

**INSTITUTO DE SERVICIOS DE SALUD PÚBLICA DEL ESTADO DE  
BAJA CALIFORNIA  
HOSPITAL GENERAL DE MEXICALI  
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN**



**HOSPITAL GENERAL  
DE MEXICALI**  
ARTE • CIENCIA • HUMANISMO

Trabajo Terminal:

“Factores de riesgo encontrados en complicaciones postoperatorias de apendicitis aguda en la población pediátrica, del HGM durante el periodo Enero 2016 a Diciembre 2019”

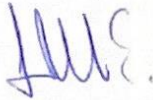
**Trabajo Terminal para obtener el Diploma de Especialidad en  
PEDIATRÍA**

**P R E S E N T A:**

**Dra. Pamela Esmeralda Balderas Martinez**

MEXICALI, B. C., MARZO DE 2021

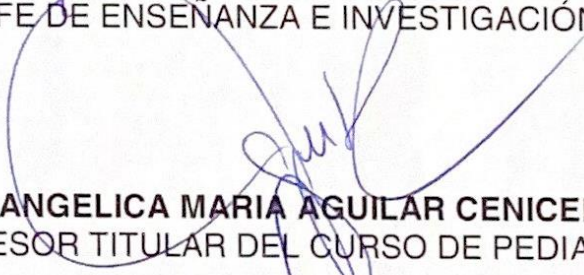
**AUTORIZACIÓN DEL TRABAJO TERMINAL**



**DR. HUGO MARTINEZ ESPINOZA**  
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL DE MEXICALI



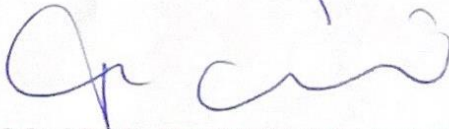
**DR. MANUEL EDMUNDO CABALLERO MEXIA**  
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN



**DRA. ANGELICA MARIA AGUILAR CENICEROS**  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE PEDIATRÍA



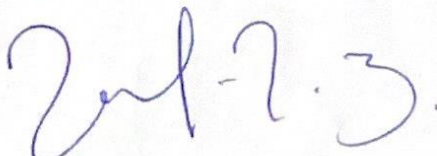
**DR. PEDRO MIGUEL ROMERO GARCIA**  
ASESOR TITULAR DE LA INVESTIGACIÓN



**DR. FRANCISCO JOSE ARTURO CALDERON MENDIETA**  
JEFE DEL SERVICIO DE PEDIATRÍA



**DRA. NILDA ALINA AVENDAÑO MENDOZA**  
ASESOR DE TESIS



**PAMELA ESMERALDA BALDERAS MARTINEZ**  
SUSTENTANTE DEL EXAMEN PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>2</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>3</b>
<b>ANTECEDENTES</b>	11
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	12
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	12
HIPÓTESIS	12
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	13
<b>OBJETIVOS</b>	14
OBJETIVO GENERAL	14
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
<b>METODOLOGÍA</b>	15
DISEÑO DEL ESTUDIO	15
LUGAR DE REALIZACIÓN	15
POBLACIÓN DE REFERENCIA	15
MUESTRA	15
TIPO DE MUESTRA	15
SELECCIÓN	15
CRITERIOS DE INCLUSIÓN	15
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	15
CRITERIOS DE ELIMINACIÓN	15
<b>VARIABLES DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>16</b>
Operacionalización de las variables	<b>16</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO</b>	18
<b>ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	19
<b>RESULTADOS</b>	20
<b>DISCUSIÓN</b>	23
<b>CONCLUSIONES</b>	24
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	25

## RESUMEN

La apendicitis aguda es la causa más frecuente de abdomen agudo en la población pediátrica. Representa entre el 1% al 8% de los niños se presentan en el servicio de emergencias con dolor abdominal. Está bien establecido la dificultad diagnóstica en lactantes, por la presentación atípica en este grupo, lo que retrasa el tratamiento, e influye en el desarrollo de complicaciones.

Los factores de riesgo asociados a las complicaciones postoperatorias en pacientes sometidos a apendicectomía están bien establecidos, sin embargo es importante describirlos y reconocerlos en la población pediátrica del Hospital General de Mexicali para que de esta manera se logren implementar medidas que ayuden a disminuir dichas complicaciones.

**Objetivo:** Conocer los factores de riesgo en las complicaciones postoperatorias en pacientes sometidos a apendicectomía en el área de pediatría del HGM.

**Metodología:** Es un estudio observacional, ambispectivo, transversal. Se analizaron los expedientes de pacientes pediátricos sometidos a apendicectomía entre Enero 2016 y Diciembre 2019, en el Hospital General de Mexicali.

**Resultados:** Las principales complicaciones postoperatorias encontradas en este estudio fueron la infección del sitio quirúrgico y la dehiscencia de herida. Dentro de los factores de riesgo encontrados, principalmente es el hallazgo quirúrgico, estando fuertemente asociadas con apendicitis complicada y el uso previo de antibióticos, esto secundario al retraso en el diagnóstico.

**Conclusiones:** El principal factor de riesgo encontrado en las complicaciones postoperatorias en pacientes sometidos a apendicectomía en el servicio de pediatría del HGM, fue el hallazgo quirúrgico, presentándose con mayor frecuencia en pacientes con apendicitis complicada, por lo que se considera prioritaria la detección e intervención oportuna para disminuir las consecuencias que esto conlleva como mayor estancia hospitalaria. A diferencia de lo reportado en la literatura, la principal complicación observada en nuestra Unidad fue la dehiscencia de herida y la infección del sitio quirúrgico, por lo que es de vital importancia reforzar los programas en cuidados de heridas.

## INTRODUCCIÓN

El dolor abdominal es uno de los motivos más frecuentes de consulta.<sup>1</sup> Se estima, que entre el 1% al 8% de los niños que presentan dolor abdominal tienen apendicitis.<sup>4,10</sup>

La apendicitis es la causa más común de abdomen agudo en escolares. Se presenta en 1-2 casos por cada 10,000 niños menores a 4 años y 25 casos por cada 10,000 en niños entre 4 y 17 años de edad.<sup>21</sup>

La guía de práctica clínica la define como la inflamación del apéndice cecal, que inicia con obstrucción de luz apendicular, y consecuentemente incremento de la presión intraluminal.

El pico de mayor incidencia es entre los 10 y 11 años, con una relación hombre: mujer de 1.4:1, y ocurre con mayor frecuencia en verano.<sup>9</sup>

Es importante tomar en cuenta los datos clínicos, como la edad del paciente, los antecedentes médicos, la existencia o no de traumatismo reciente, la forma de inicio del cuadro clínico, la sintomatología y los hallazgos en la exploración física para un diagnóstico más preciso.

En pediatría el diagnóstico de apendicitis aguda es difícil de realizar, especialmente en menores de 3 años, ya que es una entidad que comparte síntomas iniciales similares a otras enfermedades comunes en la infancia, presentándose un mayor número de complicaciones en cuanto más se retrasa el diagnóstico definitivo.<sup>4</sup>

El cuadro clínico clásico inicia con dolor en epigastrio, que posteriormente irradia a fosa iliaca derecha y solo se presenta en menos del 50% de los pacientes.<sup>9</sup> El diagnóstico de apendicitis aguda se basa en el cuadro clínico, los datos de la exploración física y el apoyo de métodos de diagnóstico auxiliares.<sup>2</sup>

Las complicaciones postoperatorias son aquellos acontecimientos que se presentan en el curso evolutivo después de la cirugía y que, sin ser propios de éste, dificultan o agravan la normal recuperación del paciente. Se dividen en inmediatas (hasta los 28 días del postoperatorio) y tardías (entre el mes y el año del postoperatorio). Estas se presentan en el 15% de los pacientes y son más frecuentes en apendicitis complicada.<sup>21</sup>

## MARCO TEÓRICO

### EMBRIOLOGÍA Y ANATOMÍA

Embriológicamente aparece a la 8va semana, como una protuberancia en la porción terminal del ciego que de acuerdo con la rotación del intestino primitivo y la posición final que adopte el ciego, el apéndice puede ubicarse en varios sitios de la cavidad abdominal.

