

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN MEDICINA HUMANA



**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA
ESPECIALIDAD PROFESIONAL DE MÉDICO ESPECIALISTA EN RADIOLOGÍA.**

**Valor predictivo de ecografía en diagnóstico de apendicitis aguda en pacientes
pediátricos. Hospital Belén - Trujillo.**

Área de investigación:

Medicina humana

Autor:

Hernández Urbina, José Yuri

Asesor:

Chacón Ramírez, Christian Enrique

Código Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-7332-1564>

TRUJILLO - PERU

2024

Valor predictivo de ecografía en diagnóstico de apendicitis aguda en pacientes pediátricos. Hospital Belén - Trujillo

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	5 %
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2 %
3	docplayer.es Fuente de Internet	2 %
4	www.secipe.org Fuente de Internet	1 %
5	Submitted to BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA BIBLIOTECA Trabajo del estudiante	1 %
6	repository.urosario.edu.co Fuente de Internet	1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo

Declaración de originalidad

Yo, Christian Enrique Chacón Ramírez, docente del Programa de Estudio Segunda Especialidad de Medicina, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor del proyecto de investigación titulado “Valor predictivo de ecografía en diagnóstico de apendicitis aguda en pacientes pediátricos. Hospital Belén - Trujillo”, autor José Yuri Hernandez Urbina, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 11%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el 08 de septiembre del 2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y el proyecto de investigación, “Valor predictivo de ecografía en diagnóstico de apendicitis aguda en pacientes pediátricos. Hospital Belén - Trujillo”, y no se advierte indicios de plagios.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Trujillo, 12 de septiembre del 2023



FIRMA DEL ASESOR

Christian Enrique Chacón Ramírez

DNI: 44231005

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7332-1564>



FIRMA DEL AUTOR

autor José Yuri Hernandez Urbina

DNI: 42708818

I. DATOS GENERALES

1. TITULO Y NOMBRE DEL PROYECTO

Valor predictivo de ecografía en diagnóstico de apendicitis aguda en pacientes pediátricos. Hospital Belén de Trujillo- 2023-2024

2. LINEA DE INVESTIGACION

Emergencias y desastres

3. TIPO DE INVESTIGACION

3.1. De acuerdo a la orientación o finalidad: Aplicado

3.2. De acuerdo a la técnica de contrastación: Observacional analítico

4. ESCUELA PROFESIONAL Y DEPARTAMENTO ACADEMICO

Unidad de Segunda Especialidad _ Facultad de Medicina Humana.

5. EQUIPO INVESTIGADOR

5.1. Autor: José Yuri Hernández Urbina

5.2. Asesor: Christian Enrique Chacón Ramírez

6. INSTITUCION Y/O LUGAR DONDE SE EJECUTA EL PROYECTO

El proyecto se ejecutará en el Hospital Belén de la ciudad de Trujillo

7. DURACION

Diciembre 2023- Noviembre 2024

II. PLAN DE INVESTIGACION

1. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO DE TESIS

La apendicitis punzante es probablemente la principal causa de dolor abdominal quirúrgico agudo en la población general de todo el mundo, y la diagnosis es difícil, especialmente en niños.

Clásicamente y por ser una patología de presentación punzante y ser una emergencia, los cirujanos basan primordialmente en Scores de mayor valoración clínica para determinar la probable resolución quirúrgica. Sin embargo es evidente el avance de las técnicas de diagnosis por imágenes que ayudan a concluir con diagnosis certeros por su precisión anatómica, es por ello que nos preguntamos en la utilidad como valor diagnosis de la ecografía como método de imagen por sus múltiples ventajas respecto a otros métodos de imágenes planteamos investigar el valor predictivo de la ecografía en la diagnosis de apendicitis punzante en edad pediátrica en los Enfermos que acuden al Hospital Belén de Trujillo durante el periodo diciembre 2023-noviembre 2024, ejecutando un estudio observacional, descriptivo prospectivo de pruebas diagnósticas, que incluye los Enfermos pediátricos con diagnosis de apendicitis punzante confirmado por pieza operatoria, y correlacionándolo con los hallazgos ecográficos y Pediatric Appendicitis Score registrados en la historia clínica de los Enfermos incluidos en este estudio. Utilizando valoración estadística estableciendo especificidad, sensibilidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de el examen de ecografía frente al resultado operatorio y/o anatomopatológico.

Con ello se pretende además mejorar los protocolos de diagnosis oportuno de apendicitis punzante en edad pediátrica en el Hospital Belén de Trujillo para beneficio de la población local.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La apendicitis aguda es una enfermedad curable quirúrgicamente más común de todas las edades, con casi el 6% de la población teniendo esta condición clínica en algún momento de sus vidas; Ocorre con más frecuencia en hombres

que en mujeres. (relación 1,4:1), con una incidencia de 100 casos por 100.000 habitantes. (1, 2, 3)

Del mismo modo, es la principal causa de dolor abdominal agudo quirúrgico y posee el mayor número de errores en su detección (la incidencia de apendicetomías negativas oscila entre el 15 y el 26%). (1)

Aunque la diagnosis es relativamente sencilla cuando se trata del cuadro clínico clásico, se convierte en un problema en casos de síntomas atípicos o en situaciones especiales, por ejemplo, en niños. (1,4)

Las dolencias abdominales en la parte derecha de la fosa ilíaca son síntomas comunes en niños, al mismo tiempo es muy inespecífico y tiene muchas diagnosis diferenciales. (3,5)

