

Colecistectomía laparoscópica: técnica por video e-learning

José Luis Quezada¹, Felipe Farfán¹, Paula León¹, Mario Uribe¹

Laparoscopic cholecystectomy: e-learning teaching technique

Background: The laparoscopic cholecystectomy's technique has a great relevance in training programs. Their teaching requires a methodology that incorporates technical details that are lost with just reading or watching the procedure. **Aim:** This study presents the description of the surgical steps associated to an anatomical e-learning support that includes strategic and technical elements. **Materials and Method:** A standard laparoscopic cholecystectomy was used to make an educational video highlighting the critical aspect and concepts of its execution. The video incorporated drawings, painting and animations that facilitate understanding. It was split and linked to Qr codes. **Results:** The detailed description of the steps of a cholecystectomy, such as a proper exposure of the surgical field, the dissection of the hepatocystic triangle, the safety view or gallbladder release, was associated with a Qr link. **Conclusion:** A step-by-step laparoscopic cholecystectomy in a dynamic and innovative way with an audiovisual support that facilitate learning.

Key words: laparoscopic cholecystectomy; medical education; e-learning.

Resumen

Introducción: La Colecistectomía laparoscópica es una de las cirugías más frecuentes en nuestro país. Diversas dificultades han limitado una buena formación al respecto. Contar con un apoyo educativo capaz de transmitir la experiencia quirúrgica que facilite su aprendizaje, resulta imprescindible. **Objetivo:** Describir la técnica quirúrgica de una colecistectomía laparoscópica estándar incorporando elementos propios de la decisión quirúrgica, apoyado en tecnología *e-learning*. **Materiales y Método:** Estudio descriptivo. Se confeccionó material audiovisual de una colecistectomía laparoscópica, editado con apoyo de dibujo y animación 3D, e incorporando elementos técnicos propios del acto quirúrgico. Finalmente se redactó el texto de la técnica y se enlazó a través de códigos QR a capsulas del material audiovisual confeccionado. **Resultados:** Cinco pasos descriptivos claves de la colecistectomía laparoscópica apoyados con enlaces directos, tanto a través de un link asociado al texto como a través de una imagen QR anexa, a capsulas audiovisuales con información técnica y estratégica propia del ejercicio quirúrgico intraoperatorio. **Conclusión:** Técnica quirúrgica de una colecistectomía laparoscópica expuesta paso a paso apoyado con material audiovisual de una forma dinámica e innovadora, basado en nuevas tecnologías facilitadoras del aprendizaje.

Palabras clave: colecistectomía laparoscópica; educación médica; e-learning.

¹Departamento de Cirugía.
Hospital del Salvador,
Universidad de Chile.
Santiago, Chile.

Recibido el 2022-04-27 y
aceptado para publicación el
2022-06-08

Correspondencia a:
Dr. José Luis Quezada.
jlquezadag@gmail.com

Introducción

Nuestro país posee una de las tasas de patología litiasica vesicular más elevadas del mundo, con una alta prevalencia en mujeres de edad media^{1,2}. Nuestra ascendencia mapuche tendría algún factor en estas altas tasas³⁻⁵. Los altos costos asociados a salud en conjunto con su morbilidad y riesgo de cáncer asociado han hecho que nuestro país hace

16 años haya establecido como política pública un programa de colecistectomía preventiva en pacientes con coleditiasis.

Mucho tiempo ha pasado desde aquella primera colecistectomía laparoscópica realizada por el Dr. Mühe en 1985⁶ para que hoy se reconozca como el abordaje de elección en pacientes, con una morbilidad de 5%-10% y mortalidad 0,1% asociada al procedimiento⁷.

ARTÍCULO ORIGINAL

De esta manera, la formación de los cirujanos exige generar una conducta activa durante su formación con tal de estandarizar el procedimiento y dotarlos del conocimiento en detalles técnicos que muchas veces se pierden en la simple lectura o visualización del procedimiento.

Existe conciencia y continuamente se escucha una frase bastante certera, “cirugía se aprende en pabellón”, sin embargo, ¿cuánto de este concepto resulta cierto si se desconoce el procedimiento en sí?, ¿cuánto de esto es real cuando solo se observa su ejecución por un tercero o sólo se replica cada uno de los pasos encomendados?

La situación reciente en que el tiempo disponible para el aprendizaje resultaba cada vez menor, con la necesidad de incrementar la eficiencia en este proceso^{8,9} debido que el tiempo en pabellón ya era demasiado valioso para permitir la adquisición de habilidades técnicas básicas¹⁰; parece haber empeorado durante los últimos años gracias a la pandemia en que los residentes han disminuido aún más su oportunidad quirúrgica.

