



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA

“Apendicitis atípica en el paciente pediátrico del Hospital Infantil del Estado de Sonora”

TESIS
QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA SUBESPECIALIDAD DE
CIRUGÍA PEDIÁTRICA

PRESENTA:
DR. LUIS ANTONIO ARRIETA TREVIZO

HERMOSILLO, SONORA
JUNIO 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Hospital Infantil
Estado de Sonora

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA

“Apendicitis atípica en el paciente pediátrico del Hospital Infantil del Estado de Sonora”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA SUBESPECIALIDAD DE CIRUGÍA
PEDIÁTRICA

PRESENTA:

DR. LUIS ANTONIO ARRIETA TREVIZO

DR. HECTOR MANUEL ESPARZA LEDEZMA
DIRECTOR GENERAL DEL HOSPITAL INFANTIL
DEL ESTADO DE SONORA

DR. MANUEL ALBERTO CANO RANGEL
DIRECTOR DE ENSEÑANZA, INVESTIGACIÓN Y
CALIDAD

DRA. ALBA ROCÍO BARRAZA LEÓN
PROFESOR TITULAR DE LA SUBESPECIALIDAD
DE CIRUGÍA PEDIÁTRICA

DRA. BRENDA YOLANDA MORENO DENOGEAN
DIRECTOR DE TESIS

HERMOSILLO, SONORA.

Junio 2022

DEDICATORIA

A Lucas y Stephanie.

ÍNDICE

DEDICATORIA	1
ÍNDICE	2
RESUMEN.....	4
ABSTRACT	5
INTRODUCCIÓN.....	6
ANTECEDENTES.....	7
MARCO TEÓRICO	10
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	28
JUSTIFICACIÓN.....	29
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	31
HIPÓTESIS	31
OBJETIVOS	31
Objetivo General	31
Objetivos Específicos	31
MATERIAL Y MÉTODOS	32
Diseño.....	32
Descripción de procedimientos.....	32
Universo de Estudio	32
Sitio de estudio.....	32
Grupo de Estudio	32
Forma de selección.....	33
Criterios de selección.....	33
Criterios de inclusión	33
Criterios de exclusión.....	33
Tamaño de muestra.....	33
OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	34
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	36
RECURSOS	36
Humanos.....	36
Físicos.....	37
Financieros	37
CONSIDERACIONES ÉTICAS	38
RESULTADOS	40
DISCUSIÓN.....	46
LIMITACIONES DEL ESTUDIO	50
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	50
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	52
ANEXOS.....	53
BIBLIOGRAFÍA.....	54

LISTA DE ABREVIATURAS

HIES: Hospital Infantil del Estado de Sonora

PAS: Pediatric Appendicitis Score

AIR: Appendicitis Inflammatory Response Score

TC: Tomografía Computada.

RM: Resonancia Magnética

USG: Ultrasonido

Rx: Radiografía

SU: Servicio de Urgencias

TNQ: Tratamiento no Quirúrgico

RESUMEN

Título: Apendicitis atípica en el paciente pediátrico del Hospital Infantil del Estado de Sonora. **Introducción:** La apendicitis es la urgencia quirúrgica más común en niños (1,2). En la mayoría de los niños con sospecha de apendicitis no siempre es posible realizar el diagnóstico a través de la historia clínica, estudios de gabinete y de laboratorio, por lo que se han realizado descripciones atípicas, haciendo que las escalas diagnósticas no sean una herramienta para el diagnóstico (3,4). Existe poca literatura donde se describe el término atípico, por lo que al encontramos con un paciente con dolor abdominal, se debe de considerar estas características para disminuir la morbilidad asociada en el paciente con un diagnóstico tardío. **Objetivo:** Identificar variables clínicas, radiológicas y de laboratorio que permitan establecer el diagnóstico de apendicitis atípica en pacientes pediátricos del Hospital Infantil del Estado de Sonora. **Metodología:** Estudio descriptivo, observacional, serie de casos con revisión de expedientes de pacientes de 5 o menos años con diagnóstico de apendicitis que se les realizó apendicectomía en el Hospital Infantil del Estado de Sonora del año 2015 al 2019. **Resultados:** Se reportaron 112 expedientes de pacientes participantes, el 69.6% fueron hombres y el 30.4% mujeres, con edad media de 47.5 meses. El tiempo medio transcurrido entre el inicio de los síntomas y la realización de apendicectomía fue de 58.2 horas. El 64.3% de los casos solo fueron valorados en el HIES, donde en el 94.6% se realizó el diagnóstico en la primera visita. El diagnóstico inicial fue consistente con apendicitis en el 62.5%, y en los diagnósticos inconsistentes (37.6%), gastroenteritis representó el 25,9%. El 77.7% se categorizó como apendicitis complicada. En el 50% de los casos, el estudio de gabinete hizo un diagnóstico de apendicitis. Las complicaciones posquirúrgicas solo se observaron en el 14.3% de los casos estudiados. **Conclusiones:** En nuestra unidad médica, el diagnóstico de apendicitis en la primera visita fue muy alto, lo cual está relacionado al alto grado de sospecha y la formación de médicos especialistas. En la mayoría de nuestros pacientes se requirió un estudio de imagen complementario, lo cual incrementa a la exposición a radiación o a uso excesivo de recursos económicos. La presencia de complicaciones posquirúrgicas solo se presentó en el 14.3% de este grupo de pacientes, las cuales se encuentran dentro de lo reportado en la literatura.

Palabras clave: apendicitis, atípica, diagnóstico, niños, menores de 5 años.

ABSTRACT

Title: Atypical appendicitis in the pediatric patient in Hospital Infantil del Estado de Sonora
Introduction: Appendicitis is the most common surgical emergency in children (1,2). In most children with suspected appendicitis, it is not always possible to make a diagnosis through medical history, imaging and laboratory tests, so atypical descriptions have been made, making diagnostic scales an inaccurate tool for the diagnosis (3,4). The literature where the atypical term is described is scarce, so when we find a patient with abdominal pain, these characteristics should be considered in order to reduce the associated morbidity in the patient with a late diagnosis. **Objective:** Identify the clinical, radiological and laboratory variables that will allow to establish the diagnosis of atypical appendicitis in pediatric patients of Hospital Infantil del Estado de Sonora. **Methodology:** Observational descriptive study, case series with record review of patients aged 5 years or less with diagnosis of appendicitis who underwent appendectomy in Hospital Infantil del Estado de Sonora from 2015 to 2019. **Results:** 112 patient records were reported, 69.9% of those were male and 30.4% female, with a mean age of 47.5 months. The mean time between the start of symptoms and the appendectomy procedure was 58.2 hours. 64.3% of the cases were only assessed in Hospital Infantil del Estado de Sonora, where the diagnosis was established during the first visit in 94.6% of the cases. The initial diagnosis was established as appendicitis in 62.5%, in (37.6%) a different diagnosis was established, gastroenteritis accounting for 25.9%. 77.7% was classified as complicated appendicitis. In 50% of the cases the imaging study established the diagnosis of appendicitis. Post-surgical complications were only observed in 14.3% of the cases. **Conclusions:** In our medical unit, the diagnosis of appendicitis in the first visit was very high, which is related to a high degree of suspicion and the training of medical specialists. In most of our patients, a complementary imaging study was required, which increases exposure to radiation or an excessive use of economic resources. The presence of postoperative complications only occurred in 14.3% of this group of patients, which are within what is reported in the literature.

Keywords: appendicitis, atypical, diagnosis, children, under 5 years

INTRODUCCIÓN

La apendicitis es la urgencia quirúrgica más común en niños (1,2). Ocurre con menor frecuencia en los países menos industrializados (3).

La apendicitis se puede clasificar en procesos de inflamación aguda reversible e irreversible (5).

En la mayoría de los niños con sospecha de apendicitis, la combinación de la historia clínica, examen físico, y estudios de laboratorios deberían de proveer datos suficientes para realizar el diagnóstico (3). Sin embargo, no siempre es posible realizar el diagnóstico a través de estos medios, por lo que se han generado sistemas de puntuación que ayudan a estimar el riesgo de apendicitis combinando el valor predictivo de los síntomas clínicos, los hallazgos del examen físico y los datos de laboratorio para maximizar la información diagnóstica considerada individualmente (4).

Se ha realizado descripciones no típicas, haciendo que las escalas diagnósticas no sean una herramienta para el diagnóstico, por lo que el no tener en cuenta esta presentación, hará que se ofrezca un tratamiento oportuno al paciente.

ANTECEDENTES

La apéndice fue claramente representada en dibujos anatómicos de Leonardo da Vinci desde 1492 (6). Jacopo Berengario da Carpi dio la primera descripción de esta estructura en 1522 (7). La primera apendicectomía se efectuó en el año de 1735 durante la reparación de una hernia escrotal, sin anestesia ni analgesia, recuperándose el paciente posterior a un mes (8). Al principio las primeras etapas de la apendicitis permanecieron desconocidas, hasta 1812 se realiza por John Parkinson la primera descripción de apendicitis fatal. En 1880, Robert Lawson Tait hizo el primer diagnóstico de apendicitis y la extirpó quirúrgicamente. Charles McBurney propuso su operación original de división muscular en 1893 y esto fue modificado por Robert Fulton Weir en 1900 (7). En 1981 Kurt Semm realiza la primera apendicectomía laparoscópica (5). Actualmente tenemos una multiplicidad de signos y síntomas, que ayudan a diagnosticar apendicitis, y hay muchas técnicas para operar con poca diferencia esencial a lo largo. La apendicitis sigue siendo la afección quirúrgica aguda más común del abdomen; muchos aspectos del tratamiento de la apendicitis siguen siendo controvertidos.

En 1986, Alfredo Alvarado describió una escala para la identificación de la apendicitis aguda (9). La escala de Alvarado comprende 8 componentes con un total de 10 puntos (10). (Tabla 1)

En 2002, Samuel describió la PAS, específicamente diseñada para niños de 4 a 15 años (Tabla 2). Sin embargo, otros investigadores no han encontrado el PAS tan confiable (11).

Desde el año 2007, Becker y colaboradores distinguen el proceso de apendicitis como típico y atípico (12).