De acuerdo a la edad en el paciente, existen diferentes causas que requieren intervención quirúrgica, en enfermos de que cursan la edad escolar, la causa inicial de apendicitis punzante. (1) llega al 10%, los enfermos que adolecen en la fosa ilíaca derecha hacen uso de servicio de emergencias y son operados por esta afección. La incidencia varía según la edad: en menores de 4 primeros años se presenta de 1 a 6 casos por 10.000 niños, en menores de 14 años es de 19-28 casos por 10.000 en menores. (5)

La prevalencia de apendicitis negativa en la población general se estima entre el 20 y el 25% de las intervenciones en España. (6). Sin embargo, la tasa de apendicectomía negativa en niños es mucho más alta que en cualquier otro grupo de edad y puede llegar al 46%. (1) la diagnosis las pruebas de laboratorio y de imagen (que incluyen radiografía abdominal, ultrasonido, tomografía axial computarizada); sin embargo, existen muchas limitaciones para su uso en el período pediátrico; Por lo tanto, es importante crear una herramienta útil para determinar la conducta a seguir, ya que evitará la hospitalización innecesaria y, lo que es más importante, la demora en el tratamiento. (1, 7,8)

Muchas asociaciones pediátricas han aprobado varias escalas para evaluar los riesgos de apendicitis en niños: "Pediatric Appendicitis Score" (PAS), "Alvarado Score", "Sammuel Score", "RIPASA Score", etc. Se ha observado en la mayoría de diversos estudios que la "Pediatric Appendicitis Score" es adecuado y tiene el mejor valor pronóstico; este clasifica en tres categorías: riesgo bajo ≤ 3 puntos, intermedio 4 a 6 puntos y alto ≥ 7 puntos. (5).

Los estudios de imagen son informativos en estos Enfermos para diagnosticar y excluir apendicitis punzante. La ecografía es una técnica no invasiva que recientemente ha tenido mucho éxito en la diagnosis de la apendicitis, gracias a la identificación de signos directos e indirectos sin necesidad de radiación. (5, 9,10) Con una sensibilidad del 81% y una especificidad del 74% en la población general, es una herramienta útil y sencilla para la diagnosis. (11)

La ecografía recibe la escala de calificación adecuada más alta en niños con dolor en el cuadrante inferior derecho con sospecha de apendicitis. El examen de ultrasonido del apéndice ha mejorado desde que Puylaert introdujo por primera vez la compresión progresiva en 1986. (12,13)

En los Estados Unidos, se recomiendan: ecografía, la tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética en la evaluación de enfermos con síntomas de apendicitis punzante. La tomografía computarizada es prueba de diagnosis por la imagen las misma que es utilizada con más frecuencia en la población general (alrededor del 75% de los casos en los Estados Unidos), “El Instituto Nacional del Cáncer, la Academia Estadosunidense de Pediatría”, el Colegio Estadounidense de Radiología y otras instituciones exhortan la ecografía debe de ser utilizada como un método inicial, especialmente en niños y mujeres embarazadas. (14,15)

El tratamiento final es puramente quirúrgico; El pronóstico de la apendicitis punzante no complicada es favorable, con una mortalidad, sin presentación de complicaciones oscila entre 0,1 y 0,2% en la población general. Aunque la tasa de mortalidad por apendicitis punzante con rotura apendicular es del 3 al 5% (aproximadamente). (1,16)

Para reducir las complicaciones, se necesita una prueba diagnóstica precisa y confiable para la apendicitis para diferenciar de manera efectiva a los Enfermos, especialmente los Enfermos pediátricos, que requieren cirugía urgente de aquellos que requieren un manejo conservador. (1,17)

Se realizó un estudio de “cohorte prospectiva de niños con sospecha clínica de apendicitis en los Estados Unidos”, evaluando un algoritmo basado en la evaluación de la apendicitis pediátrica y los hallazgos de ultrasonido. Esta estrategia resultó en una reducción significativa en la utilización de tomografía computarizada (del 75,4% al 24,2%) y la duración de la estancia hospitalaria de emergencia (de 6,2 a 5,8 horas). (14)

En Perú, en el Hospital San Gabriel de Lima, se efectuó un estudio 2005-2006 que evaluó la evaluación de la ultrasonografía en casos de apendicitis punzante en población general y encontró que la vulnerabilidad de ecografía en términos de certeza y sospecha fue del 62,7%. Sin embargo, no se encontró estudios en población pediátrica en nuestro medio (18).

El Departamento de Cirugía Pediátrica del hospital Belén de Trujillo es el encargado de atender estos casos, en los que requieren de diversas pruebas de apoyo y se correlaciona con los resultados clínicos en la evaluación de casos probables de apendicitis punzante; Sin embargo, debido a la falta de un protocolo instaurado y los horarios limitados de atención del servicio de Radiología, la ecografía no se utiliza extensamente la diagnosis de apendicitis punzante, como ocurrió en experimentos internacionales, de ahí se plantea el siguiente problema de investigación:

¿Para Enfermos en edad pediátrica, es la ecografía apendicular de alto valor predictivo en comparación con la patología de pieza operatoria para el diagnóstico de apendicitis punzante en el hospital belén de Trujillo?

3. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Patrick Téoule y colaboradores, hicieron un meta análisis en 2020 relacionado con la apendicitis punzante en la infancia y los adultos, donde aprecian que, además del importante papel del historial médico, las pruebas físicas y las pruebas de laboratorio, la utilidad de la diagnosis por imágenes, principalmente ultrasonido, así como la tomografía por computadora o resonancia magnética, para determinar la diagnosis de apendicitis complicada o no complicada, esto conducirá a decidir tratar de forma quirúrgica o conservadora; siendo la apendicectomía tratamiento de elección de todos los grupos de edad, con abordaje principalmente por laparoscopia; Y en el grupo de trato conservador, el 37% de ellos se les practica una apendicetomía durante el año después de la diagnosis inicial. Concluyen la importancia de los métodos de diagnosis de imagen en la definición de apendicitis complicada y no complicada, además el tratamiento conservador se está realizando con mayor frecuencia demostrado en los estudios evaluados en el territorio de la Unión Europea, pero el estado actual de evidencia no justifica el reemplazo de la apendicectomía. (2)

Roshanak Benabbas y colaboradores, en 2017, realizó un meta-análisis de 2017 de la precisión diagnóstica de la entrevista, el examen físico, el laboratorio y la ecografía en la apendicitis punzante pediátrica, realizó una revisión sistemática y utilizó un modelo de umbral de prueba tratamiento para identificar los hallazgos diagnósticos que pueden excluir la apendicitis punzante y excluir la necesidad de pruebas de imagen adicionales, especialmente tomografía computarizada, resonancia magnética y ultrasonido. Incluyeron 21 estudios en los que participaron 8605 Enfermos con una incidencia de apendicitis punzante del 39,2%. La calidad de los estudios que utilizaron el instrumento QUADAS-2 varió, la mayor parte de los estudios tienen un alto riesgo de sesgo de validación parcial. Concluyeron que la presencia de apendicitis punzante era más probable en Enfermos con dolor abdominal indiferenciado con migración a la fosa ilíaca derecha o que presentaban dolor a la tos/palpación al examen físico. También concluyeron que no tener antecedentes (examen físico, resultados de laboratorio o puntajes en "Pediatric Appendicitis Score") descartaría la necesidad de estudios de imagen. Las características de desempeño de la ultrasonografía en estos estudios fueron similares a las descritas en la literatura para la diagnosis de apendicitis punzante. En Enfermos con sospecha de apendicitis punzante en la ecografía, una ecografía positiva es diagnóstica y elimina la necesidad de una TC o una RM, mientras que una ecografía negativa no es suficiente para excluir una apendicitis punzante. (19).

Cornudella Planella y colaboradores, realizaron un estudio prospectivo, analítico, observacional y longitudinal de casos y controles en España en el que Enfermos pediátricos (< 15 años) fueron diagnosticados con sospecha de apendicitis en el servicio de urgencias del hospital centro nivel II durante 6 meses. Los análisis de datos de manera univariante y bivalente, utilizando pruebas paramétricas y no paramétricas distribuidas; incluyen 68 Enfermos con dolor en fosa ilíaca derecha: 26 casos de apendicitis (38,2%) y 42 (61,7%) otra diagnosis (grupo control). Evaluándose el "Pediatric appendicitis score" (PAS) y ecografía. Calcularon la sensibilidad y la especificidad para los grupos de PAS solo, e incluida la ecografía. Los mejores resultados se obtuvieron para PAS \geq 4 en ultrasonido con sensibilidad 96,2%, especificidad 94,1%, VPP 96,1% y VPN 94,1%, encontraron que el ultrasonido fue efectivo alto en la diagnosis de

apendicitis. Estos indicadores mejoraron cuando se realizaron en el grupo de Enfermos con PAS ≥ 4 . (5)

En el frente económico, Natasha James y colaboradores, en 2018, realizaron un estudio en México para determinar las diferencias de uso y costo entre la resonancia magnética rápida, la tomografía computarizada y la ecografía como modalidad de imagen primaria en Enfermos pediátricos y adultos jóvenes que se presentan al departamento de emergencias, con sospecha de apendicitis. Se plantea la hipótesis de que la resonancia magnética nuclear rápida sería más eficiente y rentable como modalidad de imagen inicial para diagnóstico de apendicitis en el servicio de urgencias. Concluyéndose que, si bien los resultados de los estudios no son concluyentes, la ecografía principalmente ahorra tiempo y es menos costosa que la TC y la RM, lo que la convierte en la modalidad diagnóstica preferida cuando la apendicitis es la diagnosis principal y más importante en el diferencial de Enfermos pediátricos y adultos jóvenes, con un impacto positivo en el costo total de hospitalización por apendicitis punzante en comparación con diagnosis por resonancia magnética. (20)

En nuestra región no existen publicaciones actuales que hayan establecido el valor predictivo de la ecografía pediátrica en la diagnosis de apendicitis punzante. Sin embargo, Velásquez Hawkins C. y colaboradores, En Perú, en 2005 y 2006, realizaron un estudio en población general adulta, tratando de determinar el valor y la seguridad de la evaluación diagnóstica y el apoyo a la decisión de ultrasonografía en apendicitis punzante a la luz de una evaluación estadística de pruebas diagnósticas. Evaluaron a 114 Enfermos y encontraron que la sensibilidad de la ecografía con criterio de certeza y sospecha era del 62,7%. Demostrar que la ecografía abdominal es útil en la diagnosis de apendicitis punzante en todos los casos, especialmente en entornos clínicos y de laboratorio cuestionables. (18).

4. JUSTIFICACION DEL PROYECTO

Hoy en día, la diagnosis por imagen ha hecho muchos avances gracias al desarrollo de la ciencia y la tecnología, especialmente en el campo de la imagen basada en computadora y los sistemas de inteligencia artificial. La ultrasonografía o ultrasonido es un método de imagen que ha recibido estas mejoras en los equipos lanzados en los últimos años, particularmente

aumentando la resolución anatómica y ampliando las aplicaciones clínicas en las que se pueden implementar intervenciones en comparación con años anteriores.

