























REPORTE DE CASO

Laparoscopic cholecystectomy for chronic stone cholecystitis in a patient with situs inversus totalis managed at the Delfina Torres De Concha Hospital in Esmeraldas; case report

Colecistectomía laparoscópica por colecistitis litiásica crónica en paciente con situs inversus totalis manejado en el Hospital Delfina Torres De Concha de Esmeraldas; reporte de caso

José Antonio Guerrero Palma¹  , José Vicente Fonseca Barragán¹  , Daniel Alexander Safadi Tituaña²  , Luis Felipe Carrión Guzmán³  , Geovanna Nataly Jiménez Mejía⁴  , Gary Alexi Machuca Almeida⁵  , Estefani Andrea Yugsi Mera⁶  , Wendy Estefanía Chinchín Correa⁶  , Danny Alberto Mera Aguilar⁶  , Juan Carlos Ruilova Blacio⁷  

¹Hospital General Esmeraldas Sur Delfina Torres De Concha MSP, Cirugía General. Esmeraldas, Ecuador.

²Hospital General Docente Calderón. Quito, Ecuador.

³Universidad de las Américas, Cirugía General. Quito, Ecuador.

⁴Universidad Católica de Cuenca, Cirugía General. Cuenca, Ecuador.

⁵Hospital General Machala. Ecuador

⁶Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador.

⁷Universidad Técnica De Machala, Cirugía General. Machala, Ecuador.

Citar como: Guerrero Palma JA, Fonseca Barragán JV, Safadi Tituaña DA, Carrión Guzmán LF, Jiménez Mejía GN, Machuca Almeida GA, Yugsi Mera EA, Chinchin Correa WE, Mera Aguilar DA, Ruilova Blacio JC. Laparoscopic cholecystectomy for chronic stone cholecystitis in a patient with *situs inversus totalis* managed at the Delfina Torres De Concha Hospital in Esmeraldas; case report. Salud, Ciencia y Tecnología. 2024; 4:.613. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2024.613>

Recibido: 12-01-2023

Revisado: 21-05-2024

Aceptado: 03-09-2024

Publicado: 04-09-2024

Editor: Dr. William Castillo-González 

Autor para la correspondencia: José Antonio Guerrero Palma 

ABSTRACT

Situs inversus totalis (SIT) is when all the organs of the body are inverted towards the opposite side. Its incidence varies between 1 in 5 000 and 1 in 20 000 people, and it is due to an autosomal recessive gene. This disorder is characterized by the mirror arrangement of the thoracic and abdominal viscera, and can lead to cardiac, intestinal and vascular complications. Although laparoscopic cholecystectomy is the standard treatment for cholelithiasis, it can present technical challenges in cases of situs inversus, especially for right-handed surgeons, and it is preferable to be performed by a left-handed surgeon, although this is not strictly essential. Although there is no evidence of a higher incidence of cholelithiasis in patients with *situs inversus totalis*, more variations and abnormalities are expected in these patients. This report presents the case of a female patient with SIT who underwent laparoscopic cholecystectomy, demonstrating that the procedure can be performed safely with minimal adaptations, such as in this case the variant of using an 11 mm trocar in the third port for the handling of the clipper for skilled surgeons in any health home that has the equipment and trained personnel, given the rarity of this condition, these cases provide valuable information and challenge to the conventional understanding of organ positioning.

Keywords: Situs Inversus; Cholecystitis; Cholelithiasis; Laparoscopic Cholecystectomy.