Tabla 1. Escala de Alvarado, también conocido como (MANTREL Score)

Migración del dolor	1
Anorexia	1
Náusea	1
Hipersensibilidad en fosa iliaca derecha	2
Rebote positivo	1
Incremento de la temperatura corporal (mayor a 37°C)	1
Leucocitosis (mayor de 10,000/mcl)	2
Desviación a la izquierda en conteo de glóbulos blancos con neutrofilia (mayor al 75%)	1
total	10

La escala establece: baja probabilidad de apendicitis (1-4 puntos); intermedia (5-6 puntos); alta (7-10 puntos). Tomado de A Practical Score for Early Diagnosis of Acute Appendicitis (9).

Tabla 2. Pediatric Appendicitis Score (PAS)

Parámetros	Puntaje
Migración del dolor	2
Anorexia	1
Náusea/vómito	1
Hipersensibilidad en cuadrante inferior derecho al toser/al saltar/ al percutir	2
Sensibilidad al toser/percutir	1
Fiebre	1
Leucocitosis (mayor 10,000/mcl)	1
Desviación a la izquierda del conteo de glóbulos blancos, neutrofilia de polimorfonucleares (mayor 75%).	1
Total	10

La escala establece puntuación más de 6 alta probabilidad de apendicitis Tomado de Pediatric Appendicitis Score by Madan Samuel (13)

MARCO TEÓRICO

La Apendicitis Aguda es la inflamación del apéndice cecal o vermiforme, que inicia con obstrucción de la luz apendicular, lo que trae como consecuencia un incremento de la presión intraluminal por el acumulo de moco asociado con poca elasticidad de la serosa (14).

Theresa Becker y colaboradores definen las características típicas y atípicas de la apendicitis (Tabla 3). Los síntomas y signos se consideraron típicos son los que se presenta de forma "común, típica, clásica" o "habitual". Los hallazgos atípicos fueron hallazgos opuestos a los hallazgos típicos (12).

Tabla 3. Definiciones características típicas y atípicas de Apendicitis

CARACTERÍSTICAS	Típica	Atípica
Edad	Mayor o igual a 5 años	Menor de 5 años
Historia		
• Anorexia	Presente	Ausente
• Nausea o vómitos	Presente	Ausente
• Migración del dolor	Presente	Ausente
• Inicio del dolor	Gradual	Abrupto
• Duración del dolor	Menos de 48 horas	Mayor a 48 horas
• Diarrea	Ausente	Presente
Examinación física		
• Pirexia	Presente	Ausente
• Protección	Presente	Ausente
• Sensibilidad a la percusión (o dolor al caminar o al saltar)	Presente	Ausente
Sonidos intestinales	Disminuidos	Normal o incrementada
Hipersensibilidad en cuadrante inferior derecho	Presente	Ausente
Signo de Rovsing	Presente	Ausente
Dolor al rebote	Presente	Ausente
Estudios de laboratorio		
• WCB (por mm ³)	Mayor o igual 10, 000	Menos de 10, 000
• Neutrófilos (ANC),% (por mm ³)	Mayor o igual 75% (7,500)	Menos 75% (7,500)

WBC = conteo de glóbulos blancos; ANC = conteo absoluto de neutrófilos. Tomado de Atypical Clinical Features of Pediatric Appendicitis (12)

Se estiman 86 casos de apendicitis por cada 100.000 personas anualmente, siendo aproximadamente 70.000 apendicectomías pediátricas realizadas en los Estados Unidos (10).

La apendicitis está aumentando en hispanos, asiáticos y nativos americanos, mientras que las tasas en blancos y afroamericanos han disminuido (15). En México el riesgo de desarrollar apendicitis durante toda la vida es del 7% al 8%, con mayor incidencia en los pacientes pediátricos entre los 6 a 10 años de vida. En cambio, en Estados Unidos el pico de incidencia ocurre entre los 11 y 12 años de edad, siendo en ambos países más frecuente en el sexo masculino 2:1. La mortalidad es más frecuente en neonatos y lactantes por su dificultad diagnóstica (10,14).

Se informan diferencias geográficas, con un riesgo de apendicitis de por vida de 16% en Corea del Sur, 9% en los Estados Unidos y 1% en África (16).

La morbilidad relacionada con el diagnóstico y el tratamiento tardío incrementa la tasa de perforación (18% a 20%), infección de la herida (0 a 11%), absceso pélvico (1,5% a 5%), el riesgo de obstrucción intestinal tardía por adherencias, prolonga la estancia intrahospitalaria, y retrasa el regreso a actividades cotidianas (13).

La función del apéndice es desconocida. Los primates tienen un apéndice, pero la mayoría de los mamíferos no. Curiosamente, los conejos tienen un apéndice y se cree que es un sitio importante para el desarrollo inmunológico de las células B (17).

Las bacterias que incluyen la flora fecal habitual es principalmente aerobios y anaeróbicos Gram negativas. Las más comunes son *Escherichia coli*, especies de *Peptostreptococcus*, *Bacteroides fragilis* y especies de *Pseudomonas* (18).

La etiología de la apendicitis sigue siendo ampliamente desconocida (10). Las teorías recientes se centran en factores genéticos, influencias ambientales e infecciones (18).

Comúnmente es por la obstrucción inespecífica de la luz apendicular (17). La obstrucción luminal por heces, apendicolitos, hiperplasia linfóide o neoplasia es un factor en aproximadamente la mitad de los casos (18).

La presencia de fecalito puede ser quirúrgicamente encontrado en aproximadamente 20% de los niños con apendicitis aguda y raramente reportada en 30% a 40% de los niños con apendicitis perforada(17).

Por otro lado, menos común, los patógenos entéricos pueden infectar directamente el apéndice o causar hiperplasia linfóide en región apendicular

produciendo obstrucción. Existen numerosos organismos virales, bacterianos, fúngicos y parasitarios que pueden infectar el apéndice (19).

Los organismos específicos que producen obstrucción apendicular incluyen adenovirus (en combinación con intususcepción), virus rubeola (sarampión), virus Epstein-Barr, *Actinomyces israelí* (Actinomycosis), *Enterobius vermicularis* (pinworms), y *Ascaris lumbricoides* (gusanos redondos) (18).

Aunque no se ha identificado ningún gen definido, el riesgo de apendicitis es aproximadamente tres veces mayor en los miembros de familias con antecedentes positivos de apendicitis que en aquellos sin antecedentes familiares (20).

La fisiopatología se establece por una obstrucción luminal, seguida de una infección. El apéndice humano sigue segregando moco incluso cuando las presiones intraluminales exceden los 93 mmHg (17).

El órgano hueco obstruido se estira, provocando la estimulación de los nervios viscerales. El niño experimenta leve dolor abdominal, que es dolor referido. Debido a que el apéndice es parte del intestino medio, sus nervios viscerales sensoriales remiten el dolor al dermatomo T10. Cuando la inflamación progresa a través de la pared del apéndice, estimula los nervios somáticos, causando los signos peritoneales locales. La evolución de los signos peritoneales localizados (peritonitis del cuadrante inferior derecho) permite el diagnóstico (3).

Si la inflamación persiste, el sobrecrecimiento bacteriano intraluminal sigue a la obstrucción apendicular, invasión bacteriana de la pared, la pared apendicular se necrosa y que finalmente conduce a la perforación (21).

El derrame bacteriano que está contenido forma un absceso. El derrame no contaminado produce peritonitis difusa y sepsis, lo que se asocia con un aumento de morbilidad y mortalidad (3).

En las descripciones clásicas de la apendicitis, el primer síntoma es el dolor periumbilical, seguido de náuseas, dolor en el cuadrante inferior derecho y, posteriormente, vómitos con fiebre (12).

Los signos físicos comunes incluyen hipersensibilidad en la parte inferior del abdomen derecho, hiperbaralgia, distensión abdominal y fiebre. Signo de Rovsing (dolor de lado derecho de la palpación abdominal inferior izquierda), signo obturador (dolor con flexión y rotación interna de la cadera derecha), signo de psoas (dolor con lado izquierdo hacia abajo de la extensión de cadera), signo de Dunphy (dolor con tos o maniobras de Valsalva), signo de Markle positiva (dolor con caída de talón) puede verse en apendicitis aguda. Una masa puede ser palpable en la enfermedad avanzada, y el niño puede estar febril y con mal apariencia, prefiriendo evitar el movimiento (5).

La apendicitis se puede clasificar en procesos de inflamación aguda reversible e irreversible. La forma llamada reversible puede presentarse como inflamación (que produce pus) o inflamación avanzada (pero sin necrosis o perforación) que podría

necesitar cirugía, o alternativamente como una inflamación leve que puede resolverse espontáneamente o con terapia con antibióticos. Por el contrario, el tipo inflamatorio más severo procede rápidamente a necrosis, perforación o ambas (Tabla 4) (18).

Tabla 4. Enfoque de la enfermedad estratificada para la apendicitis aguda.

Grado	Descripción	Apariencia macroscópica	Apariencia microscópica	Relevancia clínica
Apéndice normal	Patología subyacente normal	No cambios visibles	Ausencia de alguna anomalía	Considerar otras causas
1	Inflamación intraluminal aguda	no cambios visibles	neutrófilos luminales sin anomalía de la mucosa	puede ser la causa de los síntomas, pero considere otras causas
1	mucosa aguda/submucosa inflamación	no cambios visibles	neutrófilos y / o ulceración en la mucosa o la submucosa	puede ser la causa de los síntomas, pero considere otras causas
Simple, apendicitis no complicada				
2	Supurada	Congestión, cambios de color, diámetro aumentado, exudado, pus.	Inflamación transmural, ulceración o trombosis, con o sin pus extramural	Posible causa de los síntomas
Apendicitis compleja, complicada				
3	Necrótica	Apéndice apilable con cambios de color púrpura, verde o negro	Inflamación transmural con necrosis	Perforación inminente
4	Perforada	perforación visible	Perforación; no siempre visible en microscopio	Mayor riesgo de complicaciones postoperatorias
5	Absceso (pélvico/abdominal)	Masa encontrada durante el examen o absceso visto en imágenes preoperatorias; o absceso encontrado en la cirugía	inflamación transmural con pus con o sin perforación	mayor riesgo de complicaciones postoperatorias

Modificado del sistema de clasificación por Carr (22).

