciones de de la pared apendicular eventualmente se vuelven isquémicas o necróticas y el apéndice se perfora. En la TC, la perforación es sugerida por la presencia de inflamación periapendicular localizada, aunque este es un hallazgo no específico. Curiosamente, la visualización de apendicolitos en la TC aumenta la probabilidad de perforación apendicular, posiblemente porque los apendicolitos aceleran la velocidad a la que se produce la perforación.

Por lo tanto, la presencia de uno o más apendicolitos en asociación con inflamación periapendicular es prácticamente diagnóstico de perforación. Incluso en ausencia de cambios periapendiculares, un hallazgo por TC de un apéndice engrosado y uno o más apendicolitos son sospechosos de perforación o perforación inminente. En una estudio retrospectivo, Horrow et al (49) mostró que una búsqueda específica para cinco hallazgos de TC específicos: Aire extraluminal, apendicolito extraluminal, absceso, flemón y un defecto en el realce de la pared apendicular permiten una excelente sensibilidad (95%) y especificidad (95%) para la perforación en pacientes con apendicitis conocida a quienes se les realizó una TC preoperatoria. En ese estudio, el hallazgo individual con mayor sensibilidad fue un defecto en el realce mural (64%) (17)

ABSCESO PERIAPENDICULAR : El absceso es la complicación más frecuente de perforación. El absceso permanece localizado si se desarrollan adherencias fibrinosas periapendiculares. antes de la ruptura. La TC muestra una colección líquida loculada con realce en la periferia que puede tener efecto de masa en las asas intestinales adyacentes. Si el absceso es grande (> 4 cm), el drenaje percutáneo seguido de una apendicectomía tardía es el tratamiento preferido (17)

PERITONITIS : La peritonitis bacteriana, una complicación peligrosa, se debe a una ruptura apendicular temprana antes de la formación de adhesiones inflamatorias. Esta complicación es más común en niños pequeños porque la progresión a la perforación tiende a ser rápida. TC y ecografía muestran fluido interasas y liquido libre a lo largo de las recesos peritoneales, a veces lejos del apéndice.

Las localizaciones comunes son la pelvis; goteras parietocolicas y los espacios subhepáticos, subfrénicos y hepatorrenales. Liquido en el saco menor sugiere otros diagnósticos, como pancreatitis o úlcera péptica perforada. La TC con contraste ayuda a diferenciar la peritonitis bacteriana de la ascitis al mostrar realce y engrosamiento de los recesos del peritoneo, cambios inflamatorios en el mesenterio y omento, ingurgitación de los vasos mesentéricos regionales y cambios hiperémicos en segmentos intestinales contiguos (17)

OBSTRUCCIÓN INTESTINAL : De forma poco frecuente, los pacientes con apendicitis aguda presentan obstrucción mecánica, probablemente secundaria al atrapamiento del íleon distal en una masa inflamatoria periapendicular. Más comúnmente, la obstrucción del intestino delgado es una complicación tardía de la apendicectomía y es causada por adherencias fibrosas postoperatorias en la cavidad peritoneal (17)

DISEMINACION SEPTICA POR VASOS MESENTERICOS : La apendicitis se puede complicar con pyleflebitis, la piletrombosis o absceso hepático causada por una infección ascendente a lo largo del drenaje del sistema venoso mesentérico-portal. Ocasionalmente, los pacientes con hipertensión portal criptogénica debida a la piletrombosis tienen una historia reciente o remota de apendicitis (17)

APENDICITIS GANGRENOSA : La apendicitis gangrenosa es el resultado de trombosis intramural y arterial. Hallazgos de TC incluyen neumatosis, pared apendicular “peluda” y áreas irregulares de no perfusión mural (17)

9. APENDICITIS ATÍPICA

El conocimiento de las variantes anatómicas del apéndice vermiforme tiene un significado particular para los cirujanos y puede llevar a una extensión de una incisión muscular típica, Por lo tanto, es importante reportar la posición de un apéndice atípicamente localizado en TC.

En la literatura hay muchos informes de casos sobre apendicitis clínicamente atípica inducida por variantes anatómicas de la longitud y / o posición del apéndice.

La apendicitis del lado izquierdo en pacientes con malrotación del intestino medio o situs inversus puede ser mal interpretada como diverticulitis aguda, y ambas entidades son seguidas por un recuento de glóbulos blancos y una PCR elevada.

La apendicitis de localización subhepática puede ser clínicamente indistinguible de una colecistitis, absceso hepático, cólico renal derecho o pielonefritis.

La inflamación de la punta del apéndice situado cerca de la pared del duodeno puede producir síntomas de duodenitis o una úlcera duodenal.

Un largo apéndice que cruza el uréter derecho puede causar hidronefrosis con cólico renal, síntomas debidos a la inflamación o el desarrollo de un absceso que presiona el uréter.

Cuando el apéndice cruza el íleon o está situado en la línea media, la apendicitis puede ser indistinguible de una enteritis.

La apendicitis en las mujeres también debe diferenciarse con patologías ginecológicas como inflamación de los anexos, torsión del ovario, o embarazo extrauterino.

Algunas veces un apéndice pélvico largo se encuentra en el contenido de una hernia escrotal; por lo tanto, en el caso de la apendicitis puede producir síntomas similares a la orquitis o torsión testicular (50)

Atypical appendix location	Possible misdiagnosis
left lower quadrant	diverticulitis
subhepatic	cholecystitis, liver abscess
perirenal	renal colic, pyelonephritis
periduodenal	duodenitis, duodenal ulcer
ureter-crossing	renal colic (hydronephrosis)
ileum-crossing	enteritis
periadnexal	inflammation, torsion of the ovary, extrauterine pregnancy
scrotal hernia	orchitis, torsion of the testis, incarceration

Figura 30. Tomado de (50)

10. FALSOS NEGATIVOS EN EL DIAGNOSTICO DE APENDICITIS

a) **Alteraciones anatómicas en la localización del apéndice:** La identificación del apéndice puede ser difícil debido a su posición y longitud variables. La evaluación de la anatomía del ciego y la válvula ileocecal ayudan localizando la posición del apéndice normal. El apéndice es más frecuentemente retrocecal de posición. En casos de malrotación intestinal, el ciego y el apéndice pueden ubicarse a la izquierda de la línea media.

b) **Apendicitis distal:** esto puede ser un desafío diagnóstico para los radiólogos. A veces, el apéndice proximal esta llena de aire y la porción distal se llena de liquido y se dilata con cambios inflamatorios periapendiculares focales. El engrosamiento de la base cecal estará ausente en tales casos. Por lo tanto, es necesario rastrear completamente el apéndice desde la base cecal a su porción más distal para hacer un correcto diagnóstico.

c) **No opacificación del ciego y el íleon distal:** La opacificación completa del ciego y del íleon distal ayuda a identificar la ubicación exacta del apéndice normal o anormal. En ausencia de contraste oral, un asa normal del intestino delgado puede simular una apéndice ampliado.

d) **Escasez de grasa intra-abdominal:** esto representa la razón más común para un diagnóstico falso negativo de apendicitis aguda. Por lo general, en niños y pacientes con hábito corporal magro, hay una relativa escasez de grasa intra-abdominal, que puede resultar en la no visualización del apéndice o de la inflamación periapendicular. En estos pacientes con menos grasa corporal, el uso de medio de contraste por vía oral es importante.

e) **Apendicitis del muñón:** La inflamación aguda del muñón apendicular es una complicación rara de la apendicectomía. Con el creciente uso de apendicectomía por laparoscopia, hay un aumento en el número de casos de apendicitis del muñón. Un muñón residual mayor a 5 cm aumenta las posibilidades de apendicitis del muñón. En vista de esto, es importante entender que el antecedente de apendicectomía no excluye necesariamente el diagnóstico de apendicitis.(51)

11. ASPECTOS ÉTICOS

Esta investigación está clasificada como “investigación sin riesgo” según el artículo 11 del capítulo 1 del título II de la resolución 8430 de octubre 4 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia.

