

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

**RIESGOS, BENEFICIOS Y COMPLICACIONES DE LA TÉCNICA DE LAPAROSCOPIA
DE ÚNICA INCISIÓN TRANSUMBILICAL VERSUS LA TÉCNICA LAPAROSCÓPICA
CONVENCIONAL EN APENDICITIS AGUDA COMPLICADA**

MONOGRAFÍA

**Presentada a la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Médicas de la
Universidad de San Carlos de Guatemala**

Kryshna Ivette Silva Alvarado

Oscar Fernando González Gómez

Médico y Cirujano

Ciudad de Guatemala, Guatemala, septiembre del 2020

El infrascrito Decano y el Coordinador de la Coordinación de Trabajos de Graduación –COTRAG-, de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hacen constar que:

Los estudiantes:

- | | | | |
|----|-------------------------------|-----------|---------------|
| 1. | KRYSHNA IVETTE SILVA ALVARADO | 201110212 | 2305205100101 |
| 2. | OSCAR FERNANDO GONZÁLEZ GÓMEZ | 201110234 | 2767771740101 |

Cumplieron con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al título de Médico y Cirujano en el grado de licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación en la modalidad de MONOGRAFÍA, titulado:

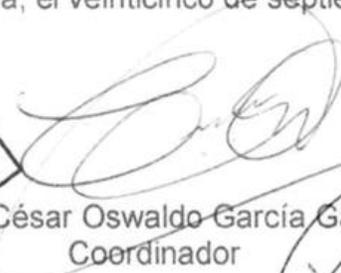
RIESGOS, BENEFICIOS Y COMPLICACIONES DE LA TÉCNICA
DE LAPAROSCOPIA DE ÚNICA INCISIÓN TRANSUMBILICAL
VERSUS LA TÉCNICA LAPAROSCÓPICA CONVENCIONAL
EN APENDICITIS AGUDA COMPLICADA

Trabajo asesorado por el Dr. José Raúl Contreras Castellanos y revisado por la Dra. María Alejandra Monterroso Soberanis, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firman y sellan la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, el veinticinco de septiembre del dos mil veinte




Dr. C. César Oswaldo García García
Coordinador


Vo.Bo.
Dr. Jorge Fernando Orellana Oliva
Decano



El infrascrito Coordinador de la COTRAG de la Facultad de Ciencias Médicas, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, HACE CONSTAR que los estudiantes:

- | | | | |
|----|-------------------------------|-----------|---------------|
| 1. | KRYSHNA IVETTE SILVA ALVARADO | 201110212 | 2305205100101 |
| 2. | OSCAR FERNANDO GONZÁLEZ GÓMEZ | 201110234 | 2767771740101 |

Presentaron el trabajo de graduación en la modalidad de MONOGRAFÍA, titulado:

RIESGOS, BENEFICIOS Y COMPLICACIONES DE LA TÉCNICA
DE LAPAROSCOPIA DE ÚNICA INCISIÓN TRANSUMBILICAL
VERSUS LA TÉCNICA LAPAROSCÓPICA CONVENCIONAL
EN APENDICITIS AGUDA COMPLICADA

El cual ha sido revisado y aprobado como profesora de esta Coordinación: Dra. Zully Karin Lizette Slowing Umaña y, al establecer que cumplen con los requisitos establecidos por esta Coordinación, se les AUTORIZA continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General. Dado en la Ciudad de Guatemala, el veinticinco de septiembre del año dos mil veinte.

USAC
TRICENTENARIA
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS
COORDINACIÓN DE TRABAJOS
DE GRADUACIÓN
-COTRAG-

“D Y ENSEÑAD A TODOS”



Dr. C. César Oswaldo García García
Coordinador

Guatemala, 25 de septiembre del 2020

Doctor
César Oswaldo García García
Coordinador de la COTRAG
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Dr. García:

Le informamos que nosotros:

1. KRYSHNA IVETTE SILVA ALVARADO
2. OSCAR FERNANDO GONZÁLEZ GÓMEZ



Presentamos el trabajo de graduación en la modalidad de MONOGRAFÍA titulado:

**RIESGOS, BENEFICIOS Y COMPLICACIONES DE LA TÉCNICA
DE LAPAROSCOPIA DE ÚNICA INCISIÓN TRANSUMBILICAL
VERSUS LA TÉCNICA LAPAROSCÓPICA CONVENCIONAL
EN APENDICITIS AGUDA COMPLICADA**

Del cual la asesora y la revisora se responsabilizan de la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

FIRMAS Y SELLOS PROFESIONALES

Asesora: Dr. José Raúl Contreras Castellanos

Revisora: Dra. María Alejandra Monterroso Soberanis

Reg. de personal 20140450



Dr. José Raúl Contreras C.
Médico y Cirujano
Col. No. 10,036

Dra. María Alejandra Monterroso
Médica y Cirujana
Col. 16,618

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo de graduación de manera especial a Dios, quien supo guiarnos a lo largo de los años para no perder el rumbo y nos dio las fuerzas que necesitábamos en los momentos más difíciles, enseñándonos a enfrentar las adversidades y, sobre todo, nunca desfallecer en el intento.

A nuestros padres, quienes fueron el principal cimiento para la construcción de nuestra vida profesional. Quienes nos vieron caer en muchas ocasiones, pero siempre tendieron la mano para levantarnos sin dudar que alcanzaríamos la meta. Quienes son y seguirán siendo nuestra mayor admiración por siempre.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a **Dios** por brindarme las habilidades y virtudes necesarias para llevar a cabo este sueño. Por protegerme en todo el camino y darme las fuerzas necesarias para levantarme tras cada tropiezo. Por darme esta vocación y permitirme servirle a los demás.

A mis padres, por formar a la mujer que soy hoy. Siempre me enseñaron a sobrepasar los obstáculos de la mejor manera y encontrar una solución frente a lo que sea. Me demostraron que soy capaz de conquistar el mundo si me lo propongo. Que lo más importante en la vida, es cumplir mis sueños, sin importar lo difícil que sean y, sobre todo, sin importar lo que me tarde en hacerlos realidad. Gracias por su apoyo y amor incondicional, por abrazarme cuando lo necesitaba y por corregirme cuando lo ameritaba. Son el pilar de mi vida, lo que más admiro en el mundo y haber heredado tan solo una pizca de sus virtudes, ya me hace la persona más afortunada en el mundo. Gracias por hacer esto realidad y nunca dudar de mí. Esto no es un logro personal, es de los tres. ¡Lo logramos!

A mi compañero de trabajo, casi hermano, Oscar, por la paciencia y empeño colocado en esto. Recuerdo que nos conocimos el primer día de Universidad y desde entonces nos propusimos llegar a este punto apoyándonos mutuamente.

A mis amigos, que hicieron más ameno el camino. Nunca faltaron las aventuras, carcajadas, llantos, tropezones y consejos. Nunca me sentí sola, gracias por su apoyo.

A mi compañero de fórmula, Raúl Sánchez, por hacerme porras en los últimos años. Por creer en mis capacidades y empujarme a ser mejor cada día. Gracias por compartir tus conocimientos conmigo y siempre querer enseñarme más. Será un gusto continuar cumpliendo más metas, a tu lado.

Kryshna Ivette Silva Alvarado

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a **Dios** por la bendición de alcanzar esta meta en mi vida. Definitivamente, todo el honor de este mérito obtenido es gracias a Él y para Él. Le agradezco por guiarme durante toda la carrera, por darme esa gracia y fuerza para lograrlo.

A mis padres les agradezco por sus sabios consejos. Por enseñarme a poner a Dios sobre todas las cosas. Por darme ese amor incondicional. Por estar pendiente en las madrugadas para que llegara temprano a mis clases. Por decirles a mis hermanos que no hicieran ruido porque yo estaba posturno. Por motivarme hasta lograrlo.

A mis hermanos y hermanas por demostrarme su apoyo a través de todo este camino.

A mi familia por su apoyo incondicional, por siempre creer en mí, por darme siempre palabras de ánimo para seguir adelante sin importar las circunstancias.

A mi compañera de trabajo, mi mejor amiga, Kryshna, por todo su esfuerzo y dedicación puesto en este trabajo. Por compartir todos los momentos buenos y malos durante la carrera. Por ser una verdadera amiga desde el primer día.

A mis amigos, por hacer cada día de la carrera una trayectoria inolvidable.

A mi novia, Khatia, por convertirse en una parte importante de mi vida y siempre darme ánimos para continuar. Por creer en mí desde que nos conocimos. Por ser mi motivo para querer ser mejor persona.

A la Universidad de San Carlos, por ser mí casa de estudios. Por formarme y prepararme para ser un profesional de éxito.

Finalmente, un beso hasta el cielo para **mí querida abuela** Paquita, a quien hoy puedo decirle, lo logramos abuela.

Oscar Fernando González Gómez



FACULTAD DE
CIENCIAS MÉDICAS
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

De la responsabilidad del trabajo de graduación:

El autor o autores, es o son los únicos responsables de la originalidad, validez científica, de los conceptos y de las opiniones expresados en el contenido del trabajo de graduación. Su aprobación en manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación, la Facultad de Ciencias Médicas y la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegara a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor o autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala y, de las otras instancias competentes, que así lo requieran.

ÍNDICE

Prólogo	
Introducción	i
Planteamiento del problema	iii
Objetivos	iv
Métodos y técnicas	v
Contenido temático	
Capítulo 1. Apendicitis aguda complicada.....	1
Capítulo 2. Tratamiento quirúrgico laparoscópico	12
Capítulo 3. Apendicetomía por laparoscopia de única incisión transumbilical (SILS) versus laparoscopia convencional en apendicitis aguda complicada	30
Capítulo 4. Análisis	41
Conclusiones	44
Recomendaciones	45
Referencias bibliográficas	46
Anexos	57

PRÓLOGO

La apendicitis aguda es la patología de cuadro abdominal quirúrgico más frecuente a nivel mundial. Debido a su alta incidencia, es de suma importancia conocer su manejo quirúrgico ideal y sus alternativas. A partir de esto, surge la oportunidad de crear este estudio que profundiza en la comparación entre la apendicectomía laparoscópica de incisión única transumbilical y la técnica laparoscópica convencional en apendicitis aguda complicada. Se realiza una monografía de compilación, organizada en tres capítulos, que se basa en estudios previos, actualizados y con un nivel significativo de evidencia científica. En el primer capítulo se describe la apendicitis aguda de forma general abordando aspectos epidemiológicos, fisiopatológicos, clínicos, diagnósticos y el tratamiento por técnica abierta. En el segundo capítulo se profundiza sobre las dos técnicas laparoscópicas en estudio, desde una reseña histórica hasta los pasos a seguir con cada una de las técnicas. Finalmente, en el tercer capítulo se realiza la comparación entre ambas técnicas evidenciando los riesgos, beneficios y complicaciones de cada una y el respectivo análisis de la información recopilada.

INTRODUCCIÓN

La apendicitis aguda es la inflamación del apéndice vermicular que provoca una reacción inflamatoria caracterizada clínicamente por dolor abdominal agudo.¹ Se considera como la primera causa de emergencia quirúrgica con una incidencia mundial de 6-8%.² Asimismo, se define a la apendicitis aguda complicada como la presencia de apéndice cecal gangrenoso o perforado y plastrón apendicular que se presenta hasta en un 50% de los casos de apendicitis aguda.³

El tratamiento de elección es la intervención quirúrgica en conjunto con terapia analgésica y antibiótica. En la actualidad, se hacen apendicectomías tanto por técnica abierta como por vía laparoscópica. En los casos de apendicitis aguda complicada la técnica de elección es por vía laparoscópica. A lo largo de los años se ha modificado la técnica laparoscópica convencional de tres puertos a una de abordaje transumbilical de incisión única.²⁻⁵

En Guatemala, según los registros estadísticos del Departamento de Cirugía del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, en el primer semestre del año 2016 se realizaron 438 apendicectomías de las cuales 337 fue por técnica abierta y 101 por vía laparoscópica. Por otra parte, el Hospital Roosevelt cuenta con el área denominada Hospital de Día la cual se especializa en cirugía mínimamente invasiva. Desde su establecimiento, el número de procedimientos anuales ha ido en incremento, llegando a realizarse un promedio de 1000 cirugías laparoscópicas en el año 2015. Asimismo, el Hospital General San Juan de Dios cuenta con un área similar llamada Segunda Cirugía, servicio especializado en cirugías laparoscópicas, con un promedio de 800 procedimientos anuales para el mismo año.¹⁻²

El objetivo de este estudio es comparar apendicectomía laparoscópica convencional con la apendicectomía transumbilical de incisión única identificando los riesgos, beneficios y complicaciones de cada una. Para ello se realizó una monografía de compilación, utilizando estudios recientes con un nivel significativo de evidencia. Asimismo, se tomó en cuenta que la fecha de publicación de la fuente de información no excediera los 5 años de antigüedad. Se utilizaron descriptores en ciencias de la salud en los motores de búsqueda de la Biblioteca y Centro de Documentación Dr. Julio de León Méndez de la Facultad de Ciencias Médicas, Biblioteca Virtual en Salud (BVS), Hinari, Scielo, Scirus, PubMed, Medline, Google Académico y el metabuscador Metacrawler.

Esta monografía está compuesta por tres capítulos. Inicialmente, se brinda un panorama general de la patología de base. Luego, se realiza una reseña histórica sobre la evolución de las técnicas quirúrgicas y se completa al detallar cada uno de los abordajes quirúrgicos.

Finalmente, se describen los principales riesgos que existen al utilizar ambas técnicas entre los que destaca la experiencia quirúrgica del cirujano y la posible conversión de una cirugía abierta a laparoscópica. Los beneficios entre cada técnica pueden variar respecto al tiempo operatorio, duración de estancia hospitalaria, presencia de dolor posoperatorio y el resultado estético. Asimismo, cada técnica presenta un grado de probabilidad de complicarse. Entre las posibles complicaciones están la infección de herida operatoria, la reintervención quirúrgica y la formación de absceso intraabdominal y hernia incisional.³⁻⁷ Finalmente, se identifica la técnica con mejores resultados tras analizar estudios de tipo metaanálisis, observacionales, reportes de casos, de casos y controles, ensayos clínicos y revisiones sistemáticas.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se define como apendicitis aguda (AA) a la inflamación del apéndice vermicular, causando elevación de presión intraluminal desencadenando una reacción inflamatoria caracterizada clínicamente por dolor abdominal agudo. Se le considera la primera causa de emergencia quirúrgica, con una incidencia mundial de 6-8%.¹ Se divide en AA no complicada y AA complicada.²

AA complicada se define como la presencia de apéndice cecal gangrenoso o perforado y plastrón apendicular con/sin presencia de absceso, y se presenta hasta en un 50% de los casos de AA.³ El tratamiento *Gold estándar* es la apendicetomía la cual se puede ser abierta o por vía laparoscópica.⁴ La técnica laparoscópica convencional (CL) se ha convertido en el estándar; sin embargo, la técnica de incisión única transumbilical (SILS) es de las más utilizadas en los últimos años.⁵

Según estadísticas del 2011, los servicios de emergencia de cirugía del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), del 43.9% de apendicectomías realizadas en adultos, el 74% se efectuaron mediante la técnica abierta y 26% por apendicectomía laparoscópica (LA).¹

Se ha demostrado que el tratamiento por medio de la técnica SILS para AA complicada reduce la estancia hospitalaria y dolor posquirúrgico, agiliza la recuperación, mejora resultado estético, disminuye tiempo quirúrgico y minimiza el trauma abdominal ofreciendo mejores resultados que la apendicectomía por CL.⁵⁻⁷

Asimismo, la SILS muestra complicaciones a largo plazo como la hernia incisional, ubicación anatómica retrocecal, y perforación de apéndice al momento de extracción. Sin embargo, la CL reduce la incidencia de hernia umbilical y no se complica con su posición anatómica.^{8,9} En ambas puede presentarse la formación de abscesos intraabdominales.¹⁰⁻¹²

Entre sus riesgos, ambas técnicas presentan la posibilidad de convertirse de una cirugía laparoscópica a cirugía abierta. Por otra parte, el déficit de experiencia del médico cirujano también representa un riesgo quirúrgico.^{12, 13} La SILS representa un mayor desafío ergonómico en comparación con la CL debido al manejo de instrumentos rectos en paralelo con la cámara a través de un único puerto.⁵ Hay estudios con alto nivel de evidencia que revelan en sus resultados los riesgos, beneficios y complicaciones de estas técnicas en los sujetos de estudio; sin embargo, no hay ninguna bibliografía que compile y describa las mismas. Así surgió la pregunta principal de investigación: ¿Cuáles son los riesgos, beneficios y complicaciones de la técnica de laparoscopia de única incisión transumbilical frente a la técnica convencional en apendicitis aguda complicada?

OBJETIVOS

Objetivo general

Establecer los riesgos, beneficios y complicaciones de la técnica de laparoscopia de única incisión transumbilical versus la técnica convencional en apendicitis aguda complicada.

Objetivos específicos

1. Describir los riesgos de la técnica de laparoscopia de única incisión transumbilical versus la técnica convencional en apendicitis aguda complicada.

2. Determinar los beneficios de la técnica de laparoscopia de única incisión transumbilical frente a la técnica convencional en apendicitis aguda complicada.

3. Identificar las complicaciones de la técnica de laparoscopia de única incisión transumbilical versus la técnica convencional en apendicitis aguda complicada.

MÉTODOS Y TÉCNICAS

Se realizó una monografía de compilación utilizando fuentes científicas con distinto nivel de evidencia. Se tomaron en cuenta estudios de tipo metaanálisis, observacionales, reportes de casos, casos y controles, ensayos clínicos y revisiones sistemáticas. Los estudios utilizados tienen una fecha de publicación menor o igual a los cinco años de antigüedad, están disponibles en las referencias bibliográficas citadas y se encuentran en texto completo. Se utilizaron descriptores en ciencias de la salud (DeCS) en los idiomas español e inglés, en los siguientes motores de búsqueda: Biblioteca y Centro de Documentación Dr. Julio de León Méndez de la Facultad de Ciencias Médicas, Biblioteca Virtual en Salud (BVS), Hinari, Scielo, Scirus, PubMed, Medline, Google Académico y el metabuscador Metacrawler.

Los DeCS que se utilizaron para la búsqueda son [“Perforated apendicitis OR Ruptured apendicitis” MeSH], “Apendicectomía/Métodos” [“Appendectomy/methods” MeSH], “Apendicitis perforada” [“Apendicitis OR Apendicectomía AND Laparoscopia quirúrgica” [“Appendicitis OR Appendectomy AND Laparoscopic surgery” MeSH], “Laparoscopia quirúrgica AND Apendicitis AND Incisión quirúrgica” [“Laparoscopic surgery AND Appendicitis AND Surgical wound” MeSH], “Riesgo AND Apendicectomía AND Laparoscopia quirúrgica” [“Risk AND Appendectomy AND Laparoscopic surgery” MeSH], “Complicaciones posoperatorias AND Apendicectomía AND Laparoscopia quirúrgica” [“Postoperative Complications AND Appendectomy AND Laparoscopic surgery” MeSH].

CAPÍTULO 1: APENDICITIS AGUDA COMPLICADA

SUMARIO

- **Introducción y reseña anatómica**
- **Definición**
- **Etiopatogenia**
- **Epidemiología**
- **Diagnóstico**
- **Tratamiento**

Es de suma importancia conocer el surgimiento del tratamiento quirúrgico de la apendicitis aguda complicada a partir de hallazgos anatómicos, fisiopatológicos y clínicos. Por tanto, este capítulo incluye una introducción, fundamentos y conocimientos básicos de esta patología. Finalmente, se aborda la apendicectomía abierta, la cual fue, la primera técnica utilizada como tratamiento de apendicitis aguda.

