



# Pediatría

<http://www.revistapediatria.org/>  
DOI: <https://doi.org/10.14295/p.v52i2.119>



## Originales

# Apendicectomía laparoscópica vs. abierta en pediatría, análisis de complicaciones

Angelo Loochkartt<sup>a</sup>, Katherine Bravo<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Hospital Infantil San Vicente Fundación. Medellín. Colombia. Correo: andae65@gmail.com

<sup>b</sup> Hospital Infantil San Vicente Fundación. Medellín. Colombia. Correo: jk.bravo145@uniandes.edu.co

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Recibido el 22 de Noviembre de 2018

Aceptado el 10 de Junio de 2019

#### Palabras clave:

Apendicitis  
laparoscopia  
apendicectomía abierta.

### RESUMEN

**Introducción:** El papel de la laparoscopia en el manejo de la apendicitis aguda ya tiene un papel establecido, con los beneficios tanto clínicos como de costos hospitalarios, sin embargo en nuestro medio se requieren estudios que evalúen los resultados de la laparoscopia para el manejo de apendicitis aguda en niños.

**Objetivo:** Hacer una comparación de los resultados clínicos entre la apendicectomía laparoscópica vs abierta en el Hospital Infantil San Vicente Fundación, y analizar las complicaciones de estas dos técnicas quirúrgicas

**Metodología:** Es un estudio retrospectivo que incluye a todos los pacientes entre los 6 meses a los 14 años de edad con diagnóstico de apendicitis aguda que se les realizó una apendicectomía laparoscópica o abierta desde Mayo de 2014-Mayo de 2016. Se recolectaron los diferentes datos y se analizaron usando modelos para variables continuas; se estableció un valor de alfa < 0.05 para una significancia estadística.

**Resultados:** Se realizaron 517 apendicectomías (con una media de 4,9 apendicectomías por semana, 1,4 laparoscópicas y 3,51 abiertas). El 29 % (n=151) de las apendicectomías se realizaron por vía laparoscópica (LA) y el 71 % (n=366) fueron apendicectomías abiertas (AA). Las complicaciones en LA corresponden al 9,93 % (n=15), la infección de sitio operatorio superficial corresponde al 3,31 % (n=5). La infección de sitio operatorio profunda al 3,31 % (n=5). La dehiscencia de muñón apendicular 1,98 % (n=3) Las complicaciones en AA corresponden al 18,30 % (n=67). La infección de sitio operatorio superficial corresponde al 10,68 % (n=39). La infección de sitio operatorio profunda al 4,64 % (n=17). Se presentaron 2 casos de dehiscencia de muñón apendicular. La estancia hospitalaria para los pacientes intervenidos por laparoscopia tiene una media de 3,7 días, y en la apendicectomía abierta una media de 4,11 días.

**Conclusiones:** La apendicectomía por laparoscopia ofrece ventajas significativas en el tratamiento de la apendicitis aguda, frente a la apendicectomía abierta. Quienes más se benefician son los pacientes con apendicitis complicada; se observan menos comorbilidades, un inicio temprano de la vía oral, menos complicaciones postquirúrgicas como el desarrollo de colecciones y menor número de reintervenciones por obstrucción intestinal, lo que se traduce directamente en una reducción de la estancia hospitalaria y de los costos para el sistema de salud.

\*Autor para correspondencia: Angelo Loochkartt  
Correo electrónico: andae65@gmail.com

## Laparoscopic versus open appendectomy

---

### ABSTRACT

**Introduction:** The role of laparoscopy in the management of acute appendicitis already has an established role, with both clinical and hospital cost benefits, however in our environment studies are required to evaluate the results of laparoscopy for the management of acute appendicitis in children.

**Objective:** Make a comparison of clinical outcomes between laparoscopic vs open appendectomy at the San Vicente Foundation Children's Hospital, and analyze the complications of these two surgical techniques

**Methodology:** This is a retrospective study that includes all patients between 6 months and 14 years of age diagnosed with acute appendicitis who underwent a laparoscopic or open appendectomy from May 2014 to May 2016. The different data were collected and analyzed. analyzed using models for continuous variables; an alpha value <0.05 was established for statistical significance.

