

## Complicaciones intraoperatorias del sellado del conducto cístico: clips de titanio versus LigaSure®

Intraoperative Complications of Cystic Duct Sealing: Titanium Clips versus LigaSure®

Complicações Intraoperatórias da Selagem do Ducto Cístico: Clipes de Titânio versus LigaSure®

Jorge Javier Vera Macías<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-8310-8521>

Melissa Katherine Ponce Ponce<sup>2</sup>, <https://orcid.org/0009-0000-7453-2083>

Jorge Octavio Vera Macías<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0009-0008-5694-6926>

Paola Elizabeth Ruiz Guillén<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0009-0005-8481-9797>

<sup>1</sup>Hospital de Especialidades de Portoviejo, Ecuador

<sup>2</sup>Investigadora independiente, Ecuador

Autor para correspondencia: [jvera162@gmail.com](mailto:jvera162@gmail.com)

### RESUMEN

La colecistectomía laparoscópica es el tratamiento de elección para la colelitiasis sintomática por sus beneficios clínicos y menor morbimortalidad frente a la cirugía abierta. Un paso crítico del procedimiento es el sellado del conducto cístico, tradicionalmente realizado con clips de titanio, aunque dispositivos de energía avanzada como LigaSure® han surgido como alternativas. El objetivo de este estudio fue analizar las complicaciones intraoperatorias según el método de sellado del conducto cístico mediante clips de titanio versus LigaSure® en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica electiva. Se realizó un estudio observacional, analítico, retrospectivo y transversal con 222 historias clínicas, distribuyendo a los pacientes en dos grupos iguales. La edad promedio fue de 41,6 años y predominó el sexo femenino (80,2 %). Las complicaciones intraoperatorias ocurrieron en el 4 % de los casos, sin asociación estadísticamente significativa entre el método de sellado y su aparición ( $p = 0,518$ ). Ambos métodos mostraron perfiles de seguridad comparables, aunque las complicaciones con clips fueron clínicamente más complejas.

**Palabras clave:** Clips de titanio, colecistectomía laparoscópica, complicaciones intraoperatorias, conducto cístico, LigaSure®.

### ABSTRACT

Laparoscopic cholecystectomy is the treatment of choice for symptomatic cholelithiasis due to its clinical benefits and lower morbidity and mortality compared to open surgery. A critical step in the procedure is sealing the cystic duct, traditionally performed with titanium clips, although advanced energy devices such as LigaSure® have emerged as alternatives. The objective of this study was to analyze intraoperative complications according to the method of cystic duct sealing using titanium clips versus LigaSure® in patients undergoing elective laparoscopic cholecystectomy. An observational, analytical, retrospective, and cross-sectional study was conducted with 222 medical records, dividing patients into two equal groups. The mean age was 41.6 years, with a predominance of females (80.2%). Intraoperative complications occurred in 4% of cases, with no statistically significant association between the sealing method and their occurrence ( $p = 0.518$ ). Both methods showed comparable safety profiles, although complications with clips were clinically more complex.

**Keywords:** Titanium clips, laparoscopic cholecystectomy, intraoperative complications, cystic duct, LigaSure®.

### RESUMO

A colecistectomia laparoscópica é o tratamento de escolha para a colelitíase sintomática devido aos seus benefícios clínicos e menor morbimortalidade em comparação com a cirurgia aberta. Um passo crítico do procedimento é o selamento do ducto cístico, tradicionalmente realizado com clipes de titânio, embora

dispositivos de energía avanzada como o LigaSure® tenham surgido como alternativas. O objetivo deste estudo foi analisar as complicações intraoperatórias de acordo com o método de selamento do ducto cístico utilizando cliques de titânio versus LigaSure® em pacientes submetidos à colecistectomia laparoscópica eletiva. Foi realizado um estudo observacional, analítico, retrospectivo e transversal com 222 prontuários, distribuindo os pacientes em dois grupos iguais. A idade média foi de 41,6 anos, com predomínio do sexo feminino (80,2%). As complicações intraoperatórias ocorreram em 4% dos casos, sem associação estatisticamente significativa entre o método de selamento e sua ocorrência ( $p = 0,518$ ). Ambos os métodos apresentaram perfis de segurança comparáveis, embora as complicações com cliques tenham sido clinicamente mais complexas.