Se identifican dos aspectos en el diagnóstico de la apendicitis: detectar la enfermedad e identificar la perforación (5).

Para la detección los sistemas de puntuación ayudan a estimar el riesgo de apendicitis combinando el valor predictivo de los síntomas clínicos, los hallazgos del examen físico y los datos de laboratorio para maximizar la información diagnóstica considerada individualmente(11).

La escala de Alvarado (Tabla 1) y el puntaje de apendicitis pediátrica o “Pediatric Appendicitis Score” (PAS) (Tabla 2) son dos sistemas que han sido extensamente usados por su habilidad de predecir apendicitis basado en síntomas, exploración física y estudios de laboratorio.

Por otro lado existe la puntuación de la Respuesta Inflamatoria de la Apendicitis (AIR por sus siglas en inglés) (Tabla 5) la cual consta de ocho variables basadas en el análisis de regresión logística ordenada ponderada; ésta puntuación se prefiere utilizar en niños pequeños, ya que la puntuación de Alvarado requiere que los niños identifiquen náuseas, anorexia y migración del dolor (23).

En 1986, Alfredo Alvarado describió una escala para la identificación de la apendicitis aguda (9). La escala de Alvarado comprende 8 componentes con un total de 10 puntos (10)(Tabla 1).

Tabla 5. Appendicitis Inflammatory Response (AIR) score.

Componentes	Escala
Vómito	1
Dolor en cuadrante inferior derecho	1
Rebote o protección, leve 1	1
Rebote o protección, moderado 2	2
Rebote o protección, severo 3	3
Temperatura mayor 38°C	1
WBC 10,000–14,900 1	1
WBC C15,000 2	2
CRP 10–49 G/L 1	1
CRP C 50 G/L	2
Total	12

0-4 baja probabilidad. seguimiento ambulatorio si el estado general no está alterado, 5-8 grupo indeterminado. observación activa intrahospitalaria con revaloración / imagenología o laparoscopia diagnóstica según las tradiciones locales, 9-12 de alta probabilidad. se propone la exploración quirúrgica. Tomado de Pediatric Appendicitis: state of the art review (23)

En un meta-análisis de 42 estudios se encontró que una puntuación menor de 5 excluyó la apendicitis con una sensibilidad combinada de 99% y especificidad de 43% (24). Otros informes confirman la utilidad de la puntuación de Alvarado en la eliminación del diagnóstico en niños con una puntuación menor a 5, sin embargo, la precisión de la escala es menor en los niños más pequeños (5).

En 2002, Samuel describió la PAS, específicamente diseñada para niños de 4 a 15 años y basada en 1170 niños de Great Ormond Street (Tabla 2). En el estudio original el autor informó un 100% de sensibilidad y un 92% de especificidad para PAS en el diagnóstico de apendicitis cuando se utiliza un umbral de puntuación de 6 puntos o más (13). Sin embargo, otros investigadores no han encontrado el PAS tan confiable (11). En un estudio prospectivo de 588 pacientes, Schneider et al. informaron una sensibilidad del 82% y una especificidad del 65% usando el mismo umbral de puntuación recomendado por Samuel (25). En otro estudio prospectivo de 246 pacientes, también utilizando el mismo umbral de puntuación, Bhatt y colaboradores reportaron una sensibilidad del 93% y una especificidad del 69% (26).

En la mayoría de los niños con sospecha de apendicitis, la combinación de la historia clínica, examen físico, y estudios de laboratorios deberían de proveer datos suficientes para realizar el diagnóstico (17).

Las vías de evaluación y manejo son muchas e incluyen las siguientes: observación de la progresión de los síntomas, imágenes radiológicas seguidas de observación o atención quirúrgica, y transferencia directa al quirófano para un procedimiento abierto o laparoscópico (12). El diagnóstico moderno apunta primero a confirmar o eliminar el diagnóstico de apendicitis, y segundo a estratificar una enfermedad simple y compleja cuando se sospecha apendicitis (18).

Los biomarcadores incluyen estudios de laboratorio como recuento y diferencial de glóbulos blancos, proteína C reactiva (PCR), bilirrubina, procalcitonina y otras medidas. Se pueden usar para (5):

- 1) Diagnosticar la apendicitis aguda.
- 2) Diferenciar la apendicitis aguda simple de la apendicitis perforada.
- 3) Predecir el fracaso del intento de tratamiento solo con antibióticos de la apendicitis aguda.
- 4) Predecir las complicaciones postoperatorias.

Ningún biomarcador o combinación de estudios de laboratorio tiene una sensibilidad o especificidad adecuada para el diagnóstico de apendicitis. Sin embargo, en combinación con factores clínicos y radiográficos, son parte de todos los sistemas de puntuación de apendicitis (27,28).

En el año 2013 se realizó una revisión sistemática donde se identificaron siete estudios (1011 casos sospechosos, 636 confirmados) de siete países, donde se concluyó que la procalcitonina resultó ser más precisa en el diagnóstico de apendicitis complicada, con una sensibilidad combinada de 62% y una especificidad de 94%. Sin embargo, tiene poco valor en el diagnóstico de la apendicitis aguda, con una precisión diagnóstica menor que la PCR y el conteo de glóbulos blancos (28).

La radiografía simple puede ser útil para el diagnóstico de apendicitis. Los fecalitos están presentes en 10% a 20% de los pacientes y pueden ser una indicación de

cirugía cuando los síntomas están presentes. También es útil un patrón de gas anormal en el cuadrante inferior derecho, escoliosis lumbar desde el cuadrante inferior derecho y obliteración de la sombra del psoas o franja de grasa en el lado derecho. Se puede indicar una radiografía de tórax para descartar neumonía (17).

El uso de la tomografía computarizada (TC) en niños que acuden al servicio de urgencias (SU) con dolor abdominal no traumático aumentó cada año entre 1999 y 2007. El aumento en el uso de TC del 2% en 1999 al 16% en 2007 no se acompañó por algún cambio significativo en el uso de imágenes de ultrasonido durante el mismo período de tiempo (29). Entre los años 2010 y 2013, entre los niños con sospecha de apendicitis, el uso de imágenes por ultrasonido aumentó sustancialmente, mientras que el uso de TC disminuyó. A pesar de la mayor dependencia de los estudios de ultrasonido, que son diagnósticamente menos precisos que la TC, las medidas de calidad específicas de la condición indican que los resultados no se han visto afectados negativamente. La frecuencia de la revisión apendicular y de la perforación se ha mantenido estable, mientras que las apendectomías negativas han disminuido ligeramente. Los paradigmas de imagen por ultrasonido primero son el método más rentable de obtener imágenes de la apendicitis pediátrica (30).

Las ventajas del ultrasonido incluyen el bajo costo, la disponibilidad inmediata, la rapidez y la evitación de la sedación, los agentes de contraste y la exposición a la radiación. Actualmente es el estudio de imagen de elección en niños con un diagnóstico equívoco. Los protocolos de informes estandarizados son muy útiles,

particularmente en casos indeterminados o con falta de visualización apendicular (31).

La confianza inicial en el ultrasonido se ha vuelto más cautelosa recientemente debido a la moderada sensibilidad (86%) y especificidad (81%), lo que limita su capacidad diagnóstica. Debido a la necesidad de un operador especializado, a menudo no está disponible fuera de las horas y los fines de semana, limitando aún más su utilidad. Su función investigadora de primera línea es mayor en los niños, que generalmente tienen una musculatura más delgada, menos grasa abdominal y una mayor necesidad de evitar la radiación que los pacientes adultos (18).

La demostración de un apéndice no comprimible de 7 mm o más en diámetro anteroposterior es el criterio principal para el diagnóstico. La presencia de un apendicolito es útil. Tales técnicas como la compresión graduada, la autolocalización y los abordajes de ultrasonido transvaginal o transrectal tienen también mejores resultados (17).

En pacientes adolescentes y adultos, la TC se ha convertido en la estrategia de imagen más ampliamente aceptada. En los EE. UU., se usa en el 86% de los pacientes, con una sensibilidad del 92-3%. La TC es mucho menos precisa para identificar la perforación (sensibilidad 62%, especificidad 82%) (32). Los hallazgos de un apéndice aumentado (> 6 mm), engrosamiento de la pared apendicular (> 1 mm), encallamiento de la grasa periapendicular y realce de la pared del apéndice son criterios diagnósticos útiles (17).

Actualmente se evalúa el riesgo de malignidad por el uso de TC en niños. Las estimaciones basadas en la población son de 13.1 a 14.8 neoplasias malignas por cada 10.000 TC abdominal para niños, y casi el doble que para las niñas (33). Las estrategias para disminuir este riesgo incluyen disminuir (34):

- 1) El uso de tomografías computarizadas en la sospecha de apendicitis
- 2) La dosis de radiación utilizada
- 3) El tamaño del área expuesta (escaneos enfocados)
- 4) El número de imágenes

Se realizó un estudio donde se evaluó un estimado de 21.1 millones de visitas al SU para dolor abdominal no traumático, de estas vistas el 14.6% solo tenían imágenes por TC, 10.9% tenían ultrasonido solamente, y 1.9% recibieron tanto TC como ultrasonido. El uso de la TC fue menor entre los niños tratados en SU pediátricos en comparación con los generales y el uso de ultrasonido fue mayor entre los niños tratados en los SU pediátricos en comparación con los generales (35).

Cuando el diagnóstico diferencial sigue siendo amplio después de un historial y un examen clínico, la ecografía realizada por un médico experto es una herramienta útil para ayudar a diagnosticar la apendicitis. La tomografía computarizada debe limitarse a los casos en que el diagnóstico no está claro o en casos de apendicitis avanzada con la posible presencia de un absceso (3).

La resonancia magnética (RM) no se realiza con frecuencia en la sospecha de apendicitis, aunque su uso va en aumento. En una revisión de 2015 de 52,275 niños con apendicitis, solo el 0,2% se sometió a una resonancia magnética. No obstante, la sensibilidad, especificidad y precisión son excelentes: la sensibilidad fue del 96.8%, la especificidad del 97.4%, el VPP del 92.4%, el VPN del 98.9% y la tasa de falsos positivos del 3.1% en una serie de 510 niños (37).

