

Revisiones temáticas en Cirugía de Urgencias

Métodos de cierre del muñón apendicular en apendicectomía laparoscópica

Closure methods of appendiceal stump during laparoscopic appendectomy

J.A. Navas-Cuéllar¹, F.J. Jiménez-Vega¹, M.Á. Sánchez-Gálvez¹, A. García-Vico¹, J. Cañete-Gómez¹, L. Tallón-Aguilar²

¹Hospital Universitario Virgen de Valme. Sevilla.

²Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla.

RESUMEN

La apendicectomía por abordaje laparoscópico constituye en la actualidad el tratamiento de elección en el tratamiento de la apendicitis aguda. El control del muñón apendicular remanente constituye un paso quirúrgico fundamental, con el fin de evitar fuga de contenido intestinal y complicaciones infecciosas postoperatorias. El objetivo de esta revisión es exponer las distintas opciones técnicas para el cierre del muñón apendicular durante la apendicectomía laparoscópica empleadas en la actualidad, en base a la evidencia científica actual.

Palabras clave: apendicectomía, muñón apendicular, ligadura, clips, endo-grapadora.

ABSTRACT

Laparoscopic appendectomy can be considered nowadays the gold standard treatment for acute appendicitis. The control of the residual appendicular stump constitutes a relevant surgical step, in order to avoid the intestinal leakage and postoperative infectious complications. The aim of this review is to expose the different technical choices for the closure for the appendicular stump during the laparoscopic appendectomy that are being used at present, based on the current scientific evidence.

Keywords: appendectomy, appendicular stump, ligation, clips, endostapler.

INTRODUCCIÓN

La apendicectomía por abordaje laparoscópico que describió Semm¹ en 1983 es un procedimiento cuya aceptación y empleo han aumentado de manera exponencial en los últimos años hasta convertirse en la técnica de elección en el tratamiento de la patología apendicular aguda. Como ya conocemos, los pasos de este procedimiento incluyen la interrupción del aporte vascular del apéndice cecal y su desconexión del ciego mediante sección a

CORRESPONDENCIA

José Aurelio Navas Cuéllar
Hospital Universitario Virgen de Valme
41013 Sevilla
jose_aurelionc@hotmail.com

XREF

CITA ESTE TRABAJO

Navas Cuéllar JA, Jiménez Vega FJ, Sánchez Gálvez MÁ, García Vico A, Cañete Gómez J, Tallón Aguilar L. Métodos de cierre del muñón apendicular en apendicectomía laparoscópica. *Cir Andal*. 2019;30(1):27-32.

nivel de la base. El cierre efectivo del muñón apendicular remanente constituye uno de los pasos críticos de esta intervención, con el objetivo de prevenir la fuga de contenido intestinal y las consecuentes complicaciones infecciosas intraabdominales (fístula intestinal, peritonitis postoperatoria y sepsis)².

El manejo de la base apendicular va a depender de varios factores: el estado de la misma según el grado de inflamación o necrosis, su diámetro, las habilidades técnicas y/o preferencias del equipo quirúrgico, y los medios técnicos disponibles.

En la actualidad contamos con diferentes opciones técnicas. Los métodos más tradicionales han implicado la realización de nudos y ligaduras (intra o extracorpóreas), mientras que en las últimas décadas se han comenzado a emplear distintos dispositivos mecánicos automatizados como grapadoras o clips endoscópicos.

A pesar de disponer de diversas opciones técnicas, en la actualidad se desconoce cuál es el método más adecuado a emplear en cada caso, resultando llamativa la escasa evidencia científica publicada sobre el manejo del muñón apendicular. El objetivo de este artículo es describir las distintas opciones técnicas disponibles en la actualidad para el cierre del muñón apendicular durante la apendicectomía por abordaje laparoscópico.