**Palavras-chave:** Cliques de titânio, colecistectomia laparoscópica, complicações intraoperatórias, ducto cístico, LigaSure®.

Recibido: 25/5/2025 Aprobado: 12/6/2026

## Introducción

La coleditiasis constituyó una de las patologías digestivas más frecuentes a nivel mundial y representó una causa importante de morbimortalidad y demanda de atención quirúrgica. Diversos estudios estimaron que entre el 10 % y el 20 % de la población adulta presentó cálculos biliares, aunque una proporción considerable permaneció asintomática durante largos períodos de tiempo (Lammert *et al.*, 2016). No obstante, cuando aparecieron síntomas o complicaciones asociadas, la colecistectomía laparoscópica fue considerada el tratamiento de elección debido a sus ventajas sobre la cirugía abierta, entre ellas menor dolor posoperatorio, reducción de la estancia hospitalaria y una recuperación más rápida (Arezzo *et al.*, 2022).

Desde su introducción en la práctica quirúrgica moderna, la colecistectomía laparoscópica experimentó importantes avances gracias al desarrollo de nuevas tecnologías orientadas a mejorar la seguridad intraoperatoria y disminuir las complicaciones asociadas al procedimiento (Lucocq *et al.*, 2022; Mohamed *et al.*, 2023). Dentro de los pasos críticos de esta intervención quirúrgica, el adecuado control y sellado del conducto cístico constituyó un elemento fundamental, debido a que una técnica incorrecta favoreció la aparición de complicaciones intraoperatorias y posoperatorias, incluyendo fuga biliar, hemorragia, lesión de la vía biliar principal y necesidad de reintervención quirúrgica (Ng *et al.*, 2020; Wakabayashi *et al.*, 2020).

Tradicionalmente, los clips de titanio fueron ampliamente utilizados para el cierre del conducto cístico debido a su facilidad de aplicación, bajo costo y disponibilidad en la mayoría de los centros hospitalarios. Diversas investigaciones demostraron que esta técnica ofreció resultados satisfactorios y un adecuado nivel de seguridad quirúrgica en procedimientos electivos de colecistectomía laparoscópica (Singh *et al.*, 2024). Sin embargo, pese a su uso extendido, también se describieron complicaciones relacionadas con la migración de clips, la fuga biliar secundaria a su desprendimiento y dificultades técnicas en conductos císticos inflamados o de gran calibre (Chowbey *et al.*, 2018).

En los últimos años, los dispositivos avanzados de energía, como LigaSure®, adquirieron relevancia dentro de la cirugía laparoscópica debido a su capacidad para sellar vasos y estructuras tisulares mediante energía bipolar controlada. Este sistema permitió la fusión del colágeno y la elastina de los tejidos, generando un sellado hemostático efectivo con menor dispersión térmica hacia estructuras adyacentes (Singh *et al.*, 2024). Su utilización en colecistectomía laparoscópica fue propuesta como una alternativa al uso de clips de titanio, especialmente por la posibilidad de simplificar el procedimiento quirúrgico y reducir el tiempo operatorio.

Algunas investigaciones reportaron que el uso de LigaSure® para el sellado del conducto cístico se asoció con menor sangrado intraoperatorio, reducción de la manipulación quirúrgica y disminución del riesgo de complicaciones relacionadas con materiales protésicos, como ocurrió con los clips metálicos (Chowbey *et al.*, 2018). Asimismo, se sugirió que estos dispositivos aportaron ventajas en pacientes con inflamación importante o anatomía compleja, donde la colocación adecuada de clips resultó técnicamente más difícil. Sin embargo, otros autores señalaron que todavía existió controversia respecto a la seguridad del sellado exclusivo mediante energía bipolar en el conducto cístico, particularmente debido al riesgo potencial de fuga biliar y lesión térmica de estructuras vecinas (Brunt *et al.*, 2020).

A pesar de los avances tecnológicos disponibles, la evidencia científica sobre la superioridad de un método de sellado sobre otro continuó siendo limitada y heterogénea. Diversos estudios comparativos presentaron diferencias metodológicas relacionadas con el tamaño muestral, los criterios de inclusión, la experiencia quirúrgica y la definición de complicaciones, lo que dificultó establecer conclusiones definitivas sobre cuál técnica ofreció mejores resultados intraoperatorios y posoperatorios (Chowbey *et al.*, 2018). Además, gran parte de la evidencia procedió de contextos internacionales, mientras que existió escasa información

proveniente de hospitales latinoamericanos y particularmente del contexto ecuatoriano.