Se solicitó aprobación institucional previa a la realización de esta investigación: Comité de Ética de la Investigación de la Fundación Hospital Pediátrico de la Misericordia y Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

12. BIBLIOGRAFIA

1. Benabbas R, Hanna M, Shah J, Siner 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. *academic emergency medicine*. May 2017, Vol. 24, No. 5
2. Yoon H et al. The diagnostic performance of reduced-dose CT for suspected appendicitis in paediatric and adult patients: A systematic review and diagnostic meta-analysis. *European Radiology* 2017.
3. Kim et al. Performance of MRI for Suspected Appendicitis in Pediatric Patients and Negative Appendectomy Rate: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Magn. Reson Imaging* 2017;00:000–000.
4. Moore M, Kulaylat A, Hollenbeak C, Engbrecht B, Dillman J, Methratta S. Magnetic resonance imaging in pediatric appendicitis: a systematic review. *Pediatr Radiol* (2016) 46:928–939
5. Yun S, Ryu C, Choi N, Kim H, Oh J, Yang D. Comparison of Low- and Standard- Dose CT for the Diagnosis of Acute Appendicitis: A Meta-Analysis. *AJR*:208, June 2017
6. Rentea R, Shawn D, St. Peter. Contemporary Management of Appendicitis in Children. *Advances in Pediatrics* 64 (2017) 225–255
7. Rybkin AV, Thoeni RF. Current concepts in imaging of appendicitis. *Radiol Clin North Am*. 2007;45:411-22, VII.
8. Chalazonitis AN, Tzovara I, Sammouti E, et al. CT in appendicitis. *Diagn Interv Radiol*. 2008;14:19-25.
9. Parks NA, Schroepfel TJ. Update on imaging for acute appendicitis. *Surg Clin North Am*. 2011;91:141-54.
10. Hennelly KE, Bachur R. Appendicitis update. *Curr Opin Pediatr*. 2011;23:281-5.
11. Schwartz D. Imaging of suspected appendicitis: appropriateness of various imaging modalities. *Pediatr Ann*. 2008;37:433-8.
12. Gordon H et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ* 26 April 2008- Volume 336
13. Almaramhy H. Acute appendicitis in young children less than 5 years: review article. *Italian Journal of Pediatrics* (2017) 43:15.
14. Verdugo R, Olave E. Características anatómicas y biométricas del apéndice vermiforme en niños chilenos operados por apendicitis aguda. *Int J Morphol*. 2010;28:615-22.
15. Gee K, Jones R, Babb J, Clinical and Imaging Correlates of Pediatric Mucosal Appendicitis. *Journal of surgical research* october 2019 (242) 111- 117.
16. Baert A.L, Reiser M.F, Hricak H, Knauth M. Imaging of Acute Appendicitis in adults and children. *Medical Radiology. Diagnostic Imaging*. 2011.

17. Pinto N, Pereira J, Cunha R, Pinto P, Sirlin C. CT Evaluation of Appendicitis and Its Complications: Imaging Techniques and Key Diagnostic Findings. *AJR*:185, August 2005
18. Arévalo O, Moreno M, Ulloa L. Apendicitis Aguda: Hallazgos radiológicos y enfoque actual de las imágenes diagnósticas. *Rev Colomb Radiol*. 2014; 25(1): 3877-3788.
19. Rybkin AV, Thoeni RF. Current concepts in imaging of appendicitis. *Radiol Clin North Am*. 2007;45:411-22, vii.
20. Sung T, Callahan M, Taylor G. Clinical and Imaging Mimickers of Acute Appendicitis in the pediatric population. *AJR* : 186, January 2006.
21. Sivit CJ, Siegel MJ, Applegate KE, Newman KD. When appendicitis is suspected in children. *RadioGraphics* 2001; 21:247–262
22. Alvarado A. A practical score for the early diagnosis of acute appendicitis. *Ann Emerg Med*. 1986;15:557-564.
23. Shuaib A, Shuaib A, Fakhra Z, Marafi B, Alsharaf K, Behbehania A. Evaluation of modified Alvarado scoring system and RIPASA scoring system as diagnostic tools of acute apendicitis. *World J Emerg Med*, Vol 8, No 4, 2017
24. Old JL, Dusing RW, Yap W, et al. Imaging for suspected appendicitis. *Am Fam Physician* 2005;71:71–8.
25. Petroianu A, Alberti LR. Accuracy of the new radiographic sign of fecal loading in the cecum for differential diagnosis of acute appendicitis in comparison with other inflammatory diseases of right abdomen: a prospective study. *J Med Life*. 2012;5:85-91.
26. Brown MA. Imaging acute appendicitis. *Semin Ultrasound CT MR*. 2008;29:293-307.
27. Puylaert JB: Acute appendicitis: US evaluation using graded compression. *Radiology* 158:355-360, 1986
28. Quigley A, Stafrace S. Ultrasound assessment of acute appendicitis in paediatric patients: methodology and pictorial overview of findings seen. *Insights Imaging* (2013) 4:741–751
29. Trout AT, Sánchez R, Ladino-Torres MF. Reevaluating the Sonographic Criteria for Acute Appendicitis in Children: *Academic Radiology*, Vol 19, No 11, November 2012
30. Rettenbacher T, Hollerweger A, Macheiner P, et al. Ovoid shape of the vermiform appendix: a criterion to exclude acute appendicitis—evaluation with US. *Radiology* 2003;226:95–100
31. Paulson EK, Harris JP, Jaffe TA, et al. Acute appendicitis: added diagnostic value of coronal reformations from isotropic voxels at multidetector row CT. *Radiology*. 2005;235:879-85.
32. Hlibczuk V, Dattaro JA, Jin Z, et al. Diagnostic accuracy of noncontrast computed tomography for appendicitis in adults: a systematic review. *Ann Emerg Med*. 2010;55:51-59.
33. Kim SY, Lee KH, Kim K, et al. Acute appendicitis in young adults: low- versus standard-radiation-dose contrast-enhanced abdominal CT for diagnosis. *Radiology*. 2011;260:437-45.