**Results:** A total of 517 appendectomies were performed (with an average of 4.9 appendectomies per week, 1.4 laparoscopic and 3.51 open). 29% (n = 151) of appendectomies were performed laparoscopically (LA) and 71% (n = 366) were open appendectomies (AA). Complications in LA correspond to 9.93% (n = 15), infection of the superficial operative site corresponds to 3.31% (n = 5). Infection of deep operative site at 3.31% (n = 5). The dehiscence of appendiceal stump 1.98% (n = 3) Complications in AA correspond to 18.30% (n = 67). The infection of superficial operative site corresponds to 10.68% (n = 39). Infection of deep operative site at 4.64% (n = 17). Two cases of appendiceal stump dehiscence were presented. The hospital stay for patients operated on by laparoscopy has an average of 3.7 days, and in open appendectomy an average of 4.11 days.

**Conclusions:** Laparoscopic appendectomy offers significant advantages in the treatment of acute appendicitis, as opposed to open appendectomy. Those who benefit the most are patients with complicated appendicitis; there are less comorbidities, an early onset of the oral route, fewer postsurgical complications such as the development of collections and a lower number of reoperations due to intestinal obstructions, which directly translates into a reduction in hospital stay and costs for the system Health.

---

Keywords:

Appendicitis

laparoscopy

open appendectomy

---

### Introducción y marco teórico

La apendicitis aguda es la emergencia abdominal quirúrgica más común en el mundo; en Estados Unidos se estima que anualmente ocurren 1-2 casos por cada 10 000 niños entre el nacimiento y los cuatro años, y aumenta a casi 25 casos por cada 10 000 niños entre los 5 y 18 años de edad (1).

En las últimas décadas el manejo de la apendicitis aguda ha tenido una evolución significativa debido a los avances en los métodos diagnóstico de imagen y a los avances en el abordaje quirúrgico laparoscópico. El pico de incidencia es en la segunda década de la vida, con una edad media al momento del diagnóstico de 10-11 años, la incidencia hombre mujer es de 1.4:1.

La presentación clásica ocurre en el 50% o menos de los niños, sin embargo, existen ciertos signos a la evaluación que aumentan el valor predictivo positivo de tener apendicitis aguda que incluyen: dolor abdominal migratorio (RR 1.9- 3.1) y fiebre (RR 3.1). La falta de presentación típica en los niños (44%), sobretodo en los menores de 3 años, explica el porqué hay una tasa más alta de apendicitis perforada en esta población. Algunas series reportan en niños pequeños tasas de perforación hasta del 80% y entre los 10-17 años de un 20% (2).

Dentro de los signos al examen físico el que tiene mayor valor predictivo positivo para el diagnóstico de apendicitis aguda es el dolor a la palpación en la fosa ilíaca derecha (RR 2.3-3.9). Los laboratorios en el diagnóstico de apendicitis aguda son de poca utilidad ya que el diagnóstico es eminentemente clínico, no obstante, una leucocitosis mayor de 12 000 aumenta las probabilidades junto con la clínica de apendicitis aguda, así lo demuestra el estudio de Kwan y Nager (RR 6.5) (3, 4).

En cuanto a las imágenes diagnósticas, existen varias modalidades, la radiografía de abdomen en el diagnóstico de la apendicitis aguda solo es de ayuda en los pacientes menores de 3 años, pues muestra signos de obstrucción intestinal y en alguna ocasión puede observarse un fecalitono. La ecografía y la tomografía computarizada (TAC) son las modalidades de imagen más utilizadas (5).

La ecografía ha ido ganando mucho más espacio en los últimos años. Los criterios ecográficos de la apendicitis aguda son: diámetro mayor de 6 mm, engrosamiento de la pared mayor a 2 mm, una pared irregular, sin peristalsis; otros signos son visualización de apendicolito y líquido libre (6). La sensibilidad y especificidad es de 98.7% y 95.4%(6).

La tomografía es un método de imagen con muy buena sensibilidad y especificidad 97% y 99%, con un valor predictivo positivo y negativo del 98%; la exactitud para diagnosticar apendicitis aguda es del 96% (7).