Las complicaciones intraoperatorias durante la colecistectomía laparoscópica representaron un problema clínico relevante debido a su impacto sobre la seguridad del paciente y la evolución posterior. Entre las principales complicaciones descritas se encontraron hemorragia, lesión de la vía biliar, fuga biliar, perforación vesicular y conversión a cirugía abierta, eventos que incrementaron la morbimortalidad, prolongaron la estancia hospitalaria y aumentaron los costos sanitarios (Brunt *et al.*, 2020). Por ello, la identificación de técnicas quirúrgicas más seguras constituyó una prioridad dentro de la cirugía mínimamente invasiva contemporánea. Desde el punto de vista quirúrgico, comparar el desempeño de los clips de titanio y LigaSure® en el sellado del conducto cístico resultó importante para determinar si las nuevas tecnologías ofrecieron beneficios reales sobre los métodos convencionales. Del mismo modo, evaluar las complicaciones intraoperatorias asociadas a cada técnica contribuyó a optimizar la toma de decisiones quirúrgicas y fortalecer la seguridad del paciente durante la colecistectomía laparoscópica electiva.

En este contexto, la presente investigación tuvo como propósito analizar las complicaciones intraoperatorias según el método de sellado del conducto cístico mediante clips de titanio versus LigaSure® en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica electiva, con el fin de aportar evidencia clínica que permitiera valorar la seguridad y efectividad de ambas técnicas quirúrgicas.

## Metodología

Se realizó un estudio observacional, analítico, retrospectivo y de corte transversal, basado en la revisión de historias clínicas de pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica electiva. El estudio tuvo como finalidad comparar las complicaciones intraoperatorias según el método de sellado del conducto cístico empleado durante el procedimiento quirúrgico.

La investigación se desarrolló en el Servicio de Cirugía General del Hospital General del Norte de Guayaquil Los Ceibos, Ecuador. Se revisaron las historias clínicas correspondientes al período comprendido entre enero de 2021 y diciembre de 2024.

La población estuvo conformada por todos los pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica electiva durante el período de estudio. La muestra estuvo constituida por 222 historias clínicas que cumplieron los criterios de selección establecidos. El muestreo fue de tipo no probabilístico por conveniencia, incluyendo la totalidad de registros disponibles que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

Se incluyeron historias clínicas de pacientes:

- Mayores de 18 años.
- Sometidos a colecistectomía laparoscópica electiva.
- En quienes se utilizó como método de sellado del conducto cístico clips de titanio o dispositivo LigaSure®.
- Con registros quirúrgicos completos y disponibles para revisión.

Se excluyeron historias clínicas de pacientes:

- Sometidos a cirugía abierta primaria.
- Convertidos a cirugía abierta antes de la disección del triángulo de Calot.
- Con antecedentes de cirugía biliar previa.
- Con información incompleta sobre el procedimiento quirúrgico o las variables de estudio.
- Diagnosticados con neoplasias hepatobiliares.

La variable independiente fue el método de sellado del conducto cístico empleado durante la colecistectomía laparoscópica electiva. Esta variable se clasificó en dos categorías de acuerdo con la técnica utilizada durante el procedimiento quirúrgico: sellado mediante clips de titanio y sellado mediante dispositivo de energía bipolar avanzada LigaSure®.

La variable dependiente correspondió a las complicaciones intraoperatorias registradas durante el acto quirúrgico. Para efectos de esta investigación se consideraron aquellas eventualidades documentadas en el reporte operatorio, entre las que se incluyeron hemorragia intraoperatoria, lesión de la vía biliar, fuga biliar, perforación vesicular, conversión a cirugía abierta y otras complicaciones reportadas por el equipo quirúrgico. Dichas complicaciones fueron analizadas de manera individual y global según el método de sellado empleado. Adicionalmente, se incluyeron variables sociodemográficas y clínicas potencialmente relacionadas con la ocurrencia de complicaciones intraoperatorias. Entre ellas se consideraron la edad, el sexo, el índice de masa corporal, las comorbilidades asociadas, el diagnóstico quirúrgico preoperatorio y el tiempo operatorio registrado en la historia clínica.