34. Naeger DM, Chang SD, Kolli P, et al. Neutral vs positive oral contrast in diagnosing acute appendicitis with contrast-enhanced CT: sensitivity, specificity, reader confidence and interpretation time. *Br J Radiol*. 2011;84:418-26.
35. Ege g, Akman H, Sahin A, Bugra D, Kuzucu K. Diagnostic value of unenhanced helical CT in adult patients with suspected acute appendicitis. *Br J Radiol* 2002;75:721-725.
36. Heaston DR, McClellan JS, Heaston DK. Community hospital experience in 600+ consecutive patients who underwent unenhanced helical CT for suspected appendicitis. *AJR* 2000;174.
37. Lowe L, Pérez R, Scheker L, Stein S, Heller R, Hernanz-Schulman M. Appendicitis and alternate diagnoses in children: findings on unenhanced limited helical CT. *Pediatr Radiol* 2001) 31: 569±577
38. Anderson SW, Soto JA, Lucey BC, et al. Abdominal 64-MDCT for suspected appendicitis: the use of oral and IV contrast material versus IV contrast material only. *AJR Am J Roentgenol*. 2009;193:1282-8.
39. Anderson BA, Salem L, Flum DR. A systematic review of whether oral contrast is necessary for the computed tomography diagnosis of appendicitis in adults. *Am J Surg* 2005; 190:474–478
40. Rao PM, Rhea JT, Novelline RA, et al. Helical CT technique for the diagnosis of appendicitis: prospective evaluation of a focused appendix CT examination. *Radiology* 1997; 202:139–144
41. Koberlein G et al. ACR Appropriateness Criteria" Suspected Appendicitis. *Child. J Am Coll Radiol* 2019;16:S 252-S263.
42. Moore MM, Gustas CN, Choudhary AK, et al. MRI for clinically suspected pediatric appendicitis: An implemented program. *Pediatr Radiol* 2012;42:1056-1063
43. Wenson DW, Ayyala RS, Sams C, Lee EY. Practical imaging strategies for acute appendicitis in children. *Am J Roentgenol* 2018;1
44. Moore MM, Gustas CN, Choudhary AK, et al. MRI for clinically suspected pediatric appendicitis: An implemented program. *Pediatr Radiol* 2012;42:1056
45. Orth RCGR, Zhang WMP, Bisset GS 3rd. Prospective comparison of MR imaging and US for the diagnosis of pediatric appendicitis. *Radiology* 2015;277:927.
46. Eng KAA, Ligocki CLY, Moineddin RA-WT, Schuh SDA. Acute appendicitis: A meta-analysis of the diagnostic accuracy of US, CT, and MRI as second-line imaging tests after an initial US. *Radiology* 2018;288:717-727.
47. Merbak B, Wilson S, Handly B, Altun E, Burke L. MRI of Acute Appendicitis. *J. magn. reson. imaging* 2019.
48. Mushtaq R et al. First-Line Evaluation of Children Suspected of Having Acute Appendicitis. *Radiology: Volume 291: Number 1-April 2019*.
49. Horrow MM, White DS, Horrow JC. Differentiation of perforated and nonperforated appendicitis at CT. *Radiology* 2003; 227:46–51

50. Zacharzewska-Gondek A, Szczurowska A, Guziński M, Sąsiadek M, Bładowska J. A pictorial essay of the most atypical variants of the vermiform appendix position in

computed tomography with their possible clinical implications. Pol J Radiol 2019; 84: e1-e8.

51. Lowe L, Perez Jr R, Scheker L, Stein S, Heller R, Hernan-Schulman. Appendicitis and alternate diagnoses in children: findings on unenhanced limited helical CT. Pediatr Radiol 2001) 31: 569-577

ANEXO A. PREGUNTA 4 DE LA GUIA

CUÁL ES LA UTILIDAD DE LAS PRUEBAS IMAGENOLÓGICAS PARA LA CONFIRMACIÓN DIAGNÓSTICA DE APENDICITIS PACIENTES MENORES DE 18 AÑOS?

En la búsqueda se identificó una revisión sistemática Cochrane (AMSTAR II 8/16) que evaluó el rendimiento diagnóstico de la resonancia magnética (RM) para la sospecha de apendicitis en pediatría y su tasa de apendicectomía negativa. Los autores de la revisión incluyeron trece artículos originales con 1946 pacientes. Con base en los resultados del estudio, la revisión encontró buenos resultados diagnósticos de RM para sospecha de apendicitis en pacientes pediátricos con el 97% de sensibilidad (IC95% 95-98) y especificidad de 97% IC 95% (93-98) y área bajo la curva fue de 0.98 IC 95% (0.97-0.99). La tasa de apendicectomía negativa de 4.5% IC95% (1.9-7.1%) (3). La calidad global de la evidencia fue baja por heterogeneidad, evidencia indirecta e imprecisión.

Se identificó una revisión sistemática (AMSTAR II 14/16) que evaluó la utilidad diagnóstica de los signos y síntomas, examen físico, exámenes paraclínicos y ultrasonido en urgencias para el diagnóstico de apendicitis en pacientes pediátricos. Se incluyeron 4 estudios diagnósticos con 461 pacientes. La sensibilidad del ultrasonido en urgencias fue de 86% IC95% (79-91), especificidad de 91% (IC95% 87-94), LR+ 9.24 IC95% (6.42 – 13.28) y LR- 0.17 IC95% (0.09-0.30) (1). La calidad de la evidencia es baja por alto riesgo de sesgo y evidencia indirecta.

Otra revisión sistemática identificada (AMSTAR 12/16) evaluó el rendimiento diagnóstico de la Tomografía Computarizada (TC) con dosis bajas y dosis estándar para la sospecha de apendicitis en adultos y niños. Los autores de la revisión incluyeron 9 estudios con un total de 2.957 pacientes. Con base en los resultados del estudio, la revisión encontró que al comparar cara a cara entre la TC de dosis reducida y la TC de dosis estándar, la primera demostró un excelente rendimiento diagnóstico que representa una sensibilidad del 96% IC 95%, 0.91-0.98 y una especificidad del 93% IC 95%, 0.88-0.96 (2). La calidad global de la evidencia fue muy baja por alto riesgo de sesgo

Una revisión sistemática (AMSTAR II 9/16) evaluó el rendimiento diagnóstico de la resonancia magnética para la apendicitis en pacientes pediátricos. Los autores de la revisión incluyeron 11 estudios con un total de 1.698 pacientes utilizando un método estadístico de corrección de Haldane conservador. Con base en los resultados del estudio, la revisión encontró una sensibilidad del 96,5% (IC 95% 0.94-0.97), especificidad del 96,1% (IC 95% 0.93-0.97), valor predictivo positivo de 92.0% (IC 95% 0.89-0.94) y valor predictivo negativo de 98.3% (IC 95% 0.97-0.99). La evaluación de los resultados del paciente asociados con el uso de MRI en dos instituciones indica que el tiempo transcurrido hasta el uso de los antibióticos fue de 4,7 h y 8,2 h, el tiempo hasta la apendicectomía fue de 9,1 h y 13,9 h, y la tasa de apendicectomía negativa fue del 3,1% y 1,4%, respectivamente (4). La calidad global de la evidencia fue muy baja por alto riesgo de sesgo

