

Angiotomografía de la Arteria Cística en Preoperatorio y Comorbilidad en Colectomía Laparoscópica por Colelitiasis

Angiotomography of the Cystic Artery in Preoperative and Comorbidity in Laparoscopic Cholecystectomy for Cholelithiasis

Coello, R.^{1,2} & del Sol, M.^{1,3}

COELLO, R. & DEL SOL, M. Angiotomografía de la arteria cística en preoperatorio y comorbilidad en colectomía laparoscópica por colelitiasis. *Int. J. Morphol.*, 38(3):552-557, 2020.

RESUMEN: La colectomía laparoscópica es el tratamiento de elección de la colelitiasis; sin embargo, se acompaña de comorbilidades y no está exenta de complicaciones mayores que pueden ser letales; la identificación del triángulo cistohepático con disección y ligadura de la arteria cística son pasos obligatorios de la cirugía; la identificación de las variaciones de la arteria cística y los conductos biliares pueden minimizar las eventuales complicaciones. Al protocolo preoperatorio se implementó una angiotomografía con Tomógrafo Siemens Somatón Sensation® de 64 cortes para identificar la arteria cística en pacientes con colelitiasis de la Unidad de Cirugía General del Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo IESS de Guayaquil. Se escogieron 60 pacientes femeninos en forma aleatoria (edades 19-70 años, promedio 44,25 años) y la muestra se dividió en dos grupos de 30; al grupo estudio se aplicó angiotomografía hasta un mes antes de la cirugía y al grupo control se le aplicó el protocolo convencional. Se evaluó morbilidades relacionadas con: hemorragia operatoria por lesión de la arteria cística y en el posoperatorio: infección de herida operatoria, fleo y drenaje. La angiotomografía permitió identificar la arteria cística en el preoperatorio y contribuyó a disminuir comorbilidades que acompañan a la colectomía laparoscópica.

PALABRAS CLAVE: Colectomía laparoscópica; Arteria cística; Triángulo cistohepático; Angiotomografía computada; Anatomía laparoscópica.

INTRODUCCIÓN

La colectomía laparoscópica (CL) es la técnica de elección para la colelitiasis; sin embargo, no está libre de complicaciones (Duca *et al.*, 2003). La prevención de lesiones ductales sigue siendo una preocupación ante una CL (Almutairi & Hussain, 2009); la principal estrategia es la correcta disección del triángulo cistohepático (TCH) (Suliman *et al.*, 2016) con una adecuada visualización de éste y especialmente de la arteria y conducto cístico (Nagral, 2005). Su estudio ha permitido la creación de la anatomía laparoscópica (AL) como aspecto necesario (Ding *et al.*, 2007). Los protocolos establecidos para valorar y realizar una CL incluyen básicamente un estudio ecosonográfico y un profundo conocimiento anatómico (Al-Sayingh, 2010). Las variaciones del TCH pueden llegar hasta un 51,28 % (Sahu *et al.*, 2013) y de la AC también son altas (20-50 %) (Ding *et al.*). No conocer el trayecto de la AC puede provocar complicacio-

nes de la CL (Dandekar & Dandekar, 2016); por tanto, enfatizar y brindar atención a las variaciones de la AC puede ser útil para evitar la morbilidad (Andall *et al.*, 2016) sin descuidar la disección minuciosa del TCH para evitar lesiones inesperadas (Nagral).

La AL de la AC es muy diferente comparada con los procedimientos abiertos (Ding *et al.*); por tal razón el conocimiento y consideración de las variaciones de la AC y sus ramas permitirá evitar sangrados a veces incontrolables, que podrían aumentar el riesgo de lesiones biliares (Hamza *et al.*, 2008; Badshah *et al.*, 2016) y ser causa de conversión por sangrado. Si bien la tasa de complicaciones es baja, cuando ocurren, la morbilidad es alta y pueden ser potencialmente mortales (Suliman *et al.*, 2016) llegando a veces a 0,04 %; por su parte, la tasa de lesiones

¹ Doctorado en Ciencias Morfológicas, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

² Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

³ Centro de Excelencia en Estudios Morfológicos y Quirúrgicos (CEMyQ), Facultad de Medicina, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

vasculares de acuerdo a los estudios de Deziel *et al.*, (1993) alcanza 0,25 % pero son más letales. La morbilidad es inherente a varios factores: escasa técnica quirúrgica, desconocer las lesiones, resistencia a convertir el procedimiento, inadecuada visualización, inflamación severa de tejidos, anatomía aberrante o causas variadas (Almutairi & Hussain) y otras fácilmente identificables como: obesidad, cirugías previas, hígado cirrótico y morbilidad acompañante catalogadas como factores de riesgo (Chandio *et al.*, 2009; Suliman *et al.*, 2016). Las morbilidades más inquietantes están relacionadas con hemorragia operatoria y pueden provocar conversión (Torres *et al.*, 2009) siendo un riesgoso desafío hacer hemostasia por vía laparoscópica (Tonolini *et al.*, 2018).