Es un divertículo de forma tubular, que nace del ciego, tiene una longitud media de 4.5 cm en los recién nacidos y de 9.5 cm en los adultos. La base es más ancha y tiene forma de embudo en recién nacidos y lactantes, adquiriendo la forma cilíndrica definitiva a los 2 años.<sup>9,21</sup>

Está situado intraperitonealmente en fosa iliaca derecha, y conectado por un mesoapéndice corto con la parte más posterior del mesenterio del íleon terminal. El mesoapéndice, tiene un margen libre que lleva a la arteria apendicular, rama de la arteria ileocólica y drena su sangre por la vena ileocólica, procedente de la mesentérica superior. Se pueden distinguir una capa muscular, submucosa y mucosa. Y su conformación exterior es lisa de coloración gris, con consistencia elástica.

La punta apendicular es retrocecal en 28-68%, seguida de posición pélvica en 27-53%, subcecal en 2%, anterior o preileal en 1%, dentro del saco herniario en 2%, cuadrante superior derecho en 4% y en los cuadrantes superior e inferior izquierdo en menos del 0.1%.<sup>9</sup>

### EPIDEMIOLOGÍA

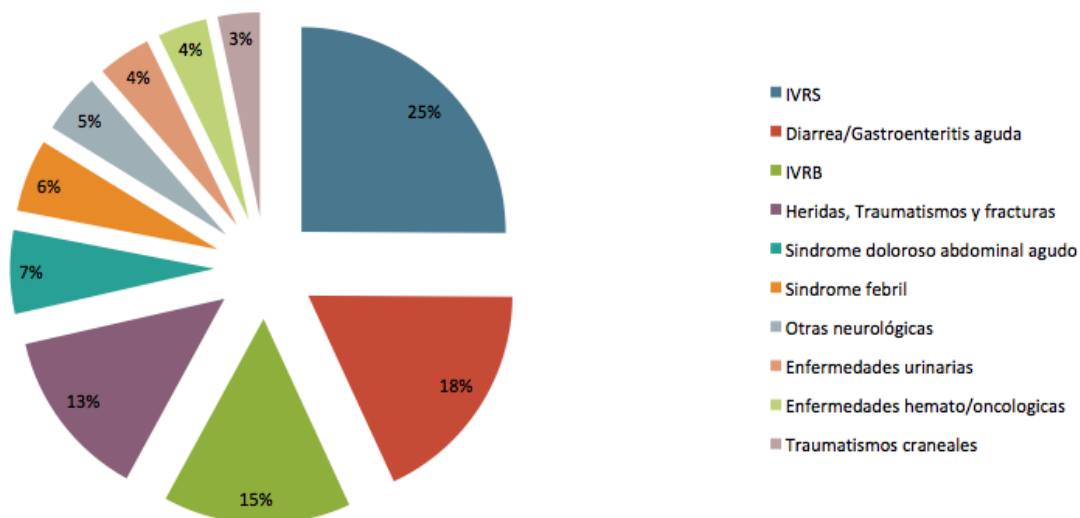
A nivel mundial el dolor abdominal agudo representa el 10% de las causas de consulta en los servicios de Urgencias pediátricas. La apendicitis aguda es el motivo más frecuente de abdomen agudo, se comenta en distintas series, que esta, representa aproximadamente un tercio de los ingresos infantiles por dolor abdominal.<sup>7</sup> La incidencia aumenta de una tasa anual de 1 a 2 casos por cada 10,000 niños entre el nacimiento y los 4 años hasta 19 a 28 casos por cada 10,000 niños de hasta 14 años.<sup>21</sup>

Datos obtenidos de la guía de práctica clínica, sugieren una mayor incidencia entre los 10 y 11 años, con predominio en el sexo masculino.

Aunque no se ha identificado un 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, por otro lado los factores ambientales juegan un papel en la etiología, ya que los estudios informan una presentación predominantemente estacional durante el verano.

De acuerdo a las estadísticas del servicio de Pediatría del Hospital General de Mexicali, el dolor abdominal corresponde al 5to lugar de motivo de consulta del servicio de Urgencias (Figura 1), y de estos, más de la mitad son (126) apendicitis.

### Diagnósticos más prevalentes en Urgencias Pediátricas 2017



La mortalidad oscila entre 0.1-1%, y es más frecuente en neonatos y lactantes, debido a la dificultad diagnóstica secundaria a la presentación es atípica, y a las habilidades de comunicación deficientes que pueden resultar en una falta de comprensión del proceso de la enfermedad.

Las complicaciones post quirúrgicas se presentan en aproximadamente el 20-30% de los pacientes,<sup>10</sup> son más comunes en apendicitis complicada. Estas pueden ser tempranas (antes de los 28 días) o tardías (después de 1 mes)

Como complicaciones tempranas destacan los abscesos de la herida quirúrgica (3% a 6%), abscesos intraabdominales y pelvicos (5%) y el íleo paralítico. Las complicaciones tardías comprenden la obstrucción mecánica del intestino delgado por adherencias posquirúrgicas, así como la apendicitis del muñón, esto es, la inflamación del tejido apendicular residual, meses o años después de la apendicectomía.<sup>30</sup>

## ETIOLOGÍA

La etiología sigue siendo incierta, pero dentro de las causas más comunes se encuentra la obstrucción de la luz apendicular con consecuente sobre crecimiento bacteriano intraluminal, isquemia que conlleva a necrosis, perforación y peritonitis.<sup>3</sup>

En cuanto a los patógenos más relacionados, la literatura menciona a Bacteroides Fragilis, bacteria anaerobia gram negativa; E-coli bacteria aerobia gram negativa; y con menor frecuencia Peptostreptococcus, Pseudomonas, Lactobacilos.<sup>23</sup>

## FISIOPATOLOGÍA

Es un proceso de tres etapas:

- 1) El 70% de los casos comienza con obstrucción apendicular por fecalito, hipertrofia de tejido linfoide, cuerpos extraños o invasión parasitaria. La secreción normal de la mucosa en un asa cerrada, causa distensión con rapidez, comprimiendo los linfáticos, generando isquemia, edema y acumulación de moco transformado en pus por bacterias, apareciendo úlceras en la mucosa.
- 2) Estasis y distensión: En esta etapa las bacterias colonizan y destruyen la pared apendicular, provocando una apéndice supurada.
- 3) Isquemia, necrosis, gangrena y perforación: La trombosis de los vasos produce necrosis de la pared. Esta pared gangrenada permite la migración de bacterias. Finalmente se perfora, escapando el contenido purulento, causando peritonitis.