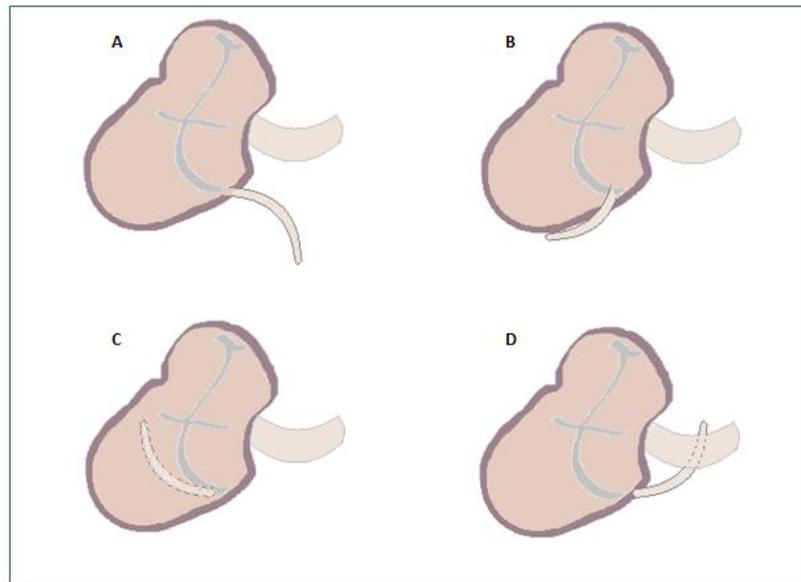
1.1 Introducción y reseña anatómica

El estudio del apéndice cecal inicia a partir de los dibujos anatómicos realizados por Leonardo da Vinci en 1492. Posteriormente, fue definido por Berengario da Carpi (1521) y dibujado en el trabajo de Andreas Vesalius *De Humani Corporis Fabrica* (1543). Tras estos hallazgos se fue conociendo a mayor detalle este órgano.¹⁴

Actualmente, es importante destacar algunos elementos anatómicos que pueden ayudar a explicar procesos patológicos y clínicos de la apendicitis aguda (AA). Se sabe que el apéndice cecal es un órgano en involución, tubular, de terminación ciega, que mide de siete a ocho centímetros de largo y unos tres a cuatro milímetros de ancho. Por otra parte, su base de implantación está por debajo de la válvula íleo cecal en la unión de las tres tenias del colon. Por tanto, su localización es variable dependiendo de la ubicación del ciego.¹⁵

La AA se describe en múltiples bibliografías como un cuadro abdominal dado por un proceso inflamatorio agudo primario del apéndice vermicular que puede comprometerlo parcial o completamente. Asimismo, se describe que la causa principal de la AA es la obstrucción de la luz apendicular. Esta puede ser secundaria a fecalitos, parásitos, cuerpos extraños, hiperplasia linfoide o tumores primarios.¹⁵

Figura 1. Disposiciones del apéndice: A. Laterocecal interno. B. Laterocecal externo. C. Retrocecal. D. Retromesentérico



Fuente: Elaboración propia, adaptado de Masaferró G y Martín J.¹⁵

1.1 Definición

La AA se divide en dos categorías: AA complicada y no complicada. Por ende, se define a la AA complicada como la presencia del apéndice en estado gangrenoso o perforado con o sin existencia simultánea de plastrón o absceso.³ Para comprender con claridad lo que implica la AA complicada, se describe que en la AA gangrenosa o necrótica hay zonas de necrosis en la pared apendicular secundarias al proceso inflamatorio que lo distiende demasiado, provocando anoxia del tejido.¹⁶ Esta necrosis puede inducir la perforación apendicular produciendo un exudado fibrinoso que conlleva a una peritonitis o a la adherencia protectora del epiplón y asas intestinales adyacentes, dando lugar a un plastrón apendicular. Entonces, cuando un apéndice perforado es bloqueado por un plastrón puede formarse un absceso apendicular.^{17, 18}

1.2 Etiopatogenia

La inflamación de la pared apendicular es el fenómeno inicial, como antes descrito; esto lleva a una congestión vascular, seguida de un proceso isquémico que puede llevar a una perforación apendicular y, en ocasiones, al desarrollo de abscesos localizados o peritonitis generalizada. Durante estos procesos ocurre proliferación bacteriana; inicialmente por microorganismos aeróbicos, y luego se presentan formas mixtas tanto aerobias como anaerobias.^{14, 18}

Usualmente el apéndice funciona como reservorio de la microbiota de *E. coli* y *Bacteroides* spp., que son las bacterias más comunes; aunque, se han encontrado pacientes con microbiota distinta, predominada por *Fusobacterium*; esta última se relaciona directamente con casos de apendicitis complicadas en estado perforado. Teniendo en cuenta estas bacterias, se sabe que estas invaden la pared apendicular produciendo un exudado de predominio neutrofílico ocasionando una reacción fibrinopurulenta sobre la superficie serosa e irritación del peritoneo parietal adyacente.^{14, 15}

Una vez que la inflamación y la necrosis ocurren, incrementa el riesgo de perforación del apéndice, llevándose a cabo la formación de abscesos localizados o peritonitis difusa. El tiempo para que ocurra la perforación apendicular puede variar y no está definido con exactitud en los estudios. Dado esto, de manera general, correlacionan la perforación con la evolución de los cuadros apendiculares: sin perforación apendicular, en menos de 24 horas de evolución, y con perforación, en más de 48 horas. No obstante, la etiología de la apendicitis aguda se encuentra incierta y pobremente entendible en la actualidad. Teorías recientes se enfocan en los factores genéticos, influencias ambientales e infecciones; para muestra de ello se reporta que las personas con historia familiar de apendicitis aguda tienen un riesgo tres veces mayor con respecto a las que no tienen historia familiar de padecer dicha entidad.^{14, 18}

1.3 Epidemiología

Se destaca la importancia de esta patología siendo el cuadro agudo de abdomen quirúrgico más frecuente a nivel mundial, con una tasa de incidencia del 8%, con una destacable evolución patológica rápida con las consecuentes complicaciones que de ella pueden derivar.^{2, 15} La proporción de casos de AA complicada puede variar en distintos reportes de casos, pero puede llegar a ser de hasta un 50%; puede ser complicada por el desarrollo de un plastrón apendicular en el 2 a 10% de los casos. Habiendo una alta incidencia de esta enfermedad en su fase complicada, se deben tomar en cuenta todos los aspectos clínicos y análisis de laboratorio descritos más adelante para su adecuado manejo y evolución clínica. Su relevancia radica en que se considera que entre 7 y 12 % de la población mundial la desarrollará en algún momento de su vida, presentándose a cualquier edad, pero con un notable predominio entre la segunda y tercera décadas de vida, con una proporción hombres a mujeres de 2-3:1.^{19, 20}

En Guatemala, según los registros estadísticos del Departamento de Cirugía del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, en el primer semestre del año 2016 se realizaron 1079 cirugías en los servicios de Cirugía de Emergencia de Adultos, el 100% fueron cirugías de urgencia y ninguna electiva. De estas, 438 correspondieron a apendicectomías, de las cuales 337 fueron por técnica abierta y 101 por vía laparoscópica.²¹

Asimismo, en la tesis de Ordoñez (2017), la cual lleva por título: *Cálculo del error diagnóstico clínico en pacientes apendectomizados Hospital Juan José Arévalo Bermejo y su comparación con otros países*, se identificaron un total de 853 pacientes adultos a quienes se les realizó una apendicectomía en el periodo comprendido entre agosto 2014 y agosto 2017. Estos procedimientos quirúrgicos fueron realizados de manera indistinta con la técnica abierta convencional y vía laparoscópica. Sin embargo, se describe que el 63.54% de los casos pertenecía al sexo masculino y el 36.46% al femenino.²² Por tanto, dada la información descrita en el párrafo anterior y en este, se corrobora que Guatemala posee estadísticas concordantes a las encontradas a nivel mundial en adultos, siendo la apendicitis una de las patologías atendidas con mayor frecuencia en los servicios de urgencias y que se encuentra predominante en el sexo masculino.

Por otra parte, para el análisis en la población pediátrica en Guatemala, se toman en cuenta los datos obtenidos por Rojas (2018), en la tesis: *Score diagnóstico de apendicitis aguda en Emergencia de Pediatría* en el cual se estudiaron prospectivamente 237 pacientes comprendidos en las edades entre cuatro y diez años con diagnóstico de apendicitis aguda en la emergencia de pediatría del Hospital San Juan de Dios entre enero del 2012 y diciembre del 2014. Entre los datos obtenidos en el estudio cabe destacar que el 60.76% de los pacientes fueron de sexo femenino, el rango de edad de siete a diez años se vio afectado con mayor frecuencia y que el 19.83% de los casos se encontraba en fase complicada.²³

En contraste con los datos previos, se observa el estudio de Cárdenas (2016): *Incidencia y factores asociados a apendicitis perforada en menores de 16 años. Hospitales Vicente Corral Moscoso y José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2014*, plantea como objetivo: determinar la incidencia y factores asociados de apendicitis perforada en menores de 16 años atendidos en el servicio de cirugía pediátrica de los hospitales antes mencionados. El estudio es descriptivo, de corte transversal, llevado a cabo en 172 pacientes que fueron atendidos en el servicio de pediatría. Los resultados indican que la frecuencia de apendicitis perforada fue de 34.9% siendo más frecuente en los siguientes grupos poblacionales: escolares y lactantes con 45% cada grupo y el 61.7% fueron de sexo masculino.²⁴ Entonces, según los estudios analizados, la proporción de casos de AA según el sexo puede variar entre adultos y niños y el tipo de población analizada; esto debido a que hay reportes en el área de pediatría que señalan una mayor frecuencia de casos de sexo femenino como el descrito anteriormente. Asimismo, cabe mencionar que se logra evidenciar que hay una menor incidencia de AA complicada en la población pediátrica en comparación con la adulta.

1.4 Diagnóstico

Por lo mencionado anteriormente, el diagnóstico de AA complicada es primordialmente clínico, por lo que se debe realizar un excelente análisis de la anamnesis y un examen físico exhaustivo y minucioso, debido a que la sintomatología es típica en 80% de los casos, es decir que la exploración física adecuada facilita el diagnóstico eficaz para el tratamiento a seguir. Ahora bien, existe una serie de pruebas serológicas y estudios de imagen que pueden apoyar el diagnóstico de dicha patología si el examen físico no presenta los signos clínicos característicos, los cuales determinaran ya se la confirmación o el descarte de dicha patología.¹

1.4.1 Manifestaciones clínicas

1.4.1.1 Síntomas

Por lo general, el síntoma asociado con mayor frecuencia a apendicitis aguda en adultos es el dolor abdominal. Sin embargo, se deben tomar en cuenta las características del mismo. Este dolor, inicialmente, se presenta de manera difusa en la región epigástrica o umbilical del abdomen con una intensidad moderada y constante. Dicho dolor puede ir aumentando en intensidad en un período de tiempo que va desde las 12 hasta las 24 horas, hasta en un 95% de los pacientes. Posteriormente, al cabo 4 a 6 horas, el dolor migra hacia el cuadrante inferior derecho y se aloja en este.²

Se sabe que más de un 90% de pacientes adultos presentan anorexia y aproximadamente 60% náuseas. Con estos datos, se determina que la anorexia es un buen indicador de esta enfermedad y respalda su diagnóstico. Por lo contrario, hay otros síntomas asociados como lo es la diarrea, que se observa en pocos casos y no se puede utilizar con certeza.²

J.B. Murphy describe un orden en la secuencia de los signos y síntomas de la AA: dolor, anorexia, aumento de sensibilidad a la palpación, fiebre y leucocitosis. Y se considera que cualquier cambio en el orden de aparición de los síntomas en el paciente es motivo suficiente para poner en duda el diagnóstico de apendicitis. Por tanto, se debe realizar una exhaustiva anamnesis y examen físico, descrito más adelante, para elaborar una secuencia cronológica.²

Por otra parte, como se menciona al inicio del capítulo, el apéndice cecal puede localizarse en diversas situaciones en cada persona. Por tanto, tomando esto en cuenta, debe considerarse también que la localización del dolor puede ser diferente en cada paciente. Por ejemplo, se podría encontrar un paciente que presente dolor en cuadrante inferior derecho desde el momento de la aparición del mismo, y que dicho dolor nunca migre a otra localización. Entonces, la localización

del dolor abdominal puede o no migrar, pero debe seguir siendo el primer síntoma en presentarse, concordando con el párrafo anterior.²

En la población pediátrica las estadísticas varían; la presentación clásica de dolor abdominal con migración cuadrante inferior derecho asociado a náuseas y vómitos solo se manifiesta en un tercio de los pacientes. En cambio, lo observado especialmente en niños pequeños, son signos y síntomas atípicos de aparición tardía. Precisamente esta variación hace que la condición clínica en el momento del diagnóstico varíe ampliamente, porque puede haber niños con síntomas mínimos y estudios de laboratorios normales, y otros con obstrucción intestinal y choque séptico franco. Asimismo, los síntomas que sí presentan asociación estadística con una alta probabilidad de perforación es la presencia de diarrea y vómito, siendo distinto en adultos como ya se describió.¹⁸

1.4.1.2 Exploración física

En la exploración física los signos positivos clásicos para establecer apendicitis aguda como la patología de base en un dolor abdominal agudo, se utilizan de la misma forma para AA complicada, teniendo en cuenta que con la irritación peritoneal la manifestación de dolor será elevada. Se debe tener en cuenta que hay variedad en los signos dependiendo propiamente de las características del paciente, como su edad, abundante o no tejido adiposo en el área abdominal y principalmente la intensidad del dolor. Siendo los de mayor importancia clínica por su alta sensibilidad asociado a los hallazgos quirúrgicos los siguientes:

Signo de Lanz: es un dolor localizado posterior a la presión profunda, en la unión del tercio derecho con los dos izquierdos de una línea trazada entre ambas espinas ilíacas.¹

Signo de Mc Burney: es un dolor manifestado posterior a la presión profunda en el punto de Mc Burney, el cual está localizado trazando una línea imaginaria que va desde la cresta iliaca anterosuperior derecha hasta el ombligo, y al dividir dicha línea en tercios, siendo este punto el más próximo a la cresta iliaca.²

Signo de Blumberg: conocido como de signo de rebote, se refiere al dolor posterior a una descompresión brusca en la región de la fosa ilíaca derecha. Esto debido a la irritación presente en el peritoneo, 80% de los casos lo manifiestan.¹

Signo Mussy: es un dolor a la descompresión en cualquier parte del abdomen. Cabe mencionar que se considera un signo tardío ya que sugiere la presencia de peritonitis.¹

Signo de Rovsing: es un dolor en fosa ilíaca derecha al comprimir fosa ilíaca contralateral que ocurre por el desplazamiento de los gases por la mano del explorador del colon descendente

hacia el transverso, colon ascendente y ciego. Entonces, estas estructuras se dilatan y movilizan produciendo dolor en el área del apéndice inflamada.¹

Signo del Psoas: la importancia de dicho signo radica en que se considera sugestivo de un apéndice en posición retrocecal. En dicha maniobra el apéndice es estimulado para provocar dolor al levantar la pierna derecha del paciente sin doblar la rodilla, esto sucede por la aproximación de las inserciones del músculo psoas.²

Signo del Obturador: en esta maniobra, se flexiona la cadera del paciente y posteriormente se coloca la rodilla en un ángulo recto, realizando una rotación interna de la misma, esto causa dolor en pacientes quienes puedan tener un apéndice en posición pélvica.²⁴

Signo Dunphy: se observa como un dolor aumentado localizado en el cuadrante inferior derecho al momento de pedirle al paciente que tosa.²

Además de la exploración física, mediante la técnica de palpación se puede demostrar la presencia de una masa palpable en fosa iliaca derecha, permitiendo identificar fases de la AA complicada, como un flemón, un absceso o un plastrón apendicular.²⁴ Sin embargo, para establecer con seguridad estas complicaciones se necesitan de estudios complementarios que respalden el diagnóstico.

1.4.2 Métodos diagnósticos

Las pruebas diagnósticas complementarias que sirven de apoyo para el diagnóstico de apendicitis aguda y de confirmación para apendicitis aguda complicada, se dividen en dos grandes grupos: serológicas y estudios de imagen, es decir que el uso de estos métodos facilita establecer la patología de AA complicada en cualquier paciente.

1.4.2.1 Pruebas serológicas

Es importante destacar que se utilizan como complemento cuando las manifestaciones clínicas son de intensidad leve o moderada por lo que se necesita el apoyo de estas pruebas para confirmación del diagnóstico. Es necesario señalar que el tratamiento quirúrgico con rapidez disminuye la posibilidad de complicaciones como infecciones posoperatorias.

Pese a que un 10% los pacientes presentan valores normales en el conteo de glóbulos blancos por debajo de los 12 000mcL, la elevación por encima de 20 000mcL de células blancas con desviación hacia la izquierda, es diagnóstico para una AA complicada siendo la única prueba serológica indicada en esta patología.¹

1.4.2.2 Estudios de imagen

El uso de imágenes para el diagnóstico tiene su fin brindar apoyo en los pacientes que presentan manifestaciones leves y atípicas que presentan análisis serológico indiferenciado, y reducir la complejidad de la complicación de la AA, en el mayor porcentaje posible.

La radiografía simple de abdomen es un estudio de gabinete para el abordaje de un dolor abdominal agudo. En el caso de AA complicada, dichas imágenes suelen observarse con niveles hidroaéreos múltiples localizados en la fosa iliaca derecha, los cuales se asocian a neumoperitoneo o aire intraluminal secundario a una peritonitis por una de sus posibles complicaciones. Así también, con la pérdida de la línea proyectada por el músculo psoas del lado derecho, demostrando una fase avanzada en la patología de base.^{1, 14}

En este sentido, el ultrasonido de abdomen debe realizarse cuando el estudio anterior no fue concluyente. Esta técnica descrita en el año 1985 por el doctor Puylaert.¹ La imagen suele evidenciar un apéndice con signos inflamatorios, diámetro mayor a seis milímetros, un aumento de la ecogenicidad de la grasa pericecal, adenopatías mesentéricas y la presencia de líquido libre, atribuyendo una alta sensibilidad y especificidad en las complicaciones de AA perforada y flegmonosa, siempre resaltando la habilidad o destreza del operador dependiente.

A pesar de todo, si aún persiste la duda en el diagnóstico se debe realizar una tomografía axial computarizada tomando en cuenta que esta presenta una sensibilidad mayor al 95% y una especificidad del 95-99%.¹ Los principales hallazgos con similitud al ultrasonido son: diámetro mayor a seis milímetros, engrosamiento de la pared, alteración de la grasa pericecal, líquido libre, linfadenopatías, presencia de aire o colecciones como consecuencia del mismo proceso patológico.