CLASIFICACIÓN

Podemos clasificar los distintos métodos de cierre del muñón apendicular durante la apendicectomía laparoscópica en dos grupos (Tabla 1):

Tabla 1. Clasificación de métodos de cierre del muñón apendicular.	
Ligadura	Ligadura intracorpórea (Endoloop®) Ligadura extracorpórea (nudos de Roeder) Métodos tradicionales de ligadura-anudado intracorpórea
	Endo-grapadora
Dispositivos mecánicos	Clips poliméricos / Clips mecánicos
	Dispositivos electrotérmicos (ultrasonidos, radiofrecuencia o electrocoagulación)

Endo-grapadora

El uso de endo-grapadoras está ampliamente extendido en diversos procedimientos quirúrgicos digestivos. Durante la realización de una apendicectomía laparoscópica, su uso permite el grapado y sección del apéndice en su origen. El empleo de cargas de tipo vascular permite la sección del meso apendicular.

Está ampliamente demostrado que se trata de un método seguro con una baja incidencia de infección intraabdominal. El menor tiempo quirúrgico y exigencia técnica (menor curva de aprendizaje) son también ventajas que nos aporta este dispositivo. Por todo esto, el empleo de endo-grapadoras está muy extendido, siendo el método de elección de cierre laparoscópico del muñón apendicular

en muchos centros y por muchos cirujanos, independientemente del grado de evolución del proceso inflamatorio.

En el momento actual se recomienda emplear las endo-grapadoras en casos de apéndice cecal con un calibre muy elevado, apendicitis complicadas con afectación de la base (gangrena y/o perforación) logrando minimizar así el riesgo de fístula intestinal, o ante sospecha de tumor apendicular que precise de una resección apendicular ampliada³ (Figura 1).

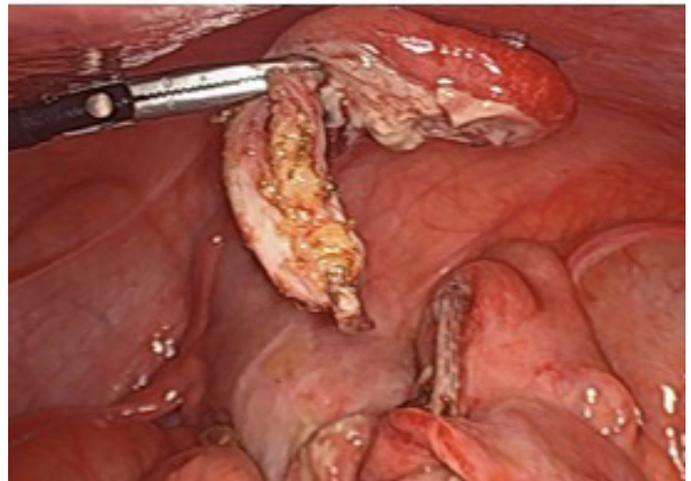
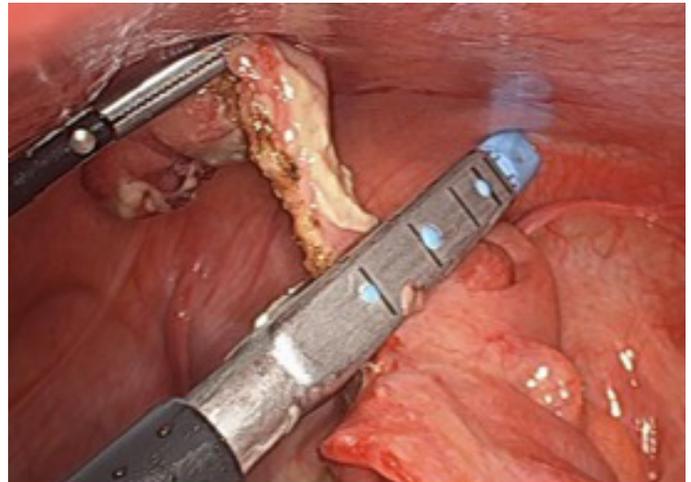


Figura 1 Apendicectomía mediante uso de endo-grapadora.

El elevado coste económico (calculado en nuestro medio en torno a 200-250€ más respecto al uso de Endoloop®) es el principal limitante a la hora de emplearlas de forma rutinaria, lo que nos debe llevar a cuestionar su uso sistemático en apendicitis aguda no complicada con el fin de reducir costes pero garantizando la seguridad de los pacientes, mediante el uso de otros métodos igual de efectivos tal y como concluyen numerosas publicaciones⁴.