Se han relacionado las posibles complicaciones hemorrágicas de la CL con la búsqueda, disección, tracción y ligadura de la AC (Dandekar & Dandekar, 2016) siendo más significativo identificar su trayecto y relaciones con el TCH que determinar su origen (ATA, 1991). Muchas técnicas o estrategias quirúrgicas se han propuesto para evitar lesiones, como la disección de los elementos lejos del TCH y cerca de la vesícula biliar (Almutairi & Hussain); estrategias tecnológicas se han implementado para prevenir las complicaciones y disminuir la morbilidad como la identificación de las vías biliares usando productos contrastados y fluorescencia durante la CL (Kono *et al.*, 2015) y otros como la utilización de sensores de pulso, pero sus ámbitos se reducen a una población limitada por sus complejas implementaciones y altos costos (Nagral). La detección de la anatomía de la AC en el preoperatorio es importante para prevenir sangrados operatorios (Okui *et al.*, 2018) que podrían ser incontrolables (Sugita *et al.*, 2008). Por medio de estudios laparoscópicos retrospectivos se ha clasificado la AC en cinco tipos (ATA) y más recientemente ha sido posible por medio de angiotomografía multicortes de 4 detectores encontrándose la AC en 90 % (Takahashi *et al.* 2002) pero con 64 detectores y con índices de trazabilidad debidamente definidos en estudios relacionados con la región, se ha encontrado el conducto cístico y AC hasta en un 96 % parcialmente delineada con 1,9/2 % de trazabilidad (Sugita *et al.*) y hasta con un rendimiento de 91% (Xia *et al.*, 2015).

Como es de conocimiento de todos, existen numerosas variaciones anatómicas tanto de la AC como de las vías biliares extrahepáticas. Con la finalidad de ayudar al conocimiento anatómico de la región, como también al cirujano, se propuso realizar un estudio en pacientes con coledolitiasis, adicionando una angiotomografía computada (ATC) preoperatoria y observar los resultados del trans y postoperatorio, con el objetivo de comparar los resultados de las CL con y sin ATC previos.

MATERIAL Y MÉTODO

En el estudio participaron 60 pacientes, adultos (entre 19 y 70 años de edad), de sexo femenino, ecuatorianas, a quienes se les realizó una colecistectomía vía laparoscópica. Las pacientes fueron divididas en dos grupos de 30. Grupo 1 control, pacientes sin ATC previa con edad promedio de 53,46 años e IMC de 46,8 y Grupo 2 pacientes operados con ATC previa, con edad promedio de 36,46 años e IMC de 47,06.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes portadoras de coledolitiasis diagnosticadas clínicamente, por ecosonografía y parámetros bioquímicos; todas estables, sin comorbilidad y sin cirugías previas en el hemiabdomen superior; los dos grupos fueron valorados previamente por un anestesiólogo, con ASA 1 y se escogieron aquellas pacientes libres de afecciones cardiovasculares. Al grupo estudio, se adicionó al protocolo de diagnóstico convencional una ATC realizada hasta un mes antes de la intervención quirúrgica con la finalidad de identificar correctamente la AC. Los datos recolectados post-quirúrgicos fueron: hemorragia operatoria por lesión de AC, fleo, infección de herida operatoria y drenaje; datos obtenidos de los registros del As400 que maneja el IESS. Las cirugías fueron realizadas por especialistas con más de 10 años de experiencia.

La angiotomografía se realizó en la Unidad de Imagenología del Hospital Teodoro Maldonado Carbo de la ciudad de Guayaquil, Ecuador. Se utilizó un tomógrafo Siemens Somatón Sensation ® de 64 cortes y un inyector automático de doble cabezal Medrad para el suministro simultáneo del medio de contraste diluido en solución salina. Los parámetros para la adquisición de las imágenes fueron: 120Kv, 300 mAs (pueden variar dependiendo de la contextura del paciente), con una colimación del corte de 64 x 0,6 mm y un pitch de 0,65 mm. La paciente fue colocada en decúbito supino, se canalizó una vía periférica con catéter 18Fr en una vena de la fosa cubital, de preferencia en el lado derecho. Para valorar la estructura vascular, se inyectó Iopromida 370 mg /ml) y el volumen utilizado fue de 1 a 1,5 ml/kg; finalmente los pacientes recibieron un bolo de solución salina al 0,9 %.