Finalmente, a pesar de la aparición de nuevas y mejoradas técnicas de diagnóstico, la AA se diagnostica erróneamente en un 15% de los casos y no ha ocurrido una evidente disminución en la tasa de ruptura de un apéndice inflamado desde los años 1990; esto se debe a la presentación de las manifestaciones clínicas atípicas y hallazgos físicos inespecíficos.²⁵ Aún en manos expertas y con el apoyo de equipo de imágenes, hay características que dificultan su diagnóstico como el grado de obesidad porque el tejido adiposo absorbe y difunde los ultrasonidos, la apendicitis focal (inflamación del extremo distal), la apendicitis retrocecal (en particular si el ciego está lleno de aire) y la apendicitis perforada (apéndice descomprimido o incluso desintegrado).²⁶ Por otro lado, el dolor abdominal agudo inespecífico es el diagnóstico más frecuente en emergencias teniendo una amplia gama de patologías diferenciales y de estas la causa más común es AA.²⁷

1.4.3 Diagnósticos Diferenciales

Debido a que la AA es una patología que se identifica por el dolor abdominal como sintomatología característica, así también existen otras patologías que se pueden presentar de forma similar que pueden representar una posibilidad diagnóstica. Por tanto, es necesario el análisis de todo estudio de imagen y serológico para descartar dichas patologías y mantener al paciente en observación estricta hasta establecer su diagnóstico exacto. Entre las patologías con sintomatología similar se encuentran:

Patologías gastrointestinales: la gastroenteritis con alta incidencia por su sintomatología se caracteriza en episodios de vómito que preceden o coinciden con el inicio del dolor abdominal, asociado a diarrea copiosa y ruidos gastrointestinales hiperactivos.²³ En este grupo se incluyen patologías como enfermedad de Crohn, colitis, diverticulitis, estreñimiento, sarampión, y fiebre tifoidea entre otras.²⁸

Patologías de las vías urinarias: la frecuencia de disuria y aumento de piocitosis en la orina sugiere infección genitourinaria, así también el dolor en flanco se relaciona con infección renal y epididimitis siendo muy común en pacientes pediátricos.^{1, 23}

Patologías ginecológicas: la mayor incidencia de falsos positivos en mujeres de edad fértil con dolor abdominal agudo es de origen ginecológico, con la característica distintiva de ausencia de síntomas gastrointestinales; siendo las patologías más frecuentes enfermedad inflamatoria pélvica, quiste ovárico roto, absceso tubo ovárico, embarazo ectópico y torsión de ovario.²⁸

Otros trastornos: En este grupo se pueden mencionar crisis de células falciformes, infarto del epiplón, absceso del psoas, neumonías basales, derrame pleural, hepatitis, pancreatitis y colecistitis aguda, las cuales también pueden simular un AA.²³

1.5 Tratamiento

Una vez que se ha confirmado el diagnóstico, el tratamiento de elección es una intervención quirúrgica para realizar una apendicetomía.²⁹ Sin embargo, en la actualidad aún se debate el uso de tratamiento conservador con el uso de antibióticos versus la intervención quirúrgica temprana como manejo de la patología para reducir sus posibles complicaciones.³⁰ Entonces, se concluye que la apendicetomía tiene una tasa baja de complicaciones posoperatorias comparada con el uso de antibióticos como tratamiento único, debido a que este último puede ser ineficaz hasta el 30% en pacientes cuya condición clínica no presenta una adecuada evolución dentro de la primeras 24 horas y en ocasiones hasta 72 horas.^{31, 32} En relación a lo mencionado, el

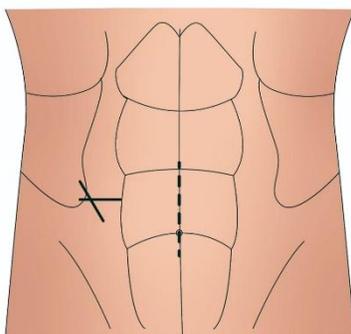
tratamiento de elección debe individualizarse determinando la gravedad clínica, la posibilidad económica y clasificando entre AA y AA complicada.³³

Por lo tanto, se debe de iniciar analgesia tan pronto se confirme el diagnóstico con antiinflamatorios no esteroideos u opiáceos, conjuntamente con cobertura antibiótica para AA complicada. Esta se, compone de un tratamiento múltiple que proporciona cobertura principalmente contra agentes o microorganismos anaerobios y bacterias Gram negativas, por lo que se recomienda el uso de ampicilina, gentamicina y clindamicina o metronidazol, así también una combinación de estos como ceftriaxona y metronidazol o ticarcilina y clavulanato más gentamicina. Esta cobertura se continúa durante el período posoperatorio por tres a cinco días, para la reducción de infecciones posquirúrgicas.^{34, 35} Una vez establecido el tratamiento farmacológico se debe seleccionar entre la técnica quirúrgica abierta o laparoscópica tomando en cuenta las características distintivas de cada paciente.¹ En este capítulo se abordará la técnica quirúrgica abierta y en el siguiente, las técnicas laparoscópicas.

1.5.1 Apendicectomía abierta

Como punto de partida, la apendicectomía es una técnica que fue implementada por Charles McBurney en 1894, para tratamiento AA cuando requería abordaje abierto.⁷ En la actualidad, se describen dos tipos de incisiones: tipo McBurney u oblicua y la incisión de Rocky-Davis o transversal.² A causa principalmente de variaciones anatómicas u hallazgos como plastrón apendicular o perforación, estas técnicas se pueden convertir en procedimientos de alto grado de complejidad.³⁶

Figura 2. Incisiones para apendicetomía abierta



Fuente: Elaboración propia, adaptado de Maa y Kirkwood³⁷

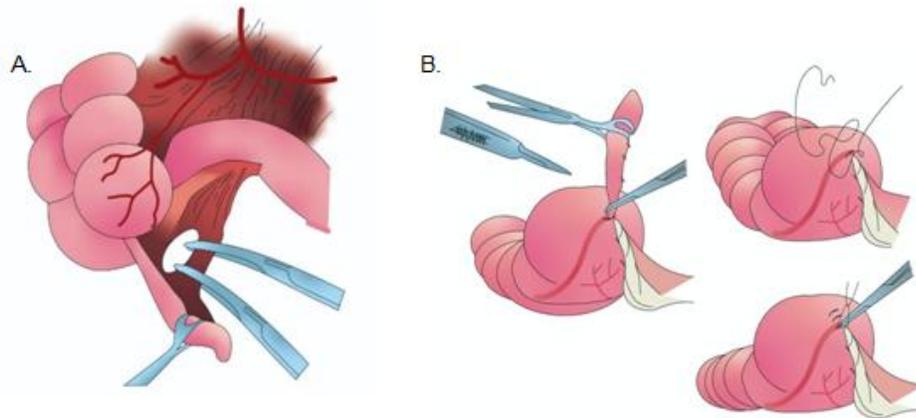
Dicho procedimiento se debe realizar en un espacio quirúrgico adecuado con un maestro en cirugía general. Esta intervención inicia con una incisión (McBurney o Rockey-Davis) dependiendo de la técnica. Como indicó Pérez, debe ser centrada en un punto de hipersensibilidad máxima; posterior se incide en cavidad abdominal hasta visualizar la convergencia de las tenías

del ciego y así iniciar con la búsqueda del apéndice vermiforme hasta identificar la base apendicular la cual converge con las tenias.¹

Una vez se ha identificado el apéndice, se debe disecar el mesoapéndice cuidando ligar la arteria apendicular.⁵ El muñón se puede tratar por medio de una ligadura simple o inversión en Z. Esto reduce la posibilidad de futuras complicaciones. Para finalizar, se debe realizar un lavado de la cavidad abdominal y hacer cierre de la herida por planos.³⁸

Figura 3. Procedimiento quirúrgico: Apendicetomía abierta. A. Sección del mesoapéndice.

B. Ligadura de la base y sección del apéndice y aplicación de sutura en Z.



Fuente: Elaboración propia, adaptado de Maa y Kirkwood³⁷

Sin embargo, según Valladares, se recomienda dejar abierta la piel y el tejido celular subcutáneo y luego hacer un cierre por segunda intención en el caso apéndice gangrenoso o perforado, con lo cual se finaliza el procedimiento quirúrgico, como lo mencionado anteriormente se debe completar la cobertura con la terapéutica seleccionada al comienzo del tratamiento farmacológico por tres a cinco días posoperatorios para evitar complicaciones en su periodo posquirúrgico hasta el alta médica.²

La apendicetomía abierta evidencia tener mayor riesgo de infección de herida operatoria y mayor estancia hospitalaria; sin embargo, presenta un menor tiempo quirúrgico en comparación con la técnica laparoscópica, la cual reduce el riesgo de infección de herida operatoria, menor estancia hospitalaria pero mayor tiempo quirúrgico.³⁹ Por lo antes mencionado, las distintas técnicas por vía laparoscópica deben ser de primera elección para realizar una apendicetomía en el tratamiento quirúrgico de AA y AA complicada. Estos abordajes laparoscópicos se describen a mayor detalle en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO 2: TRATAMIENTO QUIRÚRGICO LAPAROSCÓPICO

SUMARIO

- **Cirugía laparoscópica: surgimiento y evolución**
- **Apendicectomía laparoscópica de tres puertos o convencional**
- **Apendicectomía laparoscópica transumbilical de incisión única**

En el capítulo anterior se abordó la técnica quirúrgica abierta para el tratamiento de la AA y AA complicada. Para poder comparar una técnica con la otra, se deben tener conocimientos de conceptos básicos de laparoscopia y del equipo quirúrgico que se debe utilizar; por tanto, se detallará esta información a lo largo del capítulo. Asimismo, también se describirá la técnica laparoscópica multipuerto o convencional y la técnica laparoscópica de incisión única transumbilical las cuales son el objeto principal de este estudio.

2.1 Cirugía laparoscópica: surgimiento y evolución

2.1.1 El inicio de la laparoscopia

Para comprender de mejor manera las técnicas laparoscópicas utilizadas en la actualidad, es de suma importancia conocer de dónde surgieron y cómo fueron evolucionando a través del tiempo. Se sabe que la laparoscopia ha existido desde 1901 gracias a George Kelling quien sorprendentemente utilizó un cistoscopio por primera vez para examinar el espacio peritoneal de un perro. En 1910, a partir de esta idea, Hans Jacobaeus publicó el primer estudio de serie de casos clínicos, *The possibility to perform cystoscopy in examinations of serous cavities*, de pacientes a quienes les introdujo por primera vez un trócar abdominal para facilitar la entrada de un cistoscopio, demostrando su efectividad para diagnosticar alteraciones en hígado, peritoneo e intestino. Lo interesante de este procedimiento, es que lo realizó únicamente en pacientes con ascitis para disminuir el daño de órganos adyacentes. Entonces, se puede advertir que, desde un inicio, se trató de evitar el daño a otros órganos abdominales premeditadamente, aunque fuese utilizando una comorbilidad, la ascitis, de ayuda. Debido a que no existían otros estudios de imagen en esos tiempos, este procedimiento se volvió popular rápidamente entre los gastroenterólogos.⁴⁰

En 1918, Otto Götze, introdujo la primera aguja para inducir neumoperitoneo. Este instrumento fue perfeccionado por Janos Veress en 1938, quien creó la aguja con obturador disparado por resorte, llamada igual que él. Las agujas Veress fueron incorporadas rápidamente a los procedimientos laparoscópicos por su gran utilidad. Más adelante, se describe su uso y

funcionalidad para comprender lo revolucionario e importante que fue su aparición en la laparoscopia.⁴⁰

Inicialmente, se utilizaba únicamente una incisión para realizar la exploración. Fue hasta 1929 que Heinz Kalk, ingeniosamente, desarrolló un laparoscopio con sistemas de lentes con visión de 135 grados y se vio en la necesidad de aplicar una técnica de dos incisiones: primer trocar para el tubo de laparoscopia y el segundo para punciones. A partir de esta innovación se desarrolló la laparoscopia diagnóstica de hígado y vesícula exitosamente.⁴¹

Cabe mencionar que entre los años 1940 a 1960 hubo un gran desuso de la técnica; había falta de aceptación por ser un procedimiento a ciegas que generaba un alto riesgo de daño a vísceras huecas y retroperitoneo. Además, la técnica implicaba insuflar grandes cantidades de aire con jeringas sin llevar un control adecuado de la presión intraabdominal generada. Gracias a estos cuestionamientos, surgieron nuevas ideas por parte de otros especialistas. En 1944, el ginecólogo francés, Raoul Palmer, planteó que durante el procedimiento debía haber una monitorización continua de la presión intraabdominal y que, además, ésta no debía exceder los 25 mmHg. Sin embargo, fue hasta 1960 que Kurt Semm inventó el insuflador automático y un sistema de succión e irrigación, popularizando nuevamente el uso de esta técnica.⁴¹

Hay dos hechos entre 1950 y 1985 que revolucionaron las imágenes laparoscópicas y proporcionaron el color, claridad y nitidez que permitieron el desarrollo de la laparoscopia quirúrgica. El primero fue el perfeccionamiento del lente laparoscópico por el físico matemático británico, Harold Hopkins, y el segundo fue la incorporación de un sistema de transmisión de luz fría en el vástago del lente por Karl Storz, un desarrollador de instrumentos quirúrgicos de origen alemán. En particular este último avance evitó el gran número de quemaduras causadas por el calor generado por la fuente. No cabe duda de que estos avances, junto con los inventos de Semm, impulsaron la funcionalidad de la cirugía laparoscópica.⁴¹

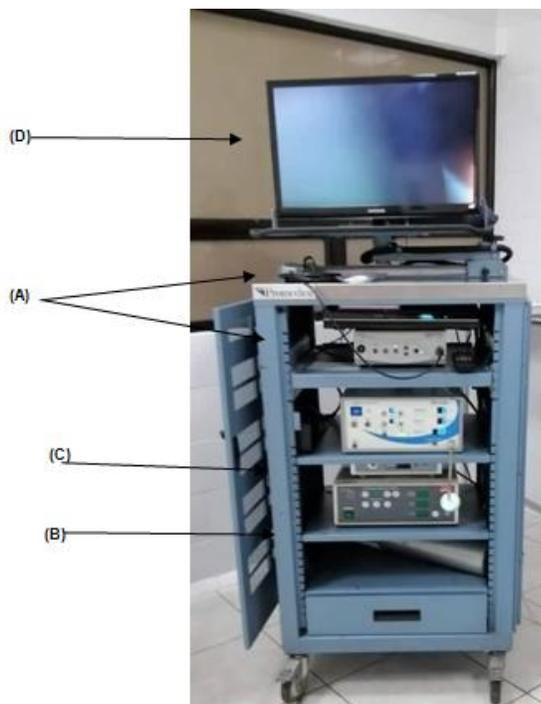
A lo largo de los años se continuó utilizando la laparoscopia como un método diagnóstico y fue hasta inicios de la década de 1980 que esto empezó a cambiar. Fueron Kurt Semm nuevamente, y Erich Mühe quienes cambiaron este procedimiento diagnóstico a un procedimiento quirúrgico terapéutico, evidenciando que procesos quirúrgicos reales eran posibles a través de pequeñas aperturas abdominales, como la extirpación del apéndice en casos de AA. Durante esta misma década, Semm realizó el 75% de todas sus cirugías, alrededor de 14 000 procedimientos, por vía laparoscópica siendo duramente criticado por otros científicos a pesar de tener una cantidad mínima de complicaciones. A pesar de que en esa época era rechazado, actualmente, al realizar una línea de tiempo sobre la evolución de la laparoscopia, se le atribuyen muchos méritos sin los cuales no se podría haber avanzado.⁴¹

Estas técnicas fueron evolucionando y siendo perfeccionadas a través de los años hasta ser reconocidas como una nueva rama de la cirugía general: la cirugía mínimamente invasiva. Actualmente, esta rama ha revolucionado la práctica quirúrgica en distintos órganos del cuerpo humano, no solo a nivel intestinal.⁴⁰ Más adelante se presenta un apartado sobre la historia de la apendicectomía laparoscópica como tal.

2.1.2 Laparoscopia básica

Sin importar el procedimiento realizado, hay instrumentos básicos que siempre son requeridos en cualquier cirugía laparoscópica. Estos son: agujas Veress, trócars, endoscopio, instrumentos manuales, grasper o pinzas, electrodos de cauterio que también pueden irrigar y aspirar, insuflador eléctrico y un sistema de visualización. A continuación, se describe de manera sencilla y clara el propósito de estos instrumentos con el fin de comprender las técnicas laparoscópicas descritas más adelante.

Figura 4. A) Equipo de Laparoscopia. A) Endoscopio (Cámara). B) Insuflador eléctrico. C) Fuente de luz. D) Sistema de visualización



Fuente: Fotografía Propia

2.1.2.1 Neumoperitoneo

Fisiológicamente se sabe que no existe espacio entre la pared abdominal y las vísceras como tal. Entonces, se debe crear un espacio suficiente para poder realizar una exploración visual y utilización de instrumentos. Para que esto sea posible, los cirujanos bombean gas dentro del

abdomen y crean el llamado neumoperitoneo. El gas que actualmente se utiliza es el dióxido de carbono (CO₂) y se considera la mejor opción ya que este tiene menos riesgo de provocar embolismo pulmonar.⁴²

2.1.2.2 Aguja Veress

Esta aguja consiste en una vaina exterior afilada y un resorte como diseñado para evitar lesión de órganos a la penetración. El protector retráctil de la punta roma accionado por resorte se retrae cuando la aguja se empuja para atravesar el tejido abdominal y avanza automáticamente cuando se penetra en el peritoneo. Una vez dentro de la cavidad, un agujero lateral permite el bombeo de CO₂ intraabdominal.

Las agujas Veress fueron construidas de manera que puedan ser reutilizadas; sin embargo, pueden llegar a ocasionar problemas al momento de utilizarlas en cirugía. Si el lumen de la aguja queda obstruido por sangre o tejido y no es limpiada adecuadamente, al momento de ser utilizada en la siguiente cirugía el cirujano puede mal interpretar, durante la inserción, que la aguja no ha llegado al espacio peritoneal y continuar introduciéndola, provocando daños tisulares. Tomando esto en cuenta, se debería considerar el uso de agujas descartables para evitar complicaciones quirúrgicas, aunque esto puede implicar elevación de costos de cirugía.⁴²

Figura 5. Aguja Veress clásica.



Fuente: Fotografía propia.

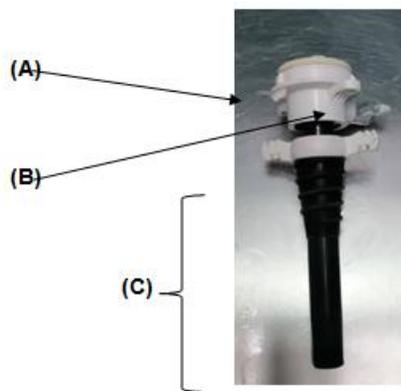
2.1.2.3 Insufladores de gas

Según se describe en la literatura, el insuflador es una máquina que bombea CO₂ dentro de la cavidad abdominal creando un espacio artificial para que se pueda llevar a cabo la cirugía. Se indica que la presión que se debe alcanzar es de trece a quince mmHg y se deben evitar picos elevados de presión debido a que puede haber aumento de dolor posoperatorio en el paciente. Por tanto, estos insufladores tienen medidores de flujo y de presión. Una vez se selecciona la presión deseada en el panel de control, se activa una alarma que indica si los volúmenes son excedidos. Una vez colocada la aguja Veress, se debe iniciar a insuflar un litro por minuto, para corroborar que la aguja se encuentre en el espacio correcto; hecho esto, se puede aumentar hasta treinta litros por minuto.^{42, 43}

2.1.2.4 Trócares

Los trócares son dispositivos compuestos por un obturador, una cánula y un sello; también, se puede adaptar a ellos un grifo de insuflación. Estos ayudan a crear vías del exterior hacia la cavidad abdominal para insertar cámaras e instrumentos quirúrgicos. Los que se utilizan con mayor frecuencia en cirugía laparoscópica son los de cinco, diez y doce milímetros. A continuación, se ilustra un trócar y sus principales componentes para brindar una idea clara de su uso y manejo.⁴²

Figura 6. Componentes de un trócar desechable.
A) Válvula B) Insuflador C) Cánula tubular



Fuente: Fotografía Propia

2.1.2.5 Visualización

La clave de una cirugía exitosa está en la calidad de imagen de vídeo de los telescopios laparoscópicos. Hasta el momento, los lentes de varilla de Hopkins son el *Gold estándar*. Como ya fue mencionado en la reseña histórica, estos fueron inventados por Harold Hopkins en la década de 1960, utilizando una varilla de vidrio mejorando con ella la transmisión de luz e imagen. Sus diámetros pueden ser dos, tres, cinco, diez y doce milímetros. Asimismo, existen distintos ángulos de vista. Actualmente, hay telescopios más avanzados y depende directamente de la elección del cirujano y de la cirugía laparoscópica que vaya a realizarse.^{42,43}

Por otro lado, cabe mencionar que las cámaras laparoscópicas están formadas por la cabeza de la cámara y la unidad procesadora, la cual se coloca a un lado. La cabeza de la cámara se adapta al telescopio a través del lente de objetivo y el cargador. También cuenta con un chip encargado de convertir la imagen óptica en señales eléctricas que son conducidas al controlador. El panel procesador de imágenes es el que transmite las imágenes del telescopio al monitor.^{42,43}