Otro aspecto a tener en cuenta es la necesidad de emplear un puerto de entrada de 12 mm para su empleo, con el potencial riesgo de hernia incisional asociada. También se han descrito casos de obstrucción intestinal en relación a adherencias de la línea de grapas, aunque ésta es una complicación muy infrecuente.

Endoloop® o ligadura intracorpórea

Se trata de un método de ligadura de la base apendicular análogo al que se realiza en el procedimiento convencional por abordaje abierto, aunque sin la posterior invaginación del muñón apendicular. La ligadura preformada se dirige a través de un introductor de plástico que permite la bajada del nudo. El número de ligaduras a nivel de la base dependerá del estado de la misma y las preferencias del cirujano, siendo seguro y factible emplear una para garantizar el cierre. El material de sutura puede ser absorbible (poliglactina) o no absorbible (polipropileno) (Figura 2).

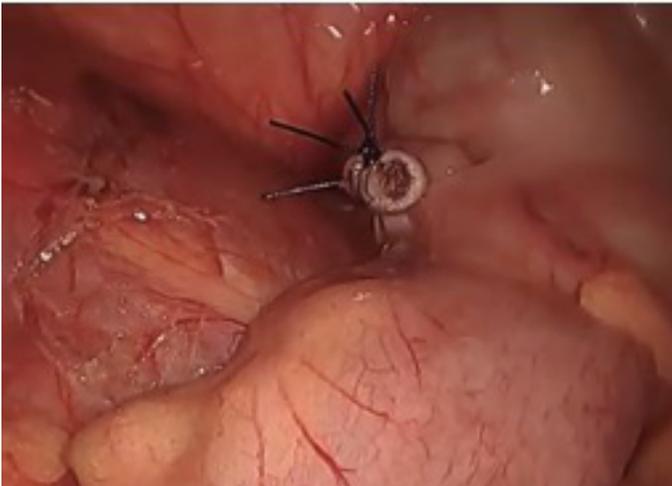
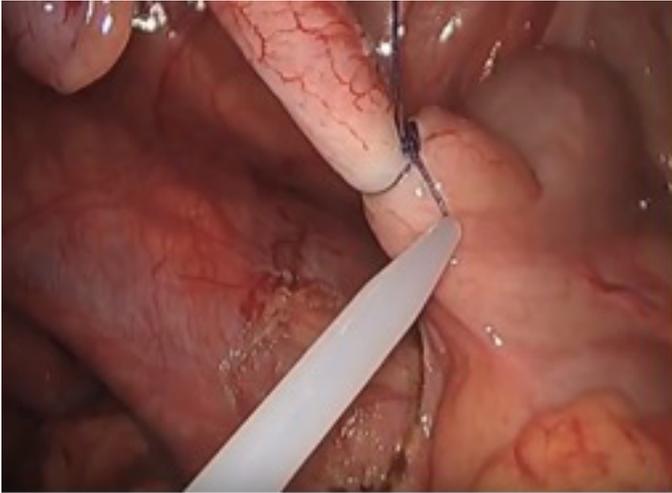


Figura 2

Ligadura de base apendicular con Endoloop®.

En apendicitis no complicadas o apendicitis complicadas pero con preservación de la integridad de su base estaría indicado su uso. Por el contrario, recurriremos a otros métodos de control de la base apendicular en apendicitis complicadas con necrosis de la base, o sospecha de tumor apendicular en la misma, que precisaría una resección ampliada a pared cecal.

El empleo del endo-loop requiere de una mayor destreza técnica, conduciendo a un incremento del tiempo operatorio en comparación con otras técnicas de cierre del muñón⁵. La sección del muñón por apretado excesivo, el cierre incompleto del mismo o la mayor manipulación de la pieza quirúrgica se han relacionado con un posible

aumento del riesgo de infección del sitio quirúrgico (ISQ), siendo estas complicaciones más frecuentes las que inicialmente condujeron a cuestionar el empleo de este método. Así, Kazemier *et al.*⁶ en una revisión sistemática comparando el empleo de endo-grapadora y Endoloop® concluían a favor de la grapadora por un menor tiempo quirúrgico, menor tasa de ISQ superficial e íleo posoperatorio.