RESUMEN

El *Situs inversus totalis* (SIT) es cuando todos los órganos del cuerpo están invertidos hacia el lado opuesto. Su incidencia varía entre 1 en 5 000 y 1 en 20 000 personas, y se debe a un gen recesivo autosómico. Este

trastorno se caracteriza por la disposición en espejo de las vísceras torácicas y abdominales, y puede llevar a complicaciones cardíacas, intestinales y vasculares. Aunque la colecistectomía laparoscópica es el tratamiento estándar para la colelitiasis, puede presentar desafíos técnicos en casos de *situs inversus*, especialmente para cirujanos diestros, y es preferible que sea realizada por un cirujano zurdo, sin que esto sea estrictamente indispensable. Aunque no hay evidencia de mayor incidencia de colelitiasis en pacientes con *situs inversus totalis*, se esperan más variaciones y anomalías en estos pacientes. Este informe presenta el caso de un paciente femenino con SIT que fue sometido a colecistectomía laparoscópica, demostrando que el procedimiento puede realizarse de manera segura con adaptaciones mínimas, como fue en este caso la variante de utilizar en el tercer puerto de un trocar de 11 mm para el manejo de la clipadora para los cirujano diestros en cualquier casa de salud que cuentes con los equipos y el personal capacitado, dada la rareza de esta condición, estos casos aportan una valiosa información y desafío a la comprensión convencional del posicionamiento de los órganos.

Palabras clave: Situs Inversus; Colecistitis; Colelitiasis; Colecistectomía Laparoscópica.

INTRODUCCIÓN

El *Situs inversus totalis* (SIT) es una enfermedad congénita autosómica recesiva extremadamente rara, con una prevalencia global del 0,01 %. Esta condición se caracteriza por la transposición de las vísceras torácicas y abdominales, reflejando una imagen en espejo de su disposición anatómica normal.⁽⁷⁾

Puede estar asociada con otras anomalías congénitas como el síndrome de Kartagener, que incluye SIT, sinusitis y bronquiectasias, así como el síndrome de Yoshikawa, caracterizado por SIT, displasia renal bilateral, fibrosis pancreática e íleo meconial. Aunque las malformaciones cardiovasculares son comunes, también pueden presentarse deformidades viscerales significativas.⁽⁷⁾

El diagnóstico de cólico biliar en pacientes con SIT es desafiante debido a la anomalía anatómica subyacente. A menudo, la presentación clínica es atípica, con dolor en el cuadrante superior izquierdo o epigástrico, lo que puede retrasar el diagnóstico y tratamiento, especialmente en casos desconocidos de SIT.⁽¹⁾

Históricamente, la colecistectomía abierta fue el estándar para tratar la colelitiasis antes de la laparoscopia. Sin embargo, con avances en técnicas quirúrgicas, la colecistectomía laparoscópica se ha convertido en el método preferido, demostrando ser seguro y viable en pacientes con SIT.⁽²⁾

Aunque presenta desafíos técnicos debido a la disposición anatómica alterada, se han desarrollado técnicas específicas para superar estas dificultades, como la colocación de puertos de laparoscopia en el hemiabdomen izquierdo y la disección cuidadosa desde el lado derecho del paciente para manipular las estructuras del triángulo de Calot.^(1,2)

REPORTE DE CASO

Se trata de una paciente de sexo femenino de 27 años de edad, autoidentificada como afrodescendiente, residente en Timbiré cantón Eloy Alfaro, provincia de Esmeraldas. Sin antecedentes de importancia, que acude por presentar cuadro clínico de aproximadamente 2 años de evolución caracterizado por episodios de dolor abdominal localizado en epigastrio e hipocondrio izquierdo y que desde hace 1 mes se exacerba con una intensidad variable, que cedían con analgesia y se acompaña de náusea que no llega al vómito y que por lo general son posprandiales.

Al examen físico se identificó una paciente orientada en tiempo y espacio, Glasgow 15/15, normocefálica, conjuntivas no ictéricas, mucosas hidratadas. Cuello sin adenopatías, Tórax a la auscultación el latido de punta ausente en hemitórax izquierdo y presente en hemitórax derecho, ruidos cardíacos tono, ritmo e intensidad normales. Abdomen: suave depresible, ligeramente doloroso a la palpación profunda en epigastrio e hipocondrio izquierdo. No visceromegalías, RHA presentes. Murphy: negativo.

