

# Reintervenciones tras apendicectomía en niños. Estudio multicéntrico

M.D. Blanco Verdú<sup>1</sup>, D.J. Peláez Mata<sup>1</sup>, A. Gómez Sánchez<sup>2</sup>, A. Costa i Roig<sup>3</sup>, E. Carazo Palacios<sup>3</sup>, S. Proaño<sup>2</sup>, I. Diéguez Hernández-Vaquero<sup>3</sup>, J. Ordóñez Pereira<sup>1</sup>, M. Fanjul Gómez<sup>1</sup>, R. Morante Valverde<sup>2</sup>, I. Cano Novillo<sup>2</sup>, J.J. Vila Carbó<sup>3</sup>, J.C. de Agustín Asencio<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid. <sup>2</sup>Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid.

<sup>3</sup>Hospital Universitario y Politécnico La Fe. Valencia.

## RESUMEN

**Introducción.** La apendicitis aguda es la causa más frecuente de abdomen agudo en niños. El objetivo de este trabajo es estudiar las causas, abordaje y resultados de las complicaciones que requieren intervención quirúrgica después de la apendicectomía.

**Material y métodos.** Estudio retrospectivo de las apendicectomías realizadas en 3 centros de tercer nivel entre 2015-2019. Se recogieron las complicaciones, causas y número de reintervenciones, intervalo entre ambas cirugías, técnica empleada, hallazgos operatorios según la Clasificación de la *American Association for the Surgery of Trauma* (AAST) en la apendicectomía inicial y tiempo de ingreso.

**Resultados.** Se intervinieron 3.698 apendicitis, un 76,7% por vía laparoscópica, encontrando un 37,2% evolucionadas (grado II-V de la clasificación AAST). El tiempo medio quirúrgico fue de 50,4 minutos (laparoscopia  $49,8 \pm 20,1$  vs. laparotomía  $49,9 \pm 20,1$ ,  $p > 0,05$ ), superior en aquellos pacientes que requirieron reintervención ( $68,6 \pm 27,2$  vs.  $49,1 \pm 19,3$ ,  $p < 0,001$ ).

Se realizaron 76 reintervenciones (2,05%). Las causas fueron: infección postoperatoria ( $n = 46$ ), obstrucción intestinal ( $n = 20$ ), dehiscencia ( $n = 4$ ) y otras ( $n = 6$ ). El abordaje inicial no influyó en el riesgo de reintervención (laparotomía o laparoscopia, OR 1,044, IC 95% 0,57-1,9), pero sí el grado de evolución de la apendicitis (7,8% evolucionadas vs. 0,7% incipientes, OR 12,52, IC 95% 6,18-25,3).

Hubo una tendencia a reintervenir por el mismo abordaje que la apendicectomía, esto ocurrió en un 72,2% de las apendicectomías laparoscópicas y en un 67,7% de las apendicectomías abiertas. El abordaje mínimamente invasivo (50/76) fue más frecuente que la laparotomía (27 laparoscopias y 23 drenajes ecoguiados frente a 26 laparotomías) ( $p < 0,05$ ). El 55% de los pacientes obstruidos se reintervinieron por vía abierta ( $p > 0,05$ ).

**Conclusión.** El índice de reintervención fue superior en las apendicitis evolucionadas. En esta serie, el abordaje mínimamente invasivo (laparoscópico o drenaje ecoguiado) fue la técnica de elección en las reintervenciones.

**PALABRAS CLAVE:** Niños; Apendicectomía; Reintervención; Estudio multicéntrico; Laparoscopia; Cirugía urgente.

DOI: 10.54847/cp.2022.02.04

**Correspondencia:** Dra. María Dolores Blanco Verdú.

E-mail: lolablancoverdu@hotmail.com

Recibido: Mayo 2021

Aceptado: Noviembre 2021

## RE-INTERVENTIONS FOLLOWING APPENDECTOMY IN CHILDREN: A MULTICENTER STUDY

### ABSTRACT

**Introduction.** Acute appendicitis is the most frequent cause of acute abdomen in children. The objective of this study was to analyze the causes, approach, and results of complications requiring surgery following appendectomy.