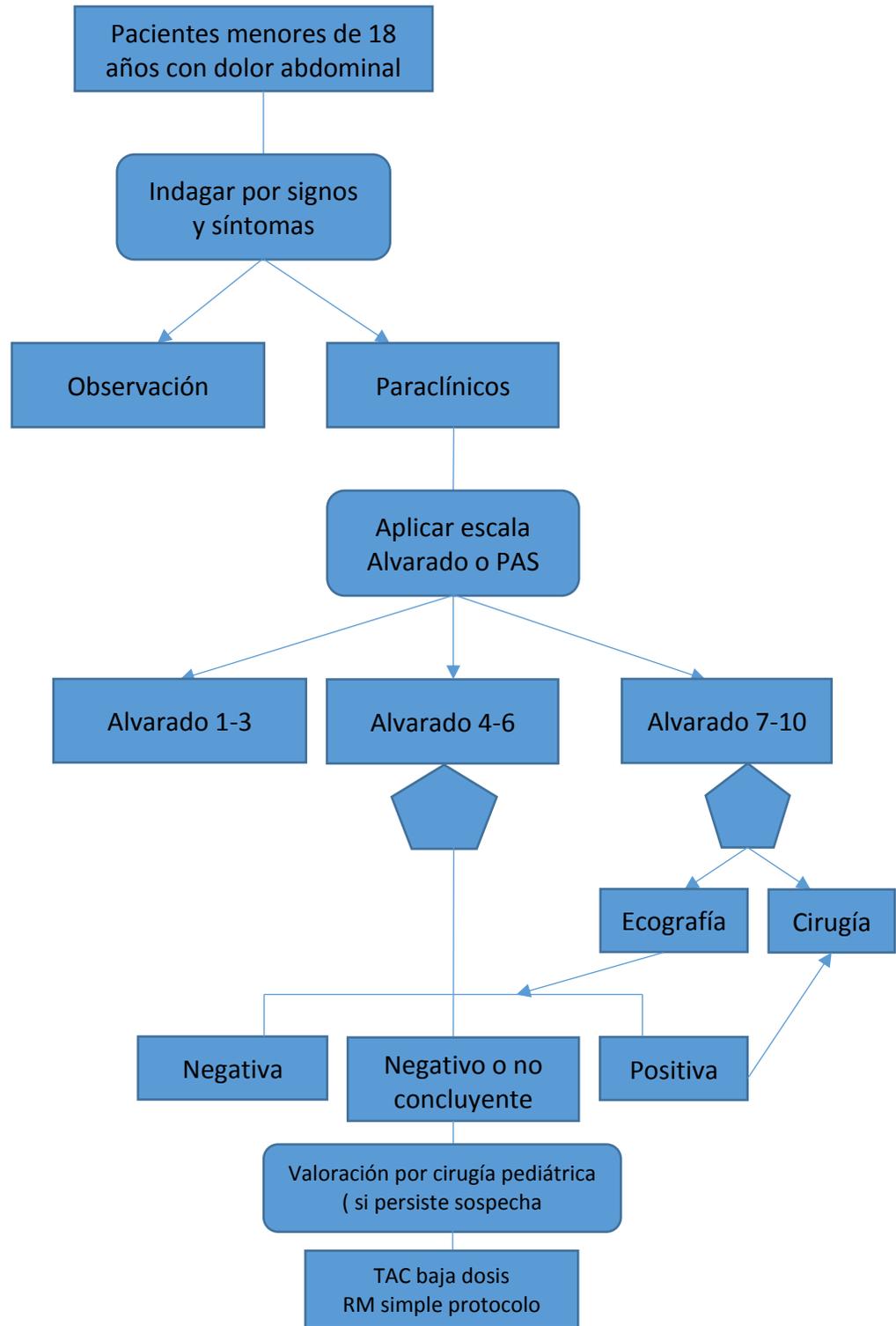
Otra revisión sistemática identificada (AMSTAR II 12/16) evaluó el rendimiento diagnóstico de la TC de dosis reducida para la sospecha de apendicitis. Los autores de la revisión incluyeron 14 artículos originales con un total de 3.262 pacientes. Con base en los resultados del estudio, la revisión encontró que en comparación cara a cara entre la TC de dosis reducida y la TC de dosis estándar, la primera demostró un excelente rendimiento diagnóstico que representa una sensibilidad del 96% (IC95% 93- 98%) y una especificidad del 94% (IC95% 92-95%) (5). La calidad global de la evidencia fue muy baja por riesgo de sesgo y evidencia indirecta.

Factores que pueden fortalecer una recomendación	Comentario
Calidad de la evidencia	La calidad de la evidencia de forma general es muy baja con limitaciones por alto riesgo de sesgo y evidencia indirecta
Balance entre los efectos deseables y lo indeseable	El panel de expertos considera que los beneficios de las intervenciones diagnósticas recomendadas superan los riesgos. Se plantea la necesidad de utilizar bajas dosis de radiación con el fin de reducir los eventos adversos asociados.
Valores y preferencias	La evidencia proveniente de un estudio cualitativo reporta que los padres de los niños que atienden los servicios de urgencia por patologías pediátricas, tienen un alto grado de confianza en las actividades desarrolladas por el personal de salud.
Costos (asignación de recursos)	Las pruebas se encuentran cubiertas por el sistema de salud y plan de beneficios. El panel busca que el uso de pruebas imagenológicas se realice con criterios técnicos y en pacientes con una sintomatología específica y resultados positivos de los paraclínicos recomendados
Aceptabilidad y viabilidad	El Ultrasonido es una técnica de imagen, disponible con aceptabilidad por parte de los profesionales de la salud y pacientes con la ventaja de no usar radiación ionizante. En nuestro medio se pueden tener dificultades de acceso a otras técnicas de imagen como TC y principalmente RM por lo que su uso debe ser de acuerdo a disponibilidad. Los panelistas reportan la necesidad de remitir los pacientes a un hospital donde le puedan hacer imágenes y se cuente con disponibilidad de salas con el fin de evitar las dobles remisiones de los

	pacientes. El panel reitera la importancia de solo solicitar imágenes diagnósticas en casos específicos y que el cirujano define la conducta a seguir una vez se cuenta con los resultados.
--	---

Grado de Recomendación	No.	Resumen
Fuerte a favor	9	En casos de pacientes pediátricos con sospecha clínica de apendicitis (escala Alvarado mayor a 4, signos, síntomas y paraclínicos positivos) o que ameriten hospitalización, se recomienda realizar ultrasonido y nueva valoración clínica con el fin de confirmar el diagnóstico. Calidad de la evidencia: Baja ⊕⊕○○
Punto de buena práctica		Si el resultado de la ecografía es negativo sin sospecha diagnóstica, se recomienda que no se realicen imágenes adicionales y se envíe el paciente pediátrico a nueva valoración clínica.
Punto de buena práctica		Si la ecografía es positiva*, se recomienda que el paciente pediátrico sea enviado a valoración por cirugía.
Fuerte a favor	10	Si el resultado de la ecografía es negativo o no es concluyente y persiste la sospecha clínica de apendicitis, el servicio de cirugía realizara nueva valoración y decidirá la necesidad de la toma de imágenes adicionales (TC o RM) de acuerdo a la disponibilidad en el centro de atención con el fin de confirmar apendicitis aguda Calidad de la evidencia: Baja ⊕⊕○○
Fuerte a favor	11	Si se realiza tomografía contrastada intravenosa u oral (según protocolo de la institución), se recomienda se realice en bajas dosis de radiación. Calidad de la evidencia: Muy baja ⊕○○○
Fuerte a favor	12	En caso de realizar la resonancia magnética nuclear, se recomienda realizarla sin medio de contraste intravenoso y con protocolos acortados para el diagnóstico dirigido de apendicitis. Calidad de la evidencia: Muy baja ⊕○○○

ANEXO B. FLUJOGRAMA DE DIAGNOSTICO



GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA INFORMADA EN LA EVIDENCIA PARA EL MANEJO DE APENDICITIS EN MENORES DE 18 AÑOS



GRUPO DESARROLLADOR

Coordinadores

Dr. Iván Molina Médico Especialista en Cirugía Pediátrica. Profesor asociado al Departamento de Cirugía de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia. Magister en Educación. Presidente de la Sociedad Colombiana de Cirugía Pediátrica.

Dra. Marcela Torres. Química Farmacéutica. Maestría en Epidemiología Clínica. Doctorado en Salud Pública. Coordinadora del Centro de Investigaciones en HOMI. Fundación Hospital Pediátrico la Misericordia.

Equipo temático

- Dr. Juan Valero. Médico Especialista en Cirugía Pediátrica. Profesor del Departamento de Cirugía de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia. Director capítulo Cundinamarca de la Sociedad Colombiana de Cirugía Pediátrica.
- Dr. Fernando Fierro. Médico Especialista en Cirugía Pediátrica. Profesor del Departamento de Cirugía de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia. Miembro de Sociedad Colombiana de Cirugía Pediátrica
- Dra. Luz Angela Moreno. Médica Radióloga. Especialista en Radiología Pediátrica de la Universidad Nacional de Colombia. Magister en Educación. Profesora Titular del Departamento de Imágenes Diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia.