2.2 Apendicectomía laparoscópica de tres puertos o convencional

2.2.1 Antecedentes

Es interesante mencionar que la primera apendicectomía laparoscópica (AL) fue realizada en 1980, cinco años antes de la primera colecistectomía laparoscópica; pero, fue hasta la completa introducción de la colecistectomía laparoscópica cuando el interés se dirigió hacia el abordaje mínimamente invasivo del abdomen agudo quirúrgico.⁴¹

La apendicectomía laparoscópica fue el primer procedimiento de cirugía de mínima invasión en el área de la cirugía general introducida por Kurt Semm en mayo de 1980, como antes mencionado, y dándola a conocer en su primera publicación en 1982. Las primeras cirugías fueron profilácticas, asociadas a procedimientos ginecológicos. Para destacar los méritos de Semm, se menciona nuevamente que también inventó el insuflador electrónico de neumoperitoneo, incorporó una gran variedad de dispositivos, instrumentos y técnicas quirúrgicas laparoscópicas.^{41, 44}

Gots en 1987 adopta el procedimiento antes mencionado y para 1989 reporta la primera serie con 277 pacientes. En 1990 publica su experiencia con quinientos pacientes, en las que se incluyeron todas las variedades de cuadros apendiculares. Después de la popularización de la cirugía mínimamente invasiva se identificó la apendicitis aguda como la segunda patología quirúrgica más frecuente en los Estados Unidos. Con esto, aparecieron otros reportes de series pequeñas con buenos resultados. Sin embargo, se enfatizó que debían probarse los estándares de seguridad y eficiencia, así como sus indicaciones y por supuesto, estudios comparativos aleatorios que permitieran valorar los resultados.⁴¹

Grupta y Cols en Canadá publicaron una serie con 175 pacientes intervenidos por vía laparoscópica y encontraron diecisiete de ellos con perforación y quince con gangrena apendicular. En este último grupo, dos pacientes desarrollaron abscesos intraabdominales y ambos fueron drenados en forma percutánea. En ambos casos refieren que hubo manipulación brusca y excesiva, además de irrigación, lo que pudo favorecer la formación de abscesos. Además, la presencia de fecalitos favorece su desarrollo, por lo cual es indispensable su remoción.⁴⁵

Sauerland y Cols reportaron un metaanálisis más adelante de veintiocho estudios randomizados con 2877 pacientes. Encontraron resultados semejantes en ambos grupos en lo que se refiere a las complicaciones antes mencionadas. El grupo laparoscópico mostró menos casos de infección de la herida quirúrgica, un menor tiempo de hospitalización y una recuperación más rápida. Sin embargo, cabe destacar que mencionaron un mayor número de abscesos intraabdominales. En el estudio concluyeron que los centros que cuentan con suficiente

experiencia, así como con equipo laparoscópico disponible las 24 horas del día, la AL sí tiene ventajas sobre la técnica abierta.^{41, 45}

El mismo grupo, en el 2004, de la misma base de datos Cochrane, pero ahora con 54 estudios, incluyendo adultos y niños, no llegan a conclusiones definitivas; pero, por primera vez recomiendan que si la laparoscopia no está contraindicada debería ser el método de elección, haciendo énfasis en que los pacientes más beneficiados son los pacientes obesos, jóvenes y las mujeres en edad fértil.⁴⁶

Ulrich y Cols en un estudio retrospectivo con 43 757 apendicectomías en pacientes adultos operados en Hospitales Comunitarios de los Estados Unidos, señala que el 17.4% de los pacientes fueron operados con técnica laparoscópica, y el 82.6% con la técnica abierta. Ellos dedujeron de los resultados que había ventajas significativas con la laparoscopia: reducción del tiempo de estancia hospitalaria, menor número de infecciones y complicaciones gastrointestinales.⁴⁶

A medida que el tiempo pasó, el número de procedimientos laparoscópicos fue en aumento y se vio reflejado en la revisión que llevaron a cabo Sporn y Cols entre los años 2000 a 2005 que incluye 235 473 intervenciones de apéndice en 2767 hospitales comunitarios en Estados Unidos. De estas, 169 094 fueron apendicitis no complicadas y 66 379 complicadas. El porcentaje de procedimientos con técnica abierta fue del 56.3% y el 43.7% ocurrieron por vía laparoscópica. Se observó un mayor número de complicaciones con el grupo laparoscópico en apendicitis no complicada. Asimismo, la incidencia de infecciones fue menor en el grupo laparoscópico, independientemente del tipo de apendicitis. Entre otros resultados, se identificó que la estancia hospitalaria fue menor para el grupo laparoscópico, pero implicando un costo hospitalario mayor en un 22%. Su recomendación fue que la técnica abierta seguía siendo buena opción para pacientes con apendicitis no complicada.^{41, 46}

Katkhouda y Cols reportaron dos estudios en donde se le dio seguimiento a apendicectomías realizadas por un grupo de diez cirujanos (grupo A) y otro formado por dos cirujanos (grupo B). Los resultados en relación a abscesos residuales fueron estadísticamente muy significativos con una razón de 10:1 del grupo A frente al grupo B. Este resultado demuestra que la experiencia del cirujano con el procedimiento laparoscópico es un factor determinante en los resultados.⁴⁵

Katsuno y Cols reportaron más tarde, un estudio de 230 pacientes con AA complicada de los cuales 141 fueron manejados por vía laparoscópica y 84 con la técnica abierta. El porcentaje de complicaciones en este último grupo fue muy alto 32.1% versus 12.8% del laparoscópico.⁴⁵

En Guatemala, la AA no es una infección de reporte obligatorio ni tampoco hay reportes de los procesos quirúrgicos realizados. Estos casos son de manejo intrahospitalario y cuantificados dentro de cada institución sin hacer la información pública. Por tanto, no se tienen datos actualizados para el 2020 del número de casos y cirugías realizadas. Sin embargo, se han realizado estudios de tesis en instituciones privadas y públicas que revelan datos importantes de años previos. A continuación, se presentan datos estadísticos de Guatemala que brindan una visión general del uso de técnicas laparoscópicas en el país.

El Hospital Roosevelt cuenta con el área denominada Hospital de Día, la cual fue establecida en el año 1997 y se especializa en cirugía mínimamente invasiva. Desde su establecimiento, el número de procedimientos anuales ha ido en incremento, llegando a realizarse un promedio de 1000 cirugías laparoscópicas para el año 2015. Asimismo, el Hospital General San Juan de Dios cuenta con un área similar llamada Segunda Cirugía, servicio especializado en cirugías laparoscópicas, con un promedio de 800 procedimientos anuales para el mismo año. En ninguno de estos hospitales que forman parte del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social se logró identificar la cifra correspondiente al número de AL realizadas, lo cual impide determinar su vigencia.⁴⁷

Por otra parte, según los registros estadísticos del Departamento de Cirugía del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), en el primer semestre del año 2016 se realizaron 438 apendicectomías de las cuales 337 fueron por técnica abierta y 101 por técnica laparoscópica. El hecho de que tan solo el 23% de los procedimientos fue por vía laparoscópica puede ser atribuido a que implicaría un costo más elevado y requeriría más personal con experiencia utilizar la técnica laparoscópica. A pesar de los beneficios de la AL, en Guatemala se sigue utilizando con mayor frecuencia la técnica abierta.²¹

2.2.2 Técnica quirúrgica laparoscópica

Para llevar a cabo una AL de tres puertos o convencional, como también se le llama, el paciente se encuentra en posición decúbito supina con los brazos pegados al cuerpo, el médico cirujano se ubica en el lado izquierdo del paciente, junto con el ayudante encargado del manejo de la cámara. Así se cumple la regla que refiere que el cirujano, el campo quirúrgico y el monitor de video siempre se encuentran en la misma línea. Para describir a detalle la técnica como tal, se describirán los pasos separados en seis tiempos operatorios para su comprensión adecuada: abordaje, diagnóstico intraoperatorio, tratamiento apendicular, exéresis de pieza operatoria y manejo de líquidos intraabdominales.⁴⁸

2.2.2.1 Abordaje

2.2.2.1.1 Colocación de la Aguja de Veress

Esta se realiza mediante una primera incisión en piel, como se mencionó al inicio del capítulo, de diez a doce milímetros de largo a nivel umbilical en sentido radiado hacia las seis horas o inmediatamente por debajo de éste en sentido transversal. La longitud de esta incisión reduce el riesgo a infección de la herida operatoria. A través de esta incisión se coloca la aguja de Veress en forma perpendicular al plano de la piel; el cirujano lo toma con la mano dominante mientras con la mano no dominante coge la pared abdominal elevándola. Al mismo tiempo, el primer ayudante eleva la pared abdominal del lado contralateral. De esta manera la aguja podrá ingresar a la cavidad abdominal sin lesionar las vísceras adyacentes.⁴⁸

Una variante de esta técnica consiste en coger con una pinza backhaus o de campo la aponeurosis expuesta a través de la incisión mencionada y mediante la elevación de dicha pinza se consigue movilizar la pared abdominal separándola de las vísceras y evitando así la lesión de ellas.⁴⁸ Dichas técnicas se realizan dependiendo de la habilidad de cada cirujano.

Cabe mencionar que en pacientes que han sido intervenidos anteriormente, se debe realizar una inspección previa y determinar la presencia o no de adherencias, debido a que, si las hay, se pueden presentar complicaciones y por ende deberá realizarse una técnica abierta. Entonces, se hace el abordaje de la cavidad peritoneal de manera convencional a través de esa incisión, realizando una disección de los planos aponeurótico y peritoneal. Al concluir la apertura del mismo se coloca también, el primer trócar y finalmente se coloca un punto en jareta, o en bolsa de tabaco como también es conocido, con el fin de ocluir el espacio restante de la apertura y evitar el escape del gas a insuflar.⁴⁸

2.2.2.1.2 Instalación del neumoperitoneo

Una vez colocada la aguja de Veress se procede a activar el insuflador, teniendo cuidado en seguir las recomendaciones estándar descritas anteriormente para esta maniobra. La presión intraabdominal que señale el insuflador deberá ser menor de cinco mmHg al inicio.⁴⁸

Luego, se empieza a insuflar con flujos bajos a un litro por minuto, porque de lo contrario existe el riesgo de que aparezcan arritmias cardíacas.⁴⁹ Una vez establecido el neumoperitoneo se puede regular el flujo cada vez a niveles más altos con el fin de mantener la misma distensión, incluso cuando se pierda gas durante la intervención. Se dará por finalizada esta etapa cuando se alcance una presión de catorce mmHg y el abdomen se encuentre difuso, simétrico y

suficientemente distendido.⁴⁸ Dando un adecuado campo visual para las maniobras laparoscópicas.

2.2.2.1.3 Colocación de trócares

El primer trocar (T1) se inserta tras obtener el neumoperitoneo adecuado, extrayendo la aguja de Veress, colocándolo por la misma incisión umbilical. Esta técnica consiste en sostener el trocar con la mano dominante orientada perpendicularmente al plano de la piel. Se introduce con una presión sostenida, y al mismo tiempo realizando movimientos rotatorios de la muñeca. De esta forma el trocar irá introduciéndose y una vez ingresado a cavidad abdominal se activa el mecanismo de seguridad. Sirve para la introducción de la óptica, inicialmente con el fin de evaluar la cavidad abdominal y visualizar la colocación de los trócares restantes.⁴⁸ Como se menciona anteriormente, también sirve para evitar las lesiones intraabdominales.

El segundo trocar (T2) es colocado bajo visión laparoscópica de T1. Se utiliza para introducir la óptica una vez iniciada la cirugía, y debe ser un trocar de diez milímetros. Su ubicación es variable, pudiéndose ubicar a nivel de:

Punto de Mc Burney. En este punto se puede acceder directamente hacia el ciego, pudiendo traccionarlo con una pinza atraumática con el propósito de ubicar y traccionar a su vez el apéndice. Asimismo, al finalizar el procedimiento, puede utilizarse la misma incisión para extraer la pieza operatoria, ampliando su longitud, o para la colocar algún tipo de drenaje. La desventaja es que puede incurrir en dificultades técnicas debido a la proximidad de la funda del trocar con el apéndice.⁴⁸

Flanco derecho. Permite una mayor comodidad porque no se encuentra cercano al apéndice, permitiendo movimientos más libres y amplios de los instrumentos introducidos por este trocar. La triangulación obtenida es más cómoda para el médico cirujano, pero su desventaja es que deja una cicatriz más grande; por tanto, un resultado estético menos favorable. Además, si se desea colocar un drenaje, éste saldría por un orificio más alejado del campo operatorio o en su defecto tendría que realizarse otra incisión adicional.⁴⁸

Línea media infraumbilical. Se realiza a media distancia entre el ombligo y la sínfisis del pubis. Esta incisión conlleva a mejores resultados estéticos debido a que se realiza en el mismo sentido de la línea media.⁴⁸

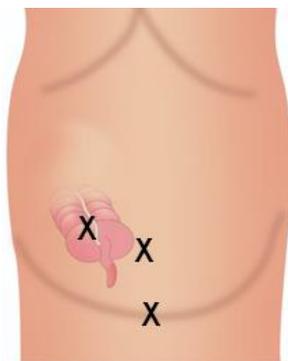
Extremo superior izquierdo de la implantación del vello pubiano. Esta localización produce una cicatriz que sería cubierta por dicho vello. Pero, presenta una desventaja porque se encuentra cerca de las estructuras de la región inguinal y la vejiga. Entonces, la presencia del espacio de

Retzius dificulta la introducción de los trócares; además, el peritoneo en esta zona es más laxo y más distensible por lo que dificulta la introducción del trócar.⁴⁸

Fosa ilíaca izquierda. Debido a su lejanía con los sitios de entrada de los otros trócares permitiría una mayor comodidad para el manejo de la óptica.

El tercer trócar (T3) es colocado con el propósito de pasar los instrumentos manejados con la mano izquierda del cirujano. Por tanto, podría estar inmediatamente por encima del pubis con T2 en fosa ilíaca derecha o flanco derecho o línea media infraumbilical. Asimismo, se puede ubicar en fosa ilíaca izquierda con T2 en fosa ilíaca derecha o flanco derecho; y a nivel del borde derecho de la implantación del vello pubiano con T2 a nivel del borde izquierdo del vello o en fosa ilíaca izquierda.⁴⁸ Como mencionado, la variación en la colocación de los trócares es muy propia de la habilidad adquirida de cada cirujano, pero lo que se busca con los trócares es lograr la triangulación adecuada para una mejor manipulación del equipo laparoscópico.

Figura 7. Ubicación de los trócares para apendicectomía laparoscópica convencional.



Fuente: Elaboración propia, adaptado de Szavay P.⁵⁰

2.2.2.1.3 Diagnóstico intraoperatorio

Una vez colocado el T1, es posible realizar una laparoscopia diagnóstica para localizar las áreas intraabdominales con mejor acceso, ya sea para confirmar el diagnóstico como para ubicar otras causas del cuadro doloroso. Los signos francos de inflamación apendicular aguda consisten en aumento de la inyección vascular de la serosa y engrosamiento de la pared que son evidentes a la inspección visual. Por otro lado, es importante aprovechar la ventaja dada por la laparoscopia para acceder a toda la cavidad peritoneal y examinar cada uno de los cuadrantes abdominales restantes y determinar la existencia o concomitancia de otra patología.⁴⁸

2.2.2.1.4 Tratamiento apendicular

El mesoapéndice deberá ser tratado de acuerdo con la disponibilidad de equipo y material. Así, existen varias posibilidades descritas a continuación:

Colocación de nudo intracorpóreo: es de muy bajo costo. Se utiliza una seda 2/0 de aproximadamente quince a veinte centímetros de longitud, la cual se atraviesa en el meso adyacente a la base apendicular. Luego, se realiza un nudo intracorpóreo con un par de pinzas de tracción laparoscópicas. Para realizar este procedimiento se requiere un alto nivel de maniobrabilidad y experiencia en la realización de nudos dentro de la cavidad peritoneal.⁴⁸

Colocación de nudo extracorpóreo: este tipo de nudo también es de bajo costo. Se sigue el mismo procedimiento descrito anteriormente, salvo que se necesita un instrumento llamado baja nudos, que simula el dedo del cirujano para realizar la contra tracción de uno de los cabos del nudo. La principal desventaja sería el riesgo de desgarrar el meso por la manipulación durante el ajuste del nudo.⁴⁸

Electrocoagulación con electrodo monopolar. En este caso debe realizarse inmediatamente antes de unir el meso al apéndice porque en ese punto se encuentran los vasos sanguíneos de pequeño calibre, ramas terminales de la arteria apendicular, capaces de ser coagulados exitosamente por este tipo de electrodo. De lo contrario, si el cirujano coagula por fuera de esta unión, corre el riesgo de afectar las ramas apendiculares más grandes o por la arteria principal, la cual tiene mayor presión y sobre la cual no se recomienda la utilización de este electrodo.⁴⁸

Electrocoagulación bipolar. Presenta mejores resultados, ya que la potencia de su coagulación provee una correcta hemostasia de la arteria apendicular y sus ramas. La desventaja es el precio elevado de este instrumento.⁴⁸

Por otro lado, la base apendicular, así como el mesoapéndice, puede ser ligada de forma intracorpórea con una seda 2/0 siendo una opción de bajo costo. La ligadura extracorpórea, la cual es la misma técnica realizada para el mesoapéndice. También se puede utilizar la autosutura que se define como sutura mecánica con el uso de una grapadora de disparo único; sin embargo, esta opción eleva el costo de la cirugía en comparación a una sutura manual como la descrita previamente.⁴⁸

2.2.2.1.4 Exéresis de la pieza operatoria

La extracción de la pieza quirúrgica se realiza por el sitio donde se introdujo el trócar de diez milímetros, es decir, en el T2. Se recomienda su salida protegido en algún tipo de material

prefabricado para tal efecto. Esto está indicado debido a la probabilidad de contaminación de la pared abdominal por el paso de la pieza quirúrgica.⁴⁸

2.2.2.1.5 Limpieza de la cavidad

Existen varias formas de realizar esta limpieza. Una de ellas es la aspiración de los líquidos inflamatorios o contaminados que se encuentran alrededor de donde se encontraba el apéndice, como única forma de limpiar la cavidad. Es indispensable realizar un lavado local con solución salina; es la técnica más frecuentemente utilizada, para AA y AA complicada.⁴⁸

Cabe resaltar que, en AA complicada, el lavado de la cavidad abdominal debe realizarse en todos los cuadrantes de manera sistémica y lentamente. Es importante señalar que, el cirujano puede realizar un lavado profundo con una visión amplia de la cavidad que por cirugía abierta convencional no podría llevarse a cabo. Esto es una ventaja del abordaje laparoscópico en las AA complicadas.⁴⁸

2.2.3 Técnica de apendicectomía en apendicitis complicada para preservación del ciego

Se realizó, adicionalmente, una revisión de la literatura para manejo del muñón apendicular en AA complicada con perforación o necrosis a nivel de la base, siendo limitada la información al respecto. En un estudio realizado por Vargas et al. (2017) se realizan veinte apendicectomías de las cuales once fueron por vía laparoscópica. Se utilizó una técnica que consiste en colocación de un punto transflectivo seromuscular en un sitio o en dos en la base apendicular proximal a la zona de necrosis o perforación, con la finalidad de que el nudo no se desplace al anudarlo; una vez anudado, se corta el muñón en forma nítida con tijera o bisturí. Esta técnica puede utilizarse en apendicetomía abierta o laparoscópica. El material de sutura empleado es seda 2/0 o polipropileno 2/0.⁵¹

Todos los pacientes presentaban apéndice perforado o necrosado a nivel del tercio proximal y en todos los casos se encontró absceso localizado y plastrón formado por epiplón y asas intestinales. El rango de edad de los pacientes fue de dieciocho a 65 años, la distribución por género fue de doce mujeres y ocho hombres. Se utilizó doble esquema de antibiótico con ceftriaxona y metronidazol; el inicio de la vía oral fue al tercer día de posoperatorio, con una estancia hospitalaria promedio de cuatro días; en todos los casos se realizó lavado local de la cavidad abdominal con 2000 mililitros de solución salina y en todos se colocó drenaje tipo Penrose en hueco pélvico. Como resultado, no se presentó ninguna complicación posoperatoria como infección del sitio quirúrgico, íleo, absceso residual o fístula. Por tanto, vale la pena considerar esta técnica en AA complicadas para disminuir las complicaciones posoperatorias.⁵¹

2.3 Apendicetomía laparoscópica transumbilical de incisión única

En la actualidad, la cirugía laparoscópica es la técnica de elección para muchos de los procesos quirúrgicos que se llevan a cabo a nivel mundial; por medio de los avances tecnológicos previamente descritos se ha logrado tener una invasión mínima para beneficio de los pacientes.⁵² Así pues, la técnica laparoscópica transumbilical de incisión única (SILS Single-incision laparoscopic surgery) presenta un método de mínimo acceso con respecto al abordaje laparoscópico convencional, haciendo su uso más frecuente para procedimientos mínimamente invasivos.^{53, 54} Es importante destacar la similitud en ambas técnicas tanto en el material como en su proceso inicial de abordaje anteriormente descritos.