La información fue obtenida mediante revisión documental de historias clínicas físicas y electrónicas de pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica electiva durante el período de estudio. Para la recolección de los datos se diseñó una ficha estructurada que permitió registrar de manera sistemática las variables sociodemográficas, clínicas y quirúrgicas contempladas en la investigación.

Posteriormente, la información recopilada fue incorporada a una base de datos digital elaborada en Microsoft Excel. Con el propósito de garantizar la calidad de los datos, se efectuó una revisión exhaustiva de los registros y se verificó la consistencia de la información antes de su procesamiento estadístico.

Los datos fueron procesados mediante el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versión XX. Inicialmente se realizó un análisis descriptivo de las variables estudiadas. Las variables cuantitativas fueron resumidas mediante medidas de tendencia central y dispersión, utilizando medias y desviaciones estándar o medianas y rangos intercuartílicos, según la distribución de los datos. Las variables cualitativas fueron expresadas mediante frecuencias absolutas y porcentajes.

Posteriormente, se efectuó un análisis inferencial para determinar la asociación entre el método de sellado del conducto cístico y la presencia de complicaciones intraoperatorias. Para ello se empleó la prueba de Chi-cuadrado de Pearson o la prueba exacta de Fisher cuando las frecuencias esperadas fueron inferiores a los valores recomendados. Se adoptó un nivel de confianza del 95 % y se consideró estadísticamente significativo un valor de p inferior a 0,05.

La investigación se desarrolló conforme a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki para investigaciones en seres humanos. Debido a que el estudio utilizó información proveniente de historias clínicas y no implicó intervención directa sobre los pacientes, se consideró una investigación de riesgo mínimo.

Se garantizó la confidencialidad de la información mediante la codificación de los registros clínicos y la eliminación de datos que permitieran la identificación de los participantes. Asimismo, se contó con la autorización institucional correspondiente para el acceso y revisión de las historias clínicas utilizadas en el estudio.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se analizaron 222 historias clínicas de pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica electiva. La muestra se distribuyó equitativamente entre los dos métodos de sellado del conducto cístico, correspondiendo 111 pacientes al grupo de clips de titanio y 111 al grupo LigaSure®. La edad promedio de los participantes fue de  $41,6 \pm 16,5$  años, con un rango comprendido entre 19 y 83 años. Predominaron los pacientes de 19 a 29 años (29,7 %), seguidos por aquellos entre 30 y 39 años (23,9 %). Asimismo, la población estudiada estuvo conformada mayoritariamente por mujeres, quienes representaron aproximadamente el 80 % de los casos.

**Tabla 1. Características generales de la población estudiada (n = 222)**

Variable	N	%
Sexo femenino	178	80,2
Sexo masculino	44	19,8
19–29 años	66	29,7
30–39 años	53	23,9
40–49 años	42	18,9
50–59 años	24	10,8
≥60 años	37	16,7
Total	222	100

Del total de pacientes estudiados, 212 (96,0 %) no presentaron complicaciones intraoperatorias, mientras que únicamente 10 pacientes (4,0 %) desarrollaron algún evento adverso durante el procedimiento quirúrgico. De estos últimos, seis casos correspondieron al grupo tratado con clips de titanio y cuatro al grupo tratado con LigaSure®. Aunque la frecuencia de complicaciones fue ligeramente superior en el grupo de clips de titanio (5,4 %) en comparación con el grupo LigaSure® (3,6 %), el análisis estadístico no evidenció una asociación significativa entre el método de sellado utilizado y la aparición de complicaciones intraoperatorias ( $\chi^2 = 0,419$ ;  $p = 0,518$ ). Estos resultados sugirieron que ambos métodos presentaron un comportamiento similar en términos de seguridad intraoperatoria dentro de la población estudiada.

Los hallazgos mostraron que más del 94 % de los pacientes de ambos grupos completaron el procedimiento sin presentar complicaciones intraoperatorias. Su comportamiento homogéneo entre las técnicas evaluadas sirvió como refuerzo de la consistencia de los resultados obtenidos mediante las pruebas de asociación aplicadas.