Métodos diagnósticos: dentro de los paraclínicos en los laboratorios los exámenes complementarios reportan:

Biometría hemática	Coagulación	Bioquímica	Serología	Electrolitos
Leucocitos: 5,270	TP: 13,1 seg	Glucosa: 102 mg/dl	Vdrl: no reactivo	Sodio: 138 mmol/l
Neutrófilos (%): 65,7 %	Inr: 1,04	Urea: 28 mg/dl	Hiv - 4ta G: no reactivo	Potasio: 4 mmol/l
Hemoglobina: 12,3 g/dl	TPT: 31,1 seg	Creatinina: 1 mg/dl		
Hematocrito: 39 %		Tgo: 40,8 u/l		
Plaquetas: 255,000		Tgp: 35,0 u/l		

Endoscopia digestiva alta

En esófago se identificó que la luz y distensibilidad es normal. La unión esofagogástrica se encuentra a 38 cm y el cardias a 40 cm de la arcada dentaria respectivamente. La mucosa en toda su extensión es de aspecto normal. En estómago, la disposición de la luz es todo lo contrario de la anatomía normal, por lo que se realiza la progresión del endoscopio al lado contrario encontrándose el píloro en posición contraria a lo normal. La mucosa del fórnix y cuerpo es de aspecto normal. El contenido del lago mucoso es bilioso, en el antro la mucosa es eritematosa difusa, no hay lesiones elevadas ni ulceradas. Duodeno: tanto el bulbo como la segunda porción hasta la zona post papilar son normales. Conclusiones endoscópicas: signos de gastropatía eritematosa alcalina de antro de grado leve más signos de situs inversus a investigar

Radiología de tórax: en los estudios de imagen la radiografía de tórax se aprecia la silueta cardiaca en el hemitórax derecho (figura 1).

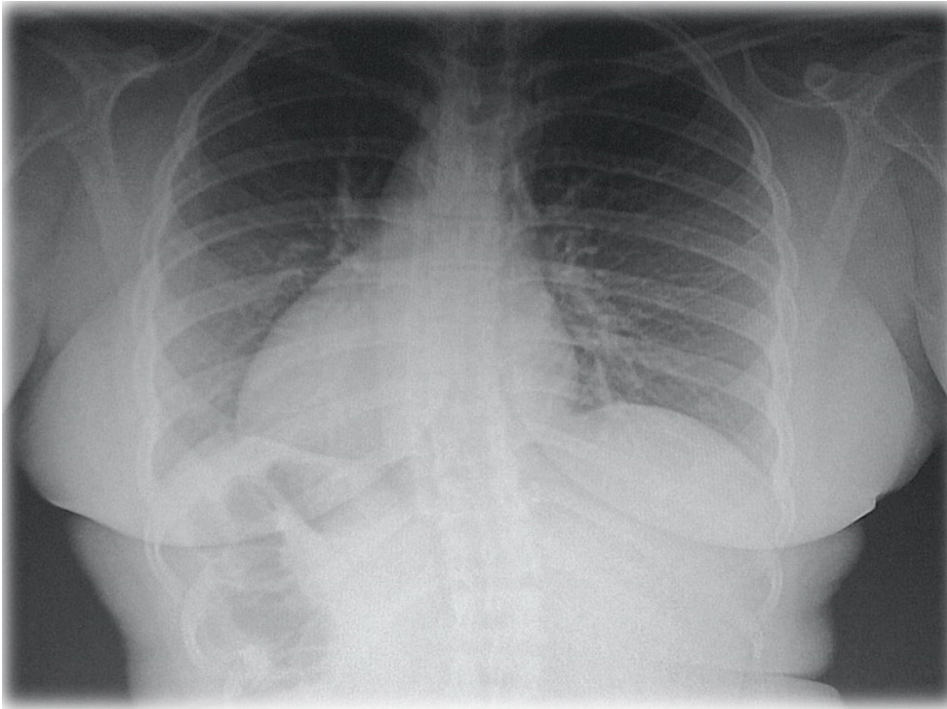


Figura 1. radiografía de tórax en la que se aprecia la silueta cardiaca en el hemitórax derecho

Ecografía abdomino pélvica: se realiza rastreo ecográfico evidenciándose que las estructuras hepatobiliares se encuentran en el cuadrante superior izquierdo, (figura 2) donde se encuentran múltiples cálculos en el interior de la vesícula con sus paredes ligeramente engrosadas (figura 3).