## FACTORES DE RIESGO

Dentro de los factores de riesgo asociados a complicaciones post operatorias reportados en la literatura se mencionan principalmente los hallazgos quirúrgicos,<sup>11</sup> incrementando el riesgo de complicaciones en apendicitis en fase perforada;<sup>21,36</sup> el retraso en el diagnóstico debido a la probabilidad de perforación, entrando en este rubro los pacientes multitratados con síntomas enmascarados;<sup>34</sup> la edad del paciente, más frecuente en lactantes por los síntomas atípicos y la dificultad de comunicación;<sup>12</sup> Sobrepeso y obesidad, un IMC en percentil 90 incrementa la probabilidad 1.2 veces de sufrir cualquier complicación en relación con el percentil 50, y 1.7 veces la probabilidad de sufrir una infección incisional superficial y 9 veces la probabilidad de una intubación no planificada;<sup>6</sup> la ubicación anormal del apéndice, por la presentación atípica del cuadro;<sup>24</sup> sexo femenino por diagnósticos erróneos de enfermedades ginecológicas;<sup>40</sup> estado socioeconómico bajo se asocia con mayor número de complicaciones, atribuido al difícil acceso de atención médica; afecciones médicas crónicas.<sup>30,31,38</sup>

Los pacientes con leucocitosis y PCR elevada tuvieron una mayor incidencia de complicaciones.<sup>32</sup>

No se ha identificado asociación entre el momento del alta y la frecuencia de complicaciones de la herida,<sup>38</sup> ni con el uso previo de antibióticos,<sup>39</sup> Tampoco se encontraron diferencias entre los pacientes operados por cirujanos generales y aquellos tratados por cirujano pediatra.<sup>20,26,28</sup> La literatura menciona que la alimentación temprana, tampoco se asocia con complicaciones post operatorias, por el contrario, el inicio de alimentos 6 horas posterior al procedimiento, se asocia con disminución del dolor y favorece las evacuaciones.<sup>25,37</sup>

#### CLASIFICACIÓN:

En función a los hallazgos histológicos y macroscópicos, se puede distinguir la siguiente clasificación:

- CONGESTIVA O CATARRAL: Inicia con obstrucción del lumen apendicular, aumentando la presión intraluminal, con consecuente congestión vascular y acúmulo de bacterias.
- FLEMOSA O SUPURATIVA: Debido al compromiso vascular, la mucosa comienza a ulcerarse y a ser invadida por enterobacterias, presentando exudado fibrinopurulento.
- GANGRENOSA O NECRÓTICA: La distensión progresiva de la pared, produce hipoxia de los tejidos, esto más el sobre crecimiento bacteriano, contribuyen a la necrosis de la pared
- PERFORADA: Las micro perforaciones se agrandan, sobretodo en el borde antimesentérico.

#### CLASIFICACIÓN DEL CIE-10:

1. K 35 Apendicitis aguda
2. K 350 Apendicitis aguda con peritonitis generalizada
3. K 351 Apendicitis aguda con absceso peritoneal
4. K 359 Apendicitis aguda, no especificada
5. K 36 Otro tipo de apendicitis
6. K 37 X Apendicitis no especificada.

## MANIFESTACIONES CLÍNICAS

De manera general se presenta la triada de Murphy caracterizada por dolor abdominal, vómito y fiebre.

El dolor abdominal de manera característica al inicio es difuso, migrando en cuestión de horas a fosa iliaca derecha, hasta este momento es continuo y progresivo, hasta claudicante e incapacitante. Los movimientos como toser y conducir por caminos irregulares pueden exacerbar el dolor.<sup>2</sup> El vómito aparece posterior al dolor, y es de contenido gastroalimentario. La fiebre, característicamente es menor a 38.5oC y en la mayoría de los casos manifiestan anorexia desde el inicio de los síntomas.

En pacientes menores de 3 años, los síntomas prominentes son vómitos (85 a 90%), dolor (35 a 81%), fiebre (40 a 60%) y diarrea (18 a 46%). Otros síntomas comunes en este grupo de edad son irritabilidad, tos o rinitis. En el examen físico, 87-100% de los lactantes tienen temperatura superior a 37°C y dolor abdominal difuso; menos del 50% de los casos presenta dolor localizado en el cuadrante inferior derecho.<sup>5</sup>

En preescolares (de 3 a 5 años), el dolor abdominal es el síntoma de presentación más común (89% a 100%), seguido de vómitos (66% a 100%), fiebre (80% a 87%) y anorexia (53% a 60%). En el examen, el dolor a la palpación localizado en el cuadrante inferior derecho (58% a 85%) predomina sobre el dolor difuso (19% a 28%).<sup>5</sup>

Clásicamente, se piensa que la perforación ocurre dentro de las 24 a 36 horas posteriores al inicio de los síntomas.

## DIAGNÓSTICO:

Individualmente, la historia del paciente, la exploración y los hallazgos de laboratorio tienen poco valor predictivo, pero en combinación su valor diagnóstico es mucho mayor, sin embargo, el diagnóstico es fundamentalmente clínico.

Los signos apendiculares más frecuentes son: signo de Rovsing el cual despierta dolor en fosa iliaca derecha al presionar fosa iliaca izquierda por la distensión del ciego; signo de Blumberg dolor provocado al descomprimir bruscamente fosa iliaca derecha; signo de Psoas que provoca aumento del dolor en fosa iliaca derecha al realizar flexión activa de la cadera derecha; y signo del obturador con dolor en hipogastrio al flexionar el muslo derecho y rotar la cadera hacia adentro.

Se han diseñado varios sistemas de puntuación como alternativa o complementaria para mejorar la precisión diagnóstica de apendicitis aguda, el más conocido es el de Alvarado, basado en 8 factores predictivos, con una puntuación máxima de 10 puntos, una puntuación por arriba de 7 incrementa la probabilidad

de apendicitis aguda. En el 2002, se diseñó el puntaje Pediatrics Appendicitis Score (PAS), este incluye 8 parámetros, con una puntuación máxima de 10, incrementando la probabilidad de apendicitis una puntuación superior a 7.<sup>4,10</sup>

#### LABORATORIO:

- Leucocitosis, presente en el 80% de los pacientes, un recuento de glóbulos blancos normal, no excluye el diagnóstico.
- Neutrofilia, en el 78% de los pacientes.
- PCR: Tiene una sensibilidad del 43% al 92% y una especificidad del 33% al 95% para el diagnóstico de apendicitis aguda en niños que presentan dolor abdominal. Sin embargo, es más sensible que el recuento de leucocitos para diagnosticar perforación apendicular y formación de abscesos.<sup>4</sup>
- EGO: Se recomienda el análisis de orina para descartar infección del tracto urinario. Sin embargo, 7 a 25% de los pacientes pediátricos con apendicitis aguda tienen EGO patológico.

#### IMAGEN:

- Radiografía simple de abdomen: puede evidenciar la presencia de fecalito en el 28-33% de los pacientes. Los datos característicos son asa centinela, niveles hidroaéreos, borramiento del borde derecho del psoas, borramiento de la articulación sacroilíaca, posición antiálgica.
- Ecografía: A pesar de ser operador dependiente, tiene una sensibilidad de 78-94% y especificidad de 89-98%.<sup>17</sup> Los signos ecográficos son dolor en la zona ante la colocación del transductor, alteración de la ecoestructura de la pared apendicular con engrosamiento de la submucosa, distensión apendicular >7mm, hipervascularización en anillo con Doppler color, alteraciones de la ecogenicidad de la grasa periapendicular y líquido o colecciones periapendiculares.<sup>4</sup>
- Tomografía computada: Sensibilidad superior a 95%. Presenta como inconveniente la necesidad de sedación en niños pequeños y altas dosis de radiación.<sup>16</sup> La semiología es similar a la descrita por ecografía, engrosamiento >2mm y realce concéntrico de la pared (signo de la Diana), diámetro >6mm, trabeculación y aumento de la atenuación de la grasa periapendicular, líquido libre, flemón o absceso periapendicular.<sup>1</sup>
- Resonancia magnética: se considera una excelente alternativa, ya que no expone a radiación sin embargo su disponibilidad es limitada.

## DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Cualquier entidad que cause dolor abdominal como obstrucción intestinal, vólvulo, adenitis mesentérica, divertículo de Meckel gastroenteritis, infección del tracto urinario, pancreatitis, neumonía.<sup>19</sup>

En mujeres adolescentes es importante descartar embarazo ectópico, torsión quiste ovario, ruptura de folículo ovárico, absceso tubárico, salpingitis.

## TRATAMIENTO

El tratamiento no quirúrgico se reserva para pacientes sin evidencia de peritonitis difusa, es decir apendicitis no complicada.<sup>6</sup>

El tratamiento quirúrgico, ya sea de manera abierta o laparoscópica, teniendo esta última, mayores ventajas, como menor tiempo hospitalario, así como menor riesgo de infección. La apendicectomía inmediata, a pesar de la duración de los síntomas antes de la presentación, es beneficiosa, reduciendo de manera significativa la morbilidad.<sup>18</sup>

El tratamiento antimicrobiano debe iniciarse una vez que se establece el diagnóstico.<sup>35</sup> Las recomendaciones para el mismo, dependen del estadio. Para apendicitis no complicada se sugiere cobertura para gram positivos y gram negativos, agregando manejo para anaerobios en fase complicada.<sup>14</sup>

La terapia antibiótica debe continuar por 7 o 10 días o hasta 72 horas afebril.<sup>27</sup>

## COMPLICACIONES

El tiempo entre el desarrollo de una apendicitis aguda a una complicada, suele ser entre 36 a 48 hrs desde el inicio de los síntomas.<sup>13</sup>

Las complicaciones postoperatorias pueden ser tempranas o tardías y se presentan en 5% de las apéndices sin perforación y en 30% de los casos perforados. Dentro de las más frecuentes se encuentran los abscesos de pared ocurriendo entre 10 a 20% de los casos. Existen varios informes que discuten la eficacia de los antibióticos para la prevención del absceso intraabdominal posoperatorio en la apendicitis aguda pediátrica.

Hemorragia, se puede producir en la pared abdominal, en la cavidad peritoneal o intraluminal, produciendo dolor abdominal súbito y shock hipovolémico en las primeras 72 horas del posoperatorio.

La infección del sitio operatorio depende de múltiples factores, entre los que se citan: la virulencia del germen causal, la respuesta del paciente a la infección, la habilidad del cirujano, el criterio para determinar que existe una infección, así como el estado del apéndice en el acto quirúrgico, son causadas principalmente por *Bacteroides fragilis*, seguida por aerobios gram negativos, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *E-coli*.<sup>8</sup>

El absceso intracavitario, es la complicación más común después de la apendicectomía por apendicitis perforada, se debe a la contaminación de la cavidad por microorganismos que escapan del apéndice.<sup>22</sup> La localización más frecuente es la región periapendicular, seguida de pelvis.<sup>34</sup>

Dehiscencia del muñón apendicular, apareciendo entre el segundo a tercer día y debido a ligadura inadecuada del muñón, o por la administración de enema evacuante que distiende el intestino.<sup>8</sup>

Íleo paralítico, suele ocurrir dentro de las primeras 24 horas, debido al espasmo producido por la manipulación o por un desbalance hidroelectrolítico. Este se presenta con dolor abdominal, vómitos, estreñimiento.<sup>33,35</sup>

## ANTECEDENTES

La apendicitis aguda es la urgencia quirúrgica más frecuente a nivel mundial, a pesar de que en México, no existe un control estadístico exacto, sabemos que es una causa frecuente de hospitalización e intervención quirúrgica; sus complicaciones incrementan la morbilidad, la mortalidad, el tiempo de hospitalización y el gasto público.<sup>2</sup>

Un cuadro clásico de apendicitis consta de dolor epigástrico o periumbilical, anorexia, migración del dolor a FID y fiebre, los síntomas atípicos consisten en diarrea, cefalea, mialgias, meteorismo, astenia, adinamia, faringitis, dolor hipogástrico, y disuria, estos generalmente presentados en lactantes, lo que complica aún más su diagnóstico.

En un estudio de cohorte, realizado en un hospital pediátrico de Estados Unidos, se estableció que los hallazgos quirúrgicos son predictores importantes en el desarrollo de complicaciones.<sup>34</sup>

El diagnóstico tardío es el problema más grave al que nos enfrentamos actualmente,<sup>36</sup> por lo que es de interés conocer los factores asociados al diagnóstico tardío en fase complicada para poder incidir en los factores que sean modificables y/o iniciar programas de prevención y educación a la población para disminuir esta problemática.

La medicación previa con antibióticos, está asociada a retraso en el diagnóstico, incrementando el riesgo de complicaciones. El tratamiento ideal sigue siendo la apendicectomía, siendo esta la operación de urgencia más frecuente en los servicios quirúrgicos y, a pesar de eso, las causas que condicionan sus complicaciones son aún poco conocidas.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel mundial, la apendicectomía es la cirugía más realizada en los centros hospitalarios tanto infantiles como de adultos. En el 2017, en Urgencias del Hospital General de Mexicali, se registraron 4649 consultas, reportando al síndrome doloroso abdominal dentro de los primeros 5 motivos de consulta y aproximadamente el 49% de estos secundario a apendicitis aguda.

La literatura menciona que las complicaciones de este padecimiento se presentan en el 10% y en caso de apendicitis complicada, pueden elevarse hasta 30%. En el servicio de Urgencias Pediátricas del Hospital General de Mexicali, los factores asociados a las complicaciones como infección del sitio quirúrgico, abscesos intraabdominales e íleo paralítico, no han sido caracterizados, por lo que su determinación es importante para determinar medidas que puedan influir en la disminución de las tasas de mortalidad y morbilidad de este padecimiento.

Este estudio va encaminado a documentar cuáles son los factores de riesgo que se presentan en la población pediátrica que ha sido ingresada en el HGM y que puedan estar asociados a la presentación de complicaciones.

Por lo anterior se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los factores de riesgo presentados en las complicaciones postoperatorias de apendicitis aguda en pacientes pediátricos de 2 a 15 años del HGM?

## **JUSTIFICACIÓN**

De acuerdo a estadísticas internas, el dolor abdominal representa uno de los 5 motivos más frecuentes de admisión hospitalaria en el servicio de Pediatría del HGM, correspondiendo el 49% a cuadro de apendicitis, observando un porcentaje considerable de complicaciones postoperatorias en estos pacientes, por lo que es importante conocer los factores de riesgo asociados, para tomar medidas de prevención y garantizar una adecuada recuperación del paciente, mejorar el servicio de atención y disminución en la frecuencia de infecciones intrahospitalarias; así como reducir el tiempo de hospitalización del paciente.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Describir los factores de riesgo en las complicaciones postoperatorias de apendicitis aguda en el servicio de Pediatría del HGM durante el periodo Enero 2016 a Diciembre 2019

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar las complicaciones más frecuentes presentadas en pacientes postoperados de apendicectomía en el servicio de Pediatría del Hospital General de Mexicali en el periodo Enero 2016 a Diciembre 2019.
- Determinar el tiempo de estancia hospitalaria promedio de los pacientes con apendicectomía del HGM en el periodo Enero 2016 a Diciembre 2019
- Conocer la frecuencia de apendicitis complicada en el paciente pediátrico post operado de apendicectomía.
- Describir la frecuencia del uso de antibióticos previo al diagnóstico.