Sin embargo, numerosos estudios posteriores, como el publicado por Galatioto *et al.*⁷, defienden que las complicaciones infecciosas tras apendicectomía dependen directamente del grado de contaminación inicial, y no del método de cierre de la base apendicular empleado, conclusiones que también se alcanzan en el estudio observacional multicéntrico de Van Rossem *et al.*⁸, lo que lleva a considerar el uso de ligaduras intracorpóreas como un método seguro, siendo muy infrecuentes las complicaciones asociadas al fallo del cierre del muñón.

La característica fundamental del Endoloop® que apoyaría preferir su uso en casos de apendicitis no complicadas es el menor coste en comparación con otros métodos como las endo-grapadoras (en torno a 200-250€ por procedimiento), lo que supondría un gran impacto económico dada la alta prevalencia de esta patología^{5,9,10}.

Endo-clips poliméricos

El uso de clips poliméricos no absorbibles para el cierre del muñón apendicular fue descrito por primera vez por Hanssen *et al.* en 2007. Para su colocación se emplea una pinza (con calibre de 5 a 12 mm), existiendo varias longitudes de clips, en función del grosor del apéndice cecal en su base (Figura 3).



Figura 3

Clips poliméricos ligando el muñón apendicular.

Sus indicaciones de uso son similares a las del Endoloop®: en casos de apendicitis no complicadas, o complicadas pero con preservación de la integridad de la base. La presencia de necrosis y/o perforación de la base, friabilidad de los tejidos secundaria al proceso inflamatorio o un diámetro de la base mayor de lo que puede acaparar el clip polimérico, nos llevarán a recurrir a otro método de cierre alternativo como la endo-grapadora.

Entre sus ventajas destacamos la menor exigencia técnica a lo hora de colocarlos, lo que permite disminuir el tiempo operatorio aunque sin incremento de las complicaciones postoperatorias, habiéndose demostrado que es un método seguro y coste-efectivo logrando una reducción relevante del coste por procedimiento si lo comparamos con la endo-grapadora¹¹. Numerosas publicaciones avalan estos resultados, como los estudios de Delibegovic^{12,13} comparando el empleo de clips poliméricos vs. Endoloop® (menor tiempo quirúrgico y coste). También se puede emplear el clip para sellado de la arteria apendicular, tras individualización de la misma, evitando usar otros métodos para el sellado vascular, siendo seguro este método de control vascular en nuestra experiencia.

En cuanto al número de clips que deben colocarse para garantizar el cierre del muñón apendicular varios estudios han reportado la seguridad del empleo de un clip. Partecke *et al.*¹⁴ evaluaron el uso de un único clip, comparado con endo-grapadora, y demostraron que era igualmente seguro, con un coste menor y fácil de usar, aunque con un mayor tiempo quirúrgico. Teóricamente el uso de dos podría dejar un muñón más largo que podría necrosarse y ser causa de absceso local. Además, el doble clip incrementa el riesgo de adherencias. Sin embargo, Reinke *et al.*¹⁵ emplearon dos clips para asegurar la base en un total de veinticinco pacientes, no encontrando una mayor tasa de complicaciones perioperatorias y pudieron emplearlo en todos los casos salvo uno por importante inflamación de la base. En base a las publicaciones existentes, el número a emplear resultará indiferente en términos de seguridad, y será por tanto preferencia del equipo quirúrgico.

En cuanto a la relación del diámetro de la base apendicular con el tipo de método de cierre, Delibegovic¹⁶ analiza en una serie de 150 pacientes que la media de grosor de la base en apendicitis flemonosa es de 10,29±3,13, en gangrenosa de 12,41±3,56 y en perforada de 12,42±3,64, concluyendo que el empleo de clips poliméricos es factible en casi todos los casos, precisando emplear la longitud de clip adecuada, según la información aportada por los estudios radiológicos preoperatorios así como los hallazgos intraoperatorios.