**Materials and methods.** A retrospective study of the appendectomies conducted in three third-level institutions from 2015 to 2019 was carried out. Complications, causes, and number of re-interventions, time from one surgery to another, surgical technique used, operative findings at baseline appendectomy according to the American Association for the Surgery of Trauma (AAST) classification, and hospital stay were collected.

**Results.** 3,698 appendicitis cases underwent surgery, 76.7% of which laparoscopically, with 37.2% being advanced (grades II-V of the AAST classification). Mean operating time was 50.4 minutes ( $49.8 \pm 20.1$  for laparoscopy vs.  $49.9 \pm 20.1$  for open surgery,  $p > 0.05$ ), and longer in patients requiring re-intervention ( $68.6 \pm 27.2$  vs.  $49.1 \pm 19.3$ ,  $p < 0.001$ ).

76 re-interventions (2.05%) were carried out. The causes included postoperative infection ( $n = 46$ ), intestinal obstruction ( $n = 20$ ), dehiscence ( $n = 4$ ), and others ( $n = 6$ ). Re-intervention risk was not impacted by the baseline approach used (open surgery or laparoscopy, OR: 1.044, 95% CI: 0.57-1.9), but it was by appendicitis progression (7.8% advanced vs. 0.7% incipient, OR: 12.52, 95% CI: 6.18-25.3).

There was a tendency to use the same approach both at baseline appendectomy and re-intervention. This occurred in 72.2% of laparoscopic appendectomies, and in 67.7% of open appendectomies. The minimally invasive approach (50/76) was more frequent than the open one (27 laparoscopies and 23 ultrasound-guided drainages vs. 26 open surgeries) ( $p < 0.05$ ). 55% of obstruction patients underwent re-intervention through open surgery ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion.** Re-intervention rate was higher in advanced appendicitis cases. In this series, the minimally invasive approach (laparoscopic or ultrasound-guided drainage) was the technique of choice for re-interventions.

**KEY WORDS:** Children; Appendectomy; Re-intervention; Multicenter study; Laparoscopy; Urgent surgery.

## INTRODUCCIÓN

La apendicitis aguda es la causa más frecuente de abdomen agudo en niños, siendo el riesgo acumulado de presentar apendicitis aguda a lo largo de la vida del 7-9%, con un pico de incidencia entre los 11 y 12 años<sup>(1)</sup>. La apendicectomía abierta descrita por McBurney en 1894 ha sido la técnica terapéutica de elección durante décadas. Semm realizó la primera apendicectomía laparoscópica en un adulto en 1983<sup>(1)</sup>. Favorecido por el desarrollo de nuevo instrumental, la técnica mínimamente invasiva se ha implantado en los servicios de cirugía pediátrica hasta convertirse en la actualidad en la técnica de elección en muchos centros<sup>(2)</sup>.

La apendicitis aguda es percibida como una patología sencilla por su alta frecuencia, pero no hay que olvidar que tiene una morbi-mortalidad significativa. La perforación del apéndice es una presentación frecuente, máxime en pacientes menores de 6 años, con una incidencia que alcanza hasta el 50-80% según las series<sup>(1)</sup>. Existe una gran variedad de complicaciones descritas en el postoperatorio de las apendicitis, entre las que destacan las infecciones superficiales e intraabdominales y los cuadros oclusivos. Pocos estudios han analizado de forma específica las complicaciones quirúrgicas de las apendicectomías.

El objetivo de este trabajo es estudiar las causas, la frecuencia y el abordaje de las reintervenciones postapendicectomía en niños.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo de las apendicectomías llevadas a cabo en 3 centros de tercer nivel (Servicios de Cirugía Pediátrica de los hospitales Gregorio Marañón y 12 de Octubre de Madrid y La Fe de Valencia) en el periodo 2015-2019, revisando las reintervenciones que se llevaron a cabo en este grupo de pacientes. Se consideró "reintervención" cualquier procedimiento quirúrgico adicional bajo anestesia general, no planificado ni esperado, que se llevó a cabo en un paciente operado previamente de apendicitis para resolver alguna complicación, incluyendo los drenajes guiados por imagen llevados a cabo en quirófano.