## **METODOLOGÍA**

### **DISEÑO DEL ESTUDIO**

El presente trabajo de investigación es de tipo Observacional, ambispectivo, transversal.

### **LUGAR DE REALIZACIÓN**

Hospital General de Mexicali

### **MUESTRA**

Todos los expedientes de pacientes pediátricos sometidos a apendicectomía en el Hospital General de Mexicali, durante Enero 2016 y Diciembre 2019.

### **TIPO DE MUESTRA**

No probabilística

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

1. Expedientes de pacientes menores de 15 años con diagnóstico operatorio de apendicitis aguda, atendidos en el HGM durante el periodo Enero 2016 a Diciembre 2019

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

1. Expedientes de pacientes mayores de 15 años
2. Expedientes de pacientes operados por Apendicectomía con patología diferente a la de apendicitis aguda.

### **CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

1. Sin expediente disponible

## VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

### VARIABLE DEPENDIENTE:

- Absceso intracavitario
- Ileo paralítico
- Infección de la herida quirúrgica
- Dehiscencia

### VARIABLE INDEPENDIENTE: FACTORES DE RIESGO

- Edad
- Sexo
- Estancia intrahospitalaria
- Uso de antibióticos
- Hallazgo quirúrgico

## OPERALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORÍA Y UNIDAD
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un individuo	Años de vida cumplidos hasta el momento de la medición basal	Cuantitativa discreta	1 a 15
Sexo	Condición orgánica de los seres vivos que divide las funciones de la reproducción entre machos y hembras	Mujer Hombre	Cualitativa, nominal, dicotómica	1.Hombre 2.Mujer
Estancia intrahospitalaria	Permanencia en el hospital	Número de días hospitalizado	Cuantitativa discreta	1 a 7 días
Uso antibióticos	Administración previa de antibióticos	Administración de antibióticos previo al diagnóstico	Cualitativa, nominal, dicotómica	1.Si 2.No
Hallazgo	Datos encontrados	Fase apendicular	Cualitativa,	1.Blanca o

quirúrgico	durante el procedimiento quirúrgico.	reportada en nota quirúrgica	ordinal	incidental 2.Congestiva 3.Supurada 4.Necrosada 5.Perforada
Ileo paralítico	Disminución o ausencia de peristaltismo intestinal	Dolor abdominal acompañado de distensión y ausencia de evacuaciones posterior al procedimiento quirúrgico	Cualitativa, nominal dicotómica	1.Si 2.No
Infección	Invasión y multiplicación de agentes patógenos en los tejidos de un organismo.	Secreción anormal por sitio quirúrgico	Cualitativa, nominal, dicotómica	1.Si 2.No
Absceso	Acumulacion de pus en un tejido orgánico	Salida de material purulento por sitio quirúrgico	Cualitativa, nominal dicotómica	1.Si 2.No
Dehiscencia	Abertura espontánea de una parte o de un órgano que se había suturado durante una intervención	Bordes de herida quirúrgica dehiscentes	Cualitativa, nominal dicotómica	1.Si 2.No

## **DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO**

Se revisaron expedientes de pacientes post operados de apendicectomía en el Hospital General de Mexicali en el periodo comprendido entre Enero 2016 y Diciembre 2019.

Los datos recabados se ordenaron en el sistema microsoft office excel, donde se realizaron las gráficas sociodemográficas que muestran los factores de riesgo más frecuentes en los pacientes que desarrollaron apendicitis.

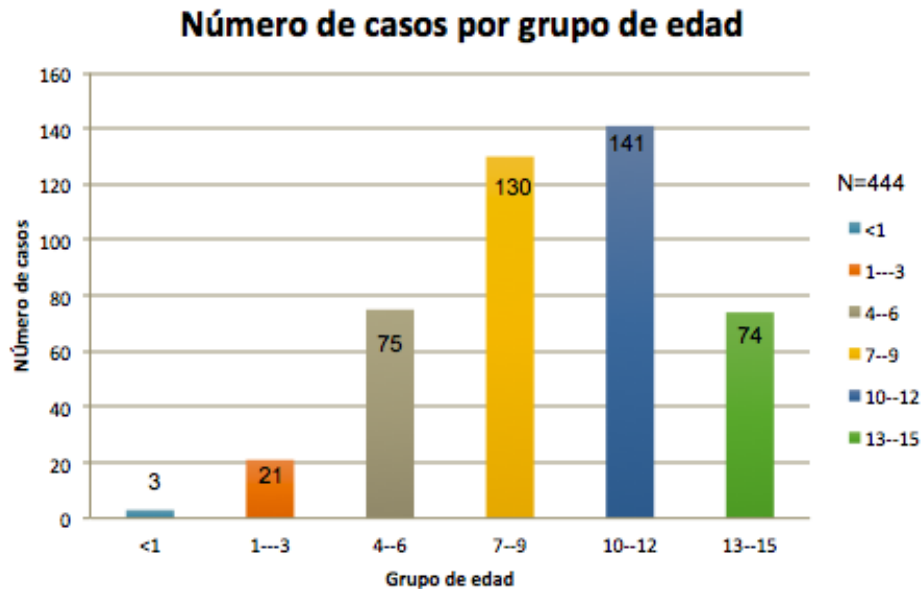
## **ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Se realizó el presente estudio haciendo uso únicamente de los datos plasmados en el expediente clínico, sin exponer identidad y respetando confidencialidad. La información obtenida será utilizada únicamente con fines descriptivos y de investigación.

## RESULTADOS

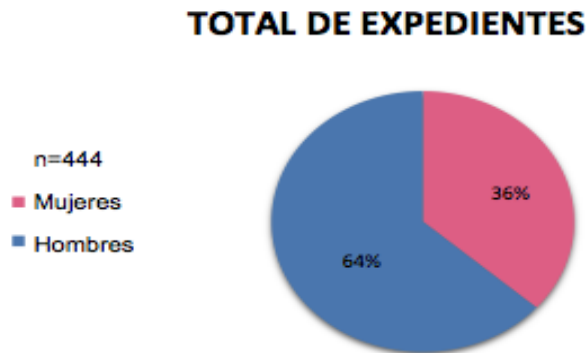
Se revisaron 444 expedientes de pacientes sometidos a apendicectomía en el HGM en el periodo de 4 años (Enero 2016-Diciembre 2019).

Gráfica 1: Número de casos de apendicitis por grupos de edad.



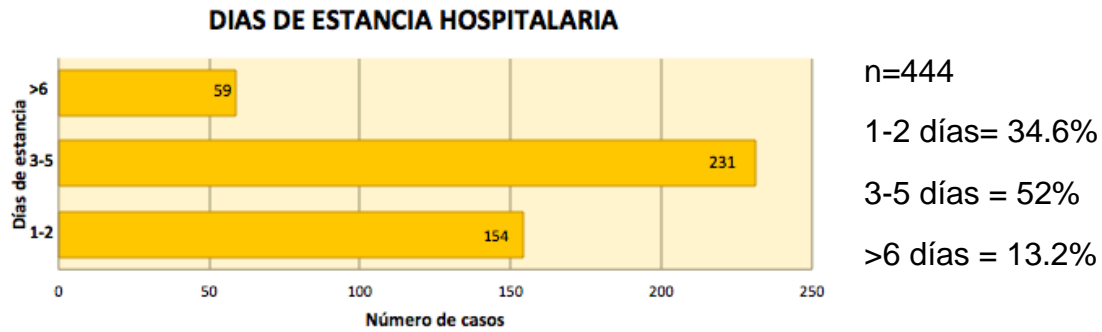
Como se muestra en la gráfica 1, el grupo de edad más afectado fue entre los 10 a 12 años (31%), seguido de los 7 a 9 años (29.2%), datos que corresponden a lo reportado en la literatura a nivel mundial.

