

¿Existe el paciente ideal para la apendicectomía transumbilical asistida por laparoscopia?

A. Siles Hinojosa, P. Bragagnini Rodríguez, Y. González Ruiz, R. Fernández Atuan, N. Álvarez García, J. Elías Pollina, J. Gracia Romero

Servicio de Cirugía Pediátrica. Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza.

RESUMEN

Objetivos. Identificar los factores que influyen en la morbilidad postoperatoria en pacientes intervenidos mediante apendicectomía transumbilical asistida por laparoscopia o TULAA (*transumbilical laparoscopic assisted appendectomy*).

Material y métodos. Estudio analítico retrospectivo de pacientes intervenidos mediante TULAA en nuestro centro entre 2007-2014. Se incluyeron las variables: localización del apéndice, reconversiones, tipo de apendicitis, tiempo quirúrgico y complicaciones. Se utilizó t de Student y chi-cuadrado para el análisis estadístico.

Resultados. Se analizaron un total de 111 apendicectomías TULAA. Tiempo quirúrgico medio 79 minutos (45-150). El 90% de pacientes tenían apendicitis simple y 10% apendicitis complicada. En 35,13% casos se utilizaron trócares adicionales, cuando el apéndice se posicionaba de forma atípica ascendió al 89,5% de casos, mientras que cuando el apéndice se encontró en posición típica este dato disminuía al 25,9% ($p < 0,05$). Se reconvirtió en un 6,3% de casos (20,8% apéndice en posición atípica, 2,3% apéndice en posición habitual, $p < 0,05$). Se encontró un 3,6% de casos con infección de herida quirúrgica explicada por perforación iatrogénica en la maniobra de extracción del apéndice ($p < 0,05$). Todas las apéndice perforadas en la maniobra de extracción se trataron de apendicitis complicadas.

Conclusiones. La posición anómala del apéndice se relaciona de forma significativa con la necesidad de colocación de trócares adicionales o reconversión a cirugía abierta. Consideramos la TULAA ideal en los casos de localización anterior del apéndice y en apendicitis no complicadas.

PALABRAS CLAVE: Apendicitis aguda; Apendicectomía; Transumbilical; Laparoscopia.

IS THERE AN IDEAL PATIENT FOR TRANSUMBILICAL LAPAROSCOPIC ASSISTED APPENDECTOMY?

ABSTRACT

Objectives. To identify the factors that lead to postoperative morbidity in acute appendicitis patients treated using a TULAA (*Transumbilical laparoscopic assisted appendectomy*) approach.

Material and methods. Retrospective review of patients treated through a TULAA approach between 2007 and 2014. Data concerning the location of the appendix, need for conversion, appendiceal abscess or perforation, surgical time and other complications were collected. Student's T test and Chi-squared test were used for statistical analysis.

Results. A total of 111 appendectomies underwent TULAA. The average operating time was 79 minutes (45-150). Nonperforated appendicitis was found in 90% of patients with 10% having perforated appendicitis or appendiceal abscess. In 35,13% of cases, additional trocars were used, usually when the appendix was in a retrocecal position (89,5%). When the appendix was found in a pelvic or ileal position, a need for extra trocars decreased to 25.9% ($p < 0.05$). The surgery was converted to open surgery in 6,3% of the cases. The appendix in a retrocecal position had a conversion rate of 20,8% compared to 2,3% of cases with an appendix in a pelvic location ($p < 0.05$). A total of 3,6% reported postoperative wound infection, possibly caused by perforation of the appendix during extraction ($p < 0.05$). All the perforated appendixes were considered complicated appendixes.

Conclusions. The retrocecal location of the appendix is associated with the need to install additional trocars or conversion to open surgery. The TULAA approach is ideal for patients with nonperforated acute appendicitis in a pelvic or ileal location.

KEY WORDS: Acute appendicitis; Appendectomy; Transumbilical; Laparoscopy; Children; TULAA; Laparoscopic surgery.