La RM para pacientes con abdomen agudo podría eliminar los riesgos asociados con el uso de radiación en pacientes jóvenes. Sin embargo, se sabe poco sobre el uso exacto y la precisión de la RMI en el abdomen agudo. En primer lugar, pocas unidades en todo el mundo pueden proporcionar RMI de acceso inmediato en la actualidad. En segundo lugar, la RM no tiene mejor precisión que el ultrasonido en la discriminación de apendicitis perforada (38).

La presencia de un apendicolito en las imágenes radiológicas se asocia con un aumento del riesgo de fracaso y recurrencia de antibióticos, mientras que la tríada de proteína C reactiva por debajo de 60 g / l, recuento de glóbulos blancos inferior a 12×10^9 y edad menor a 60 años predicen el éxito de los antibióticos (39).

Aunque en general se acepta que el tratamiento para la apendicitis es una apendicectomía, los detalles del manejo varían considerablemente. Por ejemplo, las técnicas quirúrgicas como el abordaje laparoscópico, el uso de drenajes, la necesidad de irrigación peritoneal, el manejo del muñón apendicular y el cierre de la incisión continúan siendo debatidas. La necesidad de una apendicectomía de

intervalo después del tratamiento no operatorio inicial de un flemón apendicular no está clara. La elección de los antibióticos y la duración de su uso varían considerablemente de cirujano a cirujano (17).

Las estrategias terapéuticas actualmente se clasifican como manejo no quirúrgico y quirúrgico. Los antibióticos se inician una vez que se ha realizado el diagnóstico de apendicitis (5). El mejor régimen y la duración del uso de antibióticos es un tema de continua controversia. Se recomienda un curso de 10 días de ampicilina intravenosa, gentamicina y clindamicina o metronidazol para el tratamiento de la apendicitis complicada. Sin embargo, se ha demostrado que un antibiótico de amplio espectro simple o doble es igualmente efectivo para el tratamiento de la apendicitis complicada. Por otro lado, se recomienda una única dosis de antibiótico preoperatoria hasta 24 horas postoperatorio para la apendicitis simple (17).

En el año 2016 se realizó una revisión sistemática y un meta-análisis donde se evaluaron los méritos relativos de la terapia con antibióticos versus la apendicectomía en pacientes con apendicitis aguda no perforada. Se revisaron cinco estudios que incluyeron 1116 pacientes, informaron complicaciones mayores en 4.9% de pacientes con el antibiótico y 8.4% en el grupo de apendicectomía: diferencia de riesgo -2.6% (evidencia de baja calidad). Las complicaciones menores ocurrieron en el 2.2% y 12.5% de pacientes respectivamente, diferencia de riesgo -7.2% (evidencia de muy baja calidad). De 550 pacientes en el grupo de antibióticos, 47 se sometieron a apendicectomía en 1 mes. Dentro de 1 año, la

apendicitis recidivó en 114 de 510 pacientes en el grupo de antibióticos. Por cada 100 pacientes con apendicitis no perforada, la terapia inicial con antibióticos en comparación con la pronta apendicectomía puede dar como resultado que 92 pacientes reciban menos cirugía en el primer mes y 23 que presenten apendicitis recurrente en el primer año (40).

Por otro lado, existen estudios controlados donde se considera que el tratamiento no quirúrgico es controversial. En el año 2017, Samuel Ho Ting Poon y colaboradores realizaron una revisión sistemática de la literatura donde se demostró que el tratamiento no quirúrgico (TNQ) con antibióticos sólo es un tratamiento factible para la apendicitis no complicada. El TNQ tuvo una tasa de eficacia del tratamiento significativamente menor al año en comparación con la apendicectomía. La duración de la estadía hospitalaria fue más larga, con una diferencia promedio de 1.08 días, y la duración de la baja por enfermedad fue más corta, una diferencia promedio de 3.37 días para TNQ. Concluyendo que la apendectomía es el estándar de oro para el tratamiento de la apendicitis no complicada, dada su mayor tasa de eficacia en comparación con la TNQ (41).

La duración de los síntomas a menudo es difícil de cuantificar con precisión, pero una correlación con la perforación es bien aceptada (5). En el pasado las apendicectomías se realizaban a todas horas del día y de la noche como emergencias, actualmente hay una tendencia de realizar operaciones inmediatas, ya que se demostró que no hay una mayor tasa de complicaciones observadas entre un grupo de pacientes diagnosticados con apendicitis aguda y operados

dentro de las 6 horas posteriores al ingreso y aquellos con retrasos entre 6 y 18 horas de ingreso. Una práctica común es iniciar los antibióticos y fluidos por vía intravenosa y realizar la operación en un tiempo oportuno, generalmente a la mañana siguiente (3,17,42).

Durante más de un siglo, la apendicectomía ha sido el tratamiento de elección para la apendicitis (40). La apendicectomía laparoscópica es actualmente el abordaje quirúrgico más común, en comparación con la apendicectomía abierta la cual ha decrecido marcadamente, asociándose con una disminución significativa de las complicaciones postoperatorias (43). La apendicectomía para la apendicitis aguda simple ahora es un procedimiento ambulatorio en muchos hospitales infantiles y la duración de la estadía para apendicitis perforada promedia de 4 a 5 días (5).

Continúa la controversia con respecto a los detalles del procedimiento: si vaciar la cavidad peritoneal, cerrar la herida o dejarla abierta con cierre diferido, si irrigar la cavidad peritoneal y, de ser así, si se deben usar soluciones con antibióticos. Los drenajes se han descrito como un aumento de las complicaciones infecciosas (17).

La tasa general de complicaciones es de aproximadamente 10-15%. Las complicaciones incluyen infección de la herida, formación de abscesos intraabdominales, obstrucción intestinal postoperatoria, íleo prolongado y raramente fístula enterocutánea. La infección de la herida es la complicación más común, pero la tasa ha disminuido del 50% hasta alrededor del 1-3% en

apendicitis complicada de la apendicectomía laparoscópica (17,44). La tasa de reingresos es del 5-10%, con mayor frecuencia por infección, seguida de obstrucción intestinal o íleo y dolor o malestar general. Menos del 1% requiere una nueva operación (44). El absceso intraabdominal postoperatorio se desarrolla en aproximadamente el 15-20% de los niños con AP y en el 1% de la apendicitis no perforada (45). El aumento de la edad, el peso y el IMC se correlacionan con el riesgo de un absceso postoperatorio, al igual que la presencia de diarrea en la presentación. El único hallazgo de ingreso de TC encontrado para predecir abscesos fue la presencia de una obstrucción de alto grado (46).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El diagnóstico de apendicitis sigue siendo un desafío en los niños ya que los síntomas y signos clásicos están presentes en menos de la mitad de los niños (12,21).

En niños menores de 5 años, la apendicitis es un evento poco común con una presentación variada. El diagnóstico oportuno puede ser difícil, lo que representa un desafío para el médico (47).

Los sistemas de puntuación se han utilizado con éxito para diferenciar la apendicitis simple de la apendicitis complicada (23). Los signos y síntomas clásicos pueden tener aún menos utilidad predictiva en los niños menores de 5 años debido a su limitada capacidad de comunicar eficazmente sus síntomas a los padres y proveedores (11). Por lo tanto ningún sistema en particular es ampliamente aceptado (48).

Actualmente existe poca literatura donde se acuña el término de “apendicitis atípica”, por lo que consideramos importante la realización de este trabajo para generar conceptos y disminuir las complicaciones asociadas con un diagnóstico tardío e inadecuado.

JUSTIFICACIÓN

Las demoras en el diagnóstico o el diagnóstico erróneo tienen implicaciones médicas y legales importantes (12).

En los niños pequeños, la apendicitis es un evento poco común con una presentación variada y complicaciones que pueden desarrollarse rápidamente (47).

Hasta el 40-50% de los casos de apendicitis pueden no presentar algunos de los signos o síntomas considerados clásicos, como la migración del dolor abdominal hacia la FID, los signos de irritación peritoneal o la anorexia. La presentación típica o clásica de la apendicitis pediátrica se ha modelado después de la enfermedad en adultos; sin embargo, muchos niños se presentan atípicamente con hallazgos sutiles o signos inusuales (12).

En los niños pequeños, cuando se realiza el diagnóstico, la perforación podría estar presente en el 30% -75%, y éstos tienen mayor riesgo. La apendicitis perforada aumenta la morbilidad con un absceso intraabdominal, que es una complicación importante (47).

A pesar de todo, la tasa de fallo diagnóstico puede alcanzar el 30%, debido a la poca especificidad de la presentación clínica y al amplio diagnóstico diferencial del dolor abdominal (49). Los pacientes con una mezcla de signos y síntomas atípicos

y típicos son candidatos para más pruebas de diagnóstico (12). Esta falta de especificidad incluso genera la duplicidad de estudios de gabinete con la sobre exposición del paciente a evaluaciones diagnósticas innecesarias.

En la actualidad no existe una definición establecida para apendicitis atípica, ni escalas clínicas para establecer el diagnóstico, por lo que sin contar con un concepto la entidad puede pasar desapercibida y generar errores diagnósticos, lo cual se puede traducir con un incremento en la morbimortalidad de nuestros pacientes (47)

Este estudio nos permite conocer y entender el impacto que tiene el realizar un diagnóstico tardío, ya que como se mencionó antes, el diagnóstico de apendicitis en niños sigue siendo un desafío, además que en niños menores de 5 años es un evento poco común y con una presentación variada (12,21,47), por lo que se requieren más estudios clínicos para establecer las diferencias y mejorar la posibilidad diagnóstica para nuestros pacientes mediante la creación de protocolos.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las características clínicas de la apendicitis atípica en el Hospital Infantil del Estado de Sonora?

HIPÓTESIS

La apendicitis atípica se encuentra, en la mayoría de los pacientes, de una forma complicada debido al retraso del diagnóstico por la falta de identificación de signos y síntomas de forma oportuna, con una asociación mayor a complicaciones posquirúrgicas.

OBJETIVOS

Objetivo General

Identificar variables clínicas, radiológicas y de laboratorio que permitan establecer el diagnóstico de apendicitis atípica en pacientes pediátricos del Hospital Infantil del Estado de Sonora.