## Tratamiento

El tratamiento de elección de la apendicitis aguda es el manejo operatorio. Existen diferentes modalidades: la apendicectomía abierta y la apendicectomía laparoscópica con todas sus variantes –apendicectomía por 3 puertos, apendicectomía video-asistida (2 puertos) y apendicectomía por puerto único–.

Cuando se comparan los pacientes con apendicitis complicada y no complicada, la laparoscopia muestra seguridad y eficacia, con reducción en las complicaciones, el tiempo de hospitalización y en el inicio de la vía oral. El promedio de reducción de hospitalización encontrado en la literatura para apendicitis no complicada es de 2 a 3 días, y para apendicitis complicada de 5 a 7 días (8,9).

En cuanto a las complicaciones también se ha encontrado una disminución en la obstrucción intestinal postoperatoria, aunque está reportado que la tasa de abscesos intrabdominales postoperatorios es mayor (10).

La laparoscopia tiene beneficios particularmente en los niños menores de 5 años; y en los niños obesos con menos complicaciones globales requiere menos analgesia postoperatoria y menor estancia clínica (11-13).

Los beneficios de la apendicectomía laparoscópica se extienden a los casos de apendicitis perforada, que incluyen también menores tasas de infección del sitio operatorio, menores tasas de readmisión y reintervenciones (14).

En cuanto a las técnicas de cierre del muñón apendicular, al parecer no hay diferencias entre las técnicas utilizadas, lo que podría facilitar la utilización de técnicas menos costosas, como la ligadura simple. Por estas razones la apendicectomía laparoscópica debe ser considerada como el estándar en el manejo de la apendicitis aguda en cualquier estadio (15).

## Planteamiento del problema

La apendicectomía laparoscópica tiene múltiples beneficios, aun así, en nuestro medio no existen estudios que ayuden a validar su utilización, ni tampoco que evalúen de manera adecuada los resultados comparados con la técnica abierta en la población pediátrica.

## Objetivos

Objetivo general: hacer una comparación de los resultados clínicos entre la apendicectomía laparoscópica vs. abierta en

el Hospital Infantil San Vicente Fundación, y analizar las complicaciones de éstas dos técnicas quirúrgicas.

## Objetivos específicos

- Comparar los resultados clínicos y datos demográficos de los pacientes sometidos a las dos técnicas quirúrgicas utilizadas para el manejo de la apendicitis aguda (abierta vs. laparoscópica).
- Comparar y describir las complicaciones que se presentaron en la utilización de la técnica laparoscópica vs. abierta.

## Metodología

Tipo de estudio: retrospectivo.

Período de estudio: mayo de 2014-mayo de 2016.

Población: pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda que hayan sido sometidos a apendicectomía laparoscópica o abierta entre los 6 meses a los 14 años de edad.

### Criterios de inclusión:

*Pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda que hayan sido sometidos a apendicectomía laparoscópica o abierta.*

### Criterios de exclusión:

Pacientes de 15 años en adelante. Pacientes con hallazgos operatorios diferentes a apendicitis aguda.

### Análisis de datos:

Se recolectaron los diferentes datos (ver tabla 1) y se analizaron usando modelos para variables continuas; se estableció un valor de alfa menor a 0.05 para una significancia estadística.

### Implicaciones éticas

De acuerdo con la resolución 008430 de 1993 de la República de Colombia expedida por el Ministerio de Salud y tal como dicta en el título II, capítulo 1, artículo 11, esta es una investigación sin riesgo ya que simplemente se hará un estudio retrospectivo y no se tendrá ningún tipo de intervención directa sobre los pacientes; adjunto a esto, se respetan los principios éticos de beneficencia, justicia y respeto por la autonomía. Este tipo de estudio no requerirá de consentimiento informado de los pacientes involucrados. Se obtiene aval del comité de ética médica del Hospital Universitario San Vicente Fundación y los certificados pertinentes de buenas prácticas médicas de los investigadores.