Correspondencia: Dr. Siles Hinojosa. Servicio de Cirugía Pediátrica. Hospital Universitario Miguel Servet. Paseo Isabel La Católica, 1-3. 50006 Zaragoza.

E-mail: alexandersilesinojosa@hotmail.com

Trabajo presentado en el 55º Congreso de la Sociedad Española de Cirugía Pediátrica celebrado en mayo de 2016 en Oviedo.

Recibido: Mayo 2016

Aceptado: Octubre 2017

INTRODUCCIÓN

La apendicitis aguda es la urgencia quirúrgica abdominal más frecuente en la infancia. Su diagnóstico sigue planteando dificultades y ocasionando una morbilidad significativa. Además, el tratamiento de elección continúa siendo un tema controvertido. Sin embargo, los avances tecnológicos y el aumento de la experiencia han animado a muchos cirujanos pediátricos para realizar apendicectomías laparoscópicas de

forma rutinaria. Se utilizan diferentes técnicas⁽¹⁻³⁾; la apendicectomía transumbilical asistida por laparoscopia o *transumbilical laparoscopic-assisted appendectomy* (TULAA) es nuestra preferencia para los casos de apendicitis no complicada.

El objetivo de este trabajo es evaluar nuestra serie de pacientes intervenidos mediante TULAA en cuanto la morbilidad y eficacia de la técnica quirúrgica, así como su viabilidad para las diferentes presentaciones de apendicitis aguda. Y, a su vez, identificar qué factores definidos en nuestro estudio han influido en la morbilidad postoperatoria y en la infección de herida quirúrgica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realiza un estudio analítico, en el que se revisaron retrospectivamente las historias clínicas de los 111 pacientes diagnosticados de apendicitis aguda que acuden a nuestro Servicio por dolor abdominal intervenidos mediante TULAA (técnica estándar⁽⁴⁾) desde la introducción de la técnica quirúrgica en nuestro Servicio de Cirugía Pediátrica (2007-2014). Fueron incluidas las siguientes variables: datos demográficos de los pacientes (sexo y edad), duración del ingreso, tiempo de evolución de dolor abdominal, datos analíticos (leucocitosis, neutrofilia, PCR), intervención realizada por médico adjunto o médico residente, tasa de conversión quirúrgica, hallazgos intraoperatorios descritos por el cirujano (localización del apéndice, complicaciones intraoperatorias y tipo de apendicitis), tiempo quirúrgico, hallazgos histológicos referidos por el patólogo, tiempo de inicio de tolerancia a dieta oral y complicaciones postoperatorias.

Se utilizaron pruebas estadísticas descriptivas básicas; para el análisis estadístico se utilizó “t” de Student para variables cuantitativas y chi-cuadrado para la comparación de proporciones; empleando una significación estadística con un valor alfa $p < 0,05$. Se utilizó corrección de “Fisher” en los casos necesarios. Todos los análisis estadísticos fueron realizados utilizando el software SPSS versión 20.0 (IBM, Inc., Armonk, NY).

RESULTADOS

Realizamos un total de 111 apendicectomías mediante técnica TULAA durante el período 2007-2014. Del total de estos pacientes, 63 pacientes eran varones (57%) y 48 pacientes eran mujeres (43%). La edad media de los pacientes se situó en 9,8 años ($DE \pm 2,6$).

El tiempo medio de dolor abdominal al diagnóstico de nuestros pacientes es de $20,42 \pm 12,68$ horas. En cuanto a las alteraciones analíticas encontradas previamente a la realización de la cirugía, obtenemos que del total de 111 pacientes: 104 pacientes tenían leucocitosis (93,7%), 101 pacientes tenían neutrofilia (91%) y 71 pacientes tenían la PCR alterada (64%). De 111 casos totales, 67 casos fueron intervenidos por