Las pacientes, previo a la ATC y la cirugía firmaron el consentimiento informado, además el Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) de Guayaquil-Ecuador autorizó la realización de este estudio.

RESULTADOS

En las 30 pacientes a quienes se realizó ATC se pudo observar una gran variación en el origen de la AC, naciendo esta principalmente de la hepática derecha (20 casos, 66,67 %), seguida de un origen en una arteria hepática aberrante (3 casos, 10 %) y en los otros 7 pacientes en numerosos otros orígenes.

En todas las colecistectomías, tanto sin o con ATC no hubo conversión. Para la evaluación de las complicaciones quirúrgicas solamente se consideraron cuatro aspectos: sangrado transoperatorio determinado por cambios hemodinámicos (Tabla I y Fig. 1), infección de puerto umbilical detectado en post-operatorio (Tabla II) presencia de íleo posoperatorio y colocación de drenaje en área operatoria (Tabla III).

Tabla I. Observación de sangrado transoperatorio en 60 pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica con y sin angiotomografía previa.

	Sangrado	Frecuencia	%
Con ATC previa	Ausente	17	56,67
	Leve	13	43,33
	n:	30	100,00
Sin ATC previa		Frecuencia	%
	Ausente	13	43,33
	Leve	10	33,33
	Moderado	7	23,33
n:	30		

Moderado: provoca cambios tensionales sostenidos; Leve: sin compromiso hemodinámico; ATC: Angiotomografía.

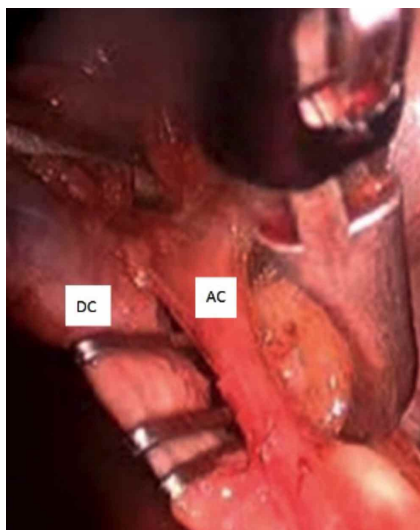


Tabla II. Infección de puerto umbilical en 60 pacientes sometidas a colecistectomía laparoscópica con y sin angiotomografía previa.

		Frecuencia	%
Con ATC previa	no	26	96,67
	si	4	3,33
	n:	30	
Sin ATC previa		Frecuencia	%
	no	20	66,67
	si	10	33,33
n:	30		

ATC: Angiotomografía.

Tabla III. Ileo y drenaje en 60 pacientes sometidas a colecistectomía laparoscópica con y sin angiotomografía previa.

	Ileo	Frecuencia	%		Frecuencia	%
Con ATC previa	no	23	76,67			
	si	7	23,33			
	n:	30				
Sin ATC previa				Ileo	Frecuencia	%
	no	20	66,67	no	23	76,67
	si	10	33,33	si	7	23,33
	n:	30		n:	30	

DISCUSIÓN

A pesar que la CL es el procedimiento de elección en la coledolitiasis y relativamente segura (Ding *et al.*; Sugita *et al.*; Lengyel *et al.*, 2012) no está exenta de complicaciones severas relacionada con lesiones intestinales, ductales y vasculares que suceden durante la intervención, propias y

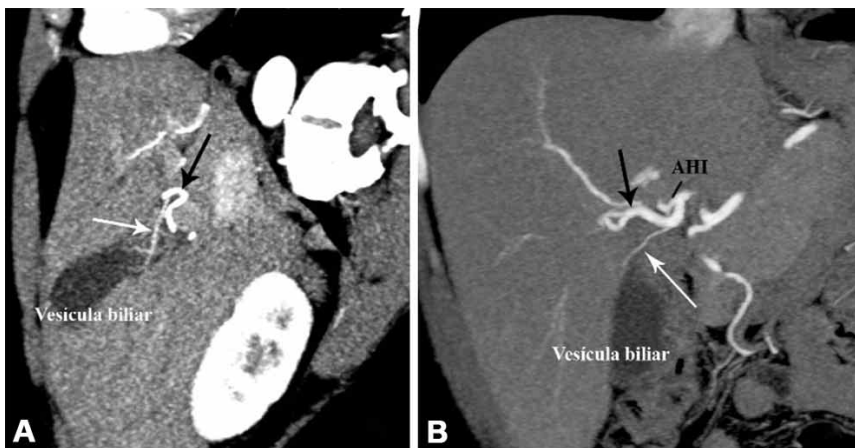


Fig. 1. Colecistectomía con ATC previo. Se observa ausencia de sangrado. AC: arteria cística; DC: conducto cístico.