Figura 2. Rastreo ecográfico abdominal evidenciándose estructuras hepatobiliares en el cuadrante superior izquierdo

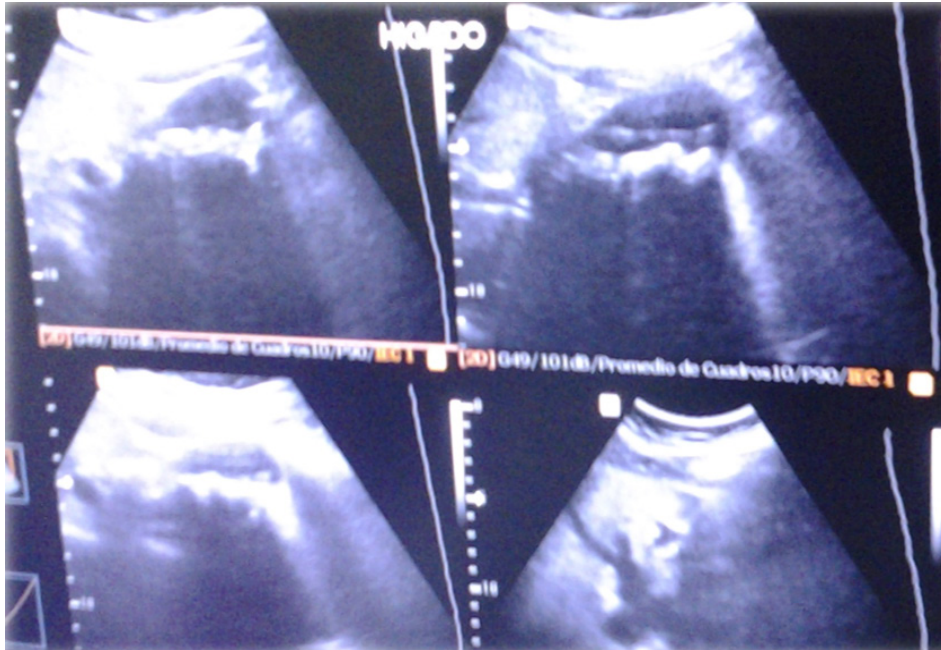


Figura 3. hallazgo ecográfico de vesícula biliar distendida con múltiples cálculos en su interior

Con el cuadro clínico descrito, y con los hallazgos de laboratorio y sobre todo ecográfico, radiológico y endoscópico de un *situs inversus totalis* que cursa cuadros de cólico biliar a repetición, se considera programar de forma electiva una colecistectomía laparoscópica en el segundo paciente con situs inversus en nuestro hospital por el mismo cirujano.

Por lo que previo consentimiento informado y firmado por la paciente y luego de un estudio minucioso del caso, entendiendo todas las variaciones anatómicas que pudiese presentar la paciente, se procede bajo anestesia general y monitorización continua a realizar diéresis número 1 a nivel umbilical más introducción del trocar de 11 mm, se insufla el co2 y se realiza laparoscopia de la cavidad abdominal, se continua con la realización de incisión número 2: a nivel subxifoideo de 5 mm, número 3 de 11 mm a nivel subcostal izquierdo línea medio clavicular, y número 4 de 5 mm a nivel de flanco izquierdo línea axilar anterior (figura 4) con la correspondiente introducción de los trocares respectivos bajo visión directa laparoscópica (figura 5 y 6), identificando los siguientes hallazgos:

1. Bazo, curvatura mayor del estómago y duodeno en hipocondrio derecho.
2. Hígado y vesícula biliar en hipocondrio izquierdo (figura 7).
3. Vesícula biliar de paredes engrosadas con cálculos en su interior.
4. Conducto cístico de 2 cm x 0.5 mm de diámetro.
5. Arteria cística anterior.