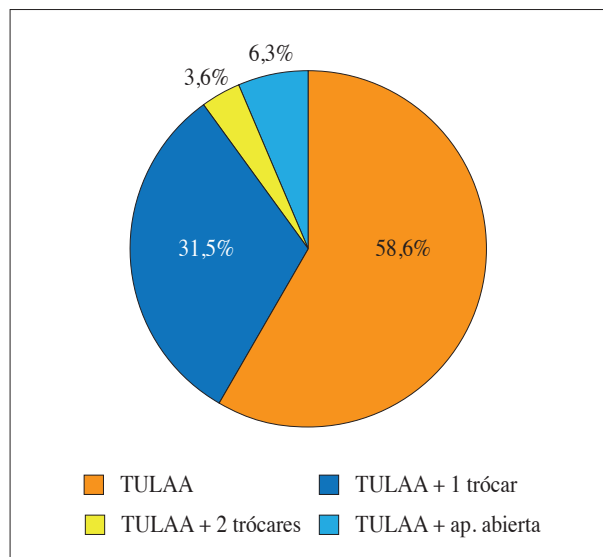


Figura 1. Apendicectomías transumbilicales asistidas por laparoscopia y su distribución en necesidad de trócares suplementarios o conversión a apendicectomía abierta (ap. abierta).

un médico residente de cirugía pediátrica (60%) y 44 casos fueron intervenidos por un médico adjunto de cirugía pediátrica (40%). El tiempo quirúrgico medio fue de 79 minutos.

Del total de pacientes intervenidos, 65 pacientes fueron intervenidos mediante TULAA exclusivamente sin necesidad de puerto suplementario, 35 pacientes requirieron un puerto extra en fosa ilíaca izquierda, 4 pacientes un segundo puerto extra en hipogastrio y en 7 ocasiones se decidió la conversión a apendicectomía abierta (Fig. 1).

En relación a la posición anatómica del apéndice cecal hallado de forma intraoperatoria, hemos realizado una clasificación en 2 grupos: posición normal en 87 casos (78%) o atípica en 24 casos (22%). En el grupo de posición intraoperatoria atípica del apéndice, eran 15 casos de apéndice retrocecal, 5 casos de apéndice retrocecal subserosa, 3 casos de apéndice retrocecal subhepática y 1 caso de apéndice en posición pélvica.

Los pacientes fueron agrupados en apendicitis simple (AS) o apendicitis complicada (AC) como diagnóstico intraoperatorio por parte del equipo quirúrgico. El grupo de apendicitis simple incluye a las descritas por el cirujano como apendicitis caracterizadas por inflamación y eritema limitado al apéndice. El grupo de apendicitis complicada incluye apendicitis gangrenosa y perforada. De un total de 111 pacientes, 100 pacientes se clasificaron dentro de la categoría de apendicitis simple (90%) y 11 pacientes en apendicitis complicada (10%).

La estancia media postoperatoria fue de $3,09 \pm 1,58$ días, en el caso de las apendicitis simples la estancia media postoperatoria fue de $2,74 \pm 0,77$ días y en el de las apendicitis complicadas de $6,27 \pm 3,03$ días. Se produjeron 2 reingresos por complicación: un caso de granuloma umbilical infectado y un caso de oclusión intestinal debido a bridas tras 5 años.

Tabla I. Complicaciones totales en apendicectomías transumbilicales asistidas por laparoscopia.

Complicación	Casos
Fiebre postoperatoria	3 (2,7%)
Vómitos postoperatorios	4 (3,6%)
Absceso intraabdominal	2 (1,8%)
Seroma	2 (1,8%)
Infección herida quirúrgica	4 (3,6%)
Oclusión intestinal (5 años después)	1 (0,9%)

En cuanto a morbilidad postoperatoria, del total de 111 pacientes, 3 pacientes tuvieron fiebre postoperatoria (2,7%), 4 pacientes sufrieron vómitos postoperatorios (3,6%), 2 casos fueron diagnosticados de absceso intraabdominal (1,8%), 2 pacientes desarrollaron seroma en la herida quirúrgica (1,8%), 4 pacientes desarrollaron infección de la herida quirúrgica (3,6%) y 1 paciente fue diagnosticado e intervenido debido a oclusión intestinal tras 5 años (0,9%) (Tabla I).