Objetivos Específicos

- 1.- Determinar la frecuencia de apendicitis atípica por edad
- 2.- Identificar la fase de severidad de la apendicitis al diagnóstico

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño

Estudio descriptivo, observacional, serie de casos

Descripción de procedimientos.

Se solicitó información al servicio de epidemiología y estadística del Hospital Infantil del Estado de Sonora de los expedientes de pacientes menores de 5 años a que cuenten diagnóstico de apendicitis de enero del año 2015 a diciembre del año 2019. Posteriormente se realizó la selección de los pacientes, análisis de cada expediente clínico en búsqueda de las variables previamente mencionadas.

Universo de Estudio

Se revisaron los expedientes de los todos los pacientes de 5 o menos años que tengan diagnóstico de apendicitis que hayan sido intervenidos quirúrgicamente en el Hospital Infantil del Estado de Sonora de enero del año 2015 a diciembre del año 2019.

Sitio de estudio

Se incluyeron todos los expedientes de pacientes de 5 o menos años con diagnóstico de apendicitis intervenidos en el Hospital Infantil del Estado de Sonora del año 2015 al 2019.

Grupo de Estudio

Se incluyó un solo grupo de estudio.

Forma de selección

La selección se realizó de manera no probabilística; se seleccionaron de forma consecutiva todos los ingresos con diagnóstico de apendicitis en pacientes menores de 5 años del Hospital Infantil del Estado de Sonora que fueron intervenidos quirúrgicamente del año 2015 al año 2019.

Criterios de selección

Criterios de inclusión

1. Pacientes con edades de 5 o menos años con diagnóstico de apendicitis documentado en el expediente clínico del Hospital Infantil del Estado de Sonora.
2. Expedientes de pacientes con apendicectomía realizada entre enero del 2015 a diciembre del 2019 en el Hospital Infantil del Estado de Sonora.

Criterios de exclusión

1. Pacientes que no cuenten con expediente completo
2. Pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente en otra unidad médica hospitalaria.

Tamaño de muestra

Se incluyeron todos los pacientes con edades de 5 y menos años a los cuales se les realizó apendicectomía en el Hospital Infantil del Estado de Sonora durante el año 2015 al 2019.

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Cuadro 1. Definición operacional de las variables.

Variable	Definición operacional	Unidad de medición	de	Escala
Género	Sexo biológico	1- Masculino 2- Femenino		Cualitativa Nominal
Edad	Meses de vida cumplidos	Número de meses	de	Cuantitativa Discreta
Duración del dolor/tiempo de evolución del dolor	Tiempo transcurrido entre el inicio de los síntomas y la resolución con apendicectomía.	Medido en horas	en	Cuantitativo Discreto
Veces de atención médica en HIES	Cantidad de veces atendido en unidad médica HIES	Del 1 infinito	al	Cuantitativa Discreta
Veces de atención previa	Cantidad de veces de atención médica en otra unidad hospitalaria diferente al HIES	Del 1 infinito	al	Cuantitativa Discreta
Diagnóstico consistente	Primer diagnóstico es consistente con apendicitis	1-Presente 2-No presente		Cualitativa Nominal
Tratamiento previo	Tratamiento otorgado al paciente previo a la resolución del cuadro apendicular.	1-Si 2-No		Cualitativa Nominal
Migración del dolor	Sensación de dolor abdominal que migra a cuadrante inferior derecho del abdomen.	1-Si 2-No		Cualitativa Nominal
Anorexia	Pérdida del apetito.	1-Si 2-No		Cualitativa Nominal
Náusea	Sensación de malestar en el estómago que se experimenta cuando se tienen ganas de vomitar y que suele culminar en vómitos.	1-Si 2-No		Cualitativa Nominal
Hipersensibilidad en cuadrante inferior derecho.	Incremento de la intensidad del dolor a la palpación en cuadrante inferior derecho.	1-Si 2-No		Cualitativa Nominal
Rebote	Signo clínico en el cual existe dolor a la descompresión brusca del abdomen, tiene gran importancia para revelar datos de irritación peritoneal.	1-Si 2-No		Cualitativa Nominal
Fiebre	Temperatura corporal medida mayor a 38.3°C	1-Si 2-No		Cualitativa Nominal
Leucocitosis	Incremento de leucocitos en	1-Si		Cualitativa

	sangre según el rango para la edad.	2-No	Nominal
Neutrofilia	Incremento de la diferencial de leucocitos de neutrófilos mayor al 75%	1-Si 2-No	Cualitativa Nominal
Bandas	Presencia de neutrófilos inmaduros	1-Si 2-No	Cualitativa Nominal
Diarrea	Evacuaciones fecales disminuidas en consistencia y/o incrementadas en frecuencia	1-Si 2-No	Cualitativa Nominal
Tenesmo	Síntoma de necesidad de defecar sin lograr hacerlo.	1-Si 2-No	Cualitativa Nominal
Estudios de gabinete	Estudios de imagen complementarios para realizar diagnóstico.	1-ultrasonido 2-TAC 3- Radiografía	Cualitativa Nominal
Estudio de gabinete consistente	Resultado del estudio de imagen consistente con diagnóstico de apendicitis.	1-Si 2-No	Cualitativa Nominal
Fase apendicitis	Etapas clínico-patológicas en la que se encuentra el proceso apendicular al realizar apendicectomía, clasificado por el cirujano.	1-Edematosa 2-Supurada 3-Necrótica 4-Perforada	Cualitativa Nominal
Complicaciones posquirúrgicas	Problema clínico que se presenta posterior a la apendicectomía en relación con el proceso infeccioso.	0-Ninguno 1-oclusión por bridas 2-absceso abdominal 3-absceso de pared 4-Seroma 5- dehiscencia de herida quirúrgica 6- Otros	Cualitativa Nominal
Complicaciones transquirúrgicas	Problema clínico que se presenta durante el procedimiento quirúrgico.	1-Si 2-No	Cualitativa Nominal
Reingreso	Acudir nuevamente al hospital debido a alguna complicación posquirúrgica.	1-Si 2-No	Cualitativa Nominal
Cirugía realizada	Elección de técnica quirúrgica para apendicectomía.	1- Laparoscópica 2-Abierta	Cualitativa Nominal

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Descriptivos. Se obtuvieron las medias y desviaciones estándar de la edad de los pacientes, las frecuencias de apendicitis por género, además de los diagnósticos que desde un principio fueron casos consistentes e inconsistentes con el diagnóstico final. También se llevó a cabo una comparación entre los casos con diagnóstico de apendicitis complicada y no complicada con biomarcadores y el uso de estudios de imagen como auxiliar diagnóstico.

RECURSOS

Humanos

Director de tesis: Dra. Brenda Yolanda Moreno Denogean (Médico adscrito al servicio de Cirugía Pediátrica del Hospital Infantil del Estado de Sonora).

Profesor titular de la subespecialidad de Cirugía Pediátrica: Dra. Alba Rocío Barraza León

Asesor metodológico: Dr. Julio Alfredo García Puga (DCS)

Presentador de tesis: Dr. Luis Antonio Arrieta Trevizo. (Médico residente de Cuarto año del HIES).

Personal del área de quirófano del HIES

Personal del área de enfermería del HIES.

Personal del área de archivo clínico del HIES

Personal administrativo del HIES.

Personal del área estadística del HIES.

Físicos

- Expediente clínico físico y electrónico.
- Computadora para captura de datos.
- Mesa de trabajo.
- Memoria Flash Drive.
- Impresora.
- Cartucho de tinta.

Financieros

Cantidad	Material	Precio Unitario	Precio Final
1	Computadora para captura de datos.	\$8,999.00 m/n	\$8,999.00 m/n
1	Mesa de trabajo	\$1,200.00 m/n	\$1,200.00 m/n
1	Bolígrafo para registro de datos.	\$2.50 m/n	\$2.50 m/n
1	Memoria Flash Drive.	\$350.00 m/n	\$200.00 m/n
1	Impresora.	\$1,200.00 m/n	\$1,200.00 m/n
4	Cartuchos de tinta.	\$287.50 m/n	\$1,150.00 m/n
Total.			\$13,001.50 m/n*

*Todos los recursos tabulados no generaron ningún costo para algún paciente dentro del estudio

CONSIDERACIONES ÉTICAS

De acuerdo con el reglamento de la Ley General De Salud en Materia De Investigación Para La Salud, el empleo retrospectivo de expedientes clínicos de sujetos atendidos en el Hospital infantil del Estado de Sonora, el presente se clasifica en categoría I y se considera una investigación sin riesgo (sección “de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos”, página 424, título segundo, capítulo I, Artículo 17).

Éste estudio se realizó de acuerdo con las normas y regulaciones institucionales correspondientes a la investigación observacional y de las buenas prácticas clínicas, así como cumpliendo los principios de autonomía, justicia, beneficencia y no maleficencia.

Nos apegamos a los siete principios principales de “NIH research ethics” para guiar la conducta de la investigación ética:

- Valor social y clínico
- Validez científica
- Selección justa del sujeto
- Favorable relación riesgo-beneficio
- Revisión independiente
- Consentimiento informado
- Respeto por los sujetos potenciales e inscritos

Nos abstuvimos intencionadamente de realizar acciones que pudieran poner en peligro, causar daño o perjudicar a otros durante la realización de este estudio. La identidad de los pacientes fue estrictamente confidencial y se tomaron las medidas necesarias para que no se afectara en su integridad personal.

La información de cada paciente durante el estudio se manejó confidencialmente.

Además, nos apegamos a los puntos establecidos por la Declaración de Helsinki según lo estipulado por la Asociación Médica Mundial (AMM) y a las buenas prácticas médicas.

RESULTADOS

Una vez que se eliminaron aquellos expedientes en los que no se contó con datos completos, el estudio se conformó por 112 expedientes de pacientes participantes que cumplieron con los criterios de inclusión. Para dar respuesta a los objetivos del estudio se caracterizó la muestra mediante estadística descriptiva. Al respecto la edad media reportada fue de 47.5 meses, con edad mínima de 18 meses y máxima de 71 meses, con una desviación estándar de 12.3 meses (Tabla 6). En cuanto al género el 69.6% (n=78) fueron hombres y 30.4% (n=34) mujeres.