Fig. 2. A) ATC axial de femenina 31 años; B) ATC coronal de femenina de 42 años; arteria cística (flecha blanca); arteria hepática derecha (flecha negra); AHI: arteria hepática izquierda.

producto del procedimiento que dependen directamente de la experiencia del centro quirúrgico (Radunovic *et al.*), estos eventos se pueden considerar mayores y a veces son letales (Deziel *et al.*) que desventajosamente suceden a pesar de las recomendaciones establecidas y protocolizadas (Hori *et al.*, 2016). En nuestra serie, las complicaciones posoperatorias están categorizadas con la clasificación I y II (Clavien *et al.*, 2009) que implica solución de complicación sin reoperación; posiblemente debido al bajo nivel de complejidad de las comorbilidades estudiadas, no hubo conversión en ningún caso.

Considerar todas las complicaciones de un procedimiento conlleva una amplia valoración previa e individualizada: identificar los riesgos conocidos, contar con un soporte técnico y profesional adecuado; un aspecto es afinar un detalle decisivo como el sangrado y sus comorbilidades algunas desvalorizadas pero dependientes de los pasos anteriores no atendidos. Las complicaciones por hemorragia intraoperatoria inherentes a lesión inadvertida de un vaso quizás no superen 1 %; sangrados específicos por lesión de AC (0,27) (Genc *et al.*, 2011); (0,6) (Radunovic *et al.*); (0,04-0,18 %) (Sureka & Mukund, 2017), siendo la única serie más alta (1- 4,5 %) (Tonolini *et al.*). En nuestra serie el sangrado estuvo ausente en 56,67 % y en 43,33 % observamos los habituales escurrimientos sanguíneos producto de la colocación de trócares, disección de vasos vesiculares subserosos provenientes del lecho vesicular a los que consideramos leves y no atribuidos a lesión vascular importante.

Los esfuerzos técnicos han sido dirigidos clásicamente a identificar las vías biliares, reservándose para la identificación vascular una buena disección, un adecuado sistema visual y un óptimo conocimiento de la AL de la AC, sus variaciones y relación con el TCH (Ding *et al.*; Hamza *et al.*; Badshah *et al.*). Las variaciones de la AC son sustanciales (Sugita *et al.*) y pueden llegar hasta 37,6 % (53,1 % según ATA); de igual modo las clasificaciones para identificarla sirven y son útiles (Torres *et al.*), pero siempre será impredecible su localización en cada caso, y si esto no sucede, aumentaría la mortalidad al 15 % y en el intento de hacer hemostasia se pueden provocar lesiones ductales (Kaushik, 2010). Los sangrados importantes casi siempre requieren conversión del procedimiento (Hasan, 2011) lo que conlleva un alto costo y aumenta los riesgos hasta un 10 % (Lengyel *et al.*, 2012) y por tanto siempre será difícil tomar la decisión de convertir (Thompson *et al.*, 2000). A veces la identificación de la AC puede dejarse a criterio durante el acto operatorio (Almutairi & Hussain), hecho riesgoso pues depende de la experiencia del cirujano; con la ATC preoperatoria no se obtuvo identificación solamente en un caso. La identificación previa de la AC es sustancial

para disminuir el riesgo de hemorragia durante la intervención quirúrgica.

A la fecha no existe un algoritmo que establezca el camino para convertir una CL (Mannino *et al.*, 2019), por convención es una decisión subjetiva del cirujano y su capacidad de identificación precisa (Almutairi & Hussain) que se estima deberá ser oportuna y eficaz; no así la caída de litos en cavidad que puede conducir a provocar colecciones hasta en 4 % (Tonolini *et al.*) y 2,02 % (Radunovic *et al.*) esto último no ha sido considerado en nuestro estudio por estar relacionados con la curva de aprendizaje. Por otra parte, la cirugía se complica si la procedencia del sangrado es indeterminada (Buttenschoen *et al.*, 2007). En nuestra serie se ha considerado solo el sangrado proveniente de la AC que estimamos altera los pasos subsiguientes de la CL y obliga revisar permanentemente la AL.