## Resultados

En el Hospital Infantil San Vicente Fundación, entre mayo de 2014 y mayo de 2016 se realizaron 517 apendicectomías (con una media de 4.9 apendicectomías por semana, 1.4 laparoscópicas y 3.51 abiertas) en una población pediátrica comprendida entre los 6 meses y 14 años de edad, con un diagnóstico preoperatorio de apendicitis aguda. El 29% (n=151) de las apendicectomías se realizaron por vía laparoscópica (LA) y el 71% (n=366) fueron apendicectomías abiertas (AA).

Se realizaron 120 ecografías y 38 TAC de abdomen, de los cuales son positivas el 64.16% de las ecografías (n=77), negativas el 35.83% (n=43) de las ecografías y en las tomografías de abdomen son positivas el 89.47% (n=34) y negativas el 10.52% (n=4), para un total de 158 estudios imagenológicos (tabla 2).

De las apendicectomías realizadas por laparoscopia 21% (n=32) fueron edematosas, 20.5% (n=36) fibrinopurulentas, 9.2% (n=14) gangrenadas y 45.6% (n=69) perforadas. De las apendicectomías abiertas 20.49% (n=75) fueron edematosas, 33.06% (n=121) fibrinopurulentas, 6.8% (n=25) gangrenadas y 37.4 (n=137) perforadas. Todo esto confirmado por estudios de patología. De las apendicetomías realizadas por laparoscopia, en los casos de apendicitis perforada se encontró peritonitis

localizada en el 60.86% (n=42), generalizada en el 33.33% (n=23) y 4 pacientes que no habían desarrollado peritonitis; mientras que en los casos de apendicetomía abierta se encontró que el 56.9% (n=78) corresponde a peritonitis localizada, el 36.49% (n=50) a peritonitis generalizada y 9 pacientes sin evidencia de peritonitis (tabla 9).

Las apendicectomías laparoscópicas fueron realizadas por 5 cirujanos pediátricos del grupo de cirugía infantil del hospital universitario San Vicente Fundación, con experiencia media de 30.2 laparoscopias por cirujano (rango de 2-108 procedimientos) en el tiempo comprendido de la investigación (2 años).

Las características demográficas (tablas 3 y 4) de los pacientes fueron similares en ambas poblaciones, con una media de presentación de 8.26 años (rango de 6 meses-14 años de edad). 58.8% (n=304) pacientes de sexo masculino y 41.1% (n=213) pacientes de sexo femenino.

Las complicaciones en la apendicetomía laproscópica LA (tabla 6) corresponden al 9.93% (n=15) de las 517 apendicetomías (p=0.001), la infección de sitio operatorio superficial corresponde al 3.31% (n=5) en su mayoría (n=4) corresponden a apendicitis complicada (perforada) y todas se resolvieron con manejo médico. La infección de sitio operatorio profunda al 3.31% (n=5) corresponde a colecciones entre 1-2 cm (en su

**Tabla 1. Formulario/Base de Datos**

Identificación: RC: _____ TI: _____	Edad:	Sexo Masculino: __ Femenino: __
Tiempo entre diagnóstico e intervención (horas)	Tiempo de evolución previo a diagnóstico (horas)	Tipo de apendicitis: Edematosa: __ Fibrinopurulenta: __ Gangrenada: __ Perforada: __
Presencia de peritonitis: Sí: __ No: __ Localizada: __ Generalizada: __	Tipo de intervención: Laparoscópica: __ Abierta: __	Tipo de Ligadura en Muñón:
Tiempo de estancia hospitalaria (días):	Necesidad de Reintervención: Sí: __ No: __ Causa:	Desarrollo de ISO: Sí: __ No: __ Superficial: __ Profunda: __
Filtración de Muñón Apendicular: Sí: __ No: __	Muerte: Sí: __ No: __	Tiempo de inicio de Vía oral:
Reingreso en Primeros 7 días: Sí: __ No: __	Obstrucción intestinal: Sí: __ No: __ Reintervención: Sí: __ No: __	