Se recogieron las siguientes variables: sexo, fecha y edad a la que se realiza la apendicectomía y la reintervención, tiempo transcurrido entre ambas, número de reintervenciones, número de ingresos, tiempo total de ingreso y mortalidad.

Con respecto a la apendicectomía, se evaluó la duración de la intervención, el tipo de abordaje (laparotomía, laparoscopia convencional, laparoscopia por puerto único o reconversión) y el grado de evolución de la apendicitis utilizando la clasificación de la *American Association for the Surgery of Trauma* (AAST) para catalogar el aspecto intraoperatorio del apéndice: normal (apéndice sin alteraciones macroscópicas), grado 1 (apendicitis flemosa), grado 2 (apendicitis gangrenada), grado 3 (apendicitis perforada con contaminación local), grado 4

**Tabla I.** Edad media de los pacientes.

Pacientes	Edad media
3.698 intervenidos de apendicitis	115,8 ± 37,1 meses (rango 0-192)
3.622 que no requirieron reintervención	116 ± 36,8 meses
76 que sí requirieron reintervención	112,9 ± 42,6 meses
76 – edad en la apendicectomía	111,4 ± 43 meses
76 – edad en la reintervención	112 ± 41 meses

*No se encontró diferencia significativa en cuanto a la edad en el momento de la apendicectomía entre aquellos que precisaron reintervención y los que no ( $p > 0,05$ ).*

(apendicitis perforada con flemón o absceso periapendicular) y grado 5 (apendicitis perforada con peritonitis generalizada).

Asimismo, se revisaron las complicaciones que precisaron reintervención, el tipo de reintervención (cirugía, drenaje ecoguiado o drenaje torácico), el abordaje (laparotomía o laparoscopia) y el líquido drenado de la cavidad abdominal (absceso, sangre, líquido claro, etc.).

El análisis se llevó a cabo utilizando el paquete estadístico SPSS. Se hizo uso de descriptivos de frecuencias, test de chi-cuadrado y análisis de correlaciones. Se consideró estadísticamente significativo un valor de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Se intervinieron 3.698 pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda en el periodo 2015-2019. El 76,7% se realizaron por vía laparoscópica (2837/3698). El porcentaje de apendicitis evolucionadas (grado II-V de la clasificación de la AAST) fue del 37,2% (1.376/3.698). Se reintervinieron 76 pacientes (2,05% del total), 30 mujeres y 46 varones.

La edad media de los pacientes se recoge en la tabla I. No se encontró diferencia estadísticamente significativa con respecto a la edad de los pacientes en el momento de la apendicectomía, entre aquellos que precisaron reintervención de los que no ( $p > 0,05$ ).

El tiempo medio quirúrgico de la apendicectomía fue de 50,4 minutos. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la laparoscopia (49,8 ± 20,1 minutos) y la laparotomía (49,9 ± 20,1 minutos), pero sí al comparar el tiempo quirúrgico de la apendicectomía entre el grupo de pacientes que precisaron reintervención (68,6 ± 27,2 minutos) frente a los que no (49,1 ± 19,3 minutos) ( $p < 0,001$ ). La duración media de la reintervención fue de 86,3 ± 25,3 minutos.

Las causas de la revisión en quirófano fueron 38 infecciones intraabdominales, 20 obstrucciones intestinales, 8 infecciones de herida quirúrgica, 4 hernias incisionales, 2 sangrados, 1 complicación del muñón, 1 derrame pleural, 1

**Tabla II. Abordaje en la apendicectomía y en la reintervención de los 76 pacientes reintervenidos.**

Abordaje en la apendicectomía	Abordaje en la reintervención
45 laparoscopias	27 laparoscopias
22 abiertas	26 laparotomías
9 reconversiones	22 drenajes ecoguiados
	1 drenaje torácico

*Se reintervinieron por la misma vía que la apendicectomía inicial el 72,7% de las apendicectomías laparoscopias y el 67,7% de las apendicectomías abiertas.*

recolocación de catéter ventrículo-peritoneal y 1 sospecha de invaginación.