Figura 4. Incisiones quirúrgicas realizadas en hemiabdomen izquierdo para realización de la colelap



Figura 5. Introducción de trocares bajo visión directa laparoscópica



Figura 6. Disposición de los trocares en la pared abdominal a nivel del hemiabdomen izquierdo

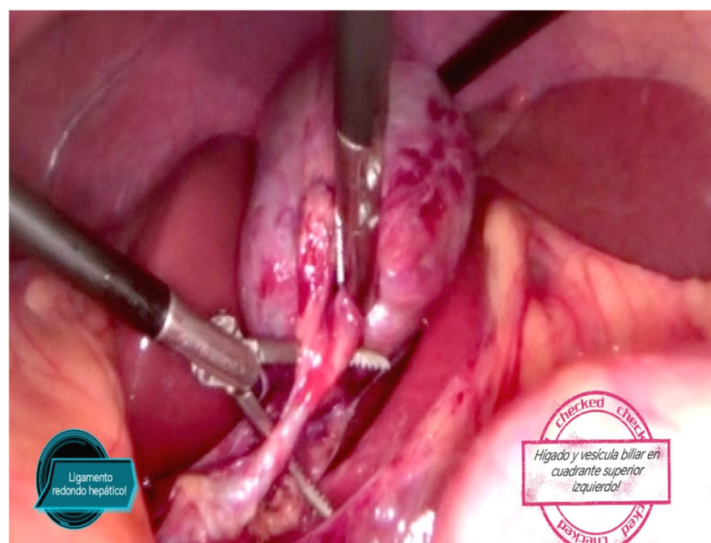


Figura 7. Hallazgo transquirúrgico de presencia de hígado y vesícula biliar en el cuadrante superior izquierdo y de la disección de las estructuras del triángulo de calot

Se procedió a liberación de adherencias epiplo-vesiculares, apertura de las hojas anterior y posterior del ligamento colecisto duodenal y mediante disección roma se realiza identificación de las estructuras del triángulo de calot, procediendo a colocar clips de titanio en conducto cístico (2 proximales y 1 simple distal a la vía biliar) más sección respectiva y a su vez el mismo procedimiento en la arteria cística con la sección subsecuente.

Se procedió con monopolar laparoscópico a realizar la ectomía de la vesícula biliar de su lecho, verificación de hemostasia y extracción de la vesícula por el puerto laparoscópico número 3. Procedimiento se culminó sin complicaciones, retirando trocates bajo visión directa laparoscópica y extracción del neumoperitoneo más síntesis de aponeurosis del puerto umbilical con vicryl 1 y piel con nylon 2.0.

En su evolución postquirúrgica la paciente, con una adecuada tolerancia oral, no náuseas ni vómitos, abdomen con leve dolor en heridas quirúrgicas, no signos de peritonismo, permaneció 48 horas hospitalizada, sin novedades por lo que se procedió a dar el alta médica con indicaciones de signos de alarma para control por consulta externa (figura 8).



Figura 8. Paciente en su postquirúrgico con heridas sin signos de infección y deambulando con buen manejo del dolor

Paciente es valorada en la consulta externa a las 2 semanas, donde se revisa el resultado del histopatológico de la vesícula biliar enviada para estudio, la cual reporto una vesícula biliar cuyos pliegues mucosos se encuentran elongados, que alterna con zonas reparativas, más evidencia de hemorragia subepitelial en la lámina propia más inflamación crónica con fibrosis e hipertrofia de la muscular (figura 9).