Tabla 6. Grupo de edad con apendicitis en el HIES

	Frecuencia	Porcentaje (%)
Edades		
Menores de 24 meses	11	9.8
25 a 48 meses	63	56.3
Mayores de 49 meses	38	33.9
Total	112	100.0

Se valoró el tiempo transcurrido entre el inicio de los síntomas y la realización de apendicectomía, encontrando que la media fue de 58.29 horas, con una mediana de 58,29 horas.

El 64.3% (n=72) de los casos solo fueron valorados en el Hospital Infantil del Estado de Sonora (HIES) y el 35.8% en unidades médicas diferentes, de éstas el 62.3% (n=25) fueron atendidos por primera vez en medicina privada, el 17.7% fue (n=7) en centro de salud u hospital de referencia y el 15.1% (n=6) en farmacias similares, y el 5.1% (n=2) fue valorado por médico pediatra privado. En cambio,

en el HIES en el 94.6% se estableció el diagnóstico de apendicitis en la primera visita, en la segunda visita en el 4.5% y en la tercera visita en el 0.9%.

Los casos que se analizaron en este estudio se clasificaron separando aquellos en los que el diagnóstico inicial corresponde con el subsecuente de apendicitis (consistentes) y los casos en los que se anotó al menos un diagnóstico diverso al de apendicitis en el proceso de diagnóstico (inconsistentes), esa clasificación se denominó “consistencia del diagnóstico” y se consideró como variable en los análisis posteriores. En el 62.5% de los pacientes el primer diagnóstico fue consistente, en los diagnósticos inconsistentes gastroenteritis representó el 25,9% e infección de vías urinarias el 2,7% (Tabla 7).

Tabla 7. Primer diagnóstico.

	Frecuencia	Porcentaje
Apendicitis	70	62.5
Gastroenteritis	29	25.9
Infección de vías urinarias	3	2.7
Enfermedad ácido péptica	1	.9
Colitis	1	.9
Estreñimiento	2	1.8
Gastroenteritis y neumonía	1	.9
Faringoamigdalitis	3	2.7
Gastroenteritis e IVU*	1	.9
Rickettsiosis	1	.9
Total	112	100.0

*IVU: Infección de vías urinarias

En el diagnóstico de apendicitis, el 77.7% (n=87) se categorizó como apendicitis complicada y el 22.3% (n=25) como no complicada. Segmentados por género, en los hombres se presentó apendicitis complicada en el 71.3%, mientras que en mujeres fue el 28.7%. del total de paciente y respecto a la fase del apéndice se reportó que el 59.8% (n=67) fue perforada, 19.6% (n=22) supurada, 18.7% (n=21) necrótica y 1.8% (n=2) edematosa.

Se codificaron las variables analizadas en la base de datos indicando la presencia o ausencia de síntomas y signos, así como de biomarcadores con valores anormales y normales, a fin de contar con variables dicótomas para el conjunto de indicadores recabados en el proceso de diagnóstico.

Respecto a las variables clínicas, el principal síntoma que se presentó fue dolor en fosa iliaca (94.6%), seguido de náusea (84.8%) y rebote (70.5%) y con menos frecuencia pujo y tenesmo (tabla 8).

Tabla 8. Datos clínicos.

Síntoma/signo	Frecuencia	Porcentaje (%)
Migración del dolor	41	36.6
Anorexia	34	30.4
Nausea	95	84.8
Dolor en fosa iliaca	106	94.6
Rebote	79	70.5
Intensidad del rebote	61	54.5
Fiebre	62	55.4
Diarrea	26	23.2
Pujo	1	.9
Tenesmo	14	12.5

El 61.6% (n=69) de los pacientes estudiados presentó leucocitosis (Tabla 9). En la tabla 9 se muestra la estadística descriptiva de tendencia central y dispersión los datos de estudios de laboratorio.

Tabla 9. Resultado de estudios de laboratorio.

	Media	Mediana	Moda	DE*
Hemoglobina	11,08	12,05	11,30	3,47 (1-14.8)
Leucocitosis	18.51	18.00	10,00	7.15 (3.6-42.1)
Neutrófilos (%)	78,81	82,50	83,10	14,26 (0-95,0)
Bandas	4,06	,00	,00	9,40 (0-65)
Plaquetas	336,12	324,00	255,00 ^a	89,81 (0-673,000)
TP**	13,14	15,00	,00	6,18 (0-26,8)
TPT***	26,84	30,65	,00	14,32 (0-50,40)

*D.E.: Desviación estándar; *TP: tiempo de protrombina; ***TPT: tiempo parcial de tromboplastina

De los tipos de estudios de gabinete que se realizaron a los pacientes el 50% (n=56) correspondió a radiografía de abdomen y en menor frecuencia la combinación de ultrasonido y radiografía de abdomen (Tabla 10). En el 24.1% (n=27) no se realizaron estudios de gabinete para establecer el diagnóstico, y en el 50% de los casos el estudio de imagen fue consistente con el diagnóstico de apendicitis.

Tabla 10. Estudios de gabinete

	Frecuencia	Porcentaje (%)
Ninguno	27	24,1
USG*	28	25,0
RX ABDOMEN**	56	50,0
USG, RX ABDOMEN	1	,9
Total	112	100,0

*USG: Ultrasonido, **Rx: radiografía

Se otorgó tratamiento previo a la apendicectomía en el 72.3% (n=81) de los pacientes, de estos, los analgésicos representaron el 42% (n=34), y la combinación de analgésicos y antibiótico el 35.8% (n=29) y otros el 22.2% (n=18).

En este periodo de tiempo estudiado el tratamiento quirúrgico elegido fue la apendicectomía abierta en un 95.5% (n=107) y laparoscópica en un 4.5% (n=5).

Para establecer correlaciones, en primer lugar, se utilizó la prueba de Kolmogórov-Smirnov ($p < 0.00$), por lo cual se utilizó la prueba no paramétrica de Rho de Spearman. Se obtuvieron correlaciones entre los síntomas, signos y biomarcadores considerados para el diagnóstico de apendicitis separando los diagnósticos de apendicitis complicada y no complicada a fin de identificar las correlaciones significativas en cada uno de los dos conjuntos de pacientes

Referente a la correlación entre apendicitis complicada y variables clínicas, la diarrea y fiebre se correlacionaron significativamente ($p 0.007$) (tabla 11).

Tabla 11. Correlación entre variables clínicas y apendicitis complicada.

		Diarrea	Fiebre
Apendicitis complicada	Coeficiente de correlación	0.244	0.252
	Significancia bilateral	0.10	0.007

Finalmente, la presencia de complicaciones posquirúrgicas solo se observó en el 14.3% (n=16) de todos los pacientes.

DISCUSIÓN

La apendicitis sigue siendo una de las causas más comunes de abdomen agudo no traumático y es la enfermedad quirúrgica más común entre los pacientes pediátricos que acuden a los departamentos de urgencias, sin embargo, continúa presentando incertidumbre al momento de realizar el diagnóstico (50–52). Rebeca M. Rentea y colaboradores, reportan que existe una relación hombre / mujer de 1.4: 1, lo cual coincide con nuestro estudio donde prevalece el género masculino (48).

Actualmente no existe una definición concreta de apendicitis atípica, existiendo solo estudios donde se determina la influencia de los hallazgos específicos, típicos y atípicos, sobre el riesgo de apendicitis (12). Debido a que la apendicitis no es común en la etapa preescolar y ésta se presenta en mayor frecuencia con características atípicas, nosotros estudiamos a menores de 5 años con el objetivo de identificar variables que permitan establecer el diagnóstico de apendicitis atípica en pacientes pediátricos. Se reporta que desde 1998 la incidencia de apendicitis ha disminuido sin ser significativa de 3.6/10 000 a 1/10 000 en niños de 0 a 4 años (51,53,54). En nuestro estudio se identificó una edad media de 3 años 10 meses, con edad mínima de 1 año 6 meses y máxima de 5 años 11 meses.

Theresa Becker y colaboradores, establecieron que el 60% de sus pacientes estudiados acudieron en las primeras 24 horas de haber iniciado con dolor abdominal, y el 23% acudió después de las 48 horas (12). Además, Catherine

Bodnar y colaboradores, identificaron que los pacientes con apendicitis complicada provenían de un barrio desfavorecido, eran pacientes más jóvenes y vivían más lejos de un hospital infantil (55). En nuestro estudio, el tiempo transcurrido desde el inicio de los síntomas y la resolución mediante apendicectomía fue de 58.2 horas como media, lo cual se contrapone con el estudio de Theresa Becker, y también encontramos que el 77.7% fueron casos de apendicitis complicada. En nuestro caso, podría existir una relación con el medio social en el que nos encontramos y el retraso en la atención médica primaria, considerando que México es un país en vías de desarrollo, ya que el 64.3% de nuestros pacientes solo se atendió en el HIES y en esta misma unidad el diagnóstico consistente se realizó en la primera visita hasta en un 94.6%, por lo que consideramos que no hay fallo en la sospecha diagnóstica inicial y tratamiento, siendo solo afectados por la demora en la búsqueda de la atención médica.

Por otro lado, el retraso en el diagnóstico de apendicitis se ha atribuido a presentaciones inespecíficas, superposición de síntomas con muchas otras enfermedades infantiles comunes, junto con la incapacidad del niño para expresarse y examen abdominal difícil en este grupo de edad (51,53,54). La tasa de errores diagnósticos oscila entre el 28% al 57% en niños de 2 a 12 años; y se eleva prácticamente al 100% en niños menores de 2 años (54). En nuestro caso, el diagnóstico inicial fue apendicitis en el 62.5% de los pacientes, y en los diagnósticos inconsistentes gastroenteritis representó el 25,9%, e infección de vías

urinarias el 2,7%, lo que se relaciona con la literatura donde también se reporta gastroenteritis como el principal diagnóstico erróneo (12).

Según Ricardo Rassi y colaboradores, en pacientes entre 3 a 5 años la tasa de apendicitis perforada llega hasta un 72% aproximadamente (54). Esto se relaciona con nuestros resultados, ya que como mencionamos antes, identificamos que nuestros pacientes se presentaron con apendicitis complicada en el 77.7% de los casos, prevaleciendo apendicitis perforada con un 59.8% del total de apendicectomías realizadas, y el 18.7% por apendicitis necrótica. Esto relacionado a lo mencionado previamente, en donde la búsqueda de atención médica no es oportuna.