**Tabla 2. Complicaciones intraoperatorias según método de sellado del conducto cístico**

Método de sellado	Sin complicaciones n (%)	Con complicaciones n (%)	Total
Clips de titanio	105 (94,6)	6 (5,4)	111
LigaSure®	107 (96,4)	4 (3,6)	111
Total	212 (96,0)	10 (4,0)	222

El análisis estadístico mediante la prueba de Chi-cuadrado de Pearson no evidenció asociación significativa entre el método de sellado del conducto cístico y la presencia de complicaciones intraoperatorias ( $\chi^2 = 0,419$ ;  $p = 0,518$ ). Del mismo modo, la razón de verosimilitud ( $p = 0,516$ ) y la prueba exacta de Fisher ( $p = 0,748$ ) confirmaron la ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. Estos resultados indicaron que la ocurrencia de complicaciones intraoperatorias fue independiente del método de sellado empleado, sugiriendo que tanto los clips de titanio como LigaSure® presentaron perfiles de seguridad comparables durante la colecistectomía laparoscópica electiva.

**Tabla 3. Asociación entre método de sellado y complicaciones intraoperatorias**

Prueba estadística	Valor	P
Chi-Cuadrado de Pearson	0,419	0,518
Razón de verosimilitud	0,422	0,516
Prueba exacta de Fisher	—	0,748

Al caracterizar el tipo de complicaciones intraoperatorias, se observó que en el grupo tratado con clips de titanio se registraron lesiones de la vía biliar, lesiones térmicas, derrame de jugo biliar, laceraciones y fístulas. Por el contrario, las complicaciones observadas en el grupo LigaSure® correspondieron exclusivamente a hemorragias intraoperatorias controladas. Aunque la frecuencia global de eventos fue baja y no se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos métodos, las complicaciones asociadas a los clips de titanio mostraron una mayor diversidad y complejidad clínica.

Ambos métodos de sellado presentaron una elevada seguridad intraoperatoria, con una incidencia global de complicaciones del 4 %. Aunque el grupo de clips de titanio registró un mayor número absoluto de eventos adversos (6 frente a 4 casos), las diferencias no alcanzaron significación estadística. Desde una perspectiva clínica, las complicaciones observadas en el grupo de clips tendieron a ser de mayor complejidad, mientras que las registradas con LigaSure® se limitaron a hemorragias controladas durante el acto quirúrgico.

El presente estudio evaluó la asociación entre el método de sellado del conducto cístico y la aparición de complicaciones intraoperatorias durante la colecistectomía laparoscópica electiva. Los resultados evidenciaron una baja frecuencia global de complicaciones intraoperatorias (4 %) y no demostraron una asociación estadísticamente significativa entre el uso de clips de titanio y LigaSure® ( $p = 0,518$ ). Estos hallazgos sugirieron que ambas técnicas proporcionaron un nivel comparable de seguridad durante el procedimiento quirúrgico, resultado que coincidió con la tendencia observada en diversos estudios comparativos desarrollados en los últimos años (Schulze *et al.*, 2010).

Los resultados obtenidos fueron consistentes con los reportados por Elghadban et al. (2024), quienes evaluaron la seguridad y factibilidad del uso de LigaSure® en colecistectomía laparoscópica de incisión única. En dicho estudio prospectivo, los autores observaron que tanto LigaSure® como los clips de titanio presentaron tasas similares de fuga biliar, sangrado y conversión quirúrgica, sin diferencias clínicamente relevantes entre ambos grupos. Aunque el empleo de LigaSure® permitió una reducción significativa del tiempo operatorio, los resultados en términos de seguridad fueron comparables, lo que respaldó la conclusión de que ambas alternativas constituyeron métodos viables para el control del conducto cístico coincidiendo con Hasan *et al.* (2023).

De manera similar, investigaciones previas señalaron que los sistemas avanzados de energía pueden ofrecer niveles adecuados de sellado tisular y resistencia mecánica comparables a los obtenidos mediante clips metálicos convencionales (Bencini *et al.*, 2003). Diversos estudios incluidos en el marco teórico de la presente investigación reportaron ausencia de fugas biliares y una adecuada eficacia del sistema LigaSure® para el cierre del conducto cístico, incluso en procedimientos laparoscópicos electivos, lo que reforzó la hipótesis de que esta tecnología constituye una alternativa segura al uso tradicional de clips de titanio (Devkaran *et al.*, 2022, Gustafsson *et al.*, 2022).