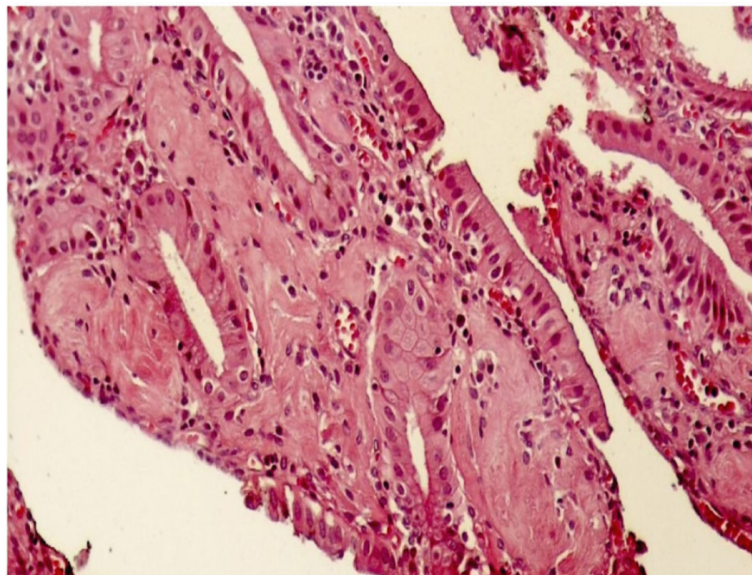


Figura 9. Hallazgos histopatológicos de una colecistitis crónica

DISCUSIÓN

El *situs inversus totalis* (SIT) es una anomalía congénita poco frecuente y de característica autosómica recesiva, que afecta aproximadamente al 0,01 % de la población mundial. Se caracteriza por la inversión de las vísceras torácicas y abdominales, reflejando una imagen en espejo de la posición normal anatómica. Esta condición puede estar asociada con el síndrome de Kartagener, que incluye SIT, sinusitis y bronquiectasias, y el síndrome de Yoshikawa, que presenta SIT junto con displasia renal bilateral, fibrosis pancreática e íleo meconial. Diagnosticar el cólico biliar en pacientes con SIT representa un desafío debido a la anatomía anormal subyacente. A menudo, estos pacientes presentan dolor en lugares inusuales como el cuadrante superior izquierdo o el epigastrio, lo que puede retrasar el diagnóstico y tratamiento, especialmente cuando la SIT no se reconoce previamente.⁽³⁾

Históricamente, la colecistectomía abierta fue el tratamiento estándar para la coledocistitis antes de la era laparoscópica. Aunque inicialmente hubo preocupaciones sobre la realización de colecistectomía laparoscópica en pacientes con SIT, la técnica se ha desarrollado con éxito desde su primer uso exitoso en 1991. Aunque la anatomía puede representar desafíos en la parte técnica, la colecistectomía laparoscópica se considera segura y no está contraindicada en pacientes con SIT, siempre y cuando se realice una meticulosa disección del árbol biliar para evitar complicaciones iatrogénicas.⁽⁵⁾

Se han descrito variaciones de esta técnica, como aquellas donde el asistente retrae el infundíbulo de la vesícula biliar mientras el cirujano realiza la disección a través del puerto epigástrico con la mano derecha. Algunos autores han propuesto un enfoque totalmente especular, utilizando la mano izquierda para la disección a través del puerto subxifoideo, lo que podría ser más adecuado para cirujanos zurdos o ambidiestros. Otro enfoque involucra al cirujano posicionándose entre las piernas del paciente en posición de Lloyd-Davis.⁽⁸⁾

Recientemente, se ha informado sobre la técnica de cirugía laparo endoscópica de un solo puerto, que ofrece ventajas como una disección más sencilla con la mano derecha y un resultado cosmético mejorado. Sin embargo, aún no se ha establecido un estándar para tales casos y los cirujanos deben elegir el enfoque más adecuado considerando la meticulosa disección y la visualización crítica antes de proceder con la sección del conducto y la arteria cística. En algunos casos, se recomienda realizar una colangiografía intraoperatoria para visualizar la anatomía del árbol biliar y evitar lesiones iatrogénicas.⁽⁹⁾

Técnica de colecistectomía laparoscópica normal

Técnica Cerrada: se inserta una aguja de Veress a través del ombligo para confirmar su posición en la cavidad abdominal, seguido por la insuflación gradual de CO₂. El paciente se coloca en decúbito dorsal en posición americana.^(1,2)

Colocación de los trócares: los trócares se colocan después de introducir el primer trócar por el ombligo, permitiendo la entrada del laparoscopio para la exploración abdominal. Los trócares de trabajo se colocan bajo visión directa, posicionándolos según la técnica utilizada. Durante la cirugía laparoscópica, se emplean pinzas largas y otros instrumentos para realizar los mismos procedimientos quirúrgicos que en la cirugía convencional.^(3,4)