En pacientes menores de 4 años se ha reportado que el dolor abdominal es el síntoma más frecuente (90% a 100%) de los casos y el signo más sobresaliente en la literatura es la hipersensibilidad localizada en fosa iliaca derecha presente desde el 58% al 85%, seguido por vómito entre el 66% al 100% (12,54), lo cual se correlaciona con nuestro estudio, en donde dolor en fosa iliaca derecha lo presentaron el 94.6% de los pacientes y, náusea y vómito el 84.8%. Por otro lado, la presencia de rebote se reporta en la literatura con una frecuencia baja en este grupo de edad (48.5%), contrastando con lo encontrado en nuestro estudio, ya que se reportó en el 70.5% de los pacientes (12). Esto puede estar influenciado por la dificultad en la descripción de los síntomas asociados a la edad, lo cual se describió con anterioridad. En el caso de la diarrea, al estar presente, hace considerar un proceso de apendicitis atípico (12). En nuestro caso, se encontró

una fuerte correlación entre apendicitis complicada y la asociación de las variables diarrea y fiebre ($p < 0.007$), lo cual se relaciona con la literatura.

Theresa Becker y colaboradores, refieren que ciertas características atípicas se destacan como fuertes predictores negativos de la apendicitis; estos son un conteo de leucocitos de $< 10,000$ por milímetro cúbico y un conteo de neutrófilos de $< 7,500$ por milímetro cúbico (12). En nuestro estudio se encontró la presencia de leucocitosis en el 61.6% de los pacientes, lo cual puede justificarse por el tiempo transcurrido para realizar el diagnóstico desde el inicio de los síntomas, y que la mayoría de nuestros pacientes se encuentra con apendicitis complicada.

Los estudios de imagen son un complemento para el diagnóstico de apendicitis. En una era de mayor dependencia de las imágenes, el juicio clínico sigue siendo primordial, ya que se ha documentado que un cirujano pediatra puede diferenciar apendicitis de otros trastornos abdominales con un 92% de precisión (48). Sin embargo, en apendicitis atípica puede ser una herramienta adecuada para descartar diagnósticos diferenciales. En nuestro estudio demostramos que la mayoría de nuestros pacientes (74.1%) solo requirió una radiografía de abdomen o ningún estudio de gabinete adicional al cuadro clínico y estudios de laboratorio para tener un diagnóstico consistente.

La tasa de complicaciones reportado en la literatura se espera entre el 10% al 15% (17,44), lo cual se correlaciona con nuestro estudio, donde se reportó una tasa del 14.3%.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Existe poca literatura que describe el cuadro de apendicitis atípico en pacientes pediátricos, por lo que el seguimiento de estudio puede ayudar a entender la enfermedad.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al momento de realizar el diagnóstico de apendicitis debemos de considerar las características atípicas para poder disminuir la morbilidad asociada en el paciente con el diagnóstico tardío.

En nuestra unidad médica, el diagnóstico inicial de apendicitis en este grupo de edad es muy alto, lo cual puede estar relacionado al alto grado de sospecha y con la formación médica de especialistas en pediatría y cirugía pediátrica.

En la mayoría de nuestros pacientes se requirió al menos un estudio de imagen complementario para el diagnóstico a pesar de tener un diagnóstico consistente al primer contacto, por lo que aún se realizan de forma indiscriminada, favoreciendo a la exposición de nuestros pacientes a radiación o a uso excesivo de recursos económicos.

A pesar de que la literatura expresa las ventajas de la laparoscopia en este tipo de patología, durante este periodo de tiempo el 95% de las intervenciones quirúrgicas fue con técnica abierta, esto pudo estar asociado a la falta de disponibilidad del

recurso de mínima invasión. Sin embargo, en la actualidad existen mayores posibilidades para el uso de la laparoscopia en nuestra unidad, por lo que estudios próximos podrían demostrar las ventajas relacionadas a la misma.

La presencia de complicaciones posquirúrgicas solo se presentó en el 14.3% de este grupo de pacientes, las cuales, se encuentran dentro de lo reportado en la literatura. Sin embargo, estas podrían disminuir con la mejoría de protocolos diagnósticos que disminuyan el tiempo de evolución desde el inicio de los síntomas a la resolución quirúrgica por laparoscopia.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Se realizó la recolección de la información a partir de pacientes ingresados con producción de base de datos y posterior análisis de resultados en un total de 12 meses.

Actividad	Junio 2021	Julio 2021	Agosto 2021	Septiembre 2021	Octubre 2021	Noviembre 2021	Diciembre 2021	Enero 2022	Febrero 2022	Marzo 2022	Abril 2022	Mayo 2022	Junio 2022
Redacción del protocolo de investigación	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Entrega al Comité local de investigación				■	■								
Inicio real del estudio						■	■	■	■	■	■	■	■
Recolección de datos							■	■	■	■	■	■	■
Captura de datos								■	■	■	■	■	■
Análisis de datos													■
Resultados finales													■
Conclusiones y recomendaciones													■
Informe final													■
Presentación a eventos académicos													■

ANEXOS

HOJA DE RECOLECCIÓN DE LAS VARIABLES DEL PROTOCOLO: APENDICITIS ATÍPICA EN EL HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA

FOLIO:

Nombre:

Expediente:

V1EDADmeses:

V2GENERO: 1Hombre2Mujer

V3DIASEVOLUCION:

V4VECESATN:

V5PRIMDIAG: 1 gastroenteritis, 2 IVU, 3 enfermedad ácido péptica, 4 colitis, 5 estreñimiento, 6 invaginación intestinal, 7 adenitis mesentérica, 8 otros _____

V6ATNPREVIA: 1 HIES, 2 medicina privada, 3 similares, 4 otros _____

V7TRATPREVIO: 0 Ninguno, 1 Antibiotico, 2 analgesico, 3 antiespasmódico, 4 IBP, 5 enema, 6 otro _____

V8MIGRDOL: 1 Si, 2 No

V9ANORX: 1 Si, 2 No

V10NAUSEA: 1 Si, 2 No

V11DOLFID: 1 Si, 2 No

V12REBOTE: 1 Si, 2 No

V13INTREBOTE: 1 Si, 2 No

V14TEMP>37: 1 Si, 2 No

V15 FIEBRE>38: 1 Si, 2 No

V16LEU>10000: 1 Si, 2 No

V17LEUXEDAD: 1 Si, 2 No

V18BANDAS: 1 Si, 2 No

V19NEUTRO>75: 1 Si, 2 No

V20DIARREA: 1 Si, 2 No

V21PUJO: 1 Si, 2 No

V22TENESMO: 1 Si, 2 No

V23ESTGAB: 1 usg, 2 TAC, 3 Rx

V24 HB

V25 LEU

V26 NEU%

V27BANDAS

V28PLAQ

V29TP

V30 TTP

V31 FASAPEN: 1 Edematosa, 2 supurada, 3 necrotica, 4 perforada

V32COMP: 0: Ninguno, 1 oclusion por bridas, 2 absceso abdominal, 3 absceso de pared, 4 seroma, 5 dehiscencia herida

V33: REINGRESO: 1 SI 2 NO

V34: GABCONSISTENTE: 1 SI 2 NO

V35: CIRUGIA: 1LAPAROS 2 ABIERTA

V36: complicaciones trans: 1 si 2 no

BIBLIOGRAFÍA

1. Michelson KA, Reeves SD, Grubenhoff JA, Cruz AT, Chaudhari PP, Dart AH, et al. Clinical Features and Preventability of Delayed Diagnosis of Pediatric Appendicitis. *JAMA Netw Open*. el 31 de agosto de 2021;4(8):e2122248.
2. He K, Rangel SJ. Advances in the Diagnosis and Management of Appendicitis in Children. *Adv Surg*. septiembre de 2021;55:9–33.
3. Hansen LW, Dolgin SE. Trends in the Diagnosis and Management of Pediatric Appendicitis. *Pediatr Rev*. el 1 de febrero de 2016;37(2):52–8.
4. St. Peter SD, Sharp SW, Holcomb GW, Ostlie DJ. An evidence-based definition for perforated appendicitis derived from a prospective randomized trial. *J Pediatr Surg*. diciembre de 2008;43(12):2242–5.
5. Rentea RM, St. Peter SD. Pediatric Appendicitis. *Surg Clin North Am*. febrero de 2017;97(1):93–112.
6. Williams GR. Presidential Address: A History of Appendicitis: With Anecdotes Illustrating Its Importance. *Ann Surg*. mayo de 1983;197(5):495–506.
7. Meljnikov I, Radojčić B, Grebeldinger S, Radojčić N. History of surgical treatment of appendicitis. *Med Pregl*. octubre de 2009;62(9–10):489–92.
8. Hamill JK, Hill AG. A history of the treatment of appendicitis in children: lessons learned: A history of the treatment of appendicitis in children. *ANZ J Surg*. octubre de 2016;86(10):762–7.
9. Alvarado A. A practical score for the early diagnosis of acute appendicitis. *Ann Emerg Med*. mayo de 1986;15(5):557–64.
10. Rentea RM, Peter SDSt, Snyder CL. Pediatric appendicitis: state of the art review. *Pediatr Surg Int*. marzo de 2017;33(3):269–83.
11. Glass CC, Rangel SJ. Overview and diagnosis of acute appendicitis in children. *Semin Pediatr Surg*. agosto de 2016;25(4):198–203.
12. Becker T, Kharbanda A, Bachur R. Atypical Clinical Features of Pediatric Appendicitis. *Acad Emerg Med*. febrero de 2007;14(2):124–9.
13. Samuel M. Pediatric appendicitis score. *J Pediatr Surg*. junio de 2002;37(6):877–81.
14. Instituto Mexicano del Seguro Social. Diagnóstico de Apendicitis Aguda. CENETEC Guía de Práctica Clínica (GPC);