2.3.1 Antecedentes

Como antes mencionado, el abordaje por medio de la técnica laparoscópica se ha desarrollado desde principios de los años 80, en los diferentes países de primer mundo como lo es Alemania y Estados Unidos.⁴⁸

Como citado anteriormente, la primera apendicetomía por laparoscopia fue realizada por Kurt Semm, en 1980, quien publicó sus hallazgos acuñando la laparoscopia para uso de cirugía general. Sin embargo, fue hasta 1985 cuando Erich Mühe, basado en la técnica descrita por Semm, realiza la primera colecistectomía por laparoscopia, iniciando la verdadera revolución laparoscópica. En este sentido, la técnica de laparoscopia fue avanzado con el fin de proporcionar más beneficios al paciente; reduciendo la cantidad de incisiones abdominales para la colocación de trócares.⁵³

Desde los inicios de los años 1500, cuando Jacobo Berengrio de Carpi y Caspar Bahuin realizaron las primeras descripciones teóricas sobre la estructura, funciones y posiciones sobre el apéndice vermiforme, el conocimiento sobre la apendicitis se ha explorado de tal manera que su comportamiento se ha logrado tratar de distintas maneras. Transcurrieron doscientos años desde sus primeros análisis, hasta que en 1735 Claudius Amyand realizó una apendicectomía considerando que la inflamación aguda se originaba de la enfermedad del ciego y no del apéndice directamente. Fue hasta en los años 1800 cuando se realizaron las primeras apendicetomías. El profesor Reginald Heber Fitz, un reconocido profesor de anatomía patológica de Harvard, publicó un estudio titulado "*Inflamación perforante de la apéndice vermicular*" describiendo 257 casos post-mortem y acuñó por primera vez el término de *Apendicitis*. Charles McBurney en 1884 y Rockey-Davis en 1905, crearon las dos técnicas de apendicectomía abierta que hasta el día de hoy siguen siendo el tratamiento quirúrgico de elección.⁷

La primera descripción de SILS fue en 1969 por Wheeless quien reportó los primeros 4000 casos de ligadura de trompas mediante esta técnica. Sin embargo, por el escepticismo que había sobre la nueva técnica, no fue sino hasta en los años noventa que SILS fue utilizada en cirugía general. Pelosi en 1992, indicó apendectomías en 25 pacientes. Ese mismo año, D'Alessio describió una técnica para apendicectomías en pacientes pediátricos, en los cuales utilizó un puerto especial en el área umbilical para movilizar el apéndice a través del ombligo y realizar una apendicetomía extracorpórea.⁵³ Debido a la instrumentación y equipo en esos tiempos, la apendicetomía intracorpórea aún no se realizaba por la dificultad técnica que presentaba.

En 1996, Kala y Col, también utilizan la técnica modificada de apendicetomía transumbilical a través de un puerto único combinando la cirugía mínimamente invasiva con el método clásico de ligar la base apendicular de forma extracorpórea en pacientes ancianos y obesos. Como resultado, se obtuvieron menos complicaciones posquirúrgicas relacionadas a infecciones de herida operatoria por la manipulación extracorpórea. Por otra parte, en 1997 Navarra reportó los primeros casos de colecistectomía por SILS en treinta pacientes. Durante este período, debido a la poca información acerca de su utilización como tratamiento quirúrgico y falta de equipo para su ejecución, fue desplazada por los procedimientos rutinarios y convencionales.⁵³

Posteriormente, en el período de los años 2002 a 2009, se publicaron estudios donde se indicaba la disección y sección apendicular intracorpórea, introduciendo nuevos instrumentos articulados y dispositivos que permitían la introducción de varios puertos o monopuerto a través de una sola incisión que resultaron en una mejoría en la maniobrabilidad y desarrollo propio del procedimiento quirúrgico, estableciendo la técnica SILS como segura, sencilla y fácil de realizar, dando así un gran paso en la evolución de la cirugía mínimamente invasiva.³⁷

En Guatemala, como se mencionó, no se cuenta con un dato fidedigno de la utilización de SILS. Sin embargo, el promedio de cirugías laparoscópicas ha aumentado en nuestro medio considerablemente tanto en procedimientos electivos como en cirugías de emergencia.⁵⁵

2.3.2 Apendicetomía por técnica quirúrgica (SILS)

2.3.2.1 Disposición en el quirófano

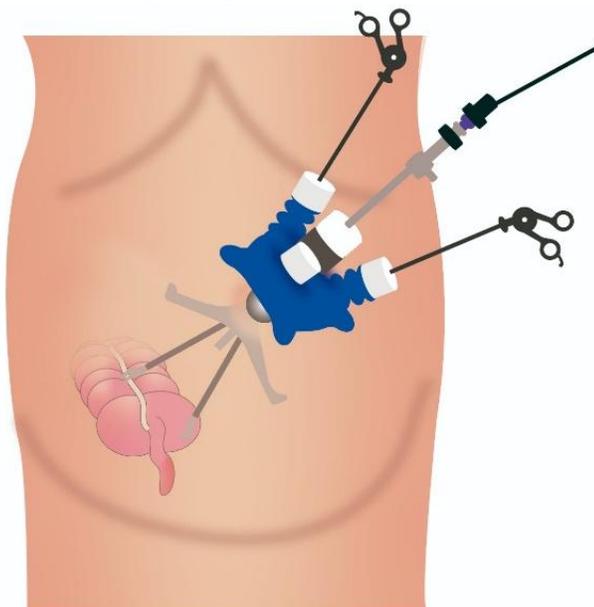
En primer lugar, el procedimiento se debe realizar en un espacio quirúrgico que cumpla los lineamientos de esterilización y el equipo adecuado. Una vez el paciente se encuentre en sala de quirófano se debe colocar sobre la mesa quirúrgica en decúbito supino, el cirujano va a la izquierda del paciente y primer ayudante al frente del cirujano, esto debido a que la maniobrabilidad del equipo laparoscópico es cómoda en esta disposición. A continuación, se requiere interrumpir las conexiones sinápticas del sistema nervioso central por medio de

medicamentos, por lo que se requiere anestesia general, para evitar pujos por parte del paciente para una mejor intervención. Luego, se procede a realizar asepsia y antisepsia de la región abdominal hasta la región pélvica, continuando con la colocación de campos estériles dejando visible el área umbilical.⁴⁸ Se debe realizar un proceso de limpieza muy riguroso y no limitado, para reducir la posibilidad de contaminación durante las futuras incisiones.

2.3.2.2 Acceso Laparoscópico

Se inicia con una incisión utilizando bisturí a nivel de la cicatriz umbilical de 1.8 a dos centímetros de longitud; posterior con la ayuda de separadores Farabeuf, se amplía la incisión umbilical hasta ubicar la aponeurosis junto con el peritoneo para ingresar a la cavidad abdominal; donde se coloca el retractor Alexis y sobre éste se coloca un trócar tipo monopuerto o puerto SILS, sustituyendo la colocación de múltiples trócares, como en la técnica convencional. Es aquí donde se marca una de las ventajas de SILS, ya que, al disminuir las lesiones traumáticas en la piel, su recuperación será más pronta comparada con la técnica convencional. Por último, se inicia la insuflación de la cavidad abdominal hasta alcanzar trece a quince mmHg para obtener un adecuado neumoperitoneo y evitar lesiones intraabdominales, asegurando el acceso laparoscópico para el tratamiento laparoscópico.⁵³

Figura 8. Ubicación del trócar tipo monopuerto para apendicectomía con SILS



Fuente: Elaboración propia, adaptado de Szavay P.⁵⁰

2.3.2.3 Abordaje Inicial

Se utiliza un lente de diez mm y de treinta grados en todos los casos con pinzas estándar de laparoscopia no articuladas y el generador de sellado vascular; es importante destacar que al

momento de la intervención, el manejo de las pinzas se invierte por lo que el entrenamiento en esta técnica es de suma importancia para que sea exitosa; posteriormente se procede a inspeccionar la cavidad peritoneal utilizando las pinzas para movilizar el peritoneo y vísceras dirigiéndose al cuadrante inferior derecho y confirmar el diagnóstico de AA. Una vez confirmado, se continúa con la tracción del mesoapéndice para su ligadura con generador de sellado vascular o con tijera utilizando la electrocauterización para hemostasia.⁵³ Asegurando no lesionar el mesoapéndice durante la disección para evitar contaminación de la cavidad peritoneal y del equipo laparoscópico.

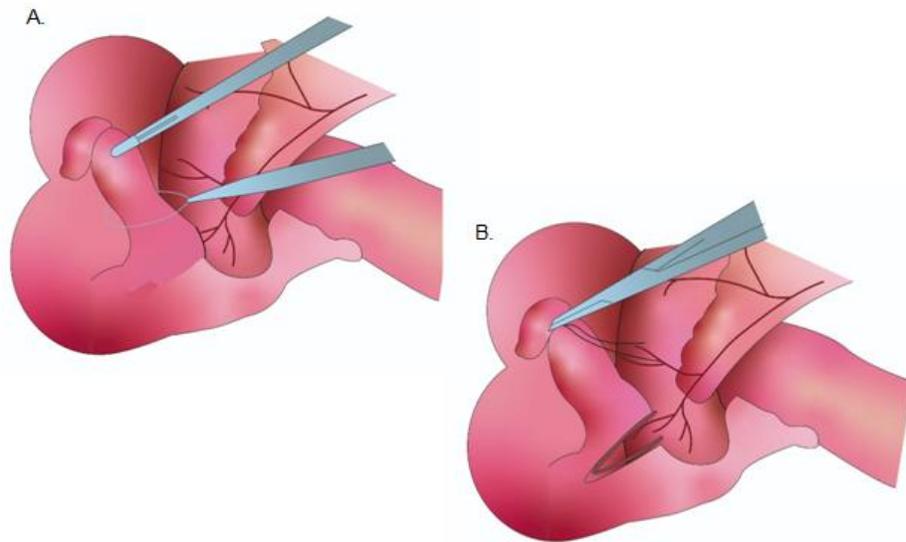
2.3.2.4 Ligadura de base

Una vez liberado del mesoapéndice, se procede a ligar la base del apéndice cecal utilizando un lazo hemostático, colocando dos endoligaduras en el base apendicular y una en el extremo distal al sitio de sección y se reseca, por último se cauteriza el muñón apendicular con el generador de sellado vascular.⁵³ Nuevamente, el método a utilizar para la ligadura de la base debe asegurar que no haya contaminación intraabdominal y evitar las infecciones posoperatorias como complicaciones del tratamiento quirúrgico.⁵⁶

2.3.2.5 Exéresis del apéndice y cierre de tejidos

Finalmente, se extrae la pieza quirúrgica a través del puerto umbilical de modo que no haya contacto con la pared abdominal. Si el apéndice se encuentra en su fase gangrenosa o perforada se coloca dentro de una bolsa de polietileno y luego se extrae; se continúa con la revisión de las ligaduras realizadas y comprobar la correcta hemostasia e irrigación de la cavidad peritoneal. Por último, se evacúa el neumoperitoneo, se retira el monopuerto y se afronta la aponeurosis con poliglactina 910, un tipo de sutura absorbible, un punto en cruz o hemostático, para obtener una aproximación de tejidos y hemostasia adecuada, y se afronta piel con nylon 2/0 utilizando puntos subcuticulares o afrontamiento con sutura cutánea adhesiva, según preferencia del cirujano, finalizando así el procedimiento quirúrgico.⁵³ Según García, en caso de considerarse necesario por plastrón o absceso en AA complicada, se deja drenaje por el orificio umbilical y se completa la antibioticoterapia seleccionada por tres a cinco días posoperatorios para evitar complicaciones en su periodo posquirúrgico hasta el alta médica.⁵⁵

Figura 9. Procedimiento quirúrgico: Apendicetomía -SILS-: A. Uso de lazo hemostático para posicionar apéndice previo a ligadura. B. Ligadura de la base y sección del apéndice por electrocauterización.



Fuente: Elaboración propia, adaptado de Whalen T, Schwartz M y Heneghan K.⁵⁷

Como se ha podido documentar a lo largo de este capítulo, desde la invención de los procedimientos laparoscópicos, mucho esfuerzo se ha enfocado en evolucionar estas técnicas para ofrecer un mejor tratamiento a la patología de AA y AA complicada, tanto en su intervención quirúrgica, como en su recuperación o estado posoperatorio, así como para evitar sus complicaciones por medio de reducir riesgos y aumentar sus beneficios.

Antagónicamente, para muchos cirujanos la apendicectomía abierta sigue siendo el procedimiento de elección, ya que ofrece resultados satisfactorios.⁵⁸ Las primeras publicaciones de casos sobre tratamiento de apendicitis utilizando apendicectomías laparoscópicas, reportaron un número relativamente alto de abscesos residuales respecto a la técnica abierta convencional, por lo cual su incorporación y aceptación ocurrió de manera lenta. Sin embargo, actualmente hay cirujanos que abogan por los procedimientos laparoscópicos sobre la cirugía abierta. Esto debido a que los casos de AA complicada como: perforación del apéndice, apendicitis gangrenosa, peritonitis localizada o generalizada, abscesos intraabdominales y obstrucción intestinal, presentan mejores resultados con una intervención laparoscópica.⁴¹ Los aspectos antes mencionados, se abordan a detalle en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO 3: APENDICETOMÍA POR LAPAROSCOPIA DE ÚNICA INCISIÓN TRANSUMBILICAL (SILS) VERSUS LAPAROSCOPIA CONVENCIONAL EN APENDICITIS AGUDA COMPLICADA

SUMARIO

- **Comparación entre abordaje quirúrgico abierto y laparoscópico en apendicitis aguda complicada Apendicectomía laparoscópica de tres puertos o convencional**
- **Riesgos de la técnica de laparoscopia de única incisión transumbilical (SILS) versus la técnica laparoscópica convencional en apendicitis aguda complicada**
- **Beneficios de la técnica SILS versus la técnica laparoscópica convencional en apendicitis aguda complicada**
- **Complicaciones de la técnica SILS versus la técnica laparoscópica convencional en apendicitis aguda complicada**

A lo largo de este estudio se han abordado elementos clave para comprender el surgimiento y aplicación de los distintos abordajes quirúrgicos a través de los años como tratamiento para la apendicitis aguda complicada. El propósito principal de este capítulo es comparar los riesgos, beneficios y complicaciones de la apendicectomía realizada con la técnica laparoscópica de tres puertos versus la técnica SILS. Además, en el primer apartado se compara brevemente la apendicectomía abierta frente al abordaje laparoscópico en cualquiera de sus variaciones.

3.1 Comparación entre abordaje quirúrgico abierto y laparoscópico en apendicitis aguda complicada

En un estudio retrospectivo de cohorte realizado por Serrano (2019), en el Hospital Universitario Clínica San Rafael en Bogotá, se realizó una comparación entre el abordaje con técnica SILS y con técnica abierta. Se incluyeron 106 pacientes mayores de quince años con AA. Según los resultados se puede concluir que el tiempo operatorio y dolor posoperatorio fue menor con la técnica SILS. Hubo ocho veces más reingresos en los casos de apendicectomía abierta y el resultado estético fue mejor con el abordaje SILS. A diferencia de otros estudios, en este no se encontraron diferencias significativas respecto a la estancia hospitalaria e infecciones de sitio operatorio; por tanto, se utilizarán de referencia otras fuentes para determinar la técnica con mayor beneficio para estas dos últimas variables.⁵⁹

En el metaanálisis *Laparoscopic versus open appendectomy for complicated appendicitis* (2018), se utilizaron seis revisiones sistemáticas que en conjunto incluyen 55 estudios primarios, de los cuales cuatro son ensayos aleatorizados. En total, se incluyeron 466 pacientes de dos a 85

años con AA complicada. De estos, 197 fueron abordados con la técnica laparoscópica y 269 por cirugía abierta. De los resultados presentados en el estudio se puede decir que la técnica laparoscópica implica un mayor tiempo quirúrgico, pero menor período de estancia hospitalaria. En cuanto a las complicaciones, hubo significativamente menos casos de infección de herida operatoria por vía laparoscópica, pero diecinueve casos más de absceso intraabdominal.³⁹

La apendicitis aguda en pacientes de edad avanzada implica mayor riesgo de complicaciones posoperatorias. Así lo indica el metaanálisis y revisión sistemática de Wang et al. (2019) quienes utilizaron doce estudios con un total de 126 237 pacientes bajo intervención laparoscópica y 213 201 por técnica abierta siendo todos mayores de 65 años de edad. Según los resultados obtenidos hubo una mortalidad significativamente menor en el grupo de AL. Como en el estudio anterior, nuevamente se determina que el tiempo operatorio fue más prolongado, pero con menor estancia hospitalaria en la AL. También reportan que el número de casos de absceso intraabdominal no tuvo diferencia significativa entre ambas técnicas.⁶⁰ Aunque, en pacientes de edad avanzada, el cirujano usualmente considera mejor el uso de la técnica abierta en AA complicada debido a que provee una mejor vista de la cavidad abdominal para identificación de adherencias y peritonitis.^{61, 62}

En el área pediátrica también se han realizado estudios comparativos entre ambas técnicas quirúrgicas. Loochkartt y Bravo (2019) realizaron un análisis de complicaciones entre apendicectomía abierta y laparoscópica. En su estudio incluyeron 517 pacientes, el 29% con abordaje laparoscópico y el 71% por cirugía abierta. De las apendicectomías realizadas por vía laparoscópica hubo un 58.4% de casos de AA complicada y de las realizadas por técnica abierta un 44.2%. Hubo un total de quince casos con complicaciones post AL las cuales son infección de sitio operatorio superficial o profundo (diez), dehiscencia de muñón apendicular (tres) y obstrucción intestinal (dos). En la apendicectomía abierta hubo un total de 67 casos con complicaciones posoperatorias como muerte por sepsis (uno), infección de sitio operatorio superficial o profundo (56), dehiscencia de muñón apendicular (dos) y obstrucción intestinal (ocho).^{63, 64}

La AL ofrece múltiples ventajas en el tratamiento de la AA frente a la apendicectomía abierta.⁶⁵ Tras estos análisis queda expuesto que quienes más se benefician son los pacientes con AA complicada. Se observan menos complicaciones posoperatorias como el desarrollo de colecciones intraabdominales y menor número de re-intervenciones quirúrgicas por obstrucción intestinal, lo que se traduce en reducción de estancia hospitalaria y costos.^{59, 63, 66}

Hasta el momento se han utilizado estudios con distinto nivel de evidencia. Los metaanálisis y revisiones sistemáticas descritos con anterioridad proveen un nivel de evidencia 1A por lo que se utilizarán para brindar las siguientes conclusiones. A cualquier edad, la AL requiere

un mayor tiempo quirúrgico, menor tiempo de estancia hospitalaria, mejor resultado estético y menor riesgo de infección de herida operatoria. Sin embargo, no queda claro que técnica implica menor riesgo de formación de abscesos intraabdominales. Actualmente, la cirugía laparoscópica es la técnica de elección para AA complicada, pero implica elevación de costos por el equipo quirúrgico. Por tanto, su uso depende en gran magnitud de la disponibilidad del equipo en los centros hospitalarios y de los recursos económicos de cada paciente. A continuación, se presenta la Tabla 1 que compara la apendicectomía abierta frente a la AL, utilizando de referencia los estudios analizados previamente.