Como sabemos, en la edad pediátrica, la identificación de signos y síntomas a veces es difícil de determinar, especialmente cuando la edad es menor del paciente, no es posible establecer una historia adecuada, sino que solo se basa en la valoración física o se puede confirmar por pruebas auxiliares de laboratorio y de imagen.

La ventaja de la ecografía sobre otras pruebas de imagen es que está fácilmente disponible, es realizable y reproducible, y es mucho menos costosa que otras pruebas de imagen como la tomografía o la resonancia, y sin daño para el paciente pediátrico. Porque utiliza ondas de ultrasonido y no radiación ionizante como otras pruebas de imagen.

Vale la pena señalar que, en nuestra situación, tanto las instituciones proveedoras de atención médica como la población se encuentran en desventaja económica, por lo que es necesario utilizar herramientas de diagnóstico rentables que ya han probado su costo-beneficio.

El Hospital Belén de Trujillo no cuenta con datos sobre el uso reportado de la ecografía en la diagnosis de apendicitis punzante, aunque su utilidad ha sido demostrada en la experiencia internacional, por lo que este estudio tuvo como objetivo demostrar el valor predictivo de la ecografía y proponer su inclusión en nuestra práctica de atención rutinaria en nuestra realidad.

5. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Evaluar el valor predictivo de la ecografía en casos de apendicitis aguda en pacientes menores de 14 años

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Calcular la sensibilidad, especificidad, VPP y VPN con ajuste bayesiano de la ecografía en la diagnosis de apendicitis aguda según sexo y rango de edad pediátrica (lactantes, preescolares, escolar y adolescente)

- Determinar la exactitud de la ecografía en la diagnosis de apendicitis aguda en relación al resultado anatómico operatorio y/o pieza operatoria en pacientes en edad pediátrica
- Comprobar el costo beneficio de la ecografía para diagnóstico oportuno de apendicitis aguda en pacientes menores de 14 años respecto a otras alternativas de diagnosis por imagen
- Aplicar la ecografía temprana en el diagnóstico de apendicitis aguda en edad pediátrica en el hospital Belén de Trujillo

6. MARCO TEORICO

CLASIFICACION DE EDAD PEDIATRICA: En el cuidado de Enfermos pediátricos es importante conocer e identificar las características de cada grupo de edad, así como las anomalías o patologías propias de la edad. Para determinar el crecimiento y desarrollo de órganos y sistemas, Enfermos pediátricos se dividen en los siguientes grupos de edad:

Recién nacido o neonato, Abarca un período muy corto desde el momento en que se ata el cordón umbilical hasta exactamente 28 días después del nacimiento.

Lactante, la etapa suele durar más que la etapa anterior, desde los 29 días (primer mes) hasta los 24 meses (2 años). En esta etapa, el bebé experimentará muchos cambios anatómicos y fisiológicos.

Pre-escolar, Un período que comprende de los 2 a los 6 años de edad, y se distingue por un crecimiento más rítmico y pausado en las medidas antropométricas, logrando una mayor madurez tanto motriz como social.

Escolar, Periodo que va de 7 a 10 años de vida, caracterizado por el perfeccionamiento de sus habilidades físicas y socio-cognitiva a través de la práctica permanente.

Adolescencia, Se clasifica como la etapa final del desarrollo antropométrico, ocurriendo cronológicamente desde los 11 o 12 años hasta los 18 años, con algunas variables, al inicio o al final de la pubertad para cada persona. (21,22)

APENDICITIS AGUDA Se define como Inflamación dolorosa del apéndice ciego, es la causa más frecuente de dolor abdominal agudo en niños mayores

de dos años. Comienza con la obstrucción del apéndice, lo que provoca un aumento de la presión intraluminal, lo que provoca obstrucción linfática, estasis venosa e isquemia. Si este proceso continúa, provocará invasión bacteriana, necrosis, perforación y formación de abscesos. (23,24)

Etiológicamente, la obstrucción apendicular puede ser ocasionada por factores intraluminales, de pared o extraluminales, de los cuales los más comunes son hiperplasia linfática 60%, fecalito 20%, parásitos (entamoeba, ascárides, estrongiloides) y cuerpos extraños. (13,25).

Clínicamente es un reto diagnóstico por la superposición de síntomas con otras patologías, especialmente en niños menores de cuatro años. (23)

Los retrasos en la diagnosis se asocian con una mayor morbilidad, mortalidad y costos de tratamiento. Es más frecuente en hombres, y la edad de aparición más frecuente es entre los 6 y los 10 años. (22,24)

Anatómica y patológicamente, se pueden detectar cuatro etapas: Apendicitis congestiva, apendicitis flegmonosa, apendicitis gangrenosa y apendicitis perforada. Cada etapa puede cursar con peritonitis local o generalizada, dependiendo de la afectación del resto de la cavidad abdominal. De estos, los lactantes y niños pequeños tienen un mayor riesgo de perforación (51-100%), mientras que los niños en edad escolar tienen una tasa de perforación más baja. Alternativamente, la infección puede bloquearse mediante el intestino delgado o el epiplón mayor y la fijación del ciego en la fosa ilíaca derecha (plastrón). De dos a siete pacientes tienen una masa palpable en el cuadrante inferior derecho del abdomen (plastrón) que, si no se trata, causa irritación peritoneal, signos de obstrucción o formación de abscesos. (19, 23,24)

En niños, se debe tener especial cuidado para excluir diagnosis diferenciales relevantes como invaginación intestinal (heces de gelatina de grosella, masa abdominal), gastroenteritis (generalmente sin leucocitosis), malrotación (dolor y sensibilidad desproporcionada), embarazo (ectópico), linfadenitis mesentérica, torsión del epiplón, torsión ovárica o testicular. (23)