Gráfica 2: Sexo



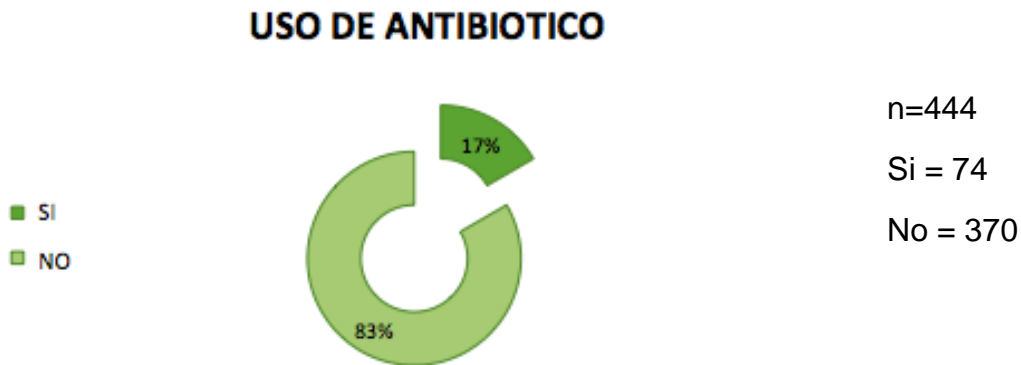
En la gráfica 2 se observa que el 63% (282) de los pacientes corresponde al sexo masculino.

Gráfica 3: Días de estancia hospitalaria



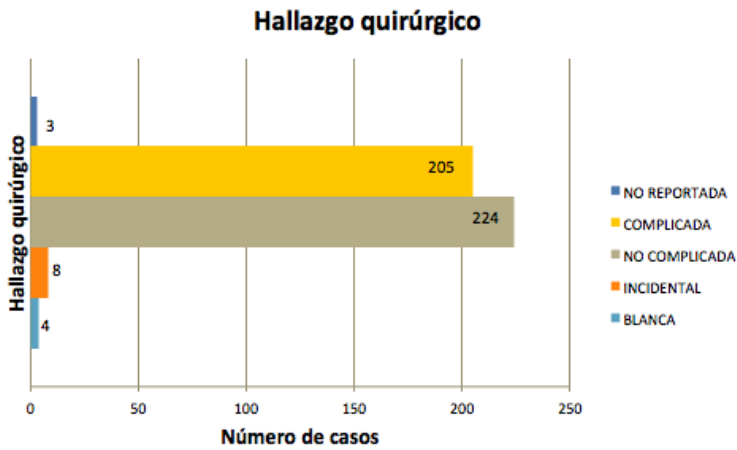
En la gráfica 3 se observan los días de estancia intrahospitalaria posterior al procedimiento quirúrgico, y se encontró que los días promedio hospitalizados fueron de 3 a 5 días.

Gráfica 4: Porcentaje de uso de antibióticos previo al diagnóstico



En la gráfica 4 se observa que 74 pacientes (16.6%) refirieron utilizar algún antibiótico previo al diagnóstico, de estos el 67% (N=50) presentaron apendicitis en fase complicada.

Gráfica 5: Hallazgo quirúrgico



n=444

No reportada = 0.67%

Complicada = 46.1%

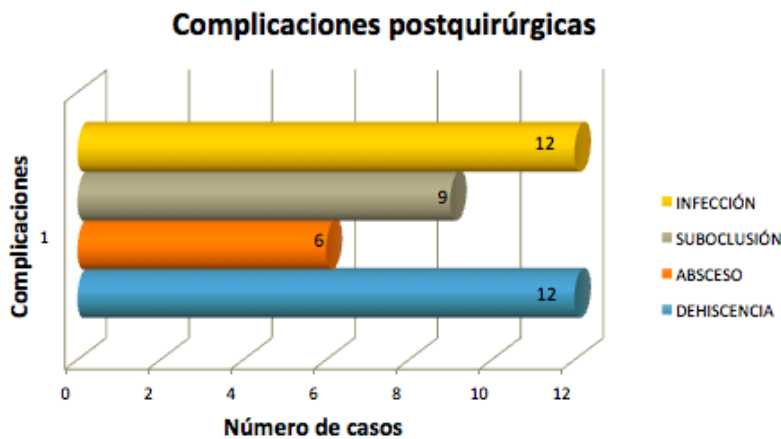
No complicadas 50.4%

Incidentales = 1.8%

Blanca = 0.9%

En la gráfica 5 se observa que el porcentaje de apendicitis no complicada corresponde a 50.4% (n=224) y el porcentaje de apendicitis complicada fue de 46.1% (n=205), el 3.4% (n=15) representa apendicectomías blancas e incidentales.

Gráfica 6: Complicaciones postquirúrgicas



n= 39 (8.7%)

Infección del sitio quirúrgico = 30.7%

Suboclusión = 23%

Absceso = 15.3%

Dehiscencia=30.7%

En la gráfica 6 se observa que el 8.7% (n=39) presentaron alguna complicación, las más frecuentes fueron infección del sitio quirúrgico 2.7% (n=12) y dehiscencia de herida 2.7% (n=12).

## DISCUSIÓN

En relación a lo reportado en la literatura en cuanto a las complicaciones postquirúrgicas de apendicectomías en niños, donde se reporta que hasta el 30% de los casos presentan complicaciones postquirúrgicas, como lo menciona Yasmine Yousef, en el artículo “Risk stratification in pediatric perforated appendicitis: Prospective correlation with outcomes and resource utilization”; en este trabajo se observa que el 8.7% de las apendicectomías realizadas en los últimos 4 años, presentaron alguna complicación, que corresponde a un rango inferior a lo citado anteriormente, lo cual podría considerarse favorable en cuanto a la presentación de casos de apendicitis aguda en niños del hospital General de Mexicali.

No obstante se sabe que el absceso de pared es la complicación quirúrgica más conocida, sin embargo en el servicio de Pediatría del Hospital General de Mexicali, esta complicación fue la menos frecuente.

La infección del sitio quirúrgico y la dehiscencia de herida fueron las complicaciones postoperatorias más frecuentes encontradas en este estudio.

Es importante destacar que las complicaciones postoperatorias fueron más frecuentes en pacientes con apendicitis complicada, por lo que una forma de disminuir dichas complicaciones será el diagnóstico y tratamiento temprano de la apendicitis.

Los hallazgos encontrados en los expedientes de pacientes pediátricos postoperados de apendicitis del Hospital General de Mexicali, en cuanto a edad y sexo son similares a los descritos en la literatura, en donde la mayor incidencia se presenta en el sexo masculino y en edad de 6 a 10 años con 4 casos por cada 1000 niños, lo que corresponde en este trabajo a la edad de presentación más frecuente.