**Tabla 2. Estudios imagenológicos**

ECOGRAFÍAS	TAC	TOTAL
POSITIVO	77	34
NEGATIVO	43	4
TOTAL	120	38

**Tabla 3. Distribución según sexo**

SEXO	LAPAROSCOPIA	ABIERTA	TOTAL
MASCULINO	95	209	304
FEMENINO	56	157	213
TOTAL	151	366	517

**Tabla 4. Grupo etario**

EDAD	LAPAROSCOPIA	ABIERTA	TOTAL
LACTANTE (1-12 MESES)	2	2	4
PREESCOLAR (12 MESES-5 AÑOS)	38	81	119
ESCOLAR (6-12 AÑOS)	93	251	344
ADOLESCENTE (13-14 AÑOS)	18	32	50
TOTAL	151	366	517

mayoría n=4 apéndice perforada) de las cuales todas salieron con tratamiento médico, pero un paciente reingreso y fue llevado a cirugía por bridas. Dehiscencia de muñón apendicular 1.98% (n=3) en dos de los casos los pacientes se llevaron a cirugía posteriormente y se tuvo que realizar en ambos una hemicolectomía en el primer caso por asociación de perforación de colon y en el segundo caso se reintervino en dos ocasiones siendo la primera una rafia de muñón y ciego, pero por filtración del mismo se tuvo que realizar una hemicolectomía. El tercer caso se debió a filtración del muñón que se corrigió en una segunda intervención. En este grupo se presentaron dos casos de obstrucción intestinal (1.32%), un paciente requirió reintervención por bridas mientras que el otro solo manejo médico (tabla 6).

Las complicaciones en la apendicectomía abierta AA corresponden al 18.30% (n=67) de las 517 apendicectomías (p=0.001). Se presentó una muerte en un paciente de 5 años por choque séptico secundario a bacteriemia por *E. coli*, en contexto de apendicitis (no se realizó autopsia confirmatoria). En este grupo la infección de sitio operatorio superficial corresponde al 10.68% (n=39) en su mayoría (n=31) corresponden a apendicitis complicada (perforada y gangrenada). La infección de sitio ope-

ratorio profunda al 4.64% (n=17) todos los casos con colección (en su mayoría n=12 apéndice perforada) de los cuales 9 fueron llevados a cirugía para drenaje del mismo y 8 se resolvieron con tratamiento médico. Se presentaron 2 casos de dehiscencia de muñón apendicular que corresponden al 0.54%, ambos pacientes con apéndice perforada, corregidos quirúrgicamente con éxito. El 2.18% de las complicaciones corresponde a obstrucción intestinal (n=8, n= 6 apendicitis complicada), de estas 5 casos se reintervinieron quirúrgicamente por bridas y 3 pacientes salieron con manejo médico (tabla 8).

Los tiempos promedio de intervención quirúrgica (tabla 5) en LA según tipo de apéndice son edematosa: 46.93 minutos; fibrinopurulenta: 62.64 minutos; gangrenada: 62.12 minutos y perforada: 80.37 minutos. Para AA los tiempos promedio de intervención quirúrgica según tipo de apéndice son edematosa: 32.29 minutos; fibrinopurulenta: 35.96 minutos; gangrenada: 51.45 minutos y perforada: 58.27. Comparados los tiempos quirúrgicos con el número de complicaciones resultantes en cada uno de los tipos de apéndice se obtiene un valor p de 0.08. El tiempo promedio de espera entre el diagnóstico de apendicitis aguda y el inicio de la intervención quirúrgica en los pacientes que desarrollaron complicaciones es de 5.6 horas (p=0.10)

**Tabla 5. Tiempo promedio por procedimiento según apéndice**

TIPO DE APÉNDICE	LAPAROSCOPIA	ABIERTA
EDEMATOSA	46.93	35.29
FIBRINOPURULENTO	62.64	35.96
GANGRENADA	62.12	51.45
PERFORADA	80.37	58.27
PROMEDIO GENERAL	63.02	45.24

**Tabla 6. Complicación según tipo de apéndice y procedimiento**

TIPO DE APÉNDICE	LAPAROSCOPIA	ABIERTA
EDEMATOSA	0 (0%)	3 (4.0%)
FIBRINOPURULENTO	3 (8.33%)	8 (6.61%)
GANGRENADA	1 (7.14%)	2 (8.0%)
PERFORADA	9 (13.04%)	46 (33.57%)