El abordaje en la apendicectomía y en la reintervención de los 76 pacientes que precisaron reintervención se recoge en la tabla II.

La vía de abordaje inicial, laparoscópica o abierta, no influyó de manera significativa en el riesgo de reintervención (OR 1,04, IC 95% 0,57-1,9). Sin embargo, sí observamos una tasa de obstrucción del 0,3% tras apendicectomías laparoscópicas frente a un 11,6% tras apendicectomías abiertas ( $p > 0,05$ ).

Se realizaron un 35,5% de las reintervenciones por laparoscopia, un 34,2% por laparotomía, un 28,9% fueron drenajes ecoguiados y un 1,3% drenaje torácico, objetivando que las técnicas mínimamente invasivas (50/76) fueron más frecuentemente empleadas que la laparotomía ( $p < 0,05$ ). Se observó una tendencia a reintervenir por la misma vía utilizada en la apendicectomía (esto ocurrió en el 72,7% de las apendicectomías laparoscopias y en el 67,7% de las apendicectomías abiertas).

Las infecciones intraabdominales se resolvieron mediante abordaje mínimamente invasivo en el 94,7% de los casos (16 laparoscopias y 20 drenajes ecoguiados, 36/38 totales) ( $p < 0,05$ ). Entre los 20 pacientes reintervenidos por obstrucción, 11 se reoperaron por vía abierta y 9 por laparoscopia ( $p > 0,05$ ).

En la figura 1 se recoge el grado de evolución de la apendicitis de los 76 pacientes que requirieron reintervención.

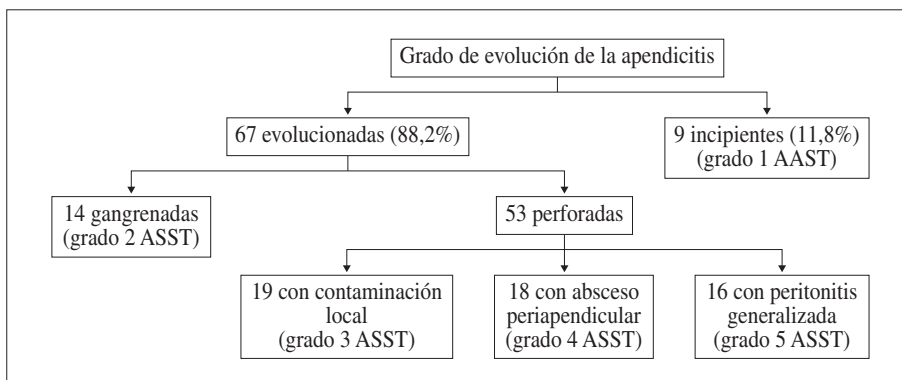
Sí influyó en la tasa de reintervención el grado de evolución de la apendicitis, ya que se reintervinieron un 7,8% de las evolucionadas frente a un 0,7% de las incipientes (OR 12,52, IC 95% 6,18-25,3).

La mediana de tiempo hasta la reintervención fue de 9 días, rango 2-230 días, no encontrando diferencias significativas entre apendicectomías laparoscópicas y abiertas (media  $26 \pm 56,3$  y  $15,9 \pm 30,5$  días respectivamente,  $p > 0,05$ ). El periodo de seguimiento comprende un rango de 22-80 meses. 52 de las 76 reintervenciones (68,4%) se realizaron en el mismo ingreso y 24/76 (31,6%) precisaron reingreso. 7 pacientes fueron reintervenidos en más de 1 ocasión. El tiempo total de ingreso por paciente fue de  $15,4 \pm 11,3$  días (rango 1-93 días). La tasa de mortalidad fue del 0% en el grupo de pacientes reintervenidos.