La conversión a apendicectomía abierta de pacientes con apéndice en posición atípica es del 20,8% en comparación al 2,3% de casos con el apéndice posicionado de forma habitual ($p=0,005$).

A su vez, se ha correlacionado la posición (normal o atípica) con estas variables: tiempo de evolución de dolor abdominal, tiempo quirúrgico, tiempo de inicio de tolerancia oral y tiempo de ingreso. Se llevó a cabo el análisis estadístico de todas las variables en correlación a la posición intraoperatoria del apéndice cecal, encontrándose como factor estadísticamente significativo ($p<0,05$) la posición del apéndice cecal para todas las variables excepto el tiempo de evolución de dolor abdominal.

Tras el análisis estadístico, hemos encontrado que la perforación iatrogénica en la maniobra de extracción del apéndice cecal a través de la herida umbilical se trata de un factor estadísticamente significativo relacionado con el porcentaje de pacientes con infección de herida quirúrgica ($p<0,05$).

DISCUSIÓN

La técnica TULAA fue descrita por primera vez en una serie numerosa de población infantil por Valla y cols. en 1999⁽⁵⁾, y realizada en 200 pacientes pediátricos seleccionados de forma preoperatoria, que no mostraban signos de apendicitis avanzada o peritonitis difusa.

Nuestra decisión de ofrecer TULAA como la primera opción de técnica quirúrgica para casi todo el espectro de apendicitis (excepto apendicitis evolucionadas o plastrón apendicular) se fundamenta en el hecho de que esta técnica quirúrgica puede fácilmente ser modificada a apendicectomía laparoscópica convencional con 3 puertos, la cual está ampliamente demostrada en la literatura como viable para casos de apendicitis evolucionada⁽⁶⁾.

La posibilidad de insertar un segundo o tercer trócar en la posición más acorde con los hallazgos intraoperatorios y la anatomía del paciente, en vez de usar la posición estándar de los trócares de la apendicectomía laparoscópica convencional (LA), puede resultar de gran ayuda para la disección de adherencias y del epiplón, especialmente en casos avanzados.

Como ya se ha comentado en nuestros resultados, la tasa de conversión a apendicectomía abierta de casos con apéndice en posición atípica es del 20,8% en comparación del 2,3% de casos posicionados en forma habitual ($p=0,005$). Por lo tanto, si se trata de no realizar la técnica exclusivamente por el puerto umbilical, estas complicaciones intraoperatorias serán resueltas con solo la colocación de puertos adicionales frente a la conversión a apendicectomía abierta.

A su vez, Sheu y cols. y Tanrikulu y cols.^(7,8) han encontrado que la posición atípica del apéndice cecal de forma intraoperatoria se trata de un factor de riesgo para la perforación del apéndice. Pero existe ausencia de consenso entre la bibliografía analizada del motivo hallado en nuestra serie para la conversión a cirugía abierta, como es la posición intraoperatoria del apéndice cecal y no su grado de perforación previa manipulación.

Recientemente, numerosos estudios han aparecido en la literatura describiendo la denominada técnica SILS (*Single-incision laparoscopic surgery* o cirugía laparoscópica mediante incisión única), que mediante la colocación de un único trócar umbilical multipuerto consigue la utilización de todo tipo de instrumental especialmente diseñado para esta técnica⁽⁹⁻¹¹⁾. Sin embargo, este tipo de abordaje resulta en mayores tiempos quirúrgicos que la apendicectomía laparoscópica convencional debido al continuo contacto entre el instrumental^(11,12). Tampoco cuenta con la notable reducción en costes que tiene la cirugía realizada mediante TULAA, comparado con la técnica estándar laparoscópica^(13,14).

La técnica TULAA ha demostrado una reducción del dolor postoperatorio, menor duración del neumoperitoneo y de la estimulación diafragmática, y una mejoría adicional del resultado cosmético de la cicatriz de la herida⁽¹⁵⁻¹⁷⁾.