Equipo temático

- Dr. Javier Aguilar. Médico. Especialista en Pediatría. Magister en Educación en Ciencias de la Salud. Unidad de cuidado intermedio pediátrico. Fundación Hospital Pediátrico la Misericordia. Docente Ad Honorem Facultad de Medicina Pontificia Universidad Javeriana. Profesor de Posgrado de la Fundación Universitaria Sánitas.
- Julie Andrea Díaz Moreno. Enfermera. Especialista en Epidemiología. Epidemióloga del Centro de Investigaciones. Fundación Hospital Pediátrico la Misericordia.
- Dra. Jessica Echeverry Muñoz. Médica Radióloga, Residente de la subespecialidad de Radiología Pediátrica de la Universidad Nacional de Colombia.
- Dr. Luis Mateus. Médico Cirujano. Universidad Surcolombiana. Estudiante de la especialidad en Cirugía Pediátrica, Universidad Nacional de Colombia.
- Dr. Karym Halaby. Médico Cirujano. Universidad Nacional de Colombia. Estudiante de la especialidad en Cirugía Pediátrica, Universidad Nacional de Colombia.
- Dra. Isabel Gutiérrez. Médico Cirujano. Universidad de la Sabana. Estudiante de la especialidad en Cirugía Pediátrica, Universidad Nacional de Colombia.

PANEL DE EXPERTOS

Nombre	Entidad
Indira Caicedo	Oficina de Calidad del Ministerio de Salud y Protección Social
Sonia Narvaez	Subdirección de Beneficios Ministerio de Salud y Protección Social
Edgar Alzate	Fundación Valle del Lili, Cali
Manuel López	Hospital Universitario Vall d'Hebron Barcelona, España
Luis Rincon	Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá.
Maria Fernanda Cañon	Sociedad Colombiana de Pediatría, Bogotá
Abraham Chams	Hospital Universitario San Vicente Fundación, Medellín.
Oswaldo Borraez	Sociedad Colombiana de Cirugía, Bogotá
German Mogollon	Hospital Simón Bolívar. Unión de Cirujanos Pediátricos
Enrique Villamizar	Hospital Universitario Erasmo Meoz, Cúcuta
Otoniel Franco	Universidad del Valle
Juan Enrique Seba	Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá
Nohora Castaño	Colsanitas, Bogotá
Pedro Villamizar	Pontificia Universidad Javeriana, Cali.
Cristina Villa	Clínica Somer de Rionegro, Antioquia
Jorge Beltrán	Fundación Hospital La Misericordia - Clínica Universitaria Colombia - Clínica del Country

OBJETIVOS

Objetivo General

Brindar recomendaciones informadas en la evidencia para el manejo de pacientes menores de 18 años con dolor abdominal agudo, sospecha o diagnóstico confirmado de apendicitis aguda desde su ingreso al servicio de urgencias hasta su cuidado postoperatorio.

Objetivos Específicos

- Proponer una clasificación objetiva y estandarizada para pacientes con apendicitis aguda menores de 18 años.
- Determinar la utilidad de las imágenes para el diagnóstico de la apendicitis aguda en menores de 18 años.
- Optimizar el uso racional de antibióticos según la clasificación intraoperatoria para el manejo de apendicitis aguda pediátrica.

MARCO TEÓRICO

El dolor abdominal es uno de los motivos de consulta más frecuentes en los servicios de urgencias pediátricas, siendo la apendicitis aguda una de sus causas más comunes, representando la urgencia quirúrgica más frecuente en la población pediátrica. Se ha determinado que el riesgo de sufrir apendicitis a lo largo de la vida es de 7% a 8%, sin embargo, esta cifra puede variar con la edad y el género (Rentea R, 2016). De los casos diagnosticados de apendicitis aguda, la tercera parte se presenta en menores de 18 años, con una incidencia mayor entre los 10 y los 18 años (Buckiu M, 2011).

Aunque el cuadro clínico de la apendicitis aguda está bien definido en la población general, en los niños debido a la dificultad que tienen ellos para comunicar sus síntomas y explorar sus signos, sobre todo los más pequeños, este cuadro clínico puede a veces no ser tan claro de modo que el diagnóstico temprano puede representar un reto para el médico tratante. De una adecuada y sistemática valoración inicial, depende que el diagnóstico sea acertado y oportuno. Cuando el diagnóstico no se realiza con prontitud, se produce la perforación del apéndice cecal, condición que se ha determinado entre el 15% al 30 % de los casos, sin embargo esta complicación aumenta con las edades más tempranas, llegando a ser hasta el 80 % en los menores de 3 años (Caruso AM, 2016).

En nuestro medio no hay estadísticas publicadas, pero en un hospital pediátrico de referencia como en la Fundación Hospital Pediátrico la Misericordia - HOMI, en donde se realizan en promedio de 1200 apendicetomías anuales, se ha encontrado que la apendicitis perforada puede llegar hasta un 40% de los casos.

En cuanto al tratamiento de la apendicitis aguda en los niños, existen diferentes formas de abordaje que requieren ser consideradas. La apendicetomía con técnica de cirugía abierta es la que tradicionalmente se ha realizado hasta finales del siglo pasado.

Debido al advenimiento de la cirugía mínimamente invasiva en el siglo XXI, se hace necesario determinar las ventajas y desventajas que ofrece esta nueva forma de realizar cirugía en el manejo de los pacientes pediátricos con apendicitis. Por otra parte, surge el problema del manejo postquirúrgico de esta patología, al no existir una clasificación estandarizada de los hallazgos intraoperatorios, que sea utilizada en todos los centros de atención de niños con apendicitis aguda y que permita guiar de manera generalizada el tratamiento antibiótico posterior (Holcomb III GW, 2012). Adicionalmente a la apendicetomía, en los últimos años se ha considerado que el tratamiento no quirúrgico es una opción segura para la apendicitis temprana no complicada, sin embargo, existe un gran debate respecto al tema dadas las complicaciones que se pueden derivar de estos manejos (Caruso AM, 2016)

Es importante resaltar, que tanto la forma de diagnosticar la apendicitis aguda en niños como su tratamiento, han sufrido permanentes cambios en las últimas décadas, debido especialmente a los avances en las técnicas en imagenología, así como el surgimiento de nuevas evidencias para tratamiento quirúrgico y no quirúrgico. Es por esto que a pesar de la alta incidencia de la enfermedad en nuestro medio, existe una variación significativa en las pruebas diagnósticas, conceptos quirúrgicos y tratamientos, entre los centros de atención con población pediátrica. (Rentea R, 2016)

METODOLOGÍA

La presente guía siguió los métodos de desarrollo rápido de guías GRADE propuestos por OPS. Directriz para el fortalecimiento de los programas nacionales de guías informadas por la evidencia. Una herramienta para la adaptación e implementación de guías en las américas. Washington, D.C.: OPS; 2018.

En general, se conformó un grupo desarrollador multidisciplinario compuesto por expertos temáticos, epidemiólogos, salubristas y usuarios. No se identificaron guías con calidad metodológica y contenido concordante para ser adaptada por lo que se desarrolló de nuevo. Se realizaron búsquedas hasta agosto del 2018 en bases de datos electrónicas (Pubmed, EMBASE, Cochrane), búsqueda manual y en literatura gris.

Luego, se creó la síntesis y los perfiles de evidencia utilizando el enfoque GRADE. Se desarrolló un panel con 23 expertos de sociedades científicas, entes gubernamentales, expertos nacionales e internacionales con el fin de formular y graduar las recomendaciones dentro del marco del Congreso Nacional de Cirugía Pediátrica 2018. Todos los participantes del panel y del grupo desarrollador firmaron un formato de conflicto de intereses, los cuales fueron analizados por la coordinación de la guía. El detalle de la metodología se encuentra en la versión larga de la guía la cual esta disponible en <http://fundacionhomi.org.co/investigaciones/guias-homi>

USUARIOS

Esta guía de práctica clínica provee recomendaciones informadas en la evidencia disponible actualmente para realizar el diagnóstico clínico, paraclínico, imagenológico, así como para dar tratamiento médico preoperatorio, quirúrgico y postoperatorio de la apendicitis aguda en población menor de 18 años.