El promedio de días de estancia en pacientes post operados de apendicectomía en el servicio de Pediatría del Hospital General de Mexicali es de 3 a 5 días, lo que corresponde a lo reportado en el estudio de Amanda Munoz “Young children with perforated appendicitis benefit from prompt appendectomy”.

## CONCLUSIONES

Las complicaciones más frecuentes encontradas en este trabajo fueron la infección del sitio quirúrgico (2.7%) y la dehiscencia de herida (2.7%), lo que difiere con lo reportado en el estudio “ Predicting Postoperative Complications After Pediatric Perforated Appendicitis” en donde el absceso intraabdominal es la complicación más predominante; sin embargo estas tres complicaciones, tanto las encontradas en este trabajo como la reportada en la literatura nos obligan a reforzar los programas en cuidados de heridas, tanto en los centros hospitalarios de países desarrollados como en Hospitales de países en vías de desarrollo.

La complejidad en el diagnóstico en pacientes pediátricos debido a la variabilidad de los síntomas que hacen sospechar cuadros de apendicitis, debe mantener alerta la sospecha diagnóstica de esta patología en el personal de salud de primer contacto que atiende a poblaciones pediátricas, para favorecer un diagnóstico temprano y un tratamiento oportuno, y que esto a su vez disminuya la presentación de complicaciones postquirúrgicas ya que se ha visto que el tratamiento a tiempo una vez diagnosticado el cuadro de apendicitis impacta de forma positiva en la evolución y disminución de complicaciones posquirúrgicas, como lo menciona Amanda Muñoz en el artículo “Young children with perforated appendicitis benefit from prompt appendectomy”. Esto podría disminuir la demanda de atención hospitalaria y los costos de atención médica, mejorando la calidad de vida de los pacientes, ya que al no presentar complicaciones el egreso temprano favorece la incorporación a las actividades cotidianas tanto del paciente como de la familia, lo que podrá verse reflejado en la armonía del entorno familiar.

Con este estudio, podemos concluir que el retraso en el diagnóstico de apendicitis en pacientes pediátricos impacta negativamente en su evolución, es decir, los hallazgos quirúrgicos de apendicitis complicada son un factor de riesgo para el desarrollo de las complicaciones postoperatorias ya descritas, por tanto, establecer el tratamiento oportuno es la medida de intervención que ayudará a disminuir la frecuencia de complicaciones postoperatorias y lo que esto conlleva.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Coca Robinot D, et al. Urgencias abdominales en pediatría. Radiología. 2016.
2. Humes DJ, Simpson J. Acute appendicitis. *BMJ*. 2006;333(7567):530-534. doi:10.1136/bmj.38940.664363.AE
3. Aneel Bhangu, Kjetil Søreide, Salomone Di Saverio, Jeanette Hansson Assarsson, Frederick Thurston Drake. Acute appendicitis: modern understanding of pathogenesis, diagnosis, and management. *lancet*. 2015; 386: 1278-1287.
4. Hamdi Hameed Almaramhy. Acute appendicitis in young children less than 5 years: review article. *Italian Journal of Pediatrics*. January 26 2017: 2-9.
5. Aneiros B, Cano I, García A, Yuste P, Ferrero E, Gómez A. Pediatric appendicitis: age does make a difference. *Rev Paul Pediatr*. 2019 Jun 19;37(3):318-324. doi: 10.1590/1984-0462/2019;37;3;00019. PMID: 31241690; PMCID: PMC6868550.
6. Witt CE, Goldin AB, Vavilala MS, Rivara FP. Effect of body mass index percentile on pediatric gastrointestinal surgery outcomes. *J Pediatr Surg*. 2016 Sep;51(9):1473-9. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2016.02.085. Epub 2016 Mar 10. PMID: 27056288; PMCID: PMC5007147.
7. Glass CC, Rangel SJ. Overview and diagnosis of acute appendicitis in children. *Semin Pediatr Surg*. 2016 Aug;25(4):198-203. doi: 10.1053/j.sempedsurg.2016.05.001. Epub 2016 May 10. PMID: 27521708.
8. Sinha CK, Decker E, Rex D, Mukhtar Z, Murphy F, Nicholls E, Okoye B, Giuliani S. Thirty-days readmissions in pediatric surgery: The first U.K. experience. *J Pediatr Surg*. 2016 Nov;51(11):1877-1880. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2016.06.015. Epub 2016 Jul 5. PMID: 27430864.
9. Rebecca M. Rentea, MDa, Shawn D. St. Peter. *Pediatric Appendicitis*. Elsevier. 2017; 97: 93-112.
10. Ricardo Rassi<sup>1</sup>, Florencia Muse<sup>1</sup>, Eduardo Cuestas. Apendicitis aguda en niños menores de 4 años: un dilema diagnóstico. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de Córdoba*. 2019; 76: 180-184.
11. Pham XD, Sullins VF, Kim DY, Range B, Kaji AH, de Virgilio CM, Lee SL. Factors predictive of complicated appendicitis in children. *J Surg Res*. 2016 Nov;206(1):62-66. doi: 10.1016/j.jss.2016.07.023. Epub 2016 Jul 16. PMID: 27916376.
12. Caruso AM, Pane A, Garau R, Atzori P, Podda M, Casuccio A, Mascia L. Acute appendicitis in children: not only surgical treatment. *J Pediatr Surg*. 2017 Mar;52(3):444-448. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2016.08.007. Epub 2016 Aug 25. PMID: 27612631.
13. Serres SK, Cameron DB, Glass CC, Graham DA, Zurakowski D, Karki M, Anandalwar SP, Rangel SJ. Time to Appendectomy and Risk of Complicated Appendicitis and Adverse Outcomes in Children. *JAMA Pediatr*. 2017 Aug 1;171(8):740-746.