**Tabla 7. Complicación según tipo de apéndice en Apendicetomía laparoscópica**

TIPO DE APÉNDICE	ISO SUPERFICIAL	ISO PROFUNDA	DEHISCENCIA DE MUÑON	OBSTRUCCIÓN INTESTINAL
EDEMATOSA	0	0	0	0
FIBRINOPURULENTA	0	1	1	0
GANGRENADA	1	0	0	0
PERFORADA	4	4	2	2
TOTAL	5	5	3	2

**Tabla 8. Complicación según tipo de apéndice en Apendicetomía Abierta.**

TIPO DE APÉNDICE	ISO SUPERFICIAL	ISO PROFUNDA	DEHISCENCIA DE MUÑON	OBSTRUCCIÓN INTESTINAL
EDEMATOSA	2	0	0	0
FIBRINOPURULENTA	2	1	0	1
GANGRENADA	6	4	0	1
PERFORADA	29	12	2	6
TOTAL	39	17	2	8

**Tabla 9. Apéndice perforada y tipo de peritonitis**

	GENERALIZADA	LOCALIZADA	NO	TOTAL
LAPAROSCOPIA	23	42	4	69
ABIERTA	50	78	9	137
TOTAL	73	120	13	158

La estancia hospitalaria para los pacientes intervenidos por laparoscopia tiene una media de 3.7 días (rango 1-28) y para pacientes en quienes se realizó apendicectomía abierta una media de 4.11 días (rango 1-36) ( $p=0.10$ ). El inicio de la vía oral en pacientes sometidos a LA con una media de 20.99 horas (rango 4-100), comparado con los pacientes de AA con una media de 33.92 horas (rango 8-336) ( $p=0.01$ ).

## Analisis de resultados

En ambos grupos, se identificó un número importante de apendicitis complicadas (gangrenadas o perforadas). Las complicaciones más frecuentes son las infecciones de sitio operatorio y en su mayoría superficiales, seguidas por la infección de sitio operatorio profunda representada en la formación de abscesos. En contraste, se evidencia que en el grupo de apendicectomía por laparoscopia las complicaciones son menores comparadas con la apendicectomía abierta. De la población estudiada, en 8 de los pacientes sometidos a apendicetomía abierta se evidenció obstrucción intestinal como complicación, en los que 5 requirieron intervención quirúrgica para su corrección, mientras que en el grupo sometido a laparoscopia solo se reintervino 1 de 2 casos.

Se identifica que en la población a estudio, la edad media de presentación de apendicitis aguda es de 8 años, que, comparado con la literatura, es dos años menor en nuestra población. Esto puede ser por la edad de corte de la población pediátrica, que en nuestro estudio va hasta los 14 años, mientras que

en otros se puede apreciar hasta los 16-18 años. Se presenta una incidencia hombre mujer 1.4:1, compatible con lo descrito en la literatura.

El tiempo de intervención quirúrgica es mayor en los procedimientos laparoscópicos en comparación con las apendicectomías abiertas y tiende a prolongarse más cuando se encuentra una apendicitis complicada. Ahora bien, este no es significativo para el desarrollo de complicaciones postoperatorias. Lo que sí se evidenció fue que el tiempo de evolución de la patología (mientras mayor sea) está relacionado con el desarrollo de apendicitis complicada (gangrenada o perforada) y con las complicaciones consecuentes de estas; el promedio de tiempo de espera entre el diagnóstico y el procedimiento no es significativo de por sí, se debe tener en cuenta el tiempo de evolución para el desarrollo de complicaciones.

Se evidenció que para el inicio de la vía oral, los pacientes sometidos a AA tienden a iniciar la vía oral 12 horas en promedio más tarde que los pacientes sometidos a LA, encontrando mayor presentación de íleo postquirúrgico en el primer grupo.

La estancia hospitalaria fue menor en pacientes sometidos a LA, aunque no es significativa comparada con la estancia hospitalaria de los pacientes en quienes se realizó AA. Las limitaciones de este estudio son las inherentes a un diseño retrospectivo, no se evaluaron en todos los pacientes algunos factores como la satisfacción cosmética postoperatoria y el retorno a las funciones normales de la vida diaria, ya que en algunos es imposible realizar seguimiento, pues no asisten algunos a los controles.