La seguridad de la técnica es una de las principales preocupaciones. Numerosos estudios repiten el hallazgo de que la apendicectomía laparoscópica es una técnica segura para apendicitis simple y complicada⁽¹⁸⁻²¹⁾. TULAA, combinando técnicas quirúrgicas abiertas y laparoscópicas, sigue siendo una intervención segura. A su vez, permite la toma de decisiones de una forma dinámica durante la operación, reflejado en la colocación de trócares suplementarios e instrumentos según las necesidades de la intervención.

La economía de movimientos y la velocidad con la que se realiza una intervención es crucial. Si se realiza solo TULAA, solo existe una pequeña incisión para realizar y cerrar, utilizando un único instrumento colocado a través del trócar único. En ninguna otra técnica de apendicectomía existe tal economía de movimientos. Y de esta manera lo han referido Visnjic y cols.⁽¹⁴⁾ en su serie de casos, demostrando un tiempo quirúrgico menor con TULAA para casos de apendicitis no complicadas que con apendicectomía laparoscópica clásica.

Tiempos quirúrgicos menores también significan menor ocupación de quirófano por cirugía, reduciendo así el coste económico de la intervención. La economía global de una intervención en su conjunto es difícil de determinar pero fácil de comprender. El coste de la intervención es determinado no solo por el tiempo utilizado de quirófano, sino también por el coste del instrumental utilizado (a menos instrumentos, menos coste). Lógicamente, el coste de un trócar en la TULAA es menor que el coste de los tres trócares utilizados en LA. Además, en la técnica TULAA, se utilizan 2 o 3 ligaduras para el mesoapéndice y el apéndice, lo cual se trata de una reducción de costes respecto a la apendicectomía abierta y laparoscópica convencional. Por último, se evita el coste añadido de instrumentos como endograpadoras y endolazos. Este planteamiento ha sido demostrado amplia y significativamente en la literatura⁽¹⁴⁾.

Por lo tanto, hablamos de seguridad, economía y rapidez quirúrgica ya que la técnica puede ser individualizada para cada caso (en función del número trócares adicionales e instrumental utilizado), teniendo así cada paciente los máximos beneficios de la cirugía mínimamente invasiva con el coste reducido de las técnicas de cirugía abierta.

Según nuestra experiencia, hemos notado que la técnica requiere un cierto periodo de adaptación, ya que los movimientos del campo visual y la manipulación son, a diferencia de la laparoscopia, mono-axiales. Por el contrario, la TULAA es más elemental en su planteamiento, por lo que cuando el cirujano ha adquirido hábito, su reducido tiempo quirúrgico es difícilmente superable. Por ello no se ha analizado la curva de aprendizaje ya que siempre ha participado un cirujano experto en todos los procedimientos.

Uno de los motivos por los que la TULAA es particularmente útil en pacientes pediátricos es debido a que la distancia del ombligo a la fosa ilíaca derecha es relativamente pequeña, la pared abdominal es flexible y es fácil exteriorizar el apéndice a través de la incisión umbilical⁽¹⁵⁾. Y todo ello, sumado a las ventajas de la apendicectomía laparoscópica estándar, a la cual, como ya hemos comentado, supera ampliamente en reducción de costes⁽²²⁻²⁴⁾.

Otra de las preocupaciones potenciales de la técnica TULAA se deriva de extraer el apéndice inflamado e infectado directamente a través de la herida umbilical, aumentando potencialmente el riesgo de infección de la herida quirúrgica. Koontz y cols.⁽²³⁾ han referido una tasa de infección de herida del 6,3%, D'Alessio y cols.⁽²⁵⁾ del 4%, y Meyer y cols.⁽²⁶⁾ del 3,7%, que son mayores que los encontrados en nuestro estudio (3,6%). Pero, a pesar de contar solo con una tasa del 3,6% de infección de herida quirúrgica, nos planteamos alternativas o modificaciones futuras para tratar de eliminar el riesgo al mínimo de infección de herida quirúrgica.

Nosotros sugerimos que la TULAA es un tratamiento seguro y efectivo en la población pediátrica, y que en los casos de apendicitis simple podría ser realizada bajo protocolo *fast-track* o procedimiento de corta estancia. Creemos que no solo es más conveniente para los pacientes y sus familias,

sino que además aún y añade más rentabilidad económica a la técnica TULAA⁽²⁷⁾.