## DISCUSIÓN

La apendicectomía es la intervención urgente más frecuente en los servicios de Cirugía Pediátrica; sin embargo, existen muy pocos estudios que analicen las complicaciones que requieren intervención quirúrgica. Badrin y cols.<sup>(3)</sup> publicaron el primer metaanálisis sobre las reintervenciones postapendicectomía en adultos en 2020, y no hemos encontrado en la literatura revisada ningún análisis sobre este tema en la población infantil.

El abordaje quirúrgico de la apendicitis aguda se lleva a cabo por vía abierta o laparoscópica. No hay un acuerdo sobre cuál se considera el abordaje de elección a pesar de los múltiples estudios publicados que comparan ambas técnicas<sup>(1,2,4-8)</sup>; no obstante, en la actualidad es más frecuente el abordaje mínimamente invasivo (70-80% frente a menos del 20% en el año 2000<sup>(5)</sup>), como hemos comprobado en nuestro estudio. Ya no se discuten las ventajas de la técnica laparoscópica ampliamente recogidas en la literatura<sup>(1,2,4-8)</sup>: reducción del dolor postoperatorio y estancia hospitalaria<sup>(9)</sup>, menores tasas de infección de herida y de hernia incisional, así como la movilización temprana del paciente y los resultados estéticos. No parecen existir diferencias entre la laparoscopia por tres puertos frente a la de puerto único o los abordajes híbridos<sup>(3)</sup>.



**Figura 1.** Grado de evolución de la apendicitis de los 76 pacientes reintervenidos. La mayoría de las reintervenciones (88,2%) se corresponden con apendicitis agudas evolucionadas (gangrenadas o perforadas).

En contraste con la literatura revisada, en nuestra serie no hemos hallado diferencias en el tiempo operatorio ni en la tasa de infección intraabdominal entre ambas técnicas<sup>(5,6)</sup>. La vía de abordaje inicial no influyó en la tasa de reintervención, mientras que sí lo hizo el grado de evolución de la apendicitis, concordante con otras publicaciones<sup>(5,10-12)</sup>. Está descrita una tasa de reoperaciones 4,6 veces<sup>(3)</sup> mayor en los grados 3 a 5 de la AAST<sup>(13)</sup> (apendicitis perforadas). Lo mismo ocurre con el tiempo operatorio, que parece correlacionarse con el grado de evolución de la apendicitis pero no con la técnica quirúrgica empleada<sup>(6,11)</sup>.

La tasa de reintervención global en nuestra serie fue del 2,05%, lo que concuerda con la literatura (0,2-14,2%)<sup>(3,14,15)</sup>. En nuestra amplia muestra, la complicación más común que requirió intervención o drenaje ecoguiado fue la infección intraabdominal (50% de las reintervenciones), seguida de la obstrucción intestinal (26,3%). La mayoría de las series revisadas coinciden en este orden de frecuencia, pero difieren en los porcentajes de cada complicación, registrándose una tasa de infección intraabdominal superior (entre 60-90%)<sup>(2,3,6,11,16-18)</sup>. La frecuencia de obstrucciones intestinales postapendicectomía parece ser superior en niños que en adultos.

La mayoría de los abscesos postoperatorios fueron susceptibles de drenaje percutáneo (20/38) mientras que aquellos poco accesibles se resolvieron mayoritariamente por vía laparoscópica (16/38)<sup>(16,17,19)</sup>. Dada la alta frecuencia e implicaciones de las infecciones intraabdominales postapendicectomía y su correlación con el grado de evolución de la apendicitis, resulta imprescindible protocolizar las medidas de seguimiento y antibioterapia, lo que optimizaría los resultados ante esta complicación. La reducción de las infecciones intraabdominales podría conducir a una reducción del número de reintervenciones<sup>(3)</sup>.