## Conclusiones

La apendicectomía por laparoscopia ofrece ventajas en el tratamiento de la apendicitis aguda, frente a la apendicectomía abierta. Quienes más se benefician son los pacientes con apendicitis complicada; se observan menos comorbilidades, un inicio temprano de la vía oral, menos complicaciones postquirúrgicas como el desarrollo de colecciones y menor número de reintervenciones por obstrucción intestinal.

## BIBLIOGRAFIA

- Brennan GD. Pediatric appendicitis: pathophysiology and appropriate use of diagnostic imaging. *CJEM*. 2006 nov.;8(6):425-32.
- Pearl RH, Hale DA, Molloy M, Schutt DC, Jaques DP. Pediatric appendectomy. *J Pediatr Surg*. 1995 febr.;30(2):173-8.
- Wang LT, Prentiss KA, Simon JZ, Doody DP, Ryan DP. The use of white blood cell count and left shift in the diagnosis of appendicitis in children. *Pediatr Emerg Care*. 2007 febr.;23(2):69-76.
- Kwan KY, Nager AL. Diagnosing pediatric appendicitis: usefulness of laboratory markers. *Am J Emerg Med*. 2010;28(9):1009-15.
- Schupp CJ, Klingmüller V, Strauch K, Bahr M, Zovko D, Hannmann T, et al. Typical signs of acute appendicitis in ultrasonography mimicked by other diseases?. *Pediatr Surg Int*. 2010;26(7):697-702.
- Goldin AB, Khanna P, Thapa M, McBroom JA, Garrison MM, Parisi MT. Revised ultrasound criteria for appendicitis in children improve diagnostic accuracy. *Pediatr Radiol*. 2011;41(8):993-9.
- Buford JM, Dassinger MS, Smith SD. Surgeon-performed ultrasound as a diagnostic tool in appendicitis. *J Pediatr Surg*. 2011;46(6):1115-20.
- Canty TG Sr, Collins D, Losasso B, Lynch F, Brown C. Laparoscopic appendectomy for simple and perforated appendicitis in children: the procedure of choice?. *J Pediatr Surg*. 2000 nov.;35(11):1582-5.
- Vegunta RK1, Ali A, Wallace LJ, Switzer DM, Pearl RH. Laparoscopic appendectomy in children: technically feasible and safe in all stages of acute appendicitis. *Am Surg*. 2004 mzo.;70(3):198-201.
- Tsao KJ, St Peter SD, Valusek PA, Keckler SJ, Sharp S, Holcomb GW 3rd, et al. Adhesive small bowel obstruction after appendectomy in children: comparison between the laparoscopic and open approach. *J Pediatr Surg*. 2007 jun.;42(6):939-42.
- Adwan H, Weerasuriya CK, Endleman P, Barnes A, Stewart L, Justin T. Laparoscopic versus open appendectomy in children: a UK District General Hospital experience. *J Pediatr Surg*. 2014 febr.;49(2):277-9.
- Zwintschner NP, Johnson EK, Martin MJ, Newton CR. Laparoscopy utilization and outcomes for appendicitis in small children. *J Pediatr Surg*. 2013 sept.;48(9):1941-5.
- Kutasy B, Hunziker M, Laxamanadass G, Puri P. Laparoscopic appendectomy is associated with lower morbidity in extremely obese children. *Pediatr Surg Int*. 2011 my.;27(5):533-6.
- Vahdad MR, Troebbs RB, Nissen M, Burkhardt LB, Hardwig S, Cernaianu G. Laparoscopic appendectomy for perforated appendicitis in children has complication rates comparable with those of open appendectomy. *J Pediatr Surg*. 2013 mzo.;48(3):555-61.
- Safavi A, Langer M, Skarsgard ED. Endoloop versus endostapler closure of the appendiceal stump in pediatric laparoscopic appendectomy. *Can J Surg*. 2012 febr.;55(1):37-40. doi: 10.1503/cjs.023810.