15. Buckius MT, McGrath B, Monk J, Grim R, Bell T, Ahuja V. Changing Epidemiology of Acute Appendicitis in the United States: Study Period 1993–2008. *J Surg Res.* junio de 2012;175(2):185–90.
16. Lee JH, Park YS, Choi JS. The Epidemiology of Appendicitis and Appendectomy in South Korea: National Registry Data. *J Epidemiol.* 2010;20(2):97–105.
17. Dunn JCY. Appendicitis. En: *Pediatric Surgery* [Internet]. Elsevier; 2012 [citado el 17 de junio de 2022]. p. 1255–63. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780323072557001008>
18. Bhangu A, Søreide K, Di Saverio S, Assarsson JH, Drake FT. Acute appendicitis: modern understanding of pathogenesis, diagnosis, and management. *The Lancet.* septiembre de 2015;386(10000):1278–87.
19. Lamps LW. Infectious Causes of Appendicitis. *Infect Dis Clin North Am.* diciembre de 2010;24(4):995–1018.
20. Ergul E. Heredity and Familial Tendency of Acute Appendicitis. *Scand J Surg.* diciembre de 2007;96(4):290–2.
21. Bundy DG, Byerley JS, Liles EA, Perrin EM, Katznelson J, Rice HE. Does This Child Have Appendicitis? *JAMA* [Internet]. el 25 de julio de 2007 [citado el 18 de junio de 2022];298(4). Disponible en: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.298.4.438>
22. Carr NJ. The pathology of acute appendicitis. *Ann Diagn Pathol.* febrero de 2000;4(1):46–58.
23. de Castro SMM, Ünlü Ç, Steller EPh, van Wagenveld BA, Vrouwenraets BC. Evaluation of the Appendicitis Inflammatory Response Score for Patients with Acute Appendicitis. *World J Surg.* julio de 2012;36(7):1540–5.
24. Ohle R, O'Reilly F, O'Brien K, Fahey T, Dimitrov B. The Alvarado score for predicting acute appendicitis: a systematic review. *BMC Medicine.* 2011;9(139):1–13.
25. Schneider C, Kharbanda A, Bachur R. Evaluating Appendicitis Scoring Systems Using a Prospective Pediatric Cohort. *Ann Emerg Med.* junio de 2007;49(6):778-784.e1.
26. Bhatt M, Joseph L, Ducharme FM, Dougherty G, McGillivray D. Prospective Validation of the Pediatric Appendicitis Score in a Canadian Pediatric Emergency Department. *Acad Emerg Med.* julio de 2009;16(7):591–6.
27. Anandalwar SP, Callahan MJ, Bachur RG, Feng C, Sidhwa F, Karki M, et al. Use of White Blood Cell Count and Polymorphonuclear Leukocyte Differential

- to Improve the Predictive Value of Ultrasound for Suspected Appendicitis in Children. *J Am Coll Surg.* junio de 2015;220(6):1010–7.
28. Yu CW, Juan LI, Wu MH, Shen CJ, Wu JY, Lee CC. Systematic review and meta-analysis of the diagnostic accuracy of procalcitonin, C-reactive protein and white blood cell count for suspected acute appendicitis. *Br J Surg.* el 8 de enero de 2013;100(3):322–9.
 29. Hryhorczuk AL, Mannix RC, Taylor GA. Pediatric Abdominal Pain: Use of Imaging in the Emergency Department in the United States from 1999 to 2007. *Radiology.* junio de 2012;263(3):778–85.
 30. Bachur RG, Levy JA, Callahan MJ, Rangel SJ, Monuteaux MC. Effect of Reduction in the Use of Computed Tomography on Clinical Outcomes of Appendicitis. *JAMA Pediatr.* el 1 de agosto de 2015;169(8):755.
 31. Godwin BD, Simianu VV, Drake FT, Dighe M, Flum D, Bhargava P. Is There a Need to Standardize Reporting Terminology in Appendicitis? *Ultrasound Q.* junio de 2015;31(2):92–4.
 32. Fraser JD, Aguayo P, Sharp SW, Snyder CL, Rivard DC, Cully BE, et al. Accuracy of computed tomography in predicting appendiceal perforation. *J Pediatr Surg.* enero de 2010;45(1):231–5.
 33. Miglioretti DL, Johnson E, Williams A, Greenlee RT, Weinmann S, Solberg LI, et al. The Use of Computed Tomography in Pediatrics and the Associated Radiation Exposure and Estimated Cancer Risk. *JAMA Pediatr.* el 1 de agosto de 2013;167(8):700.
 34. Fefferman NR, Roche KJ, Pinkney LP, Ambrosino MM, Genieser NB. Suspected Appendicitis in Children: Focused CT Technique for Evaluation. *Radiology.* septiembre de 2001;220(3):691–5.
 35. Niles LM, Goyal MK, Badolato GM, Chamberlain JM, Cohen JS. US Emergency Department Trends in Imaging for Pediatric Nontraumatic Abdominal Pain. *Pediatrics.* el 1 de octubre de 2017;140(4):e20170615.
 36. Bachur RG, Dayan PS, Bajaj L, Macias CG, Mittal MK, Stevenson MD, et al. The Effect of Abdominal Pain Duration on the Accuracy of Diagnostic Imaging for Pediatric Appendicitis. *Ann Emerg Med.* noviembre de 2012;60(5):582-590.e3.
 37. Orth RC, Guillerman RP, Zhang W, Masand P, Bisset GS. Prospective Comparison of MR Imaging and US for the Diagnosis of Pediatric Appendicitis. *Radiology.* julio de 2014;272(1):233–40.
 38. Leeuwenburgh MMN, Wiezer MJ, Wiarda BM, Bouma WH, Phoa SSKS, Stockmann HBAC, et al. Accuracy of MRI compared with ultrasound imaging

and selective use of CT to discriminate simple from perforated appendicitis. *Br J Surg.* el 12 de diciembre de 2013;101(1):e147–55.

39. Hansson J, Khorram-Manesh A, Alwindawe A, Lundholm K. A Model to Select Patients Who May Benefit from Antibiotic Therapy as the First Line Treatment of Acute Appendicitis at High Probability. *J Gastrointest Surg.* mayo de 2014;18(5):961–7.
40. Sallinen V, Akl EA, You JJ, Agarwal A, Shoucair S, Vandvik PO, et al. Meta-analysis of antibiotics *versus* appendectomy for non-perforated acute appendicitis. *Br J Surg.* el 13 de abril de 2016;103(6):656–67.
41. Poon SHT, Lee JWY, Ng KM, Chiu GWY, Wong BYK, Foo CC, et al. The current management of acute uncomplicated appendicitis: should there be a change in paradigm? A systematic review of the literatures and analysis of treatment performance. *World J Emerg Surg.* diciembre de 2017;12(1):46.
42. Safety of Short, In-Hospital Delays Before Surgery for Acute Appendicitis: Multicentre Cohort Study, Systematic Review, and Meta-Analysis. *Ann Surg.* mayo de 2014;259(5):894–903.
43. Gasior AC, St. Peter SD, Knott EM, Hall M, Ostlie DJ, Snyder CL. National trends in approach and outcomes with appendicitis in children. *J Pediatr Surg.* diciembre de 2012;47(12):2264–7.
44. van Rossem CC, Bolmers MDM, Schreinemacher MHF, van Geloven AAW, Bemelman WA, Acker GJD, et al. Prospective nationwide outcome audit of surgery for suspected acute appendicitis. *Br J Surg.* el 15 de diciembre de 2015;103(1):144–51.
45. Emil S, Elkady S, Shbat L, Youssef F, Baird R, Laberge JM, et al. Determinants of postoperative abscess occurrence and percutaneous drainage in children with perforated appendicitis. *Pediatr Surg Int.* diciembre de 2014;30(12):1265–71.
46. Kim HC, Yang DM, Lee CM, Jin W, Nam DH, Song JY, et al. Acute appendicitis: relationships between CT-determined severities and serum white blood cell counts and C-reactive protein levels. *Br J Radiol.* diciembre de 2011;84(1008):1115–20.
47. Marzuillo P. Appendicitis in children less than five years old: A challenge for the general practitioner. *World J Clin Pediatr.* 2015;4(2):19.
48. Rentea RM, St. Peter SD. Pediatric Appendicitis. *Surg Clin North Am.* febrero de 2017;97(1):93–112.
49. Prada Arias M, Salgado Barreira A, Montero Sánchez M, Fernández Eire P, García Saavedra S, Gómez Veiras J, et al. Appendicitis versus dolor abdominal

- agudo inespecífico: evaluación del Pediatric Appendicitis Score. *An Pediatría*. enero de 2018;88(1):32–8.
50. Podda M, Gerardi C, Cillara N, Fearnhead N, Gomes CA, Birindelli A, et al. Antibiotic Treatment and Appendectomy for Uncomplicated Acute Appendicitis in Adults and Children: A Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Surg*. diciembre de 2019;270(6):1028–40.
 51. Stringer MD. Acute appendicitis: Acute appendicitis. *J Paediatr Child Health*. noviembre de 2017;53(11):1071–6.
 52. Thompson GC, Schuh S, Gravel J, Reid S, Fitzpatrick E, Turner T, et al. Variation in the Diagnosis and Management of Appendicitis at Canadian Pediatric Hospitals. Alpern E, editor. *Acad Emerg Med*. julio de 2015;22(7):811–22.
 53. Almaramhy HH. Acute appendicitis in young children less than 5 years: review article. *Ital J Pediatr*. diciembre de 2017;43(1):15.
 54. Rassi R, Muse F, Cuestas E. Apendicitis aguda en niños menores de 4 años: Un dilema diagnóstico. *Rev Fac Cienc Médicas Córdoba*. el 29 de agosto de 2019;76(3):180.
 55. Bodnar C, Buss R, Somers K, Mokdad A, Van Arendonk KJ. Association of Neighborhood Socioeconomic Disadvantage With Complicated Appendicitis in Children. *J Surg Res*. septiembre de 2021;265:245–51.

Datos del alumno	
Autor:	Dr. Luis Antonio Arrieta Trevizo
Teléfono:	(662) 4 18 85 48
Universidad:	Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad:	Medicina
Número de cuenta	519222405
Datos del Director y/o asesores de Tesis	Director de tesis: Dra. Brenda Yolanda Moreno Denogean
Datos de la tesis:	
Título	Apendicitis atípica en el paciente pediátrico del Hospital Infantil del Estado de Sonora
Palabras clave	Apendicitis, atípica, diagnóstico, niños, menores de 5 años.
Número de páginas	58