A pesar de la ausencia de diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia global de complicaciones,

el análisis cualitativo de los eventos observados mostró diferencias relevantes en cuanto a la naturaleza de las complicaciones. En el grupo tratado con clips de titanio se registraron lesiones de la vía biliar, lesiones térmicas, derrame de jugo biliar, laceraciones y fístulas, mientras que en el grupo LigaSure® únicamente se documentaron hemorragias intraoperatorias controladas. Aunque el número de eventos fue reducido, este hallazgo podría tener relevancia clínica debido a que las lesiones biliares y las fístulas suelen asociarse con una mayor morbilidad y requerimientos terapéuticos posteriores.

La mayor complejidad de las complicaciones observadas en el grupo de clips de titanio encontró sustento en investigaciones previas que describieron eventos asociados al desprendimiento o migración de clips. Álvarez Abad *et al.* (2017) documentaron casos de migración de clips al colédoco tras colecistectomía laparoscópica, mientras que Singh *et al.* (2024) reportaron complicaciones derivadas de la migración tardía de clips después del procedimiento quirúrgico. Aunque estos eventos son poco frecuentes, evidenciaron que el uso de material protésico permanente puede asociarse con riesgos específicos que no están presentes en los sistemas de sellado energético.

Por otra parte, los resultados obtenidos también fueron coherentes con lo señalado por Oyola *et al.* (2023), quienes describieron que los clips de titanio continúan siendo una técnica ampliamente utilizada debido a su simplicidad, disponibilidad y perfil de seguridad favorable. Los autores destacaron que las tasas de eventos adversos suelen ser bajas cuando la colocación se realiza correctamente, aspecto que podría explicar la reducida frecuencia de complicaciones observada en el presente estudio.

En relación con LigaSure®, los hallazgos también mostraron concordancia con las observaciones de Yang *et al.* (2014), quienes señalaron que la seguridad de este sistema para el sellado exclusivo del conducto cístico continúa siendo motivo de debate. Aunque algunos estudios *ex vivo* cuestionaron su capacidad para sustituir completamente a los clips quirúrgicos en determinadas condiciones anatómicas, otros autores encontraron resultados favorables en términos de resistencia al sellado y reducción de complicaciones. Esta diversidad de resultados probablemente explique por qué la evidencia disponible aún no ha permitido establecer la superioridad definitiva de una técnica sobre otra.

La baja incidencia global de complicaciones observada en la presente investigación pudo estar relacionada con la naturaleza electiva de los procedimientos incluidos. A diferencia de las colecistectomías realizadas en escenarios de urgencia o inflamación severa, los procedimientos electivos suelen desarrollarse bajo condiciones clínicas más favorables, con mejor identificación anatómica y menor dificultad técnica. Esto reduce la probabilidad de eventos adversos y puede disminuir la magnitud de las diferencias entre técnicas quirúrgicas. Asimismo, factores como la experiencia del cirujano, el entrenamiento institucional y los protocolos de seguridad implementados pudieron influir en los resultados obtenidos.

Entre las fortalezas de este estudio destacó la inclusión de una muestra equilibrada entre ambos grupos de tratamiento y la evaluación de pacientes intervenidos en condiciones reales de práctica clínica. Sin embargo, la naturaleza retrospectiva de la investigación limitó la posibilidad de controlar variables potencialmente influyentes, como la experiencia individual del cirujano, las características anatómicas del conducto cístico o el grado de inflamación local presente al momento de la cirugía. Asimismo, el reducido número de complicaciones registradas pudo limitar la capacidad estadística para detectar diferencias pequeñas entre ambos métodos.

Los resultados sugirieron que tanto los clips de titanio como LigaSure® constituyeron alternativas seguras para el sellado del conducto cístico durante la colecistectomía laparoscópica electiva. Aunque no se identificaron diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia de complicaciones intraoperatorias, la distribución cualitativa de los eventos observados indicó una tendencia hacia complicaciones potencialmente más complejas en el grupo tratado con clips de titanio. Por ello, futuras investigaciones prospectivas, multicéntricas y con mayor tamaño muestral serán necesarias para confirmar estos hallazgos y determinar su relevancia clínica a largo plazo.