La obstrucción intestinal, segundo motivo más frecuente de reintervención, es una complicación difícil de prever y con una incidencia máxima en los 2 años posteriores a la cirugía<sup>(2)</sup>. La formación de adherencias es un riesgo inherente a la cirugía abdominal, pero las tasas varían dependiendo del tipo de cirugía y del abordaje<sup>(4)</sup>. Las derivaciones intestinales y las reconstrucciones del tránsito tienen las mayores tasas de obstrucción postoperatoria, mientras que la apendicectomía tiene una de las tasas más bajas, aún menor si el abordaje es laparoscópico, y está significativamente relacionada con las apendicitis evolucionadas<sup>(2,20)</sup>. La irrigación de sustancias antiadherentes no parece reducir la incidencia. La mayoría de las obstrucciones responden al tratamiento conservador, pero, en ocasiones, requieren reintervención. En las obstrucciones por bridas o adherencias, la laparoscopia tiene una considerable tasa de reconversión y requiere habilidades laparoscópicas avanzadas<sup>(2)</sup>, por lo que existe una cierta tendencia a reintervenir por laparotomía (55% en nuestra serie, similar a la literatura publicada<sup>(2,17)</sup>), independientemente del acceso inicial.

En nuestro trabajo, en el conjunto global de la serie, hemos observado una tendencia a reintervenir por el mismo abordaje que se empleó en la apendicectomía inicial (esto ocurre

en un 72,7% de las apendicectomías laparoscópicas y en un 67,7% de las apendicectomías abiertas), si bien, en el total de la serie, el 65,7% se trataron por vía mínimamente invasiva (50 de las 76 reintervenciones, incluyendo laparoscopias y drenajes ecoguiados). En nuestro entorno, Castro y cols.<sup>(4)</sup> defienden la laparoscopia como un método seguro y eficaz para el tratamiento quirúrgico de las complicaciones, al igual que otros autores en adultos<sup>(15,16,21)</sup>. Aparentemente no depende del tipo de abordaje inicial, existiendo múltiples estudios que avalan el uso de la laparoscopia como una herramienta eficaz después de cirugías tanto abiertas como laparoscópicas e incluso en pacientes con laparotomías recientes, donde se considera fundamental la reducción del trauma quirúrgico adicional que supone una re-laparotomía<sup>(2,18,21)</sup>, lo que parece confirmar nuestro trabajo.

Estudios recientes<sup>(22)</sup> han encontrado una reducción clínicamente relevante del riesgo de reintervención postapendicectomía en niños tratados en centros quirúrgicos pediátricos especializados y en aquellos con un mayor volumen de pacientes. Es importante comprender y estudiar los motivos de las reintervenciones con el objetivo de optimizar la asistencia, los resultados y el abordaje de la apendicitis aguda en la edad pediátrica.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Esposito C, Calvo AI, Castagnetti M, Alicchio F, Suarez C, Giurini I, et al. Open versus laparoscopic appendectomy in the pediatric population: A literature review and analysis of complications. *J Laparoendosc Adv Surg Tech.* 2012; 22(8): 834-9.
2. Castro A, Novillo I, Vázquez A, García Y, Herrero E, Fraile A. Small Bowel Obstruction after Laparoscopic Appendectomy in Children. *World J Surg Surg Res.* 2018; 1(1): 1-3.
3. Badrin AS, Maguire U, Johnston A, Bucholtz M, Sugrue M. Unplanned Reoperation And Interventional Radiology Post Appendectomy: A Meta-Analysis. *Emerg Med Trauma Surg Care.* 2020; 7(2): 1-10.
4. Tsao KJ, St Peter SD, Valusek PA, Keckler SJ, Sharp S, Holcomb GW, et al. Adhesive small bowel obstruction after appendectomy in children: comparison between the laparoscopic and open approach. *J Pediatr Surg.* 2007; 42(6): 939-42.
5. Kelly KN, Fleming FJ, Aquina CT, Probst CP, Noyes K, Pegoli W, et al. Disease severity, not operative approach, drives organ space infection after pediatric appendectomy. *Ann Surg.* 2014; 260(3): 466-73.
6. Aziz O, Athanasiou T, Tekkis PP, Purkayastha S, Haddow J, Malinovsky V, et al. Laparoscopic versus open appendectomy in children: A meta-analysis. *Ann Surg.* 2006; 243(1): 17-27.
7. Johansen LSS, Thorup JM, Rasmussen L, Hussain ZB, Kehlet H. Prolonged length of stay and many readmissions after appendectomy. *Dan Med Bull.* 2011; 58(7): A4296.
8. Sauerland S, Lefering R, Neugebauer EA. Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2002; (1): CD001546.
9. Angeramo CA, Dreifuss NH, Olivero AA, Sadava EE, Schlottmann F. Risk Factors for Readmission After Short-Hospital-Stay Laparoscopic Appendectomy. *World J Surg [Internet].* 2020; 44(12): 4006-11.