La vesícula biliar se tracciona suavemente y se disecciona hasta identificar claramente los elementos del triángulo de Calot: el conducto cístico, la arteria cística y la vía biliar principal. Se utilizan clips para ligar la arteria y el conducto cístico, seguido por la sección de estas estructuras. Después de liberar completamente la vesícula, se realiza la hemostasia y se limpian el lecho vesicular y el hígado. Finalmente, la vesícula se extrae a través del orificio del ombligo.^(14,15)

Modificaciones en el *situs inversus totalis*: el procedimiento se realiza en posición americana contraria a la original. El paciente está en decúbito dorsal, con el cirujano en el lado derecho del paciente, el camarógrafo junto al cirujano y un tercer ayudante en el lado izquierdo del paciente, frente al cirujano. Los trócares se colocan en configuración espejo: la óptica en el trócar umbilical, otro trócar a nivel sub xifoideo y otro a nivel subcostal izquierdo y un cuarto puerto en el flanco izquierdo.^(9,10)

El procedimiento sigue el mismo enfoque utilizado en pacientes con anatomía normal, después de identificar los elementos del triángulo de Calot, se procede a colocar clips en la arteria y el conducto cístico, seguido por su sección. Se realiza la ectomía vesicular, se verifica la hemostasia y la vesícula se extrae a través del puerto umbilical.^(11,13)

CONCLUSIONES

La importancia de este caso radica en la escasa asociación entre la patología de vesícula biliar y pacientes con *situs inversus*, cuya incidencia varía (0,04 % en Filipinas, 0,0049 % en Estados Unidos y 0,001 % en México). Es vital realizar un examen físico correcto para identificar a tiempo esta variación anatómica y resolver eficazmente las patologías quirúrgicas, minimizando errores. La principal dificultad del procedimiento radica en identificar correctamente la vía biliar en espejo y manejar el instrumental necesario para colocar los clips con la mano izquierda, especialmente si el cirujano es diestro.

Como profesionales de la salud, debemos estar preparados para cualquier eventualidad clínica o quirúrgica y adaptarnos a la situación, individualizando cada caso. Es crucial tratar la coledocistitis crónica litiásica mediante