Las recomendaciones están dirigidas a los médicos generales, pediatras, radiólogos, cirujanos generales, cirujanos pediatras y residentes de las mismas especialidades. La guía pretende ser usada por tomadores de decisiones y miembros de entidades gubernamentales con el fin de facilitar el proceso de implementación.

Esta guía no incluirá recomendaciones de cuidado de niños cuya patología no sea apendicitis aguda, tampoco incluye características distintivas entre las diferentes técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas, ni el manejo de patologías apendiculares como apendicectomías de intervalo y/o manejo médico de plastrón apendicular, o tumores apendiculares. Por otra parte, tampoco se realizarán recomendaciones en el manejo de las complicaciones que se derivan de la apendicitis y la apendicectomía.

Ámbito asistencial: servicios de urgencias de baja, mediana y alta complejidad, cirugía y hospitalización de mediana y alta complejidad.

POBLACIÓN DIANA

Niños, niñas y adolescentes menores de 18 años con sospecha diagnóstica o diagnóstico de apendicitis a ser manejados en todos los niveles de atención del país.

ASPECTOS CLÍNICOS

- DIAGNÓSTICO
- TRATAMIENTO
- SEGUIMIENTO

PREGUNTA 1.

¿CUÁLES SON LOS SIGNOS Y SÍNTOMAS QUE INDICAN SOSPECHA DIAGNÓSTICA DE APENDICITIS EN PACIENTES MENORES DE 18 AÑOS?

Grado de Recomendación	No.	Resumen
Fuerte a favor	1	<p>Se recomienda indagar por los siguientes síntomas que son predictores de apendicitis aguda en menores de 18 años con dolor abdominal: fiebre, náusea, vómito, diarrea, anorexia y migración del dolor hacia el cuadrante inferior derecho*.</p> <p>*Migración del dolor no aplica en menores de 5 años.</p> <p>Calidad de la evidencia: Muy baja ⊕ ○ ○ ○</p>
Condicional a favor	2	<p>Se sugiere buscar en niños con dolor abdominal agudo y sospecha de apendicitis los signos de defensa muscular y dolor a la percusión en cuadrante inferior derecho.</p> <p>Calidad de la evidencia: Muy baja ⊕ ○ ○ ○</p>

PREGUNTA 2.

¿CUÁL ES LA UTILIDAD DE LOS PARACLÍNICOS PARA LA CONFIRMACIÓN DIAGNÓSTICA DE APENDICITIS EN MENORES DE 18 AÑOS?

Grado de Recomendación	No.	Resumen
Fuerte a favor	3	Se recomienda realizar los siguientes exámenes paraclínicos: leucocitos, neutrófilos, proteína C reactiva en pacientes menores de 18 años con sospecha diagnóstica de apendicitis aguda Calidad de la evidencia: Muy baja ⊕ ○ ○ ○
Punto de buena práctica	✓	Se sugiere tomar la prueba de BHCG a las niñas post-menárquicas con sospecha de apendicitis aguda
Fuerte en contra	4	No se recomienda de forma rutinaria la prueba de procalcitonina como predictor en pacientes menores de 18 años con sospecha diagnóstica de apendicitis aguda dada sus bajas características operativas para confirmar el diagnóstico de apendicitis en población pediátrica. Calidad de la evidencia: Muy baja ⊕ ○ ○ ○
Condiciona en contra	5	No se sugiere dar valor diagnóstico al examen de cetonuria si se toma parcial de orina en pacientes menores de 18 años con sospecha diagnóstica de apendicitis aguda dada sus bajas características operativas para confirmar el diagnóstico de apendicitis en población pediátrica. Calidad de la evidencia: Muy baja ⊕ ○ ○ ○

PREGUNTA 3.

¿CUÁL ES LA UTILIDAD DE LA EVALUACIÓN INICIAL CON ESCALAS PARA MEDIR LA PROBABILIDAD DE TENER APENDICITIS EN PACIENTES MENORES DE 18 AÑOS?

Grado de Recomendación	No.	Resumen
Fuerte a favor	6	Se recomienda excluir el diagnóstico de apendicitis en pacientes menores de 18 años con dolor abdominal agudo con sospecha de apendicitis utilizando las escalas de Alvarado con un puntaje menor a 4 o PAS con un puntaje menor a 5. Calidad de la evidencia: Muy baja ⊕ ○ ○ ○
Punto de buena práctica	✓	Considerando que el 3% de los niños que tienen estos puntajes pueden tener apendicitis, se recomienda volver a consultar si persisten los síntomas en las siguientes 24 horas.
Fuerte a favor	7	Se recomienda que los pacientes menores de 18 años con puntaje en la escala de Alvarado entre 4 y 6 sean ingresados a observación y se realice toma de imágenes en un hospital con disponibilidad de servicio de cirugía e imágenes diagnósticas. Calidad de la evidencia: Muy baja ⊕ ○ ○ ○
Fuerte a favor	8	Se sugiere que a los pacientes menores de 18 años, con puntaje de Alvarado entre 7 y 10, se les solicite la valoración por cirugía. Calidad de la evidencia: Muy baja ⊕ ○ ○ ○

PREGUNTA 4.

¿CUÁL ES LA UTILIDAD DE LAS PRUEBAS IMAGENOLÓGICAS PARA LA CONFIRMACIÓN DIAGNÓSTICA DE APENDICITIS EN PACIENTES MENORES DE 18 AÑOS?

Grado de Recomendación	No.	Resumen
Fuerte a favor	9	<p>En casos de pacientes pediátricos con sospecha clínica de apendicitis (escala Alvarado mayor de 4 a 6, signos, síntomas y paraclínicos positivos) o que ameriten hospitalización, se recomienda realizar ultrasonido y nueva valoración clínica con el fin de confirmar el diagnóstico.</p> <p>Calidad de la evidencia: Baja ⊕ ⊕ ○ ○</p>
Punto de buena práctica	✓	<p>Si el resultado de la ecografía es negativo sin sospecha diagnóstica, se recomienda que no se realicen imágenes adicionales y se envíe el paciente pediátrico a nueva valoración clínica.</p>
Punto de buena práctica	✓	<p>Si la ecografía es positiva*, se recomienda que el paciente pediátrico sea enviado a valoración por cirugía.</p> <p>* En el Anexo 1 se presentan los criterios de confirmación de apendicitis por imágenes.</p>
Fuerte a favor	10	<p>Si el resultado de la ecografía es negativo o no es concluyente y persiste la sospecha clínica de apendicitis, el servicio de cirugía realizara nueva valoración y decidirá la necesidad de la toma de imágenes adicionales (TC o RM) de acuerdo a la disponibilidad en el centro de atención con el fin de confirmar apendicitis aguda</p> <p>Calidad de la evidencia: Baja ⊕ ⊕ ○ ○</p>

Grado de Recomendación	No.	Resumen
Fuerte a favor	11	Si se realiza tomografía contrastada intravenosa con o sin contraste oral (según protocolo de la institución), se recomienda se realice con bajas dosis de radiación. Calidad de la evidencia: Muy baja ⊕ ○ ○ ○
Fuerte a favor	12	En caso de realizar la resonancia magnética, se recomienda realizarla sin medio de contraste intravenoso y con protocolos acortados para el diagnóstico dirigido de apendicitis. Calidad de la evidencia: Muy baja ⊕ ○ ○ ○

PREGUNTA 5.