Casi 1 de cada 8 niños se somete a pruebas de detección de apendicitis. La mayoría de los grupos de edad experimentan los mismos síntomas que los adultos descritos anteriormente. Los recién nacidos también pueden tener síntomas abdominales como hinchazón, letargo o irritabilidad. (1,5)

El tratamiento de la apendicitis punzante se basa en la valoración del estado clínico y soporte vital inicial de ser el caso del paciente y la resolución quirúrgica, el cual es el tratamiento definitivo. (23)

PEDIATRIC APPENDICIS SCORE Se trata de una escala clínica para una diagnosis de apendicitis perforada en niños que con componentes similares a la escala de Alvarado y se puntúa en una escala de 10 puntos, con un peso máximo (2 puntos por cada factor) en términos de dolor y sensibilidad en el apéndice, zona del abdomen, cuadrante inferior derecho al toser, tocar el tambor o bailar; Y un punto por cada elemento: pérdida de apetito, aumento de la temperatura corporal, náuseas o vómitos, leucocitosis, leucopenia y dolor al moverse. Una puntuación de 7 o más indica que es muy probable que el paciente tenga apendicitis. (78%-96%). (1, 5,23)

ECOGRAFÍA Examen dinámico en el acto; es un método común utilizado para examinar a los pacientes con dolencia abdominal aguda es el aplastamiento abdominal progresivo. Con esta técnica de imagen, la grasa y el intestino entrelazados se pueden mover o comprimir mediante compresión continua para exponer las estructuras subyacentes. Además, si el intestino es incompresible, la falta de compresión en sí misma es un signo de patología. Por este motivo, es un procedimiento de imagen de elección en mayoría de los casos, especialmente en niños, adolescentes y féminas, y donde es imperativo limitar la exposición a la radiación en mujeres, embarazos y niños. (25)

La ecografía en la actualidad se encuentra disponible, es barata y accesible al público en los servicios de urgencias, aunque la diagnosis y el manejo de la ecografía están directamente relacionados con la experiencia y el conocimiento del médico radiólogo. (12, 18,25)

Las ecografías abdominales permiten evidencias, la presencia de un apéndice engrosado (> 6 mm), no peristáltico y no comprimible con inflamación del mesoapéndice es altamente sugestiva de apendicitis. (13)

Se ha demostrado que la imagen de apendicitis tiene un valor predecible positivo bajo en diagnóstico de apendicitis, también podemos encontrar

individuos sin apendicitis. (25) Los resultados de la ecografía pélvica suelen clasificarse en las siguientes categorías:

- Apéndice cecal sin anormalidades.
- Apéndice cecal presenta atributos ecográficos (apéndice dilatado (>6 mm), inflamación mesentérica no peristáltica, incompresible), inflamación del mesoapéndice).
- Apéndice cecal muestra atributos ecográficos (apéndice dilatado (>6 mm), inflamación mesentérica no peristáltica, no compresible, inflamación del mesoapéndice) con apendicolito.
- Apéndice cecal tiene atributos ecográficos (apéndice dilatado (>6 mm), aperistáltico, no compresible, inflamación del mesoapéndice) más líquido libre.
- El apéndice no es visible muestra signos de inflamación local (por ejemplo, edema de la pared cecal, asa peristáltica terminal del íleon, inflamación de la grasa mesentérica y/o del babero) (13,25)

A menudo se necesita una ecografía para confirmar la diagnosis de apendicitis porque, a pesar de su alta vulnerabilidad (85 a 90%), el chequeo clínico tiene una especificidad relativamente baja (73%) en la población general. (9)

En niños, el uso de imágenes preoperatorias en casos de sospecha de apendicitis pediátrica ofrece la esperanza de reducir el número de perforaciones y resultados negativos de apendicectomía; sin embargo, la literatura muestra resultados inconsistentes. La sensibilidad informada para ultrasonido varía en la literatura. (67-100%) y es menor que la tomografía computarizada. (5,26)

Sin embargo, la conciencia del riesgo de por vida de la malignidad inducida por radiación en los niños ha limitado el uso de la tomografía computarizada. A pesar de la variedad en la sensibilidad, se ha reportado que la especificidad de la ecografía es del 95-98%, que está cerca de la especificidad de la TC. En resumen, la ecografía suele ser la primera modalidad de imagen ante la sospecha de apendicitis pediátrica. (12,26)

LOS RESULTADOS DE ANATOMÍA PATOLÓGICA se obtienen de la observación macroscópica (informe de pieza operatoria) y evaluación

histológica, que se pueden clasificar las siguientes categorías, así como se mencionaron brevemente líneas arriba en la definición de apendicitis:

- Apéndice normal: El apéndice cecal tuvo apariencia macroscópica y microscópica normal, sin alteración del continuo de las distintas capas histológicas y sin modificaciones provocaran perforación o inflamación endémica. (apendicitis negativa).
- Apendicitis Congestiva o Catarral: Macroscópicamente se puede observar edema seroso y obstrucción. Esto ocurre cuando la luz del apéndice está bloqueada, se acumula moco y dilata mucho la luz del apéndice. Un aumento de la presión intravascular produce congestión venosa, acumulación bacteriana y reactividad del tejido linfático, produciendo un denso exudado leucocitario-plasmático, que penetra gradualmente en las capas superficiales.
- Apendicitis punzante flemonosa: apéndice cecal que muestra mucosa parcialmente ulcerada sustituida por exudado de fibrinoleucocitos, el resto de la pared, incluida su sección media, muestra edema, embolia y un fuerte infiltrado inflamatorio multinodular.
- Apendicitis punzante gangrenosa: La mucosa se ulcera y es reemplazada por secreciones de fibrinoleucocitos. El resto de la pared incluyendo su sección media mostró edema, oclusión vascular, áreas de necrosis y un fuerte infiltrado inflamatorio multifocal.
- Apéndice perforado: histología similar a la gangrenosa, pero con áreas necróticas perforadas extensas, a menudo en el margen contralateral del intestino y adyacente a los cálculos fecales, el líquido peritoneal se vuelve purulento y maloliente. (23,25)