10. Patel SV, Nanji S, Brogly SB, Lajkosz K, Groome PA, Merchant S. High complication rate among patients undergoing appendectomy in Ontario: A population-based retrospective cohort study. *Can J Surg*. 2018; 61(6): 412-7.
11. Markar SR, Blackburn S, Cobb R, Karthikesalingam A, Evans J, Kinross J, et al. Laparoscopic Versus Open Appendectomy for Complicated and Uncomplicated Appendicitis in Children. *J Gastrointest Surg*. 2012; 16(10): 1993-2004.
12. Taguchi Y, Komatsu S, Sakamoto E, Norimizu S, Shingu Y, Hasegawa H, et al. Laparoscopic versus open surgery for complicated appendicitis in adults: a randomized controlled trial. *Surg Endosc*. 2012; 16(10): 1705-12.
13. Tominaga GT, Staudenmayer KL, Shafi S, Schuster KM, Savage SA, Ross S, et al. The American Association for the Surgery of Trauma grading scale for 16 emergency general surgery conditions: Disease-specific criteria characterizing anatomic severity grading. *J Trauma Acute Care Surg*. 2016; 81(3): 593-602.
14. Waledziak M, Lasek A, Wysocki M, Su M, Bobowicz M, Mysliwiec P, et al. Risk factors for serious morbidity, prolonged length of stay and hospital readmission after laparoscopic appendectomy - results from Pol-LA (Polish Laparoscopic Appendectomy) multicenter large cohort study. *Sci Rep*. 2019; 9(1): 1-9.
15. Svensson JF, Patkova B, Almström M, Eaton S, Wester T. Outcome after introduction of laparoscopic appendectomy in children: A cohort study. *J Pediatr Surg [Internet]*. 2016; 51(3): 449-53.
16. Abularrage CJ, Bloom S, Bruno DA, Goldfarb A, Abularrage JJ, Chahine AA. Laparoscopic drainage of postappendectomy- retained fecalith and intra-abdominal abscess in the pediatric population. *J Laparoendosc Adv Surg Tech*. 2008; 18(4): 644-50.
17. Rosin D, Zmora O, Khaikin M, Bar Zakai B, Ayalon A, Shabtai M. Laparoscopic management of surgical complications after a recent laparotomy. *Surg Endosc Other Interv Tech*. 2004; 18(6): 994-6.
18. Casas MA, Laxague F, Schlottmann F, Sadava EE. Re-laparoscopy for the treatment of complications after laparoscopic appendectomy: is it possible to maintain the minimally invasive approach? *Updates Surg [Internet]*. 2021; 73(6): 2199-204.
19. Aziz DAA, Said S, Osman M, Lim F, Mohd Nor M, Mohd Zaki F, et al. The role of delayed laparoscopic suction for intra-abdominal collection or abscess post appendectomy in paediatric patients: case series and review of literature. *Mini-invasive Surg*. 2017; 1: 143-7.
20. Andersson REB. Small bowel obstruction after appendectomy. *Br J Surg*. 2001; 88(10): 1387-91.
21. Agrusa A, Frazzetta G, Chianetta D, Di Giovanni S, Gulotta L, Di Buno G, et al. "Relaparoscopic" management of surgical complications: The experience of an Emergency Center. *Surg Endosc*. 2016; 30(7): 2804-10.
22. 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 [Internet]*. 2019; 54(11): 2279-84.