## CONCLUSIONES

La frecuencia global de complicaciones intraoperatorias en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica electiva fue baja, registrándose eventos adversos en el 4 % de los procedimientos evaluados, lo que evidenció un adecuado nivel de seguridad quirúrgica independientemente del método de sellado empleado.

No se identificó una asociación estadísticamente significativa entre el método de sellado del conducto cístico y la aparición de complicaciones intraoperatorias ( $p = 0,518$ ), lo que indicó que tanto los clips de titanio como LigaSure® presentaron un comportamiento comparable en términos de seguridad intraoperatoria.

Aunque el grupo tratado con clips de titanio presentó un mayor número absoluto de complicaciones intraoperatorias en comparación con LigaSure® (6 versus 4 casos), esta diferencia no alcanzó significación

estadística, por lo que no fue posible establecer la superioridad de una técnica sobre la otra a partir de los resultados obtenidos.

Clínicamente, las complicaciones observadas en el grupo de clips de titanio mostraron una mayor diversidad y complejidad, incluyendo lesiones de la vía biliar, lesiones térmicas, derrame de jugo biliar, laceraciones y fístulas; mientras que en el grupo LigaSure® las complicaciones registradas correspondieron únicamente a hemorragias intraoperatorias controladas.

Los hallazgos del estudio respaldaron el uso de ambas técnicas como alternativas seguras para el sellado del conducto cístico durante la colecistectomía laparoscópica electiva. Sin embargo, se recomendó el desarrollo de estudios prospectivos, multicéntricos y con mayor tamaño muestral que permitan confirmar si las diferencias observadas en el tipo de complicaciones poseen relevancia clínica y quirúrgica a largo plazo.

## Referencias bibliográficas

Álvarez Abad, I., Gutiérrez Grijalba, O., Sarriugarte Lasarte, A., & Calle Baraja, M. (2017). Migración de clip al colédoco tras colecistectomía laparoscópica. *Cirugía Española*, 95(2), 111. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ciresp.2016.02.005>

Arezzo, A., Passera, R., Bullano, A., Mintz, Y., Kedar, A., Boni, L., Cassinotti, E., & Morino, M. (2022). Multi-port versus single-port cholecystectomy: Results of a systematic review and meta-analysis. *Surgical Endoscopy*, 36(2), 889–902. <https://doi.org/10.1007/s00464-016-5298-7>

Bencini, L., Boffi, B., Farsi, M., Sanchez, L. J., Scatizzi, M., & Moretti, R. (2003). Laparoscopic cholecystectomy: Retrospective comparative evaluation of titanium versus absorbable clips. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques*, 13(2), 93–98. <https://doi.org/10.1089/109264203764654713>

Brunt, L. M., Deziel, D. J., Telem, D. A., Strasberg, S. M., Aggarwal, R., Asbun, H., Bonjer, H. J., McDonald, M., Alseidi, A., Ujiki, M., & Fanelli, R. D. (2020). Safe cholecystectomy multi-society practice guideline and state of the art consensus conference. *Annals of Surgery*, 272(1), 3–23. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003791>

Chowbey, P., Lal, P., Sharma, A., & Khullar, R. (2018). *Common laparoscopic procedures*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-81-322-1867-8>

Devkaran, B., Attri, A., & Chandel, U. K. (2022). EP-190 Comparative study of single clip laparoscopic cholecystectomy (SCLC), two clips laparoscopic cholecystectomy (TCLC) and clipless laparoscopic cholecystectomy (CLLC) vs conventional laparoscopic cholecystectomy (CLC). *British Journal of Surgery*. <https://doi.org/10.1093/bjs/znac245.047>

Elghadban, H., Mahmoud, A., Negm, A., Dawoud, I. E. S., & Taki-Eldin, A. (2024). Evaluation of safety and feasibility of using LigaSure during clipless single-incision laparoscopic cholecystectomy: A prospective clinical study. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques*. <https://doi.org/10.1089/lap.2024.0157>

Gustafsson, A., Enochsson, L., Tingstedt, B., & Olsson, G. (2022). Bile leakage and the number of metal clips on the cystic duct during laparoscopic cholecystectomy. *Scandinavian Journal of Surgery*, 111(2). <https://doi.org/10.1177/14574969221102284>