Tabla 1. Comparación entre apendicectomía abierta y laparoscópica

	Apendicectomía abierta	Apendicectomía laparoscópica
Variables hospitalarias		
Tiempo operatorio	↓	↑
Estancia hospitalaria	↑	↓
Costo quirúrgico	↓	↑
Complicaciones posoperatorias		
Infección de herida operatoria	↑	↓
Absceso intraabdominal	=	=
Obstrucción intestinal	↑	↓
Muerte	↑	↓

Fuente: Elaboración propia, según Del Pino C. et al.³⁹, Wang et al.⁶⁰ y Loochkart et al.⁶³

3.2 Riesgos de la técnica de laparoscopia de única incisión transumbilical (SILS) versus la técnica laparoscópica convencional en apendicitis aguda complicada

3.2.1 Experiencia quirúrgica

El riesgo quirúrgico se define como la probabilidad de que surjan resultados adversos como consecuencia de la situación creada por el cirujano.⁴⁰ Por ende, el principal riesgo en un procedimiento laparoscópico es la experiencia del cirujano con la técnica utilizada. La cirugía laparoscópica ha revolucionado el manejo quirúrgico de los pacientes y ha generado una gran necesidad de entrenamiento en el área, como se describe en este apartado.⁵ La mayoría de estudios indican que los cirujanos deciden la técnica quirúrgica a utilizar de acuerdo con sus

propias preferencias. Esto implica que el cirujano debe adquirir las destrezas quirúrgicas adecuadas para trabajar eficazmente debido a la limitada área de trabajo por la cercanía de los puertos. En muchas ocasiones, ocurren movimientos incidentales por el choque de los instrumentos de trabajo, provocando lesiones a vísceras adyacentes.^{53, 67}

La técnica SILS es una alternativa efectiva para la técnica convencional debido a que requiere una sola incisión. Sin embargo, supone un reto técnico aún para cirujanos con amplia experiencia en cirugía laparoscópica, y exige una adecuada coordinación entre los participantes de la cirugía. Debido a la aceptación que ha tenido esta técnica, se han tenido que implementar programas de entrenamiento para médicos cirujanos en formación para realizar el procedimiento de manera segura, tal y como se describe a continuación.

Gyun et al. (2016) realizaron un estudio para evaluar la experiencia temprana en médicos residentes de la especialidad de cirugía al realizar apendicectomías con técnica SILS. Se realizaron un total de 282 apendicectomías de las cuales 145 fueron realizadas por médicos residentes de cirugía, 47 por técnica SILS (grupo A) y el resto por técnica convencional (grupo B). El requisito para utilizar la técnica SILS era haber realizado al menos treinta procedimientos de manera convencional. Adicionalmente, hubo 137 procedimientos SILS realizados por especialistas en cirugía gastrointestinal (grupo C). En los resultados se identificó que el grupo A requirió un menor tiempo quirúrgico que el grupo B, y no hubo complicaciones en ninguno de los casos. Además, el tiempo quirúrgico se redujo aún más tras realizar diez veces el mismo procedimiento. Por lo general, la técnica SILS implica más tiempo quirúrgico que la convencional. Pero, en este caso los residentes del grupo B no tenían la misma experiencia que el grupo A, lo cual se vio reflejado en esta variable. Cabe destacar, que al final del estudio no hubo diferencia significativa de tiempo operatorio entre el grupo A y C; esto indica que, tras realizar el mismo procedimiento en múltiples ocasiones, se incrementa la experiencia del cirujano y se reduce el riesgo de complicaciones quirúrgicas.⁶⁷

Cuevas et al. (2018) también realizaron un estudio con el objetivo de describir la evolución en la experiencia quirúrgica en un grupo de residentes de cirugía general. El estudio incluyó 1045 apendicectomías laparoscópicas realizadas por técnica convencional. Al evaluar los tiempos operatorios de AA complicadas por nivel de residencia, el promedio fue de 72.77 minutos para el primer año, 69.75 minutos para segundo año, 60.12 minutos para tercer año y 62.5 minutos para cuarto año. Hubo un total de veintiocho conversiones a cirugía abierta de las cuales veinticinco se debió a dificultades técnicas en el manejo de la base apendicular, y el 44% de los casos ocurrió con residentes de segundo año.⁶⁸

3.2.2 Conversión de cirugía laparoscópica a cirugía abierta

Los procedimientos laparoscópicos pueden requerir ser convertidos a cirugía abierta. Esto ocurre principalmente, cuando la posición apendicular es retrocecal y su disección se torna dificultosa.^{69, 70} Según Fandiño et al. (2015) se evaluaron diecisiete estudios con la participación de 1809 pacientes operados por laparoscopia convencional y SILS, dando como resultado una tasa de conversión de 7.6% en SILS. Cabe mencionar, que previo a su conversión a cirugía abierta, en la maniobra SILS se introducen trócares extras.⁷

Según el metaanálisis expuesto por Chen et al. (2015), en cinco estudios que se analizaron, hubo una tasa de conversión a cirugía abierta del 3.1% con SILS y de 1.4% con laparoscopia convencional. Por tanto, la diferencia estadística no fue significativa entre los procedimientos laparoscópicos.⁷¹

En resumen, la experiencia quirúrgica influye sobre los resultados operatorios. Un déficit de experiencia se puede ver reflejado en la prolongación del tiempo quirúrgico o en las complicaciones consecuentes a una mala técnica quirúrgica. La técnica SILS presenta un mayor desafío respecto a la técnica convencional de tres puertos, así como, un médico sin suficiente experiencia puede representar un riesgo para el paciente en cualquiera de los abordajes.^{67, 68} Por último, la conversión a cirugía abierta fue superior en la técnica de SILS comparada con el procedimiento convencional, esto debido a que la posición apendicular retrocecal resulta de una maniobrabilidad más compleja, por lo que se requiere añadir puertos y de no ser posible, implica la conversión a cirugía abierta.

Tabla 2. Riesgos de apendicetomía convencional de tres puertos vs SILS en apendicitis complicada

Riesgos	Laparoscopia convencional	Laparoscopia por SILS
Experiencia Quirúrgica	Alto nivel de experiencia	Bajo nivel de experiencia
Experiencia previa con cirugía laparoscópica	Ninguna	Experiencia previa con AL convencional.
Maniobrabilidad	Sencilla	Compleja
Conversión a cirugía abierta		
Tasa de conversión	Alta	Baja

Fuente: Elaboración propia, según Fandiño et al.⁷, Chen et al.⁷¹

3.3 Beneficios de la técnica de laparoscopia de única incisión transumbilical (SILS) versus la técnica laparoscópica convencional en apendicitis aguda complicada

Los avances tecnológicos en laparoscopia mínimamente invasiva están en constante evolución, con el fin de obtener mejores resultados para el paciente. De acuerdo con diversos estudios, la intervención quirúrgica para el tratamiento de AA y AA complicada por laparoscopia se ha establecido como el tratamiento de elección por muchos cirujanos en la actualidad.⁷²

Es importante señalar que el uso de SILS o laparoscopia convencional, tiene como resultado múltiples beneficios para el paciente como la reducción del tiempo quirúrgico, menos dolor posoperatorio, estancia hospitalaria corta, recuperación a la vida cotidiana rápidamente y mejores resultados estéticos. Sin embargo, se ha determinado en estudios anteriores que estas técnicas quirúrgicas ofrecen mejores resultados individualmente, los cuales se detallan a continuación.

3.3.1 Tiempo quirúrgico

Primero, los pacientes pediátricos se benefician de una intervención quirúrgica tipo convencional, debido a que el tamaño de la cavidad abdominal es más pequeña, en comparación con un adulto. La SILS se dificulta por la maniobrabilidad de las pinzas dentro de la cavidad intraabdominal.⁷³ Según el metaanálisis publicado en *Journal of Pediatric Surgery* por Ze Zhang et al. (2015), se destacan las dificultades técnicas, en relación al tamaño de la cavidad peritoneal, especialmente con la pérdida de la triangulación de los instrumentos con respecto al de un procedimiento convencional.^{74, 75} Así también, la reducción en el espacio intraabdominal quirúrgico, requiere que la maniobra SILS se realice de una forma correcta, ya que los errores pueden causar daños a órganos cercanos.⁷⁶ Por tal motivo, el desarrollo correcto de ambos procedimientos laparoscópicos, dan como resultado la disminución del tiempo quirúrgico, el cual es uno de los beneficios de estas técnicas. Aunque en otro sentido, el tiempo de cirugía es mayor con SILS.

Según Fandiño et al. (2015), se obtuvieron datos de un estudio prospectivo, realizado en 58 pacientes que ingresaron por AA a la emergencia del Hospital General del Este Dr. Domingo Luciani, donde se evidenció que SILS requirió un tiempo promedio de cuarenta a 64 minutos comparado con el tiempo del procedimiento convencional el cual fue dieciséis a 46 minutos.⁷ De igual forma, el metaanálisis publicado por Chen et al. (2015), demuestra que el tiempo quirúrgico es mayor en SILS comparado con laparoscopia convencional, señalado que la curva de aprendizaje de la maniobra SILS es mayor por su dificultad técnica, lo cual contribuye a una prolongación de la cirugía.⁷¹

3.3.2 Dolor posoperatorio

En segundo lugar, el dolor posoperatorio que presenta el paciente intervenido por laparoscopia es menor comparado con la cirugía abierta, siendo uno de los mayores beneficios de la cirugía mínimamente invasiva. En un estudio retrospectivo publicado por Choi et al. (2017), con una base de datos de 753 pacientes en Chung-Ang University Hospital, se monitoreó el uso de analgésicos por demanda administrados en pacientes posoperados por apendicetomía laparoscópica. Los resultados indicaron que, durante el primer día posoperatorio, los pacientes intervenidos por SILS comparados con la técnica convencional, demostraron menos dolor luego de que se les administraran analgésicos.⁸

Es importante señalar que el dolor está asociado al trauma o lesión recibido durante la cirugía, en el tejido muscular y el peritoneo parietal; es por esta razón que el usar tres trócares en la técnica convencional produce más dolor. Esto se relaciona con hallazgos en estudios distintos, los cuales exponen que dentro de las primeras 24 horas, el dolor luego de la intervención convencional por tres puertos es mayor debido a que compromete mayor cantidad de tejido en la pared abdominal.

No obstante, la persistencia del dolor durante el segundo y tercer día, se observó más en los pacientes posoperados por SILS; según Fandiño et al. (2015), es consecuencia de una incisión mayor para introducir el monopuerto.⁷ Así mismo, implica mayor tracción de los tejidos por un tiempo quirúrgico más prolongado, comparado con el procedimiento convencional.

3.3.3 Estancia hospitalaria

Tercero, la recuperación de una forma rápida da como resultado una menor estancia hospitalaria, de igual modo, esto les permite reintegrarse a su rutina diaria. En un estudio publicado con 1792 apendicectomías realizadas, se concluyó que los procedimientos laparoscópicos convencionales y SILS no presentaron diferencias relevantes. Ambas implican menor tiempo de estancia hospitalaria en comparación con el procedimiento abierto.⁷⁴ Así pues, como agregado de una estancia hospitalaria corta, los costos se ven reducidos considerablemente, a excepción de aquellos casos que presenten alguna complicación y que necesiten una prolongación en su permanencia intrahospitalaria.

Cabe resaltar que, según Zhang et al. (2015), aparte de los costos asociados a la estancia hospitalaria, el precio de una cirugía tipo SILS, es más elevado, principalmente por el equipo que requiere la técnica comparado con el procedimiento convencional.⁷⁴

3.3.4 Resultado estético

Por último, se destaca el resultado estético como uno de los mejores beneficios que presenta la cirugía mínimamente invasiva. Según un metaanálisis, la cicatriz transumbilical que se desarrolla en SILS, es prácticamente invisible si la comparamos con los resultados del procedimiento convencional, sin menospreciar los resultados estéticos que esta presenta comparada con la cirugía abierta. Esto es debido a que las incisiones requeridas, en el caso de la cirugía convencional, tienen un menor tamaño. Por otro lado, con SILS la incisión se realiza sobre la fosa umbilical, por lo que la cicatrización no se logra observar sobre la piel abdominal.⁷¹

En conclusión, el procedimiento SILS ofrece beneficios aún mayores que el procedimiento convencional destacando mejores resultados estéticos por la cicatrización transumbilical y menor dolor posoperatorio en las primeras 24 horas, por presentar una sola lesión intraabdominal. También, hay tiempo hospitalario reducido, ofreciendo una reincorporación más rápida a la rutina cotidiana debido a una pronta recuperación, con la única diferencia que su tiempo quirúrgico es levemente mayor que la técnica convencional. Cabe destacar, que la técnica de tres puertos presenta los mismos beneficios comparada con la cirugía abierta. Por lo tanto, podemos mencionar que los procedimientos laparoscópicos ofrecen mayores beneficios comparados con el procedimiento abierto.

Tabla 3. Beneficios de apendicetomía convencional de tres puertos vs SILS en apendicitis complicada

Beneficios	Laparoscopia convencional	Laparoscopia por SILS
Tiempo quirúrgico	16 a 46 minutos	40 a 64 minutos
Dolor posoperatorio	Mayor en las primeras 24 horas	Menor en las primeras 24 horas
Estancia hospitalaria*	2 a 3 días	2 a 3 días
Resultado estético	3 cicatrices pequeñas	Cicatriz umbilical única

*Si se presentan complicaciones posoperatorias, la estancia hospitalaria se prolonga sin importar el procedimiento laparoscópico.

Fuente: Elaboración propia, según Choi et al.⁸ Chen et al.⁷¹ Zeki et al.⁷³ Zhang et al.⁷⁴

3.4 Complicaciones de la técnica de laparoscopia de única incisión transumbilical (SILS) versus la técnica laparoscópica convencional en apendicitis aguda complicada

En lo que respecta a la cirugía mínimamente invasiva, a pesar de sus múltiples beneficios, presenta complicaciones como todo procedimiento quirúrgico. Sin embargo, estas ocurren con

menor frecuencia comparadas con la cirugía abierta; así también, hay complicaciones que se relacionan directamente con las técnicas laparoscópicas, las cuales se mencionan a continuación.

3.4.1 Infección de herida operatoria

Primero, una de las complicaciones más comunes del procedimiento abierto en AA y AA complicada, es la infección de herida operatoria. Así mismo, en los procedimientos laparoscópicos el desarrollo de infección posoperatoria es menor, debido a que las incisiones requeridas son más pequeñas tanto en la cirugía laparoscópica convencional como en SILS; como consecuencia, la piel lesionada por las incisiones realizadas son menores, reduciendo la cantidad de tejido expuesto.⁷⁷ Esto concuerda con un estudio retrospectivo realizado en 16 263 pacientes, donde la incidencia de infección en la herida quirúrgica fue de 1.9% en los procedimientos laparoscópicos y 4.2% en la cirugía abierta.⁷

Otro factor importante, es la extracción del apéndice resecado, la cual se realiza dentro de una bolsa de polietileno, reduciendo la posibilidad de que tejido contaminado por material fecal o secreción inflamatoria tenga contacto con los bordes expuestos en las incisiones realizadas en la piel, evitando la contaminación intraoperatoria.⁷⁸

Entonces, se ha demostrado que el procedimiento de tres puertos se relaciona con una incidencia mayor de infección de herida operatoria, debido a que sus incisiones son menores que las realizadas en SILS, la cual requiere una incisión de mayor tamaño para introducir el monopuerto. Esta incisión mayor facilita la extracción del apéndice evitando el contacto con tejido expuesto, por lo que su probabilidad de contaminación es menor.

3.4.2 Re-intervención quirúrgica

Segundo, la re-intervención quirúrgica es una de las complicaciones que se presenta en las cirugías tanto abiertas como laparoscópicas. Ambos procedimientos laparoscópicos, en su posoperatorio inmediato, pueden evidenciar fuga del muñón apendicular por desprendimiento de los lazos hemostáticos colocados durante la cirugía o hemorragia de los vasos sanguíneos por una mala hemostasia en las regiones que tuvieron trauma quirúrgico. Esto puede deberse a que, la inspección intraabdominal final es únicamente visual por medio de la cámara endoscópica, limitando el uso del tacto del cirujano para asegurar la tensión correcta por el lazo hemostático y la hemostasia correcta en vasos sanguíneos cauterizados durante la cirugía.^{71, 79} Cabe resaltar que, según diversos estudios realizados tanto la cirugía laparoscópica convencional como SILS, pueden presentar esta complicación por igual.

3.4.3 Abscesos intraabdominales

Por último, la presencia de colecciones o abscesos abdominales son complicaciones relacionadas con la cirugía laparoscópica convencional. Según del Laguzzi et al. (2019), los mecanismos para explicar la incidencia de la formación de abscesos fueron: la diseminación de material inflamatorio por el dióxido de carbono, la manipulación prolongada del apéndice una vez ya resecado y un lavado con solución fisiológica pobre. Todo esto produce un ambiente favorable para crecimiento de microorganismos anaerobios.^{80, 81} Sin embargo, la mayoría de abscesos que se forman en la cavidad abdominal no requieren de re-intervención quirúrgica, ya que son tratados con antibioticoterapia de amplio espectro para cobertura de anaerobios.^{82, 83}

3.4.4 Hernia incisional

Por otro lado, la incidencia de hernias umbilicales es mayor en SILS ya que, para el desempeño correcto de este procedimiento, es necesario una incisión de mayor amplitud, siendo esta la razón por la cual se puede presentar la formación de hernia incisional en posoperatorio. En concordancia con Aragón et al. (2016), quienes realizaron un estudio donde se les dio seguimiento durante un período de 36 meses a 211 pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente con el procedimiento SILS. Se reportó una incidencia de hernia incisional asintomática del 2.9%, siendo este un porcentaje mayor comparado con la técnica convencional, la cual presentó esta complicación en 1.2% de los casos.^{84, 85}

Resumiendo lo planteado, las complicaciones que se producen por los procedimientos laparoscópicos presentan baja incidencia. Al comparar la técnica convencional con SILS, ambas tienen probabilidad de infección de herida operatoria, siendo más común en el procedimiento convencional debido a la exposición de tejido con el material contaminado al momento de extraer el apéndice fuera de la cavidad intraabdominal. Así también, tanto SILS como la cirugía por tres puertos, pueden requerir de una re-intervención quirúrgica, principalmente por drenaje del muñón apendicular o por hemorragia de vasos sanguíneos. Sin embargo, es importante señalar que las únicas complicaciones con diferencia significativa demostrada son: la formación de abscesos abdominales tras el uso de la técnica convencional, por la manipulación prolongada del apéndice en la cavidad abdominal y su ambiente propenso por el uso de dióxido de carbono que promueve el crecimiento de organismos anaerobios. Cabe resaltar, que esto se resuelve con el uso de antibioticoterapia.

Por otra parte, hay más riesgo de formación de hernia incisional posoperatoria en la cirugía tipo SILS, debido a que una incisión mayor para la introducción del monopuerto para el correcto desarrollo del procedimiento.

Tabla 4. Complicaciones de apendicetomía convencional de tres puertos vs SILS en apendicitis complicada

Complicaciones	Laparoscopia convencional	Laparoscopia por SILS
Infección de herida operatoria	Alta probabilidad	Baja probabilidad
Re-intervención quirúrgica	Por igual	Por igual
Absceso intraabdominal	Alta probabilidad	Baja probabilidad
Hernia incisional	Baja probabilidad	Alta probabilidad

Fuente: Elaboración propia, según Fandiño et al.⁷, Jeon et al.⁷⁶, Bahena et al.⁷⁷, Quiroz et al.⁷⁸, Kryspin et al.⁷⁹, Laguzzi et al.⁸⁰ y Aragón et al.⁸⁵

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS

SUMARIO

- **Apendicectomía abierta**
- **Apendicectomía laparoscópica convencional o de tres puertos**
- **Apendicectomía laparoscópica de incisión única transumbilical (SILS)**

En el capítulo anterior se realizaron comparaciones entre la apendicectomía abierta y las dos técnicas laparoscópicas antes mencionadas. En este último capítulo, se presenta un breve análisis de los principales aspectos identificados a lo largo del estudio sobre cada una de las técnicas, por separado.