7. HIPOTESIS

HIPOTESIS NULA:

La ecografía abdominal no es de valor predictivo para el diagnóstico oportuno de apendicitis aguda en enfermos de edad pediátrica en el Hospital Belén de Trujillo

HIPOTESIS ALTERNATIVA:

La ecografía abdominal es de alto valor predictivo para el diagnóstico oportuno de apendicitis aguda en enfermos de edad pediátrica en el Hospital Belén de Trujillo

8. MATERIAL Y METODOLOGIA

a. Diseño de estudio

El presente estudio es observacional, descriptivo prospectivo de pruebas diagnosticas

		RESULTADO ANATOMOPATOLOGICO/ PIEZA OPERATORIA		
		Enfermo E+	Sano E-	
ECOGRAFIA PELVICO ABDOMINAL	Positivo T+	A	B	Positivos Np = a + b
	Negativo T-	C	D	Negativos Nn = c + d
		Total enfermos Ne = a + c	Total sanos Ns = b + d	Total N

b. Población, muestra y muestreo

POBLACION OBJETIVO:

Enfermos en edad pediátrica operados por cuadro de apendicitis aguada en el Hospital Belén de Trujillo entre diciembre 2023 a noviembre 2024

POBLACION DE ESTUDIO:

Subconjunto de la población que cumple con los criterios de selección.

CRITERIOS DE INCLUSION

- Pacientes en edad pediátrica con diagnóstico de abdomen agudo en fosa iliaca derecha que acuden a la emergencia del hospital Belén de Trujillo con tratamiento quirúrgico resolutivo.
- Pacientes que acceden voluntariamente a participar en este estudio con consentimiento informado de uso y tratamiento de datos.
- Aplicación de Score pediátrico de apendicitis (Pediatric Appendicitis Score) debidamente registrado en historia clínica.
- Ecografía abdominal pélvica previamente realizada antes de intervención quirúrgica por el servicio de radiología del Hospital Belén de Trujillo, debidamente registrada en historia clínica.
- Resultado histopatológico y/o informe detallado de pieza quirúrgica en reporte operatorio de historia clínica.

CRITERIOS EXCLUSION

- Pacientes con patrones clínicos sugestivos, pero con diagnóstico intraoperatorio y/o anatomopatológico distinto de apendicitis punzante.
- Pacientes con diagnóstico clínico e imagenológicos compatible con apendicitis punzante que decidieron o no pudieron operarse en el hospital Belén de Trujillo, o que fueron referidos por algún otro motivo a otra institución.
- Pacientes con antecedentes de apendicetomía previa.
- Enfermos que cumplen con criterios de inclusión, pero presentan historia clínica con registro deficiente o pérdida parcial o total de datos en la historia clínica.

MUESTRA Y MUESTREO:

La unidad de análisis y de muestreo de cada uno de los pacientes seleccionados desde la población de estudio.

TAMAÑO DE LA MUESTRA:

$$n = Z\alpha^2 p \cdot q / d^2$$

Donde:

n = Tamaño de la población a encontrar.

Z α = Coeficiente de confiabilidad α con un nivel de confianza al 95%. Este valor es de 1.96.

p = Proporción estimada de Enfermos en la ecografía confirmó adecuadamente el diagnóstico. Según Cornudella Planella y col tiene una sensibilidad de 96,2% o 0.96 (5).

$$q = 1 - p \rightarrow 1 - 0.96 \rightarrow 0.04.$$

d = Error estadístico aceptado. Se consideró un error del 5% o 0.05

Reemplazando

$$(1.96)^2 (0.96)(0.04)$$

$$n = \frac{\quad}{(0.05)^2}$$

$$n = \frac{0.147517144}{0.0025}$$

$$0.0025$$

$$n = 59.006976$$

Finalmente redondeando, el número mínimo a evaluar en el presente trabajo es de 60 Enfermos.

c. Definición operacional de variables

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR
<p align="center">Dependiente</p> <p>Diagnos operatoria / anatomopatológico de pieza operatoria</p>	<p align="center">Cualitativa</p>	<p align="center">Nominal dicotómica</p>	<p align="center"><u>Negativo</u> (apéndice normal)</p> <p align="center"><u>Positivo</u> (Catarral, Flemonosa, Gangrenosa o Perforada)</p>
<p align="center">Independiente</p> <p>Ecografía abdominal - pélvica</p>	<p align="center">Cualitativa</p>	<p align="center">Nominal dicotómica</p>	<p align="center"><u>Negativo</u> (apéndice normal)</p> <p align="center"><u>Positivo</u> (Sugerente, compatible de apendicitis aguda)</p>

d. Procedimientos y Técnicas

Los pacientes a estudiar serán captados en emergencia pediátrica del Hospital Belén por muestreo de casos consecutivos y se les solicitará el consentimiento informado para la recolección de los datos.

Los Enfermos seleccionados serán sometidos a una evaluación clínica de rutina por el cirujano pediátrico usando el Pediatric Appendicitis Score, posteriormente se les realizó ecografía abdominal pélvica, donde se describirá los hallazgos encontrados en cada uno de los Enfermos, con ello serán sometidos a una apendicetomía de emergencia, donde se registrará los hallazgos operatorios y se solicitará la revisión anatomopatológica de la pieza operatoria.