¿CUÁL ES LA EFICACIA Y SEGURIDAD DEL TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO COMPARADO CON EL QUIRÚRGICO PARA PACIENTES MENORES DE 18 AÑOS CON DIAGNÓSTICO DE APENDICITIS NO PERFORADA?

Grado de Recomendación	No.	Resumen
Fuerte a favor	13	Se recomienda el tratamiento quirúrgico como primera opción en el manejo de pacientes menores de 18 años con diagnóstico confirmado de apendicitis aguda. Calidad de la evidencia: Baja ⊕ ⊕ ○ ○
Condicional a favor	14	Se sugiere que en pacientes menores de 18 años con apendicitis, se realice el tratamiento no quirúrgico solo para casos donde el riesgo quirúrgico sobrepasa el riesgo del tratamiento no quirúrgico, esto estimado por el cirujano. Calidad de la evidencia: Baja ⊕ ⊕ ○ ○

Grado de Recomendación	No.	Resumen
Fuerte a favor	15	<p>Se sugiere que el tratamiento quirúrgico de pacientes menores de 18 años con apendicitis aguda se realice dentro de las primeras 24 horas del inicio de la atención hospitalaria para disminuir las complicaciones.</p> <p>Calidad de la evidencia: Muy baja ⊕ ⊕ ○ ○</p>
Fuerte a favor	16	<p>Se recomienda que los pacientes menores de 18 años con apendicitis aguda reciban el antibiótico profiláctico dentro de las dos horas previas de la cirugía con el fin de disminuir infecciones en sitio operatorio.</p> <p>Calidad de la evidencia: Muy baja ⊕ ⊕ ○ ○</p>
Punto de buena práctica	✓	<p>Se recomienda que el régimen de antibiótico profiláctico se deje a criterio médico de acuerdo a la sensibilidad antimicrobiana del lugar operatorio.</p>
Punto de buena práctica	✓	<p>Si al momento de la incisión o durante la cirugía, han pasado más de 2 vidas medias del antibiótico escogido como profiláctico se debe administrar una nueva dosis.</p>

PREGUNTA 6.

¿CUÁL ES LA EFICACIA Y SEGURIDAD DE LA CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA COMPARADA CON CIRUGÍA ABIERTA PARA EL TRATAMIENTO DE PACIENTES MENORES DE 18 AÑOS CON DIAGNÓSTICO DE APENDICITIS AGUDA?

Grado de Recomendación	No.	Resumen
Fuerte a favor	18	Se recomienda cirugía laparoscopia como primera opción para el tratamiento quirúrgico de apendicitis aguda en pacientes menores de 18 años por su reducción en complicaciones y estancia hospitalaria. Calidad de la evidencia: Muy baja ⊕ ○ ○ ○
Fuerte a favor	19	Se sugiere cirugía abierta cuando no se cuente con disponibilidad de laparoscopia. Calidad de la evidencia: Muy baja ⊕ ○ ○ ○

PREGUNTA 7.

¿CUÁL ES LA UTILIDAD DE LA CLASIFICACIÓN INTRAOPERATORIA DE LOS PACIENTES MENORES DE 18 AÑOS TRATADOS QUIRÚRGICAMENTE POR APENDICITIS AGUDA?

Grado de Recomendación	No.	Resumen
Fuerte a favor	20	Se recomienda la utilización de la clasificación intraoperatoria de apendicitis perforada y no perforada con el fin de definir pronóstico y manejo de los pacientes menores de 18 años con apendicitis aguda. Calidad de la evidencia: Muy baja ⊕ ○ ○ ○

PREGUNTA 8.

¿CUÁL ES EL LA EFICACIA Y SEGURIDAD DEL TRATAMIENTO PARA APENDICITIS PERFORADA EN PACIENTES MENORES DE 18 AÑOS?

Grado de Recomendación	No.	Resumen
Fuerte a favor	21	Se recomienda manejo intrahospitalario con antibióticos en pacientes menores de 18 años con apendicitis perforada según la clasificación intraoperatoria entre 3 y 5 días y se prolongará de acuerdo a la evolución clínica del paciente. <p style="text-align: right;">⊕ ○ ○ ○</p> Calidad de la evidencia: Muy baja
Punto de buena práctica	✓	Se recomienda que el régimen de antibiótico profiláctico se deje a criterio médico de acuerdo a la sensibilidad antimicrobiana del lugar operatorio.

PREGUNTA 9.

¿CUÁL ES EL SEGUIMIENTO DEL TRATAMIENTO PARA APENDICITIS EN PACIENTES MENORES DE 18 AÑOS?

Grado de Recomendación	No.	Resumen
Fuerte a favor	22	Se recomienda que en las tres primeras semanas después del postoperatorio se realice el control de seguimiento por cirugía con el fin de detectar complicaciones, verificar proceso de cicatrización y revisar la patología. <p style="text-align: right;">⊕ ○ ○ ○</p> Calidad de la evidencia: Muy baja

ANEXO 1

CRITERIOS ECOGRÁFICOS POSITIVOS PARA APENDICITIS AGUDA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS

1. Diámetro máximo del apéndice : dimensión anteroposterior en mm de serosa a serosa.
Positivo : > 6 mm (este valor se describió en adultos inicialmente y se extrapoló a la población pediátrica).

2. Compresibilidad : definido como el cambio medible y reproducible en el calibre de la luz del apéndice o deformación notable de los tejidos blandos adyacentes Positivo: pérdida de la compresibilidad.

3. Pared del apéndice : Tres anillos hiperecogénicos concéntricos, cinco capas distintas de pared intestinal que son alternativamente hiperecogénicas e hipoeecogénicas (superficie mucosa hiperecogénica, mucosa hipoecoica, submucosa hiperecogénica, muscular hipoeecogénica y serosa hiperecogénica).
Positivo : pérdida de la definición de las capas normales

4. Vascularización con Doppler color : valoración con color o Power Doppler.
Positivo : aumentado

5. Cambios inflamatorios de la grasa adyacente: Aumento de la ecogenicidad de la grasa periapendicular en relación con la grasa intra-abdominal con engrosamiento asociado.
Positivo: grasa periapendicular ecogénica con márgenes mal definidos que circunferencialmente rodea el apéndice.

ANEXOS

6. Presencia de apendicolito : foco ecogénico y bien definido dentro del apéndice con sombra acústica posterior.

Positivo : presente.

7. Presencia de liquido : simple o complejo sin pared definida

Positivo : presente.

8. Presencia de colección líquida organizada : colección líquida loculada definida por una pared sin efecto de masa.

Positivo : presente

BIBLIOGRAFÍA

1. Breakey VR, Blanchette VS. Childhood immune thrombocytopenia: a changing therapeutic landscape. *Semin Thromb Hemost.* 2011;37(7):745-55.

2. Cole C. Lessons in the diagnosis and management of immune thrombocytopenic purpura in children. *J Paediatr Child Health.* 2017;53(9):833-5.

3. Consolini R, Costagliola G, Spatafora D. The Centenary of Immune Thrombocytopenia-Part 2: Revising Diagnostic and Therapeutic Approach. *Front Pediatr.* 2017;5:179.