Las afectaciones de la CL siguen explicándose por la falta de una buena identificación de las vías biliares y de la AC durante la CL, por tal razón se han establecido algunas estrategias para atender este problema como la colangiografía operatoria (Almutairi & Hussain). Sugita *et al.*, usando la ATC en series que incluía pacientes a ser sometidos a CL identificó el conducto cístico y la AC en 98 % con una trazabilidad 1,9/2, que en nuestra serie concuerda y convalida la ATC realizada, identificándose la AC con trazabilidad 1 en 53,1 % y con trazabilidad 2 en 46,6 % determinándose su origen, número y trayecto en todos los casos (Fig. 2). Las complicaciones se relacionan con la deformación anatómica de la visión estándar producto de las adherencias, edema, fibrosis y aquellas propias por la presencia de cálculos (Nagrál) o anatomía inusual (Lengyel *et al.*) por tal razón, estos últimos factores de riesgos bien definidos en la literatura no fueron considerados como criterios de inclusión.

Prácticamente todos los autores aconsejan no aplicar ligaduras hasta no identificar en forma clara los dos elementos fundamentales: AC y conducto cístico; como se deduce, a diferencia de una lesión vascular, las lesiones ductales no provocan mortalidad durante del acto operatorio (Kaushik), ventajosamente en nuestra serie no hubo lesiones ductales, intestinales, vasculares mayores y conversiones. En concordancia con Al-Sayingh los grupos escogidos fueron femeninos por la alta relación de la colelitiasis con el sexo (84 %) con una proporción de 5,25:1 frente al masculino y con prevalencia en la tercera y cuarta década de vida (50 %); sin olvidar que cada paciente tiene una respuesta individualizada y susceptibilidad al procedimiento en el posoperatorio (Oikkonen *et al.*, 2001) para el pronto reintegro a las labores, es preferible no intervenir quirúrgicamente a cuadros con complicaciones ni comorbilidades (Bisgaard

et al., 2001) lo que contribuye a considerar la CL preferible en asintomáticos de regiones con alta incidencia y con riesgo de malignizarse.

Es congruente considerar que todos los aspectos llamados factores de riesgo deben ser atendidos en el preoperatorio (Chandio *et al.*) conocidos por el equipo quirúrgico y atendidos por un cirujano con experiencia (Sahu *et al.*) por lo que se hace necesario considerar todos los factores inherentes al procedimiento y extremar los estudios previos.

La infección de puerto umbilical no supera el 1 % (Radunovic *et al.*) y 1,8 % (Hjelmqvist, 2000); sus consideraciones obedecen a factores locales secundarios como el exceso de manipuleo por intermitentes uso del puerto para hacer hemostasia y contacto con vesícula afecta; en nuestra serie los resultados favorecieron a las pacientes con ATC previa, con un 13,33 % frente a un 33,33 % del grupo control, este aspecto es poco referido en las publicaciones a pesar de provocar malestar, retrasar la convalecencia y reintegro a las labores.

El uso de drenaje ha sido poco atendido en la literatura (Georgiou *et al.*, 2011; Darbar *et al.*, 2019) pero estimamos dejar un drenaje en forma rutinaria o electiva provoca dolor, reacción inflamatoria local, fiebre y prolongado posoperatorio; su uso no es mandatorio ni medida preventiva ante probables colecciones, debe ser discrecional y conforme mejore la curva de aprendizaje decidir su uso; en nuestra serie no se dejó drenaje en el grupo estudio, pero en el grupo control se usó el drenaje en 23,33 % que corresponden con los casos de sangrados moderados que necesitaron una remoción con solución salina y coincidentalmente provocaron íleo (33,33 %) como consecuencia del lavado; por tanto, en cirugías programadas con una técnica bien planeada, el drenaje debería dejar de usarse de rutina (Tabla III).

En conclusión los criterios de la CL están establecidos universalmente en publicaciones virtuales: Manual de técnicas laparoscópicas [<http://www.Laparoscopv.net>] y Hospital mundial de laparoscopia [<http://www.laparoscopyhospital.com/article.HTML>] sitios con recomendaciones claramente señaladas (Al-Sayingh; Hori *et al.*, 2016); sin embargo las complicaciones sucederán mientras existan variaciones de la AC y conductos que pueden estar enmascarados o no se identifiquen plenamente especialmente en procesos inflamatorios (Genc *et al.*). El sangrado se controla con una buena disección, identificación y correcta ligadura (Schäfer *et al.*, 2000); por tal razón, consideramos que la información en el preoperatorio con la detección de la AC contribuye a mejorar el plan quirúrgico y puede disminuir la morbilidad relacionadas con sangrados. Coincien-

do con Hasan la CL siempre necesita en última instancia una meticulosa disección del TCH durante el acto operatorio; recomendándose realizar una prolija hemostasia (Serra *et al.*, 2002). Señalamos que el drenaje no es necesario por ser provocativamente conductor de nuevas complicaciones como fiebre, prolongado posoperatorio y disconformidad, su uso no está definido científicamente.