4.1 Apendicectomía abierta

Se sabe que la AA es el cuadro agudo de abdomen quirúrgico más frecuente a nivel mundial y la apendicectomía abierta fue la primera técnica quirúrgica empleada para su tratamiento. Desde su implementación por Charles McBurney en 1894, la técnica permanece bajo los mismos fundamentos. Sin embargo, puede variar el tipo de incisión realizada en la pared abdominal, según la elección del cirujano.

En Guatemala, esta técnica es la más utilizada tanto para AA, como para AA complicada. Su uso se ve principalmente influenciado por la inaccesibilidad a equipo laparoscópico en los centros hospitalarios y el alto nivel de experiencia que requiere el médico cirujano para realizar una cirugía laparoscópica.

La apendicectomía abierta representa un mayor riesgo de infección de herida operatoria y prolongación de la estancia hospitalaria, aunque el tiempo operatorio sea más corto. Además, se agrega antibioticoterapia por tres a cinco días posoperatorios para prevención de infección del sitio quirúrgico. Por tanto, puede incurrir en elevación de gastos posoperatorios.

En los casos de AA complicada, algunos cirujanos prefieren el uso de la técnica abierta para aumentar la visibilidad de la cavidad abdominal y posibles complicaciones de un apéndice perforado. Sin embargo, múltiples estudios respaldan que el uso de esta técnica en AA complicada puede aumentar el riesgo de mortalidad.

4.2 Apendicectomía convencional o de tres puertos

La técnica laparoscópica convencional es la técnica más utilizada en el campo de la cirugía mínimamente invasiva a nivel mundial. Desde sus inicios en 1918, ha evolucionado respecto a la técnica e instrumentos utilizados creando más beneficios para los pacientes. Entre estos se puede

mencionar: el dolor posoperatorio de alivio rápido luego de las primeras 24 horas, cicatrices pequeñas con buen resultado estético y reducción del riesgo de infección de herida operatoria.

Actualmente, la cirugía laparoscópica es el tratamiento de elección para la AA complicada; y, la técnica convencional es la más utilizada por los cirujanos. Esto se debe principalmente a que, implica menos riesgos operatorios por requerir un nivel intermedio de experiencia por parte del médico cirujano. Por tanto, mantener un buen apego a la técnica quirúrgica, reduce el riesgo de complicaciones.

Tras la revisión y análisis de múltiples estudios, se asegura que realizar una apendicectomía laparoscópica por medio de tres puertos brinda una mejor visibilidad y maniobrabilidad del equipo laparoscópico por parte del cirujano al tratar AA complicadas. Y, como resultado, se obtiene una cirugía con un tiempo quirúrgico considerablemente corto.

La principal complicación de la cirugía laparoscópica es la formación de abscesos intraabdominales debido a la existencia de puntos ciegos dentro de la cavidad abdominal al realizar el lavado con solución fisiológica. Sin embargo, por la triangulación que ofrece esta técnica multipuerto, la maniobrabilidad de las pinzas y su amplia visibilidad, reduce el riesgo de que esta complicación se presente en el tratamiento de AA complicada.

4.3 Apendicectomía laparoscópica de incisión única (SILS)

La SILS es la técnica de elección en la cirugía abdominal mínimamente invasiva. Inicialmente, fue empleada en el campo de la ginecología y fue hasta la década de 1990 que se empleó en la cirugía general.

La técnica presenta una incisión a nivel de la cicatriz umbilical para disminuir las lesiones traumáticas de la piel y por tanto, brindar un mejor resultado estético. Esto surgió a partir de la necesidad de brindarles tratamiento quirúrgico a pacientes pediátricos con AA con menor riesgo de complicaciones.

En cualquiera de las presentaciones de AA complicada, los pacientes presentan mejores resultados con la cirugía laparoscópica SILS porque a pesar que requiere mayor tiempo quirúrgico, hay menor riesgo de infección de herida operatoria y obstrucción intestinal. Además, se reduce el riesgo de mortalidad. Cabe resaltar, que al utilizar esta técnica también se utiliza antibioticoterapia posoperatoria, pero únicamente en casos de AA complicada.

La técnica SILS es la técnica de elección a nivel mundial para AA complicada. El mayor desafío para su uso es que, requiere un nivel alto de experiencia. Los médicos residentes de la especialidad de cirugía inician su práctica operatoria con apendicectomías abiertas, luego con

apendicectomías laparoscópicas multipuerto. Se les permite empezar a practicar la técnica SILS hasta que se haya realizado un número determinado de cirugías utilizando las primeras dos técnicas mencionadas. Por tanto, sería de gran beneficio capacitar a los futuros cirujanos sobre el *Gold Estándar* para AA complicada, desde el inicio de su especialización.

Es importante resaltar que, la SILS requiere una incisión de mayor diámetro. Entonces, presenta un mayor riesgo de hernia incisional como complicación a largo plazo. Sin embargo, sus beneficios son mayores: reintegración rápida a la vida cotidiana, menor dolor posoperatorio en las primeras 24 horas, tiempo hospitalario corto y, un magnífico resultado estético. Tomando todos estos factores en cuenta, la convierte en el procedimiento de elección para el manejo quirúrgico de AA y AA complicada a cualquier edad.

CONCLUSIONES

La apendicectomía laparoscópica transumbilical de incisión única representa un mayor riesgo que la convencional debido a que requiere un mayor nivel de experiencia del médico cirujano. Además, la presencia del apéndice en posición retrocecal aumenta la probabilidad de conversión a cirugía abierta por mayor complejidad al maniobrar por un único puerto.

La apendicectomía laparoscópica convencional representa un menor tiempo quirúrgico, pero mayor dolor posoperatorio y resultado estético menos favorable. La técnica SILS implica un mayor tiempo quirúrgico debido a su complejidad con un mejor resultado estético. No hay diferencia respecto a la estancia hospitalaria entre ambas técnicas. Por tanto, la técnica con mayor beneficio depende de los objetivos tanto del cirujano como del paciente.

La apendicectomía laparoscópica convencional presenta una mayor probabilidad de formación de absceso intraabdominal e infección de sitio quirúrgico por utilizar más incisiones. Por otra parte, la técnica SILS implica mayor probabilidad de formación de hernia incisional por la ubicación del puerto en la pared abdominal. En ambos casos se corre riesgo de una re-intervención quirúrgica por las complicaciones ya mencionadas. Sin embargo, en general, la técnica SILS implica menor riesgo de complicaciones posoperatorias.

La apendicectomía laparoscópica es el tratamiento de elección para la apendicitis aguda complicada. Representa menos riesgos y complicaciones que la cirugía abierta; además, resultados estéticos más favorables.

Globalmente, la apendicectomía transumbilical de incisión única es la técnica más moderna y con mejores resultados en el tratamiento de la apendicitis aguda complicada, al ser utilizada por un cirujano especialista con la experiencia necesaria.

RECOMENDACIONES

Utilizar la cirugía laparoscópica como tratamiento de elección en la apendicitis aguda complicada aplicando la técnica quirúrgica con la que el cirujano tenga mayor experiencia.

Capacitar tempranamente a los médicos cursando la especialidad de cirugía sobre la técnica de apendicectomía transumbilical de incisión única en paralelo con la técnica convencional para diferenciar los riesgos, beneficios y complicaciones de cada una.

Realizar más apendicectomías laparoscópicas en casos de apendicitis aguda no complicada para mejorar la maniobrabilidad del equipo quirúrgico y aumentar el nivel de experiencia del cirujano antes de enfrentarse a casos complicados.

Reportar de manera obligatoria los casos de apendicitis aguda y apendicitis aguda complicada de todos los centros hospitalarios de Guatemala, y dar seguimiento posoperatorio para identificar complicaciones de la técnica quirúrgica utilizada.

Realizar estudios comparativos sobre las técnicas quirúrgicas utilizadas para tratamiento de apendicitis aguda complicada en cada centro hospitalario e identificar la que brinda mayores beneficios a los pacientes.

Fomentar el uso de la técnica de apendicectomía transumbilical de incisión única en los departamentos de cirugía para reducir las complicaciones posoperatorio y menor tiempo en estancia hospitalaria en casos de apendicitis aguda complicada.

Obtener más equipo reutilizable para cirugía laparoscópica en las áreas de cirugías de los centros hospitalarios de Guatemala para reducir costos quirúrgicos.

Considerar la cirugía mínimamente invasiva como primera elección como tratamiento en casos de abdomen agudo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pérez Noj LN. Características clínicas y epidemiológicas de pacientes pediátricos menores de 7 años con apendicitis aguda. [tesis de Maestría en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2017 [citado 20 Abr 2020]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10550.pdf
2. Valladares Díaz VN. Conocimientos y utilización de la Escala de Alvarado por el personal médico, para el diagnóstico de apendicitis aguda. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Guatemala: Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias de la Salud; 2018 [citado 20 Abr 2020]. Disponible en: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2018/09/18/Valladares-Victor.pdf>
3. Pedziwiatr M, Lasek A, Wysocki M, Mavrikis J, Mysliwiec P, Bobowicz M, et al. Complicated appendicitis: risk factors and outcomes of laparoscopic appendectomy polish laparoscopic appendectomy results from a multicenter, large cohort study. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* [en línea]. 2019 [citado 20 Abr 2020]; 25 (2): 129-136. doi: <https://10.5505/tjtes.2018.80103>
4. Moreira LF, Garbin HI, Da-natividade GR, Silveira BV, Vicentine Xavier TV. Predicting factors of postoperative complications in appendectomies. *Rev Col Bras Cir* [en línea]. 2018 [citado 20 Abr 2020]; 45 (5): e19. doi: [10.1590/0100-6991e-20181920](https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20181920)
5. Suh SG, Soh HJ, Kim BG, Park JM, Choi Y, Park JK, et al. Single-Incision laparoscopic appendectomy by surgical trainees. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* [en línea]. 2016 [citado 5 Sept 2020]; 26 (6): 470-472. doi: [10.1097/SLE.0000000000000340](https://doi.org/10.1097/SLE.0000000000000340)
6. Aly OE, Black DH, Rehman H, Ahmed I. Single incision laparoscopic appendectomy versus conventional three-port laparoscopic appendectomy: a systematic review and meta-analysis. *Int J Surg* [en línea]. 2016 [citado 27 Abr 2020]; 35: 120-128. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2016.09.087>
7. Fandiño T, Morales LD, Núñez Zapata C. Apendicitis aguda: estudio comparativo entre puerto único, laparoscopia convencional versus laparotomía. *Rev Venez Cir* [en línea]. 2015 [citado 27 Abr 2020]; 68 (2): 40-48. Disponible en: <https://revistavenezolanadecirugia.com/index.php/revista/article/view/87/173>
8. Choi GJ, Kang H, Kim BG, Choi YS, Kim JY, Lee S. Pain after single-incision versus conventional laparoscopic appendectomy: a propensity-matched analysis. *J Surg Res* [en línea]. 2017 [citado 5 Sept 2020]; 212: 122-12. Disponible en: [https://www.journalofsurgicalresearch.com/article/S0022-4804\(17\)30042-2/fulltext](https://www.journalofsurgicalresearch.com/article/S0022-4804(17)30042-2/fulltext)

9. Pattanshetti VM, Krishna KL. Conventional laparoscopic appendectomy versus double-incision, three-port laparoscopic appendectomy: a 1-year randomized controlled trial. *Asian J Endosc Surg* [en línea]. 2018 Nov [citado 27 Abr 2020]; 11 (4): 366-372. doi: <https://doi.org/10.1111/ases.12467>
10. Connell MB, Selvam R, Patel SV. Incidence of incisional hernias following single-incision versus traditional laparoscopic surgery: a meta-analysis. *Hernia* [en línea]. 2019 [citado 27 Abr 2020]; 23: 91-100. doi: <https://doi.org/10.1007/s10029-018-1853-6>
11. Deng L, Xiong J, Xia Q. Single-incision versus conventional three-incision laparoscopic appendectomy: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Evid Based Med* [en línea]. 2017 [citado 27 Abr 2020]; 10 (3): 196-206. doi: <https://doi.org/10.1111/jebm.12238>
12. Barutcu AG, Klein D, Kilian M, Biebl M, Raakow R, Pratschke J, et al. Long term follow-up after single incision laparoscopic surgery. *Surg Endosc* [en línea]. 2019 [citado 20 Abr 2020]; 34: 126-132. doi: <https://doi.org/10.1007/s00464-019-06739-5>
13. Reoyo Pascual JF, León Miranda R, Cartón Hernández C, Alonso Alonso E, Martínez Castro RM, Sánchez Manuel J. Apendicetomía laparoscópica por sistema glove port: nuestros primeros 100 casos. *Rev Chil Cir* [en línea]. 2017 [citado 20 Abr 2020]; 69 (6): 467-471. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0379389317301023?via%3Dihub>
14. Hernández Cortez J, De León Rendón JL, Martínez Luna MS, Guzmán Ortiz JD, Palomeque López A, Cruz López N, et al. Apendicitis aguda: revisión de la literatura. *Rev Cir Gen* [en línea]. 2019 [citado 13 Mayo 2020]; 41 (1): 33-38. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cirgen/cg-2019/cg191f.pdf>
15. Masafarro Fernández G, Costa Marsicano JM. Apendicitis aguda y sus complicaciones. *Clin Quir Fac Med UdelaR* [en línea]. 2018 [citado 13 Mayo 2020]; 1: 1-7. Disponible en: https://www.quirurgicab.hc.edu.uy/images/Apendicitis_aguda_y_sus_complicaciones_CQFM.pdf
16. Darwazeh G, Cunningham SC, Kowdley GC. A Systematic review of perforated appendicitis and phlegmon: interval appendectomy or wait-and-see?. *Am Surg* [en línea]. 2016 [citado 10 Sept 2020]; 82 (1): 11-15. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26802841/>
17. Clouet Huerta DE, Guerrero C, Gómez E. Plastrón apendicular y manejo clínico actual: una decisión a reconsiderar. A propósito de un caso. *Rev Chil Cir* [en línea]. 2017 [citado 10 Sept 2020]; 69 (1): 65-68. doi: 10.1016/j.rchic.2016.08.004

18. Parque Chura R. Factores de riesgos asociados a apendicitis aguda complicada en pacientes pediátricos en el Hospital Santa rosa de Puerto Maldonado, en el periodo julio 2017 – junio 2018. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Perú: Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Medicina Humana; 2018. [citado 15 Mayo 2020]. Disponible en: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/8360/Parque_Chura_Ricardo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
19. Rodríguez Fernández Z. Tratamiento de la apendicitis aguda. Rev Cub Cir [en línea]. 2019 [citado 13 Mayo 2020]; 58 (1): 100-120. Disponible en: <http://www.revcirugia.sld.cu/index.php/cir/article/view/737>
20. Farfan Mejia AS, García Zambrano GL, Tutiven Murillo MK, Zambrano Vélez AD. Plastrón apendicular como complicación de apendicitis aguda en pacientes adultos. Reciamuc [en línea]. 2018 [citado 12 Mayo 2020]; 2 (2): 357-366. doi: <https://doi.org/10.26820/reciamuc/2.2.2018.357-366>
21. Tello Orizabal JA. Caracterización epidemiológica de infecciones del sitio quirúrgico en pacientes apendectomizados: estudio de una serie de casos transversales realizado en los encamamientos del servicio de cirugía de la emergencia de adultos del hospital general de enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social IGSS [tesis Médico y Cirujano en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2017 [citado 4 Jun 2020]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10596.pdf
22. Ordóñez Zúñiga JC. Cálculo del error de diagnóstico clínico en pacientes apendectomizados Hospital Juan José Arévalo Bermejo y su comparación con otros países. [tesis de Maestría en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2017. [citado 4 Jun 2020]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10769.pdf
23. Rojas Soto YO. Score Diagnóstico de apendicitis aguda en emergencia de pediatría. [tesis de Maestría en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2018 [citado 4 Jun 2020]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10848.pdf
24. Cárdenas Bueno JA. Incidencia y factores asociados a apendicitis perforada en menores de 16 años: hospitales Vicente Corral Moscoso y José Carrasco Arteaga. [tesis de Maestría en línea]. Ecuador: Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Médicas; 2016. [citado 16

- Mayo 2020]. Disponible en:
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23764/1/TESIS.pdf>
25. Baca Alvarado YS. Cuidado de enfermería en apendicectomía: centro quirúrgico hospital Huancané -Puno 2017. [tesis de Maestría en línea]. Perú: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Facultad de Enfermería; 2017 [citado 8 Jun 2020]. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/6774/ENSbaalys.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
26. Granados Romero JJ, Valderrama Treviño AI, Mendoza Barrera GE, Ceballos Villalva JC, Flores Ceballos M, Estrada Mata AG, et al. Evaluación diagnóstica no concluyente en apéndice perforado: reporte de dos casos. *Rev Mex Cir Endoscop* [en línea]. 2015 [citado 23 Jun 2020]; 16 (1-4): 40-46. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=63191>
27. Prada Arias M, Vásquez JL, Salgado Barrera A, Gómez Veiras J, García Saavedra S, Fernández Eire P, et al. Apendicitis versus dolor abdominal agudo inespecífico: rendimiento diagnóstico de la ecografía. *Cir Pediatr* [en línea]. 2017 [citado 23 Jun 2020]; 30: 146-151. Disponible en: https://www.secipe.org/coldata/upload/revista/2017_30-3_146-151.pdf
28. Laguardia Izeppi MT. Prevalencia de infección de herida operatoria en pacientes con apendicitis aguda en fase edematosa. [tesis de Maestría en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2016. [citado 20 Abr 2020]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_9941.pdf
29. Hori T, Machimoto T, Kadokawa Y, Hata T, Ito T, Kato S, et al. Laparoscopic appendectomy for acute appendicitis: how to discourage surgeons using inadequate therapy. *World J Gastroenterol* [en línea]. 2017 Ago [citado 10 Sept 2020]; 23 (32): 5849-5859. doi: <https://dx.doi.org/10.3748/wjg.v23.i32.5849>
30. Liang TJ, Liu SI, Tsai CY, Kang CH, Huang WC, Chang HT, et al. Analysis of recurrence management in patients who underwent nonsurgical treatment for acute appendicitis. *Medicine (Baltimore)* [en línea]. 2016 [citado 10 Sept 2020]; 95 (12): e3159. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27015200/>
31. Souza Gallardo LM, Martínez Ordaz JL. Apendicitis aguda: manejo quirúrgico y no quirúrgico. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* [en línea]. 2017 [citado 8 Jun 2020]; 55 (1): 76-81. Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4577/457749297020/457749297020.pdf>