colecistectomía laparoscópica en pacientes con SIT. Aunque es más laboriosa debido a las dificultades técnicas para un cirujano diestro, es factible, segura y reproducible en un hospital de segundo nivel. Este procedimiento debe ser realizado preferiblemente por cirujanos con experiencia en cirugía biliar abierta. Además, se debe considerar la variante del tercer puerto de trabajo de 11 mm y el segundo puerto de 5 mm, que permite al cirujano diestro manejar la clipadora de manera más eficiente como en este caso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zakko SF, Afdhal NH. Colecistitis litiásica aguda: características clínicas y diagnóstico - UpToDate. 24 de abril de 2024. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/acute-cholecystitis>
2. Gallaher JR, Charles A. Colecistitis aguda: una revisión. JAMA. 2022;327(11):965. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jama.2022.965>
3. Soper NJ, Malladi P. Colecistectomía laparoscópica. UpToDate. 16 de febrero de 2024. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/laparoscopic-cholecystectomy>
4. Keus F, Broeders IA, van Laarhoven CJ. Enfermedad de cálculos biliares: aspectos quirúrgicos de la colecistolitiasis sintomática y colecistitis aguda. Best Pract Res Clin Gastroenterol. 2006;20(6):1031-1041. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.bpg.2006.03.001>
5. Sinha R, Gurwara AK, Gupta SC. Colecistectomía laparoscópica bajo anestesia espinal: un estudio de 3492 pacientes. J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 2009;19(3):323-327. Disponible en: <https://doi.org/10.1089/lap.2008.0184>
6. Haueter R, Schütz T, Raptis DA, et al. Metanálisis de colecistectomía laparoscópica de puerto único versus colecistectomía laparoscópica convencional comparando la imagen corporal y la estética. Br J Surg. 2017;104(9):1141-1150. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/bjs.10597>
7. Molina GA, Jiménez G, Ayala O A, Di Stefano MT, Suárez FR, Carvajal A, et al. Inside out, and upside down, laparoscopic surgery on Situs inversus totalis report of 2 cases on IESS Quito-Sur. Int J Surg Open. 2023;100633. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijso.2023.100633>
8. Hamad MA, Thabet M, Badawy A, et al. Colecistectomía laparoscópica versus abierta en pacientes con cirrosis hepática: un estudio prospectivo y aleatorizado. J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 2010;20(5):405-409. Disponible en: <https://doi.org/10.1089/lap.2009.0342>
9. Eitler K, Bibok A, Telkes G. Situs inversus totalis: a clinical review. Int J Gen Med. 2022; 15:2437-2449. Disponible en: <https://doi.org/10.2147/IJGM.S295444>
10. Blegen HM. Surgery in situs inversus. Ann Surg. 1949;129(2):244-259. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/0000658-194902000-00009>
11. Brown KM, Gundara JS, Mittal A. Acute gastrointestinal manifestation of situs inversus abdominus. Hernia. 2017;21(4):649-651. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10029-016-1519-1>
12. Agha RA, Franchi T, Sohrabi C, Mathew G, Kerwan A, SCARE Group. The SCARE 2020 guideline: updating consensus surgical case report (SCARE) guidelines. Int J Surg. 2020; 84:226-230. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijso.2020.10.034>
13. Moyon CMA, Rojas CL, Moyon CFX, Aguayo WG, Molina GA, Ochoa C, et al. Acute cholecystitis and residual choledocholithiasis in a situs inversus patient, successful laparoscopic approach and ERCP: a case report from Ecuador. Ann Med Surg. 2020; 54:101-105. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2020.04.012>
14. Paipilla OA, Molina GA, Zavalza JF, Gil M, Montero ML, Fuster R, et al. Looking in a mirror, laparoscopic gastric sleeve in situs inversus patient: a case report. J Surg Case Rep. 2022;7 Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jscr/rjac341>
15. Pahwa HS, Kumar A, Srivastava R. Laparoscopic cholecystectomy in situs inversus: points of technique. BMJ Case Rep. 2012;2012 Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bcr-2012-006170>

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores señalan no tener conflictos de interés.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

La paciente estuvo de acuerdo en la presentación de este trabajo y brindó consentimiento firmado por escrito para la realización de este reporte.

FINANCIAMIENTO

Los autores declaran que se financio el presente trabajo con recursos propios.

AGRADECIMIENTOS

A todos los autores que hicieron posible la publicación de este manuscrito.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Jose Fonseca, Jose Guerrero, Juan Ruilova, Luis Carrión, Geovanna Jiménez.

Curación de datos: Jose Fonseca, Wendy Chinchin, Gary Machuca.

Análisis formal: Jose Fonseca, Jose Guerrero, Estefani Yugsi.

Adquisición de fondos: Jose Fonseca, Danny Mera, Luis Carrión.

Investigación: Jose Fonseca, Daniel Safadi, Wendy Chinchin.

Metodología: Jose Fonseca, Estefani Yugsi, Geovanna Jiménez.

Administración del proyecto: Jose Fonseca.

Recursos: Jose Fonseca, Daniel Safadi, Geovanna Jiménez.

Software: Jose Fonseca, Gary Machuca, Wendy Chinchín.

Supervisión: Jose Fonseca, Jose Guerrero.

Validación: Jose Fonseca, Juan Ruilova, Luis Carrión.

Visualización: Jose Fonseca, Juan Ruilova, Estefani Yugsi.

Redacción - borrador original: Jose Fonseca, Danny Mera.

Redacción - revisión y edición: Jose Fonseca, Wendy Chinchin, Estefani Yugsi, Danny Mera, Daniel Safadi, Juan Ruilova, Gary Machuca, Geovanna Jiménez, Luis Carrión.