Los datos que obtengan para este estudio serán colocados en una hoja de recolección de datos previamente diseñada.

e. Plan de análisis de datos

Procesamiento:

Los datos colectados van a ser tratados empleando el programa SPSS V.25; previa elaboración de la base de datos en el programa EXCEL.

Estadística Descriptiva:

Los resultados que se obtengan serán tabulados en cuadros de tablas de doble entrada con número de casos en cifras absolutas y porcentuales.

Se obtendrá la Sensibilidad, Especificidad, así como Valor Predictivo Positivo y Valor Predictivo Negativo aplicando el ajuste Bayesiano.

Estadística Analítica:

Para determinar la bondad de la Prueba Diagnóstica se obtendrá la Curva ROC, esperando que el área comprendida sea superior al 75%. Así mismo, se obtendrá intervalo de confianza para la significancia de los indicadores.

f. Aspectos éticos

Todos los procedimientos del presente estudio preservan la integridad y los derechos fundamentales de los Enfermos sujetos a investigación, de acuerdo con los lineamientos de las buenas prácticas clínicas y de ética en investigación biomédica (Helsinki y otras posteriores).

Cada apoderado de paciente al momento de ingresar al estudio fue informado acerca del procedimiento y de los potenciales riesgos que implica, así como de los probables resultados; para luego firmar el formato de Consentimiento Informado de tratamiento de datos personales.

9. CRONOGRAMA DE TRABAJO

ETAPAS	MESES
a. Elaboración, presentación y aprobación de proyecto de investigación	Julio 2023- Noviembre 2023
b. Recolección de datos	Diciembre, 2023 – Noviembre, 2024
c. Análisis de resultados	Diciembre, 2024
d. Redacción del informe	Diciembre, 2024
TOTAL	Julio 2023 – Diciembre, 2024

10. PRESUPUESTO DETALLADO

Nombre del Recurso	Cantidad	Costo S/.
Corrector	3 u	S/ 6.00
Lapiceros	6 u	S/ 6.00
Impresiones de formatos de recolección de datos y Consentimiento informado	300 u	S/ 60.00
Papel bond Atlas 80 g	500u	S/ 12.00
Pasajes urbanos	180	S/ 360.00
Espiralado del Proyecto	4u	S/ 20.00
Empastado del informe	8 u	S/ 160.00
Fotocopias varias	200	S/ 20.00
TOTAL		S/ 644.00

11. BIBLIOGRAFIA

1. Hernández AM, Guerrero IC, Pozos JS, Romero GG, Valdés JCL. Evaluación de la escala pediátrica para apendicitis en una población mexicana. 2018;(4):7.
2. Téoule P, Laffolie J de, Rolle U, Reissfelder C. Acute Appendicitis in Childhood and Adulthood. *Dtsch Arzteblatt Int.* 6 de noviembre de 2020;117(45):764-74.
3. El-Gohary Y, Molina M, Chang J, Dodd A, Miller E, Harrell C, et al. The use of computed tomography versus clinical acumen in diagnosing appendicitis in children: A two-institution international study. *J Pediatr Surg.* 11 de agosto de 2021;56(8):1356-61.
4. Kim I, Kwon H, Choi YJ, Kwak YH, Lee JH, Suh D, et al. Computed tomography scan usage when US results are non-diagnostic for suspected acute appendicitis in children. *Medicine (Baltimore).* 4 de septiembre de 2020;99(36): e21961.
5. Cornudella MP, Almiñana NP, Ruiz AD, Espuny XB, Monne MR. Utilidad del Pediatric Appendicitis Score y la ecografía abdominal en el proceso diagnóstico de apendicitis aguda. *Cir Pediatría.* 2019;32:7.
6. Ríos K del CG, Salazar CC, Morocho JEF, León JLB, Guzmán JMÁ. Apendicectomía negativa en Enfermos diagnosticados de apendicitis aguda Hospital Homero Castanier Crespo. *Conciencia Digital.* 6 de febrero de 2023;6(1.2):6-21.
7. Staab S, Black T, Leonard J, Bruny J, Bajaj L, Grubenhoff JA. Diagnostic Accuracy of Suspected Appendicitis: A Comparative Analysis of Misdiagnosed Appendicitis in Children. *Pediatr Emerg Care.* 1 de febrero de 2022;38(2): e690-6.
8. Lee Y, Cho H, Gwak G, Bae B, Yang K. Scoring System for Differentiation of Complicated Appendicitis in Pediatric Patients: Appendicitis Scoring System in Children. *Glob Pediatr Health.* 2021;8: 2333794X211022268.
9. Di Saverio S, Podda M, De Simone B, Ceresoli M, Augustin G, Gori A, et al. Diagnosis and treatment of acute appendicitis: 2020 update of the WSES Jerusalem guidelines. *World J Emerg Surg WJES.* 15 de abril de 2020;15(1):27.