Aunque la ATC ha demostrado ser una herramienta para identificar la topografía de la AC (Coello *et al.*, 2019) en el preoperatorio y ser de limitado acceso (Torres *et al.*, 2011) estimamos debería considerársela si está al alcance para contribuir en la prevención de eventual complicación y en casos que anticipemos inflamación y edema local; lo recomendable es realizarla hasta 1 mes antes de la CL. Si bien la CL es una técnica relativamente segura, para aquellas complicaciones o dificultades que suceden durante el procedimiento y de difícil solución relacionadas con el sangrado convendría no dudar en convertir el procedimiento, especialmente, si el tiempo quirúrgico es prolongado o se presenten cambios hemodinámicos sin que esto signifique una cirugía fallida. Para optimizar y conseguir una CL segura, conviene utilizar la mayor cantidad de variables independientes en relación a la ATC en una serie mayor de pacientes.

COELLO, R. & DEL SOL, M. Cystic artery angiotomography in preoperative and comorbidity in laparoscopic cholecystectomy due to cholelithiasis. *Int. J. Morphol.*, 38 (3):552-557, 2020.

SUMMARY: Laparoscopic cholecystectomy is the treatment of cholelithiasis of choice; however, it is accompanied by comorbidities and is not exempt from major complications that can be lethal; the identification of the cystohepatic trigone with dissection and ligation of the cystic artery are mandatory steps of surgery; the identification of the variations of the cystic artery and the bile ducts can minimize the possible complications. The preoperative protocol was implemented with an angiotomography with Siemens Somatón Sensation® 64-slice Tomograph to identify the cystic artery in patients with cholelithiasis of the General Surgery Unit of the Teodoro Maldonado Carbo IESS Specialty Hospital of Guayaquil. 60 female patients were chosen at random (ages 19 -70 years, average 44.25 years) and the sample was divided into two groups of 30; Angiotomography was applied to the study group up to one month before surgery and the conventional protocol was applied to the control group. Morbidities related to: operative haemorrhage due to cystic artery and postoperative injury; operative wound infection, ileus and drainage were evaluated. Angiotomography allowed to identify the cystic artery in the preoperative period and contributed to decrease comorbidities that accompany laparoscopic cholecystectomy.