Endo-clips metálicos

El empleo de endo-clips metálicos (titanio) no reabsorbibles fue descrito por Cristalli en 1991¹⁷ en una serie de veinte pacientes. Aunque su uso no está muy extendido, constituye una opción técnica factible y segura a considerar en apendicitis no complicadas con un calibre en torno a los 10 mm. En la actualidad se necesitan más estudios que permitan comparar su efectividad y seguridad con otros métodos de cierre.

Dispositivos electrotérmicos

Durante la apendicectomía laparoscópica los dispositivos electrotérmicos son empleados en ocasiones para el control vascular apendicular. También se ha descrito otros métodos como el empleo de clips, ligaduras o endo-grapadoras. Diversos estudios han analizado la aplicabilidad de estos sistemas de sellado en este paso de la intervención quirúrgica, concluyendo que permiten acortar el tiempo quirúrgico, sin incremento de la morbilidad postoperatoria, aunque con la desventaja del sobrecoste en comparación con otras técnicas como los clips o sellado bipolar¹⁸.

Se ha especulado sobre el empleo de estos métodos de sellado para el cierre de la base del apéndice cecal. A nivel experimental, los estudios en ratas de Elemen *et al.*¹⁹ demuestran que el sellado con LigaSure™ (Valleylab, Boulder, CO, USA) es comparable a endo-clip y ligadura, con menor tiempo operatorio y cambios inflamatorios a nivel histológico, e igual presión de estallido. Estos resultados se han confirmado en diversos estudios experimentales.

Gozeneli²⁰ realiza un estudio experimental *ex vivo* comparando el sellado mediante empleo de varios dispositivos electrotérmicos, LigaSure™ y Harmonic® (Ethicon Endo-Surgery, Cincinnati, OH, USA), en piezas de apendicectomía, demostrando que el empleo de dispositivos ultrasónicos no consigue un sellado completo.

Este potencial método de cierre del muñón apendicular, a pesar de presuponerse más rápido y sencillo que otros, no puede ser empleado en nuestra práctica clínica al no garantizarse la estanqueidad del muñón apendicular.

EVIDENCIA CIENTÍFICA

Apendicitis aguda no complicada

Mannu *et al.* llevan a cabo una revisión sistemática de los diferentes métodos de cierre del muñón apendicular en apendicitis aguda no complicada⁴. Esta revisión sistemática incluyó ocho ensayos controlados aleatorios, con un total de 850 participantes. Todos los ensayos compararon dispositivos mecánicos vs. ligaduras: cinco de los ocho ensayos compararon el uso de endo-clips vs. ligadura, dos ensayos compararon endo-grapadora vs. ligadura, y un ensayo comparó los tres métodos.

No se hallaron diferencias en las complicaciones totales (OR 0,97; IC del 95%: 0,27 a 3,50; ocho ECA, evidencia de calidad muy baja), las intraoperatorias (OR 0,93; IC del 95%: 0,34 a 2,55; ocho ECA, evidencia de calidad muy baja) ni postoperatorias (OR 0,80; IC del 95%: 0,21 a 3,13; ocho ECA, evidencia de calidad muy baja) comparando el empleo de ligadura y los dispositivos mecánicos. Sin embargo, los análisis de resultados secundarios mostraron que el uso de dispositivos mecánicos disminuyen el tiempo operatorio (diferencia de medias (DM) -9,04 minutos; IC del 95%: -12,97 a -5,11 minutos; ocho ECA, evidencia de muy baja calidad), sin una reducción estadísticamente ni clínicamente significativa en la estancia hospitalaria (DM 0,02 días; IC del 95%: -0,12 a 0,17 días; ocho ECA, evidencia de muy baja calidad). En cuanto a los costes totales hospitalarios y el dolor y la calidad de vida posoperatorios la información aportada no fue suficiente para realizar una comparación fiable entre ambas estrategias.