14. Ozden Turela, Semih L. Mirapoglu, Mine Yuksela, Aysenur Ceylanc, Bilge Sumbul Gultepec. Perforated appendicitis in children: antimicrobial susceptibility and antimicrobial stewardship. Elsevier. 2019; 16: 159-161.
15. Frongia G, Mehrabi A, Ziebell L, Schenk JP, Günther P. Predicting Postoperative Complications After Pediatric Perforated Appendicitis. J Invest Surg. 2016 Aug;29(4):185-94. doi: 10.3109/08941939.2015.1114690. Epub 2016 Jan 29. PMID: 26822038.
16. Clark Anderson<sup>1</sup> · Sarah Peskoe<sup>2</sup> · Megan Parmer<sup>1</sup> · Nelda Eddy<sup>1</sup> · Jarett Howe<sup>1</sup> · Tamara N. Fitzgerald<sup>3</sup>. Children with appendicitis on the US–Mexico border have socioeconomic challenges and are best served by a freestanding children’s hospital. Springer. 21 September 2018: 1-12.
17. Gonzalez DO, Lawrence AE, Cooper JN, Sola R Jr, Garvey E, Weber BC, St Peter SD, Ostlie DJ, Kohler JE, Leys CM, Deans KJ, Minneci PC. Can ultrasound reliably identify complicated appendicitis in children? J Surg Res. 2018 Sep;229:76-81. doi: 10.1016/j.jss.2018.03.012. Epub 2018 Apr 16. PMID: 29937019.
18. Amanda Munoz , Rajaie Hazboun, Ian Vannix, Victoria Pepper, Tabitha Crane, Edward Tagge, Donald Moores, Joanne Baerg. Young children with perforated appendicitis benefit from prompt appendectomy. Elsevier. 2019; 54: 1809-1814.
19. Patricia T. Chang, Gary R. Schooler, Edward Y. Lee. Diagnostic errors of right lower quadrant pain in children: beyond appendicitis. Springer. 03 July 2015: 1-20.
20. S. Tiboni, A. Bhangu and N. J. Hall on behalf of the Paediatric Surgery Trainees Research Network and the National Surgical Research Collaborative. Outcome of appendectomy in children performed in paediatric surgery units compared with general surgery units. BJS Society Ltd. 2014; 101: 707–714.
21. Mueck KM, Putnam LR, Anderson KT, Lally KP, Tsao K, Kao LS. Does compliance with antibiotic prophylaxis in pediatric simple appendicitis matter? J Surg Res. 2017 Aug;216:1-8. doi: 10.1016/j.jss.2017.04.002. Epub 2017 Apr 21. PMID: 28807192.
22. Joseph A. Sujka<sup>1</sup> · Katrina L. Weaver<sup>1</sup> · Justin A. Sobrino<sup>1</sup> · Ashwini Poola<sup>1</sup> · Katherine W. Gonzalez<sup>2</sup> · Shawn D. St. Peter<sup>1</sup>. Efficacy of oral antibiotics in children with post-operative abscess from perforated appendicitis. Springer. 2018; Vol.:(01233456789) : 1-5.
23. Andersen BR, Kallehave FL, Andersen HK. Antibiotics versus placebo for prevention of postoperative infection after appendectomy. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2005, Issue 3. Art. No.: CD001439. DOI: 10.1002/14651858.CD001439.pub2.
24. Belén Aneiros Castroa,\* , Indalecio Can Novilloa , Araceli García Vázquez , Pedro Yuste Garciaa , Eduardo Ferrero Herreroa , Andrés Gómez Frailea. Impact of the appendiceal position on the diagnosis and treatment of pediatric appendicitis. Paul Pediatr. February 28, 2019: 1-5.
25. Selda Rızalar, PhD Ayfer Özbas , PhD. Effect of Early Postoperative Feeding on the Recovery of Children Post Appendectomy. Gastroenterology Nursing. 2018; 41: 1-10.

26. Almström M, Svensson JF, Svenningsson A, Hagel E, Wester T. Population-based cohort study of the correlation between provision of care and the risk for complications after appendectomy in children. *J Pediatr Surg.* 2019 Nov;54(11):2279-2284. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2019.03.013. Epub 2019 Mar 28. PMID: 30992147.
27. Fátima Maria Castelo Branco Roquea Alberto Jorge Castelo Branco Roquec Thereza Maria Magalhães Moreiraa , Antônio Aldo Melo Filhob, Hanne Castelo Branco Roqued , Edna Maria Camelo Chavesa. Antibiotics for appendectomy in children and adolescents during the perioperative period: an integrative review. *Paul Pediatr.* June 25, 2019: 1-9.
28. Younglim Kim<sup>1</sup> · Kyuwhan Jung<sup>2</sup> · Young- Joon Ryu<sup>3</sup> · Suk- Bae Moon<sup>1</sup>. Pediatric appendectomy: the outcome differences between pediatric surgeons and general surgeons. Springer. May 3, 2016: 1-6.
29. Takahiro Jimbo Kouji Masumoto Hajime Takayasu Toko Shinkai Yasuhisa Urita Toru Uesugi Chikashi Gotoh Kentaro Ono Takato Sasaki. Outcome of early discharge protocol after appendectomy for pediatric acute appendicitis. *Journal of the Japan Pediatric society.* 2017; 59: 803-806.
30. Emily M. Bucholz, MD, PhD, MPH<sup>1</sup>, James C. Gay, MD, MMHC<sup>2</sup>, Matthew Hall, PhD<sup>3</sup>, Mitch Harris, PhD<sup>3</sup>, and Jay G. Berry, MD, MPH<sup>4</sup>. Timing and Causes of Common Pediatric Readmissions. *The Journal of Pediatrics.* June 7, 2018: 1-10.
31. Brown EG, Anderson JE, Burgess D, Bold RJ, Farmer DL. Pediatric surgical readmissions: Are they truly preventable? *J Pediatr Surg.* 2017 Jan;52(1):161-165. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2016.10.037. Epub 2016 Oct 28. PMID: 27919406.
32. Healy DA, Doyle D, Moynagh E, Maguire M, Ahmed I, Ahmed AS, Caldwell M, O'Hanrahan T, Walsh SR. Systematic Review and Meta-Analysis on the Influence of Surgeon Specialization on Outcomes Following Appendectomy in Children. *Medicine (Baltimore).* 2015 Aug;94(32):e1352. doi: 10.1097/MD.0000000000001352. PMID: 26266388; PMCID: PMC4616707.
33. Zhang Y, Deng Q, Zhu H, Chen B, Qiu L, Guo C. Intermediate-term evaluation of interval appendectomy in the pediatric population. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2019 Dec 10. doi: 10.1007/s00068-019-01277-0. Epub ahead of print. PMID: 31822922.
34. Yousef Y, Youssef F, Dinh T, Pandya K, Stagg H, Homsy M, Baird R, Laberge JM, Poenaru D, Puligandla P, Shaw K, Emil S. Risk stratification in pediatric perforated appendicitis: Prospective correlation with outcomes and resource utilization. *J Pediatr Surg.* 2018 Feb;53(2):250-255. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2017.11.023. Epub 2017 Nov 14. PMID: 29223673.
35. Zhang Y, Deng Q, Zhu H, Chen B, Qiu L, Guo C. Intermediate-term evaluation of interval appendectomy in the pediatric population. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2019 Dec 10. doi: 10.1007/s00068-019-01277-0. Epub ahead of print. PMID: 31822922.
36. Anandalwar SP, Cameron DB, Graham DA, Melvin P, Dunlap JL, Kashtan M, Hall M, Saito JM, Barnhart DC, Kenney BD, Rangel SJ. Association of Intraoperative Findings With Outcomes and Resource Use in Children With

- Complicated Appendicitis. *JAMA Surg.* 2018 Nov 1;153(11):1021-1027. doi: 10.1001/jamasurg.2018.2085. PMID: 30046808; PMCID: PMC6583076.
37. Bos C, Doumouras AG, Akhtar-Danesh GG, Flageole H, Hong D. A population-based cohort examining factors affecting all-cause morbidity and cost after pediatric appendectomy: Does annual adult procedure volume matter? *Am J Surg.* 2019 Sep;218(3):619-623. doi: 10.1016/j.amjsurg.2018.12.021. Epub 2018 Dec 15. PMID: 30580933.
  38. Cairo SB, Raval MV, Browne M, Meyers H, Rothstein DH. Association of Same-Day Discharge With Hospital Readmission After Appendectomy in Pediatric Patients. *JAMA Surg.* 2017 Dec 1;152(12):1106-1112. doi: 10.1001/jamasurg.2017.2221. PMID: 28678998; PMCID: PMC5710416.
  39. Litz CN, Asuncion JB, Danielson PD, Chandler NM. Timing of antimicrobial prophylaxis and infectious complications in pediatric patients undergoing appendectomy. *J Pediatr Surg.* 2018 Mar;53(3):449-451. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2017.05.005. Epub 2017 May 11. PMID: 28528712.
  40. Dubrovsky G, Rouch J, Huynh N, Friedlander S, Lu Y, Lee SL. Clinical and socioeconomic factors associated with negative pediatric appendicitis. *J Surg Res.* 2017 Oct;218:322-328. doi: 10.1016/j.jss.2017.06.063. Epub 2017 Jul 22. PMID: 28985868.