10. Williamson K, Sherman JM, Fishbein JS, Rocker J. Outcomes for Children with a Nonvisualized Appendix on Ultrasound. *Pediatr Emerg Care*. 1 de agosto de 2021;37(8): e456-60.
11. Harel S, Mallon M, Langston J, Blutstein R, Kassutto Z, Gaughan J. Factors Contributing to Nonvisualization of the Appendix on Ultrasound in Children With Suspected Appendicitis. *Pediatr Emerg Care*. 1 de febrero de 2022;38(2): e678-82.
12. Gongidi P, Bellah RD. Ultrasound of the pediatric appendix. *Pediatr Radiol*. agosto de 2017;47(9):1091-100.
13. de Queiroz MRG, Francisco MJ, Rahal A, Jabour VA, Andrade GNL, da Silva PSD, et al. Ultrasonographic evaluation of cecal appendix diameter in pediatric population. *Einstein*. 28 de junio de 2022;20: eAO6935.
14. Snyder MJ, Guthrie M, Cagle S. Acute Appendicitis: Efficient Diagnosis and Management. *Am Fam Physician*. 1 de julio de 2018; 98(1):25-33.
15. Roberts S, Goldwasser B, Nixon AF, Borkar D, Brookman M, Fox CE, et al. Effect of focused protocol on reducing radiation dose for children who require computed tomography for suspected appendicitis. *Am J Emerg Med*. 11 de diciembre de 2021;50: 76-9.
16. Moris D, Paulson EK, Pappas TN. Diagnosis and Management of Acute Appendicitis in Adults: A Review. *JAMA*. 14 de diciembre de 2021;326(22):2299-311.
17. Rassi R, Muse F, Cuestas E. [Acute appendicitis in children under 4 years: a diagnostic dilemma]. *Rev Fac Cienc Medicas Cordoba Argent*. 29 de agosto de 2019;76(3):180-4.
18. Velásquez Hawkins C, Aguirre Machado W, Valdivia Béjar C, Ruiz Adarmes M, Cornejo Mozo C, Torres Cava M, et al. [The value of ultrasound in the diagnosis and management of acute appendicitis]. *Rev Gastroenterol Peru Organo Of Soc Gastroenterol Peru*. septiembre de 2007;27(3):259-63.
19. Benabbas R, Hanna M, Shah J, Sinert R. Diagnostic Accuracy of History, Physical Examination, Laboratory Tests, and Point-of-care Ultrasound for

Pediatric Acute Appendicitis in the Emergency Department: A Systematic Review and Meta-analysis. Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med. mayo de 2017;24(5):523-51.

20. James NC, Ahmadian R, Mckee JQ, Sarangarm D, Bussmann SC, Williamson S, et al. Magnetic Resonance Imaging Availability Reduces Computed Tomography Use for Pediatric Appendicitis Diagnosis. Pediatr Emerg Care. 10 de enero de 2022;38(1): e219.
21. Robert M. Kliegman. Nelson Tratado de pediatría. 21°. Barcelona- España: Elsevier; 2020. 4924 p.
22. Ramírez Guirado A, Navarro Sombert AB, Ramírez Guirado A, Navarro Sombert AB. La escala de Alvarado para la apendicitis aguda pediátrica en grupos de edad y sexo. Rev Cuba Pediatría [Internet]. septiembre de 2020 [citado 15 de febrero de 2021];92(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-75312020000300005&lng=es&nrm=iso&tlng=es
23. F. Charles Brunicki, MD, FACS, editor. Schwartz's Principles of Surgery. 11 edition. Ohio - Estados Unidos: Mc Graw Hill Education; 2019. 2197 p.
24. Ashjaei B, Mehdizadeh M, Alizadeh H, Najm N, Moghtaderi M. Evaluating the value of different sonographic findings in diagnosis of acute appendicitis in children. Afr J Paediatr Surg AJPS. 2022;19(1):13-7.
25. Cacciavillani G, Perussia D, Cervetti M, Olivato CR, Andrada DG. Correlación de Ecografía y Anatomía Patológica en Apendicitis aguda. 2015; 26:5.
26. Löfvenberg F, Salö M. Ultrasound for Appendicitis: Performance and Integration with Clinical Parameters. BioMed Res Int. 2016;2016:5697692.

12. ANEXOS

FICHA RECOLECCIÓN DE DATOS

VALOR PREDICTIVO DE ECOGRAFÍA EN DIAGNOSIS DE APENDICITIS AGUDA EN ENFERMOS PEDIÁTRICOS HOSPITAL BELEN DE TRUJILLO

NOMBRE: ----- HISTORIA CLINICA:

EDAD: _____ Años

SEXO: () Masculino () Femenino.

Tiempo de enfermedad:

- A. Menor 12 horas. ()
- B. 12-24 horas. ()
- C. 24-48 horas. ()
- D. Mayor de 48 horas. ()

VALORACION CON ESCALA PEDIATRIC APPENDICITIS SCORE (PAS)

- A. Migración del dolor. (1)
- B. Anorexia (1)
- C. Nausea/emesis (1)
- D. Sensibilidad en el cuadrante inferior derecho (2)
- E. Sensibilidad a la tos/percusión/ salto (2)
- E. Fiebre (> 38° c). (1)
- F. Leucocitosis (> 100 000 uL). (1)
- G. Neutrofilia (> 75%) (1)

TOTAL: _____

HALLAZGOS ECOGRAFICOS:

Apéndice cecal sin anormalidades: **NEGATIVO** ()

Hallazgos positivos ()

1. Apéndice dilatado (>6 mm), aperistáltico, no compresible, inflamación del mesoapéndice). ()

2. Apéndice dilatado (>6 mm), aperistáltico, no compresible, inflamación del mesoapéndice) con apendicolito). ()
3. Apéndice dilatado (>6 mm), aperistáltico, no compresible, inflamación del mesoapéndice) más líquido libre). ()
4. El apéndice no se observa, pero hay signos de inflamación local como edema parietal de ciego, últimas asas ileales aperistálticas, inflamación de la grasa mesentérica y/o plastrón). ()

DIAGNOSIS HISTOPATOLÓGICO:

Sin alteraciones o negativo ()

Positivos: ()

Congestivo o catarral ()

Flemonoso ()

Necrosado o gangrenoso ()

Perforado ()