En conclusión, la evidencia en todos los análisis realizados fue de calidad muy baja, con un importante potencial de factores de confusión. Dada la baja calidad de la evidencia disponible y las limitaciones de todos los estudios en términos de sesgo, no es posible concluir claramente la superioridad de unos métodos de cierre del muñón apendicular respecto a otros.

Apendicitis aguda complicada

En población adulta, la evidencia sobre el método más adecuado de cierre del muñón en apendicitis complicada es escasa

y controvertida. El estudio prospectivo de Van Rossem⁸ determina que el método de cierre del muñón seleccionado no tiene efecto significativo en la presencia de ISQ, siendo la apendicitis complicada el único factor de riesgo independiente para la aparición de absceso intraabdominal.

En el momento actual, no existen estudios que comparen los distintos métodos de cierre del muñón en apendicitis complicadas con afectación de la integridad de la base apendicular. Gomes *et al.*²¹ describen una serie de 131 pacientes para analizar la efectividad del uso de endo-clips metálicos en apendicitis complicadas. La necrosis de la base condiciona reconsiderar el empleo de otro método de cierre como sutura laparoscópica o conversión a vía abierta.

Según nuestra experiencia se recomienda el empleo de endo-grapadoras como método seguro y rápido, a pesar del incremento del coste del procedimiento.

En población pediátrica, varios estudios prospectivos comparando endo-grapadora y Endoloop[®] en apendicitis complicada han demostrado que no existen diferencias entre ambas técnicas, salvo el incremento del coste mediante empleo de las endo-grapadoras²².

CONCLUSIONES

El cierre del muñón apendicular en apendicitis aguda constituye uno de los pasos críticos de este procedimiento quirúrgico. La evidencia científica actual es insuficiente para recomendar con firmeza un método sobre otro en apendicitis no complicadas. Deben realizarse más estudios para comparar los distintos métodos disponibles.

En apendicitis complicada con afectación de la base apendicular es difícil establecer estudios comparativos entre los diversos métodos, por conflictos éticos, por lo que se recomienda el empleo de endo-grapadoras y también conocer diversas alternativas y recursos técnicos para manejar el muñón apendicular en esos casos.