Como limitaciones del estudio, existe ausencia de grupo control durante el mismo período con diagnóstico de apendicitis aguda. Por lo que, en línea con esta investigación, se deberían plantear para el futuro estudios prospectivos en los que se incluyan en el grupo control pacientes apendicectomizados mediante otras técnicas, ya sea mediante apendicectomía abierta o laparoscópica convencional. A su vez, sería conveniente un estudio con análisis multivariante para aportar un mayor poder estadístico eliminando los factores de confusión, así como incluir nuevas variables como el IMC.

CONCLUSIONES

Consideramos que TULAA es un procedimiento seguro, eficaz y viable para todos los tipos de apendicitis pediátrica mediante la combinación de técnicas de cirugía abierta y laparoscópica para proporcionar un método de tratamiento rentable y con excelentes resultados estéticos. En TULAA, la exteriorización del apéndice es la clave de su eficacia y rentabilidad. La posición anómala del apéndice se relaciona de forma significativa con la necesidad de colocación de trócares adicionales o reconversión a cirugía abierta, siendo una posibilidad futura asociar la realización de ecografía abdominal en todos los casos con el objetivo de evaluar la posición del apéndice de forma preoperatoria. A su vez, solo en casos de apendicitis complicada se ha encontrado como factor estadísticamente significativo en relación a la infección de herida quirúrgica la perforación iatrogénica a la extracción del apéndice cecal. Por todo ello, la apendicectomía transumbilical asistida por laparoscopia es ideal en los casos de localización anterior del apéndice y en apendicitis no complicadas.

BIBLIOGRAFÍA

1. El Ghoneimi A, Valla JS, Limonne B, Valla V, Montupet P, Chavrier Y, Grinda A. Laparoscopic appendectomy in children: Report of 1,379 cases. *J Pediatr Surg.* 1994; 29: 786-9.
2. Olguner M, Akgür FM, Uçan B, Aktu T. Laparoscopic appendectomy in children performed using single endoscopic GIA stapler for both mesoappendix and base of appendix. *J Pediatr Surg.* 1998; 33: 1347-9.
3. Schier F. Laparoscopic appendectomy with 1.7-mm instruments. *Pediatr Surg Int.* 1998; 14: 142-3.
4. Codrich D, Scarpa MG, Lembo MA, Pederiva F, Olenik D, Gobbo F, et al. Transumbilical laparo-assisted appendectomy: A safe operation for the whole spectrum of appendicitis in children—a single-centre experience. *Minim Invasive Surg.* 2013; 2013: 216416.
5. Valla J, Ordorica-Flores RM, Steyaert H, Merrot T, Bartels A, Breaud J, et al. Umbilical one-puncture laparoscopic-assisted appendectomy in children. *Surg Endosc.* 1999; 13: 83-5.
6. Lee SL, Yaghoobian A, Kaji A. Laparoscopic vs open appendectomy in children: Outcomes comparison based on age, sex, and perforation status. *Arch Surg.* 2011; 146: 1118-21.