KEY WORDS: Laparoscopic cholecystectomy; Cystic artery; Cystohepatic trigone; Computed angiotomography; Laparoscopic anatomy.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Al-Sayigh, H. A. The incidence of cystic artery variation during laparoscopic surgery. *Med. J. Babylon*, 7(3-4):389-403, 2010.
- Almutairi, A. F. & Hussain, Y. A. M. S. Triangle of safety technique: a new approach to laparoscopic cholecystectomy. *HPB Surg.*, 476159, 2009. doi: 10.1155/2009/476159
- Andall, R. G.; Matusz, P.; Du Plessis, M.; Ward, R.; Tubbs, R. S. & Loukas, M. The clinical anatomy of cystic artery variations: a review of over 9800 cases. *Surg. Radiol. Anat.*, 38(5):529-39, 2016.
- Ata, A. H. Cystic artery identification during laparoscopic cholecystectomy. *J. Laparoendosc. Surg.*, 1(6):313-8 1991.
- Badshah, M.; Soames, R.; Nawab, J.; Baloch, F. A.; Khan, J. & Hasnain, J. The anatomical relationship of cystic artery to Calot's triangle. *J. Med. Sci.*, 24(4):199-201, 2016.
- Bisgaard, T.; Klarskov, B.; Rosenberg, J. & Kehlet, H. Factors determining convalescence after uncomplicated laparoscopic cholecystectomy. *Arch. Surg.*, 136(8):917-21, 2001.
- Buttenschoen, K.; Tsokos, M. & Schulz, F. Laparoscopic cholecystectomy associated lethal hemorrhage. *JSLs*, 11(1):101-5, 2007.
- Clavien, P. A.; Barkun, J.; de Oliveira, M. L.; Vauthey, J. N.; Dindo, D.; Schulick, R. D.; de Santibañes E.; Pekoli, J.; Slinkamenac, K.; Bassi, C.; Graf, R.; Vonlanthen, R.; Padbury, R.; Cameron, J. L. & Makuuchi, M. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Ann. Surg.*, 250(2):187-96, 2009.
- Coello-Cuntó, R.; Gómez-Araujo, R. R.; Coello-Salguero, R. G., & del Sol, M. Angiotomografía de las variantes anatómicas de la arteria cística. Estudio en el preoperatorio de coledolitiasis. *Int. J. Morphol.*, 37(4):1456-1462, 2019.
- Chandio, A.; Timmons, S.; Majeed, A.; Twomey, A. & Aftab, F. Factors influencing the successful completion of laparoscopic cholecystectomy. *JSLs*, 13(4):581-6, 2009.
- Dandekar, U. & Dandekar, K. Cystic artery: morphological study and surgical significance. *Anat. Res. Int.*, 2016.
- Darbar, R. & Pipariya, P. R. To Study the Drain versus No Drain in Laparoscopic Cholecystectomy. *JMSCR*, 7(5):488-92 2019.
- Deziel, D. J.; Millikan, K. W.; Economou, S. G.; Doolas, A.; Ko, S. T. & Airan, M. C. Complications of laparoscopic cholecystectomy: a national survey of 4,292 hospitals and an analysis of 77,604 cases. *Am. J. Surg.*, 165(1):9-14, 1993.
- Ding, Y. M.; Wang, B.; Wang, W. X.; Wang, P. & Yan, J. S. New classification of the anatomic variations of cystic artery during laparoscopic cholecystectomy. *World J. Gastroenterol.*, 13(42):5629-34, 2007.
- Duca, S.; Bala, O.; Al-Hajjar, N.; Lancu, C.; Puia, I. C.; Munteanu, D. & Graur, F. Laparoscopic cholecystectomy: incidents and complications. A retrospective analysis of 9542 consecutive laparoscopic operations. *HPB (Oxford)*, 5(3):152-8, 2003.
- Genc, V.; Sulaimanov, M.; Cipe, G.; Basceken, S. I.; Erverdi, N.; Gurel, M.; Aras, N. & Hazedaroglu, S. M. What necessitates the conversion to open cholecystectomy? A retrospective analysis of 5164 consecutive laparoscopic operations. *Clinics (São Paulo)*, 66(3):417-20, 2011.
- Georgiou, C.; Demetriou, N.; Pallaris, T.; Theodosopoulos, T.; Katsouyanni, K. & Polymeneas, G. Is the routine use of drainage after elective laparoscopic cholecystectomy justified? A randomized trial. *J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech.*, 21(2):119-23, 2011.
- Hamza, M. U.; Jaffar, A. A. & Hassan, H. A. Vascular and Gallbladder Variations in Laparoscopic Cholecystectomy. *Med. J. Babylon*, 5(1):119-34, 2008.
- Hasan, M. A. Control of cystic artery in Laparoscopic Cholecystectomy: To clip or to use monopolar electrocautery. *Pak. J. Med. Sci.*, 27(5):981-4, 2011.
- Hjelmqvist, B. Complications of laparoscopic cholecystectomy as recorded in the Swedish laparoscopy registry. *Eur. J. Surg. Suppl.*, 585:18-21, 2000.
- Hori, T.; Oike, F.; Furuyama, H.; Machimoto, T.; Kadokawa, Y.; Hata, T.; & Kimura, Y. Protocol for laparoscopic cholecystectomy: Is it rocket science?. *World J. Gastroenterol.*, 22(47):10287-303, 2016.
- Kaushik, R. Bleeding complications in laparoscopic cholecystectomy: Incidence, mechanisms, prevention and management. *J. Minim. Access Surg.*, 6(3):59-65, 2010.