AGRADECIMIENTOS

Al Doctor Jesús Cañete Gómez (Hospital Universitario Virgen de Valme, Sevilla) por proporcionar las imágenes expuestas en este manuscrito, procedentes de su práctica clínica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Semm K. Endoscopic appendectomy. *Endoscopy*. 1983 Mar;15(2):59-64
2. Gomes CA, Nunes TA, Soares C Jr, Gomes CC. The appendiceal stump closure during laparoscopy: historical, surgical, and future perspectives. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2012; 22:1-4
3. Vettoretto N, Gobbi S, Corradi A, Belli F, Piccolo D, Pernazza G, et al. Consensus conference on laparoscopic appendectomy: development of guidelines. *Colorectal Dis* 2011; 13 (7): 748-754
4. Mannu GS, Sudul MK, Bettencourt-Silva JH, Cumber E, Li F, Clark AB, et al. Closure methods of the appendix stump for complications during laparoscopic appendectomy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017; 13;11:CD006437. DOI: 10.1002/14651858. CD006437.pub3.
5. Sajid MS, Rimple J, Cheek E, Baig MK. Use of endo-GIA versus endo-loop for securing the appendicular stump in laparoscopic appendectomy: a systematic review. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2009; 19(1): 11-5
6. Kazemier G, in't Hof KH, Saad S, Bonjer HJ, Sauerland S. Securing the appendiceal stump in laparoscopic appendectomy: evidence for routine stapling? *Surg Endosc* 2006; Sep; 20(9):1473-6. DOI: 10.1007/s00464-005-0525-7
7. Galatioto C, Guadagni S, Zocco G, Mazzilo M, Bagnato C, Lippolis PV. Mesoappendix and appendix stump treatment in laparoscopic appendectomy: a retrospective study in 1084 patients. *Ann Ital Chir*. 2013 May-Jun;84(3):269-74.
8. Van Rossem CC, van Geloven AA, Schreinemacher MH, Bemelman WA. Endoloops or endostapler use in laparoscopic appendectomy for acute uncomplicated and complicated appendicitis: No difference in infectious complications. *Surg Endosc*. 2017 Jan;31(1):178-184. doi: 10.1007/s00464-016-4951-5.
9. Rakić M, Jukić M, Pogorelić Z, Mrklić I, Kliček R, Družijanić N, et al. Analysis of endoloops and endo staples for closing the appendiceal stump during laparoscopic appendectomy. *Surg Today*. 2014 Sep;44(9):1716-22. doi: 10.1007/s00595-013-0818-8.
10. Beldi G1, Vorburger SA, Bruegger LE, Kocher T, Inderbitzin D, Candinas D. Analysis of stapling versus endoloops in appendiceal stump closure. *Br J Surg*. 2006 Nov;93(11):1390-3.
11. Hanssen A, Plotnikov S, Dubois R. Laparoscopic appendectomy using a polymeric clip to close the appendicular stump. *JLS*. 2007 Jan-Mar;11(1):59-62.
12. Delibegovic S, Matovic E. Hem-o-lok plastic clips in securing of the base of the appendix during laparoscopic appendectomy. *Surg Endosc*. 2009 Dec;23(12):2851-4. doi: 10.1007/s00464-009-0493-4.
13. Delibegović S, Mehmedovic Z. The influence of the different forms of appendix base closure on patient outcome in laparoscopic appendectomy: a randomized trial. *Surg Endosc*. 2018 May;32(5):2295-2299. doi: 10.1007/s00464-017-5924-z. Epub 2017 Nov 2.
14. Partecke LI, Kessler W, von Bernstorff W, Diedrich S, Heidecke CD, Patrzyk M. Laparoscopic appendectomy using a single polymeric clip to close the appendicular stump. *Langenbecks Arch Surg*. 2010 Nov;395(8):1077-82. doi: 10.1007/s00423-010-0671-9.
15. Reinke CE, Tabone LE, Fong P, Yoo JS, Park CW. Safety and Efficacy of Polymeric Clips for Appendiceal Stump Closure. *JLS*. 2016 Jul-Sep;20(3). pii: e2016.00045. doi: 10.4293/JLS.2016.00045.
16. Delibegović S, Mehmedović Z. The influence of the appendiceal base diameter on appendix stump closure in laparoscopic appendectomy. *World J Surg*. 2016 Oct;40(10):2342-7. doi: 10.1007/s00268-016-3564-4.
17. Cristalli BG, Izard V, Jacob D, Levardon M. Laparoscopic appendectomy using a clip applier. *Surg Endosc*. 1991;5(4):176-8.
18. Aydogan F, Saribeyoglu K, Simsek O, Salihoglu Z, Carkman S, Salihoglu T, et al. Comparison of the electrothermal vessel-sealing system versus endoclip in laparoscopic appendectomy. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2009 Jun;19(3):375-8. doi: 10.1089/lap.2008.0368.

19. Elemen L, Yazir Y, Tugay M, Akay A, Aydin S, Yanar K, et al. LigaSure compared with ligatures and endoclips in experimental appendectomy: how safe is it? *Pediatr Surg Int.* 2010 May;26(5):539-45. doi: 10.1007/s00383-010-2557-x.
20. Gozeneli O, Tatli F, Yucel Y, Ozgonul A, Uzunkoy A. Can ultrasonic surgical devices be used to close the appendicular stump? *Ann Ital Chir.* 2017;88:562-566.
21. Gomes CA, Junior CS, de Peixoto RO, Netto JM, Gomes CC, Gomes FC. Appendiceal stump closure by metal endoclip in the management of complicated acute appendicitis. *World J Emerg Surg.* 2013 Sep 18;8(1):35. doi: 10.1186/1749-7922-8-35.
22. Miyano G1, Urao M, Lane G, Kato Y, Okazaki T, Yamataka A. Appendiceal stump closure in children with complicated appendicitis: a prospective analysis of endoloops versus endostaples. *Asian J Endosc Surg.* 2011 Aug;4(3):116-9. doi: 10.1111/j.1758-5910.2011.00091.x.