7. Sheu BF, Chiu TF, Chen JC, Tung MS, Chang MW, Young YR. Risk factors associated with perforated appendicitis in elderly patients presenting with signs and symptoms of acute appendicitis. *ANZ J Surg.* 2007; 77: 662-6.
8. Tanrikulu Y, Yılmaz G, Sen Tanrikulu C, Temi V, Köktürk F, Çagsar M, et al. A prospective clinical study of the effects of the physical features of the appendix on perforation. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2015; 21: 440-5.
9. Muensterer OJ, Puga Nougues C, Adibe OO, Amin SR, Georgeson KE, Harmon CM. Appendectomy using single-incision pediatric endosurgery for acute and perforated appendicitis. *Surg Endosc.* 2010; 24: 3201-4.
10. Chandler NM, Danielson PD. Single-incision laparoscopic appendectomy vs multiport laparoscopic appendectomy in children: A retrospective comparison. *J Pediatr Surg.* 2010; 45: 2186-90.
11. Oltmann SC, Garcia NM, Ventura B, Mitchell I, Fischer AC. Single-incision laparoscopic surgery: Feasibility for pediatric appendectomies. *J Pediatr Surg.* 2010; 45: 1208-12.
12. Ostlie DJ. Single-site umbilical laparoscopic appendectomy. *Semin Pediatr Surg.* 2011; 20: 196-200.
13. Stylianos S, Nichols L, Ventura N, Malvezzi L, Knight C, Burnweit C. The "all-in-one" appendectomy: Quick, scarless, and less costly. *J Pediatr Surg.* 2011; 46: 2336-41.
14. Visnjic S. Transumbilical laparoscopically assisted appendectomy in children: High-tech low-budget surgery. *Surg Endosc.* 2008; 22: 1667-71.
15. Ohno Y, Morimura T, Hayashi S. Transumbilical laparoscopically assisted appendectomy in children: The results of a single-port, single-channel procedure. *Surg Endosc.* 2012; 26: 523-7.
16. Lima GJ, Silva AL, Leite RF, Abras GM, Castro EG, Pires LJ. Transumbilical laparoscopic assisted appendectomy compared with laparoscopic and laparotomic approaches in acute appendicitis. *Arq Bras Cir Dig.* 2012; 25: 2-8.
17. Kagawa Y, Hata S, Shimizu J, Sekimoto M, Mori M. Transumbilical laparoscopic-assisted appendectomy for children and adults. *Int J Colorectal Dis.* 2012; 27: 411-3.
18. Oka T, Kurkchubasche AG, Bussey JG, Wesselhoeft CW, Tracy TF, Luks FI. Open and laparoscopic appendectomy are equally safe and acceptable in children. *Surg Endosc.* 2004; 18 242-5.
19. Ikeda H, Ishimaru Y, Takayasu H, Okamura K, Kasaki Y, Fujino J. Laparoscopic versus open appendectomy in children with uncomplicated and complicated appendicitis. *J Pediatr Surg.* 2004; 39: 1680-5.
20. Vegunta RK, 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; 70: 198-201; discussion 201-2.
21. Moberg AC, Berndsen F, Palmquist I, Petersson U, Resch T, Montgomery A. Randomized clinical trial of laparoscopic versus open appendectomy for confirmed appendicitis. *Br J Surg.* 2005; 92: 298-304.
22. Ayuso González L, Pisón Chacón J, Pérez Martínez A, González Temprano N, Molina Caballero A, Goñi Orayen C. Apendicectomía videoasistida transumbilical por puerto único. Qué hemos ganado y qué hemos perdido después de 754 casos. *Cir Pediatr.* 2012; 25: 197-200.
23. Koontz CS, Smith LA, Burkholder HC, Higdon K, Aderhold R, Carr M. Video-assisted transumbilical appendectomy in children. *J Pediatr Surg.* 2006; 41: 710-2.
24. Stanfill AB, Matilsky DK, Kalvakuri K, Pearl RH, Wallace LJ, Vegunta RK. Transumbilical laparoscopically assisted appendectomy: An alternative minimally invasive technique in pediatric patients. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2010; 20: 873-6.
25. D'Alessio A, Piro E, Tadini B, Beretta F. One-trocar transumbilical laparoscopic-assisted appendectomy in children: Our experience. *Eur J Pediatr Surg.* 2002; 12: 24-7.
26. Meyer A, Preuss M, Roesler S, Lainka M, Omlor G. Die transumbilicale laparoskopisch assistierte "one-trocar" Appendektomie - TULLAA - als Alternative zu den bisher bekannten Operationsverfahren in der Behandlung der Appendizitis. *Zentralbl Chir.* 2004; 129: 391-5.
27. Grewal H, Sweat J, Vazquez WD. Laparoscopic appendectomy in children can be done as a fast-track or same-day surgery. *JSL.S.* 2004; 8: 151-4.