- Kono, Y.; Ishizawa, T.; Tani, K.; Harada, N.; Kaneko, J.; Saiura, A.; Bandai, Y. & Kokudo, N. Techniques of fluorescence cholangiography during laparoscopic cholecystectomy for better delineation of the bile duct anatomy. *Medicine*, 94(25):e1005, 2015.
- Lengyel, B. I.; Panizales, M. T.; Steinberg, J.; Ashley, S. W. & Tavakkoli, A. Laparoscopic cholecystectomy: What is the price of conversion? *Surgery*, 152(2):173-8, 2012.
- Lengyel, B. I.; Azagury, D.; Varban, O.; Panizales, M. T.; Steinberg, J.; Brooks, D. C.; Ashley, S. W. & Tavakkolizadeh, A. Laparoscopic cholecystectomy after a quarter century: why do we still convert?. *Surg. Endosc.*, 26(2):508-13, 2012.
- Mannino, M.; Toro, A.; Teodoro, M.; Coccolini, F.; Sartelli, M.; Ansaloni, L. & Di Carlo, I. Open conversion for laparoscopically difficult cholecystectomy is still a valid solution with unsolved aspects. *World J. Emerg. Surg.*, 14(7):2019. doi:10.1186/s13017-019-0227-4
- Nagral, S. Anatomy relevant to cholecystectomy. *J. Minim. Access Surg.*, 1(2):53-8, 2005.
- Okui, N.; Futagawa, Y.; Shiba, H.; Ishida, Y., & Yanaga, K. Laparoscopic cholecystectomy with medial segment artery mimicking cystic artery. *Int. Surg.*, 2018. 10.9738/INTSURG-D-17-00103.1
- Oikonen, M.; Purola-Löfstedt, M.; Mäkinen, M. T. & Aromaa, U. Convalescence in the first week after laparoscopic cholecystectomy. *Surg. Endosc.*, 15(1):94-7, 2001.
- Radunovic, M.; Lazovic, R.; Popovic, N.; Magdelinic, M.; Bulajic, M.; Radunovic, L.; Vukovic, M. & Radunovic, M. Complications of laparoscopic cholecystectomy: our experience from a retrospective analysis. *Open access Maced J. Med. Sci.*, 4(4):641-6, 2016.
- Sahu, S. K.; Agrawal, A. & Sachan, P. K. Intraoperative difficulties in laparoscopic cholecystectomy. *J. Chirurgie (Iasi)*, 9(2):149-55, 2013.
- Serra, A. S.; Roig, M. P.; Lledo, J. B.; Santafe, A. S.; Espinosa, R. G.; Bertomeu, C. A. & Casañ, P. M. The learning curve in ambulatory laparoscopic cholecystectomy. *Surg. Laparosc. Endosc. Percutan. Tech.*, 12(5):320-4, 2002.
- Schäfer, M.; Lauper, M. & Krähenbühl, L. A nation's experience of bleeding complications during laparoscopy. *Am. J. Surg.*, 180(1):73-7, 2000.
- Suliman, E.; Palade, R. & Suliman, E. Importance of cystic pedicle dissection in laparoscopic cholecystectomy in order to avoid the common bile duct injuries. *J. Med. Life*, 9(1):44-8, 2016.
- Sugita, R.; Yamazaki, T.; Fujita, N.; Naitoh, T.; Kobari, M. & Takahashi, S. Cystic artery and cystic duct assessment with 64-detector row CT before laparoscopic cholecystectomy. *Radiology*, 248(1):124-31, 2008.
- Sureka, B. & Mukund, A. Review of imaging in post-laparoscopy cholecystectomy complications. *Indian J. Radiol. Imaging*, 27(4):470-81, 2017.
- Takahashi, S.; Murakami, T.; Takamura, M.; Kim, T.; Hori, M.; Narumi, Y.; Nakamura, H. & Kudo, M. Multi-detector row helical CT angiography of hepatic vessels: Depiction with dual-arterial phase acquisition during single breath hold. *Radiology*, 222(1):81-8, 2002.
- Thompson, M. H. & Bengner, J. R. Cholecystectomy, conversion and complications. *HPB Surg.*, 11(6):373-8, 2000.
- Tonolini, M.; Ierardi, A. M.; Patella, F. & Carrafiello, G. Early cross-sectional imaging following open and laparoscopic cholecystectomy: a primer for radiologists. *Insights Imaging*, 9(6):925-41, 2018.
- Torres, K.; Chrosicki, A.; Golonka, A.; Torres, A.; Staskiewicz, G.; Palczak, R.; Ceja-Sanchez, J. M.; Ceccaroni, M. & Drop, A. The course of the cystic artery during laparoscopic cholecystectomy. *Folia Morphol. (Warsz)*, 68(3):140-3, 2009.
- Torres, K.; Torres, A.; Chrosicki, A.; Staskiewicz, G.; Kachaniuk, J.; Pietrzyk, L.; Radej, S.; Ceccaroni, M.; Drop, A. & Maciejewski, R. The influence of anatomical variations of the cystic artery inside Calot's triangle on the surgical procedure in patients with carbon dioxide pneumoperitoneum. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne* 6(2):57-63, 2011.
- Xia, J.; Zhang, Z.; He, Y.; Qu, J. & Yang, J. Assessment and classification of cystic arteries with 64-detector row computed tomography before laparoscopic cholecystectomy. *Surg. Radiol. Anat.*, 37(9):1027-34, 2015.

Dirección para correspondencia:

Dr. Mariano del Sol
Facultad de Medicina
Universidad de La Frontera
Temuco - CHILE

Recibido : 10-09-2019
Aceptado: 24-12-2019

Email: mariano.delsol@ufrontera.cl