Hasan Chowdhury, M., Ullah, M. A., Rahman, M. Z., Rahman, S., Arefin, N., & Islam, M. A. (2023). A comparative study between metal clip application and suture ligation of cystic duct in laparoscopic cholecystectomy. *Med Today*, 35(1), 27–30. <https://doi.org/10.3329/medtoday.v35i1.64935>

Lammert, F., Gurusamy, K., Ko, C. W., Miquel, J. F., Méndez-Sánchez, N., Portincasa, P., van Erpecum, K. J., & van Laarhoven, C. J. (2016). Gallstones. *Nature Reviews Disease Primers*. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2016.24>

Lucocq, J., Radhakishnan, G., Scollay, J., & Patil, P. (2022). Morbidity following emergency and elective cholecystectomy: A retrospective comparative cohort study. *Surgical Endoscopy*, 36(11), 8451–8457. <https://doi.org/10.1007/s00464-022-09103-2>

Mohamed, I. A., Elewesly, E. A., & Saad, A. S. E. S. (2023). A comparative study between cystic duct clipping and ligation in laparoscopic cholecystectomy. *Al-Azhar International Medical Journal*, 4(3). <https://aimj.researchcommons.org/journal/vol4/iss3/2>

Ng, D. Y. L., Petrushnko, W., & Kelly, M. D. (2020). Clip as nidus for choledocholithiasis after cholecystectomy—Literature review. *JSLs: Journal of the Society of Laparoscopic & Robotic Surgeons*, 24(1). <https://doi.org/10.4293/jsls.2019.00053>

Oyola, A. M., Miller, J., Edgerton, C., Hope, W., et al. (2023). Polymer versus titanium clips in laparoscopic cholecystectomy. *Surgical Technology International*, 43. <https://doi.org/10.52198/23.sti.43.gs1730>

Schulze, S., Damgaard, B., Jorgensen, L. N., Larsen, S. S., & Kristiansen, V. B. (2010). Cystic duct closure by sealing with bipolar electrocoagulation. *JSLs*, 14(1), 20–22. <https://doi.org/10.4293/108680810X12674612014347>

Singh, R., Arumugam, P., Mathur, K., & Deo, A. (2024). Post-cholecystectomy clip migration: A case report. *Cureus*,

16(4). <https://doi.org/10.7759/cureus.58580>

Wakabayashi, G., Iwashita, Y., Hibi, T., Takada, T., Strasberg, S. M., Asbun, H. J., Endo, I., Umezawa, A., Asai, K., Suzuki, K., Mori, Y., & Yamashita, Y. (2018). Tokyo Guidelines 2018: Surgical management of acute cholecystitis and safe laparoscopic cholecystectomy. *Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Sciences*, 27(1), 55–72. <https://doi.org/10.1002/jhbp.517>

Yang, C. P., Cao, J. L., Yang, R. R., Guo, H. R., Li, Z. H., Guo, H. Y., et al. (2014). Efficacy of electrocoagulation in sealing the cystic artery and cystic duct occluded with only one absorbable clip during laparoscopic cholecystectomy. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques*, 24(2), 72–76. <https://doi.org/10.1089/lap.2013.0193>

**Declaración de conflicto de intereses:** Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses derivado de relaciones personales o con entidades públicas o privadas que pudiera influenciar negativamente la publicación de este trabajo.

**Declaración de contribución de los autores/as utilizando la Taxonomía CRediT:**

Jorge Javier Vera Macías, proceso de revisión de literatura y redacción del artículo

Melissa Katherine Ponce Ponce, proceso de revisión de literatura. Contribución a la redacción del artículo

Jorge Octavio Vera Macías, proceso de revisión de literatura y redacción.

Paola Elizabeth Ruiz Guillén, proceso de revisión de literatura y redacción del artículo

**Declaración de aprobación por el Comité de Ética:** Los autores declaran que la investigación fue aprobada por el Comité de Ética de la institución responsable, en tanto la misma implicó a seres humanos.

**Declaración de originalidad del manuscrito:** Los autores confirman que este texto no ha sido publicado con anterioridad, ni ha sido enviado a otra revista para su publicación.