32. Resende F, Almeida AB, Maia JC, Melo RB. Challenges in uncomplicated acute appendicitis. *J Acute Dis* [en línea]. 2016 [citado 7 Jun 2020]; 5 (2): 109-113. doi: <https://doi.org/10.1016/j.joad.2015.11.002>
33. Brook I. Treating appendicitis with antibiotics. *Am J Emerg Med* [en línea]. 2016 [citado 10 Sep 2020]; 34 (3): 609-610. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2015.11.063>
34. González E, Huespe P, Oggero S, Dietrich A, Campana JP, Ardiles V, et al. Tratamiento de la apendicitis aguda en adultos: 11 años de experiencia en un hospital universitario. *Acta Gastroenterol Latinoam* [en línea]. 2017 [citado 10 Sept 2020]; 47 (1): 53-57. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199350528008>
35. Tashiro J, Einstein SA, Pérez EA, Bronson SN, Lasko DS, Sola JE. Hospital preference of laparoscopic versus open appendectomy: effects on outcomes in simple and complicated appendicitis. *J Pediatr Surg* [en línea]. 2016 [citado 30 Ago 2020]; 51 (5): 804-809. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2016.02.028>
36. Nesbit RR Jr. Dr. Charles McBurney: a pioneer in the surgical treatment of appendicitis. *Bull Am Coll Surg* [en línea]. 2016 [citado 10 Sept 2020]; 101 (1): 67-68. Disponible en : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26891509/>
37. Richmond B. Apéndice. En: Townsend CM, Beauchamp RD, Evers BM, Kenneth L, Mattox KL. *Sabiston tratado de cirugía: fundamentos biológicos de la práctica clínica moderna*. 20 ed. Madrid: Elsevier; 2018: p. 1296-1311.
38. Sohn M, Agha A, Bremer S, Lehmann KS, Bormann M, Hochrein A. Surgical management of acute appendicitis in adults: a review of current techniques. *Int J Surg* [en línea]. 2017 [citado 2 Jul 2020]; 48: 232-239. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2017.11.028>
39. Del Pino C, Muñoz R, Rada G. Laparoscopic versus open appendectomy for complicated appendicitis. *Medwave* [en línea]. 2018 [citado 8 Jun 2020]; 18 (8): e7370. doi: <https://doi.org/10.5867/medwave.2018.08.7369>
40. Hinojosa Guerrero JE, Rojas Boderó WM, Vasco Silva KA, Orellana Barrera CJ. Ventajas de la apendicectomía laparoscópica sobre técnicas convencionales: un análisis estadístico. *UCT* [en línea]. 2019 [citado 25 Jun 2020]; 1: (1) 19-24. Disponible en: <http://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/192/260>
41. García Ruiz A, Gutiérrez Rodríguez L, Cueto García J. Evolución histórica de la cirugía laparoscópica. *Rev Mex Cir Endoscop* [en línea]. 2016 [citado 25 Jun 2020]; 17 (2): 93-106. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/endosco/ce-2016/ce162i.pdf>

42. Schneider A, Feussner H. Biomedical engineering in gastrointestinal surgery [en línea]. 2 ed. München: Elsevier; 2017 [citado 25 Jun 2020] doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803230-5.00015-4>
43. Ramírez Sneberger J, Werner Feris K, Gajardo Jofré J, Rodríguez Verdugo D, Brain Sánchez M, Quinteros Pomar J, et al. Manual de cirugía [en línea]. Chile: Universidad de los Andes; 2016 [citado 28 Jun 2020]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/365220265/Manual-de-Cirugia-U-Andes>
44. Liao YT, Lai PS, Hou YZ, Wu CY, Chou TH, Liang JT. Is single-incision laparoscopic appendectomy suitable for complicated appendicitis? a comparative analysis with standard multiport laparoscopic appendectomy. *Asian J Surg* [en línea]. 2020 Ene [citado 2 Sep 2020]; 43 (1): 282-289. doi: <https://doi.org/10.1016/j.asjsur.2019.04.014>
45. Pino Andrade RH. Miserere inflamatorio -Pasión ilíaca- Dolor ilíaco derecho: un recorrido por la historia de la apendicitis. *Rev Médica Ateneo* [en línea]. 2017 Jun [citado 26 Jun 2020]; 19 (1): 92-97. Disponible en: <https://www.colegiomedicosazuay.ec/ojs/index.php/ateneo/article/view/42/46>
46. Ahmad G, Baker J, Finnerty J, Phillips K, Watson A. Laparoscopic entry techniques. *Cochrane Database Syst Rev* [en línea]. 2019 [citado 29 Jun 2020]; (1): CD006583. doi: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006583.pub5>
47. Flores Ramírez CJ, Rubio Velásquez CA. Caracterización clínica y epidemiológica de los pacientes que sufrieron conversión de colecistectomía laparoscópica a cirugía abierta: estudio descriptivo retrospectivo realizado en los servicios del Hospital de Día del Roosevelt y la Segunda Cirugía del Hospital General San Juan de Dios [tesis Médico y Cirujano en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2015 [citado 12 Abr 2020]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/80748239.pdf>
48. García Gómez JC. Experiencia en cirugía video laparoscópica. [tesis de Maestría en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2016. [citado 10 Jul 2020]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10022.pdf
49. Miyano G, Nakamura H, Seo S, Sueyoshi R, Okawada M, Doi T, et al. Pneumoperitoneum and hemodynamic stability during pediatric laparoscopic appendectomy. *J Pediatr Surg* [en

- línea]. 2016 [citado 28 Jun 2020]; 51 (12): 1949-1951. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2016.09.016>
50. Szavay P. Laparoscopic management of acute appendicitis. En: Esposito C, Becmeur F, Steyaert H, Szavay P. *Espes manual of pediatric minimally invasive surgery* [en línea]. Switzerland: Springer Nature; 2019 (1) [citado 11 Jul 2020]; p. 323-327. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-00964-9_44
51. Vargas Ávila AL, De Luna Jiménez S, Palacio Vélez F, Vargas Flores J, Lombardini Tolentino PJ, Sánchez Pacheco J. Técnica de apendicectomía en apendicitis complicada para preservación del ciego. *Rev Cir Gen* [en línea]. 2017 [citado 2 Jul 2020]; 39 (4): 221-225 Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/cg/v39n4/1405-0099-cg-39-04-221.pdf>
52. Siles Hinojosa A, Bragagnini Rodríguez P, González Ruíz Y, Fernández Atuan R, Álvarez García N, Elías Pollina J, et al. ¿Existe el paciente ideal para la apendicectomía transumbilical asistida por laparoscopia? *Cir Pediatr* [en línea]. 2017 [citado 27 Ago 2020]; 30 (4): 186-190. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/bvsespana/resource/es/mdl-29266886>
53. García MCJN, Serna SJL, León MC, Rivera GR. Cirugía laparoscópica de puerto único: experiencia inicial. *Rev Mex Cir Endoscop* [en línea]. 2019 [citado 10 Jul 2020]; 20 (1): 13-18. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=91010#>
54. Binet A, Braik K, Lengelle F, Laffon M, Lardy H, Amar S. Laparoscopic one port appendectomy: evaluation in pediatric surgery. *J Pediatr Surg* [en línea]. 2018 [citado 25 Jul 2020]; 53 (11): 2322-2325. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2017.12.018>
55. Gómez Rodríguez DE. Incidencia y factores determinantes en la conversión de procedimientos laparoscópicos abdominales a cirugía abierta efectuados por emergencia. [tesis de Maestría en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2016 [citado 10 Jul 2020]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_9932.pdf
56. Çelik Y, Erbil OA. Comparison of methods for closure of appendix stump during laparoscopic appendectomy using endoloops: single surgeon experience. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* [en línea]. 2019 Nov [citado 25 Ago 2020]; 25 (6): 616-621. doi: <https://doi.org/10.14744/tjtes.2019.63249>

57. American College of Surgeons. Appendectomy Surgical removal of the appendix [en línea]. Chicago, IL: The College; 2017 [citado 11 Jul 2020]. Disponible en: <https://www.facs.org/education/patient-education/patient-resources/operations/appendectomy>
58. Fernández de Córdova L, Rodas EB, Reinoso J, Pino R, Sánchez G, Sarmiento D, et al. Experiencia en cirugía de mínimo acceso por técnica de incisión única en un servicio de emergencias, H.V.C.M. 2012-2014. Ateneo [en línea]. 2019 [citado 10 Sep 2020]; 18 (1): 7-14. Disponible en: <https://www.colegiomedicosazuay.ec/ojs/index.php/ateneo/article/view/51>
59. Serrano M, Giraldo D, Ordoñez JM, Rengifo HA. Apendicectomía por único puerto asistida por laparoscopia versus técnica abierta convencional localizada, en pacientes con apendicitis aguda en el Hospital Universitario Clínica San Rafael. Rev colomb cir [en línea]. 2019 [citado 1 Sept 2020]; 34 (3): 245-253. Disponible en: <https://www.revistacirugia.org/index.php/cirugia/article/view/438/396>
60. Wang D, Dong T, Shao Y, Gu T, Xu Y, Jiang Y. Laparoscopy versus open appendectomy for elderly patients, a meta-analysis and systematic review. BMC Surg [en línea]. 2019 [citado 2 Sep 2020]; 19 (54): 1-11. doi: <https://doi.org/10.1186/s12893-019-0515-7>
61. Onieva FG, Roldán S, Domínguez JR, Montero JP, Galnares A, Peralta J. Abordaje laparoscópico frente a enfoque clásico en el tratamiento de la apendicitis aguda. Rev Colomb Cir [en línea]. 2017 [citado 10 Sept 2020]; 32(1): 26-31. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcci/v32n1/v32n1a4.pdf>
62. Quezada F, Quezada N, Mejia R, Brañes A, Padilla O, Jarufe N, et al. Laparoscopic versus open approach in the management of appendicitis complicated exclusively with peritonitis: a single center experience. Int J Surg [en línea]. 2015 [citado 2 Sept 2020]; 13: 80-83. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijso.2014.11.027>
63. Loochkartt A, Bravo K. Apendicectomía laparoscópica vs. abierta en pediatría, análisis de complicaciones. Pediatr [en línea]. 2019 [citado 1 Sept 2020]; 52 (2): 31-37. Disponible en: <https://revistapediatria.org/rp/article/view/119/94>
64. Niño de Guzmán Cahuana NM. Apendicetomía abierta versus laparoscópica en apendicitis aguda complicada en niños. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Perú: Universidad Nacional Federico Villarreal, Facultad de Medicina Hipólito Unanue; 2018. [citado 10 Sept 2020]. Disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/1735>

65. Biondi A, Di Stefano C, Ferrara F, Bellia A, Vacante M, Piazza L. Laparoscopic versus open appendectomy: a retrospective cohort study assessing outcomes and cost-effectiveness. *World J Emerg Surg* [en línea]. 2016 [citado 10 Sept 2020]; 11(1):44. Disponible en: <https://wjeb.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13017-016-0102-5>
66. Jaschinski T, Mosch CG, Eikermann M, Neugebauer EA, Sauerland S. Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis. *Cochrane Database Syst Rev* [en línea]. 2018 [citado 22 Jul 2020]; (11):CD001546. doi: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001546.pub4>.
67. Jin SG, Cho SH, Kim KY, Ahn SK, Hwang JW, Cho JW, et al. Transumbilical single-incision laparoscopic-assisted appendectomy (TULAA) is useful in adults and young adolescents: comparison with multi-port laparoscopic appendectomy. *Medicina* [en línea]. 2019 [citado 2 Sept 2020]; 55 (6): 248. doi: <https://doi.org/10.3390/medicina55060248>
68. Cortés Murgueitio N, Cuevas L, Díaz Castrillon CE, Pinzón F, Molina GR. Experiencia y curva de aprendizaje de apendicectomía y colecistectomía laparoscópica de los residentes de cirugía general en un hospital latinoamericano. *Univ med* [en línea]. 2019 Abr [citado 5 Sept 2020]; 60 (2): 1-10. doi: [10.11144/Javeriana.umed60-2.curv](https://doi.org/10.11144/Javeriana.umed60-2.curv)
69. Gates NL, Rampp RD, Koontz CC, Holcombe JM, Bhattacharya SD. Single-incision laparoscopic appendectomy in children and conversion to multiport appendectomy. *J Surg Res* [en línea]. 2019 [citado 2 Sep 2020]; 235: 223-226. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jss.2018.08.050>
70. Finnerty BM, Wu X, Giambrone GP, Gaber-Bayli LK, Zabih R, Bhat A, et al. Conversion-to-open in laparoscopic appendectomy: a cohort analysis of risk factors and outcomes. *Int J Surg* [en línea]. 2017 Apr [citado 30 Ago 2020]; 40: 169-175. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2017.03.016>
71. Chen JM, Geng W, Xie SX, Liu FB, Zhao Y, Yu LQ, et al. Single-incision versus conventional three-port laparoscopic appendectomy: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Minim Invasiv Ther Allied Technol* [en línea]. 2015 [citado 5 Sept 2020]; 24 (4): 195-203. doi: <https://doi.org/10.3109/13645706.2014.995675>
72. Yu MC, Feng YJ, Wang W, Cheng HT, Fang W, Cheng HT, et al. Is laparoscopic appendectomy feasible for complicated appendicitis: a systematic review and meta-analysis. *Int J Surg* [en línea]. 2017 [citado 30 Jul 2020]; 40 (1):187-197. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2017.03.022>

73. Karakuş OZ, Ulusoy O, Ateş O, Hakküder G, Olguner M, Akgür FM. Conventional single-port laparoscopic appendectomy for complicated appendicitis in children: efficient and cost-effective. *J Min Access Surg* [en línea]. 2016 [citado 28 Jul 2020]; 12 (1): 16-21. doi: <https://doi.org/10.4103/0972-9941.171958>
74. Zhang Z, Wang Y, Liu R, Zhao L, Liu H, Zhang J, et al. Systematic review and meta-analysis of single-incision versus conventional laparoscopic appendectomy in children. *J Pediatr Surg* [en línea]. 2015 Sept [citado 5 Sept 2020]; 50: (9) 1600-1609. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2015.05.018>
75. Chang PCY, Lin SC, Duh YC, Huang H, Fu YW, Hsu YJ, et al. Should single-incision laparoscopic appendectomy be the new standard for pediatric appendicitis? *Pediatr Neonatol* [en línea]. 2020 Ago [citado 5 Sept 2020]; 61 (4): 426-431. doi: <https://doi.org/10.1016/j.pedneo.2020.03.013>
76. Jeon BG, Kim HJ, Jung KH, Kim SW, Park SJ, Kim KH, et al. Prolonged operative time in laparoscopic appendectomy: predictive factors and outcomes. *Int J Surg* [en línea]. 2016 [citado 30 Ago 2020]; 36: (Pt A): 225-232. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijisu.2016.10.035>
77. Bahena Aponte JA, González Contreras Q, Tepeyac A. Complicaciones graves de apendicitis aguda con abordaje laparoscópico. *Rev Gastroenterol Mex* [en línea]. 2016 [citado 25 Jul 2020]; 82 (2): 186-189. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rgmx.2016.02.007>
78. Quiroz Hernández S, Ortiz Calle JC, Tenezaca Tacuri AH. Comparación de apendicectomía laparoscópica de puerto único con abordaje de 3 puertos, hospitales “Jose Carrasco Arteaga” y “Vicente Corral Moscoso”. *Ref Fac Cienc Médic Univ Cuenca* [en línea]. 2015 [citado 3 Sept 2020]; 33 (2): 9-15. Disponible en: <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/medicina/article/view/947>
79. Kryspin M, Wyrzykowsk D. Outcomes of open and laparoscopic appendectomy with single endoloop stump closure. *JLS* [en línea]. 2018 [citado 27 Jul 2020]; 22 (4): e2018.00062. doi: <https://doi.org/10.4293/JLS.2018.00062>
80. Laguzzi MC, Rodríguez F, Costa JM, Chinelli J, Rappa J, Trostchansky J, et al. Abscesos residuales en apendicitis aguda comparación entre abordaje laparotómico vs. laparoscópico. *An Fac Med* [en línea]. 2019 [citado 8 Sept 2020]; 6 (1): 87-96. Disponible en: <http://www.anfamed.edu.uy/index.php/rev/article/view/348>
81. Martín Esteban ML. Implicación del neumoperitoneo quirúrgico en la diseminación celular durante los procedimientos laparoscópicos abdominales. [tesis Doctoral en línea]. España:

- Universidad de Valladolid, Facultad de Medicina; 2016. [citado 10 Sept 2020]. Disponible en: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/16713>
82. Davidson GH, Flum DR, Talan DA, Kessler LG, Lavalley DC, Bizzell BJ, et al. Comparison of outcomes of antibiotic drugs and appendectomy (CODA) trial: a protocol for the pragmatic randomised study of appendicitis treatment. *BMJ Open* [en línea], 2017 [citado 10 Sept 2020]; 7 (11):e016117. doi: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-016117>
83. Symer MM, Abelson JS, Sedrakyan A, Yeo HL. Early operative management of complicated appendicitis is associated with improved surgical outcomes in adults. *Am J Surg* [en línea]. 2018 [citado 5 Jul 2020]; 216 (3): 431-437. doi: <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2018.04.010>
84. Guelmes Domínguez AA, Bode SA, Velozo MR, Rivero Rodríguez N. Apendicectomía laparoscópica mediante incisión umbilical única: presentación de caso. *Gac Méd Espirit* [en línea]. 2016 [citado 8 Sept 2020]; 18 (1): 113-121. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=65656>
85. Aragón López LJA, González Chapa DR, Sainz Hernández JC, Serrano Rodríguez P, Santín Rivero J. Management uncomplicated acute appendicitis by single port appendectomy. *Rev Mex Cir Endoscop* [en línea]. 2016 [citado 8 Sept 2020]; 17 (1): 38-42. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=66208>

ANEXOS

Tabla A.1 Matriz del tipo de artículos utilizados según nivel de evidencia y tipo de estudio

Nivel de evidencia	Tipo de estudio	Término utilizado en Biblioteca Virtual en Salud (BVS)	Número de artículos
	- Todos los artículos	“Perforated appendicitis OR Ruptured Appendicitis” [MeSH] “Appendectomy/methods” [MeSH] “Appendicitis OR Appendectomy AND Laparoscopic surgery” [MeSH] “Laparoscopic surgery AND Appendicitis AND Surgical wound” [MeSH] “Postoperative Complications AND Appendicectomy AND Laparoscopic surgery” [MeSH]	2719 1901 786 129 31
1A	Revisión sistemática de ensayos clínicos controlados	“Perforated appendicitis OR Ruptured Appendicitis” [MeSH] “Appendectomy/methods” [MeSH] “Appendicitis AND Laparoscopic surgery” [MeSH] “Laparoscopic surgery AND Appendicitis AND Surgical wound” [MeSH] “Postoperative Complications AND Appendicectomy AND Laparoscopic surgery” [MeSH]	131 125 49 21 5
1B	Ensayos clínicos controlados y evaluaciones económicas de salud	“Perforated appendicitis OR Ruptured Appendicitis” [MeSH] “Appendectomy/methods” [MeSH] “Appendicitis AND Laparoscopic surgery” [MeSH] “Laparoscopic surgery AND Appendicitis AND Surgical wound” [MeSH] “Postoperative Complications AND Appendicectomy AND Laparoscopic surgery” [MeSH]	172 11 70 8 1
2A	Revisión sistemática de estudios de cohorte	“Perforated appendicitis OR Ruptured Appendicitis” [MeSH] “Appendectomy/methods” [MeSH] “Appendicitis AND Laparoscopic surgery” [MeSH] “Laparoscopic surgery AND Appendicitis AND Surgical wound” [MeSH]	92 78 24 3

		“Postoperative Complications AND Appendicectomy AND Laparoscopic surgery” [MeSH]	2
3A	Revisión sistemática de casos y controles	“Perforated appendicitis OR Ruptured Appendicitis” [MeSH]	57
		“Appendectomy/methods” [MeSH]	35
		“Appendicitis AND Laparoscopic surgery” [MeSH]	7
		“Laparoscopic surgery AND Appendicitis AND Surgical wound” [MeSH]	1
		“Postoperative Complications AND Appendicectomy AND Laparoscopic surgery” [MeSH]	0
3B	Estudio individual de casos y controles	“Perforated appendicitis OR Ruptured Appendicitis” [MeSH]	609
		“Appendectomy/methods” [MeSH]	189
		“Appendicitis AND Laparoscopic surgery” [MeSH]	143
		“Laparoscopic surgery AND Appendicitis AND Surgical wound” [MeSH]	7
		“Postoperative Complications AND Appendicectomy AND Laparoscopic surgery” [MeSH]	5

Fuente: Construcción propia, según resultados de búsqueda en la Biblioteca Virtual en Salud utilizando los descriptores en salud descritos en la tabla. Motor de búsqueda disponible en: <https://bvsalud.org/en/>