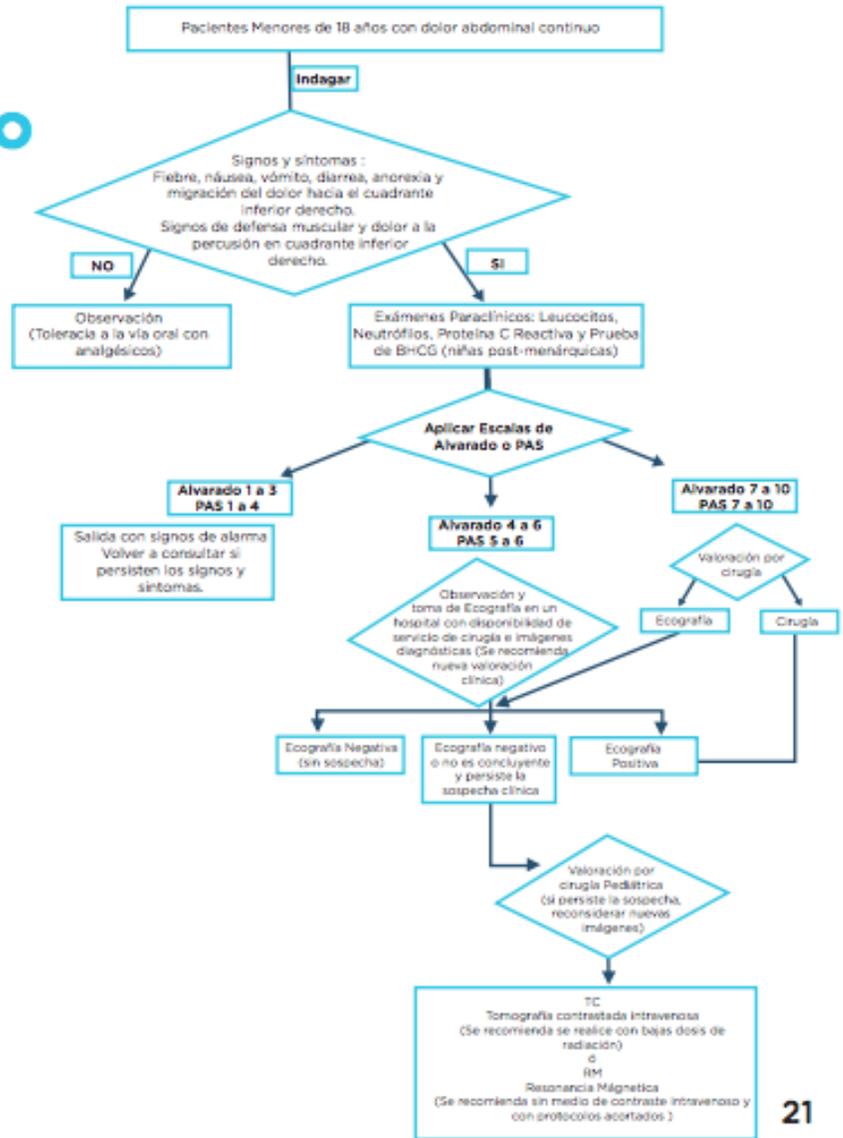
4. Cuker A, Neunert CE. How I treat refractory immune thrombocytopenia. *Blood.* 2016;128(12):1547-54.

5. Fierro-Urturi A. Púrpuras. Trombocitopenia inmune primaria. *Pediatría integral*. 2016;XX(5):331-45.
6. Grace RF, Neunert C. Second-line therapies in immune thrombocytopenia. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program*. 2016;2016(1):698-706.
7. HARRINGTON WJ, MINNICH V, HOLLINGSWORTH JW, MOORE CV. Demonstration of a thrombocytopenic factor in the blood of patients with thrombocytopenic purpura. *J Lab Clin Med*. 1951;38(1):1-10.
8. Higashigawa M, Maeyama T, Yoshino A, Matsuda K, Ito M, Maji T, et al. Incidence of childhood primary immune thrombocytopenic purpura. *Pediatr Int*. 2015;57(5):1041-3.
9. Kistangari G, McCrae KR. Immune thrombocytopenia. *Hematol Oncol Clin North Am*. 2013;27(3):495-520.
10. Kühne T. Diagnosis and management of immune thrombocytopenia in childhood. *Hamostaseologie*. 2017;37(1):36-44.
11. Moulis G, Lapeyre-Mestre M, Adoue D, Sailler L. [Epidemiology and pharmacoepidemiology of immune thrombocytopenia]. *Rev Med Interne*. 2017;38(7):444-9.
12. Provan D, Stasi R, Newland AC, Blanchette VS, Bolton-Maggs P, Bussel JB, et al. International consensus report on the investigation and management of primary immune thrombocytopenia. *Blood*. 2010;115(2):168-86.
13. Rodeghiero F, Stasi R, Gernsheimer T, Michel M, Provan D, Arnold DM, et al. Standardization of terminology, definitions and outcome criteria in immune thrombocytopenic purpura of adults and children: report from an international working group. *Blood*. 2009;113(11):2386-93.

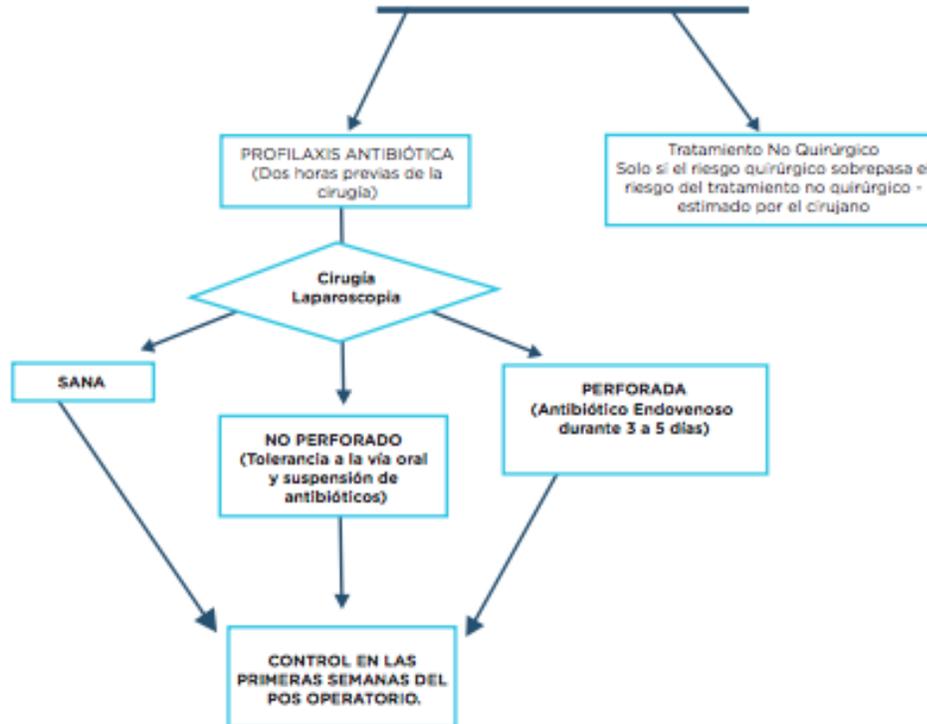
BIBLIOGRAFÍA

14. Trout AT, Sanchez R, Ladino-Torres MF. Reevaluating the Sonographic Criteria for Acute Appendicitis in Children. A Review of the Literature and a Retrospective Analysis of 246 Cases. *Acad Radiol* [Internet]. 2012;19(11):1382-94. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.acra.2012.06.014>
15. Weber E, Reynaud Q, Fort R, Durupt S, Cathébras P, Durieu I, et al. Immunomodulatory treatments for persistent and chronic immune thrombocytopenic purpura: A PRISMA-compliant systematic review and meta-analysis of 28 studies. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(37):e7534.

FLUJOGRAMA DE DIAGNÓSTICO



FLUJOGRAMA DE MANEJO



GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA INFORMADA EN LA EVIDENCIA PARA EL MANEJO DE APENDICITIS EN MENORES DE 18 AÑOS