Considerando estos puntos, el siguiente artículo pretende no sólo describir los pasos quirúrgicos correspondientes a una colecistectomía laparoscópica, sino que asociar su descripción a una tutoría *e-learning* de apoyo anatómico dinámico capaz de recoger elementos de técnicos y estratégicos de la ejecución de esta.

Materiales y Método

Elaboración del material video e-learning

Utilizando un archivo de video anónimo de una colecistectomía laparoscópica, se dividió y redujo el tiempo de grabación a cápsulas representativas de los pasos claves durante una colecistectomía laparoscópica. Sobre la videograbación se realizaron segmentos de imágenes congeladas sobre las cuales se editó incorporando dibujos, cambios de contraste y pintura mediante la utilización de *Sketchbook*[®].

Los dibujos y pintura incorporada se establecieron en puntos estratégicos que acompañaran el dinamismo de la videograbación con tal de incorporar conceptos, aspectos técnicos y estratégicos de la ejecución de una colecistectomía laparoscópica.

Este material contó con la autorización de Elsevier para la utilización de imágenes de *Complete Anatomy*[®], las cuales se editaron de forma de recoger la información relevante en relación a la cirugía en cuestión y se estableció una animación que constituyó un material complementario como refuerzo

de conceptos anatómicos claves en la ejecución del procedimiento quirúrgico.

Todo el material unificado se complementó con texto y audio que facilitan el seguimiento y entendimiento de lo expuesto.

El material audiovisual final se enlazó a un código QR que acompaña al texto de este artículo con tal de asociar a la descripción del procedimiento, un apoyo directo e inmediato de video *e-learning* de acceso libre en cualquier momento y lugar.

Resultados

Técnica operatoria

Una vez anestesiado el paciente y en ventilación mecánica, se da comienzo a la cirugía. La primera decisión que debemos tomar es cómo se insuflará el abdomen, si mediante técnica abierta o cerrada (a través de una aguja de Veress), esta definición se establecerá respecto a las características del paciente y preferencia del cirujano. Debiendo escoger la técnica abierta en todas aquellas situaciones en que se prevea un abdomen con adherencias o dificultad para ingresar a un espacio abdominal con bajo riesgo. La insuflación se iniciará de manera pausada a un flujo de 3 cc por segundo hasta lograr una presión de 15 mm de Hg. de dióxido de carbono en cavidad.

Luego, con técnica americana, se realizan 4 incisiones para introducir los trócares de trabajo bajo visión directa; umbilical (T1) para el videolaparoscopia, subxifoidea (T2) para el puerto de trabajo, subcostal derecha en la línea medio claviclar (T3) y flanco derecho línea axilar anterior equidistante entre el borde costal y la espina iliaca (T4) para los trócares auxiliares. Su tamaño variará entre 5 mm. u 11 mm según el instrumental a utilizar, como técnica estándar T1 y T2 comúnmente son de 11 mm.

Paso 1: Exposición correcta y sitio de comienzo de disección.

Luego de explorar la cavidad para identificar sangrados o lesiones inadvertidas, se debe identificar la vesícula y buscar la exposición del triángulo hepatocístico¹¹. Se posicionará al paciente en posición de Trendelenburg invertido y con una pequeña rotación hacia la izquierda. Luego, la exposición se logra traccionando el fondo de la vesícula sobre el hígado y hacia el hombro derecho del paciente (T4). T3, coge luego el bacinete y lo tracciona hacia arriba, sin realizar presión hacia el hígado para no cerrar el espacio de trabajo. Eventualmente puede ser necesario que T3 coja las adherencias entre la vesícula y las asas intestinales y traccionar hacia

abajo manteniendo la protección de las vísceras. De esta forma, se generará una zona de tensión cercana a la vesícula para permitir su liberación. Una vez expuesta la zona de disección, T3 volverá a tomar el bacinete, que luego de levantarlo, lo llevará en dirección al sitio de ingreso del trócar, lateralizando o medializando la vesícula según la zona que se quiera exponer. La proyección del bacinete, el surco de Rouvière y el hilio hepático establecerán nuestros puntos de referencia, trazando una línea de seguridad imaginaria para comenzar la disección.

Deberá realizarse una disección superficial que comience por lateral como zona más segura. Sólo pequeños sangrados se pueden generar si no se coagula adecuadamente la vena cística.

Paso 2: Disección triángulo hepatocístico y visión de seguridad.

Por medial, el ganglio cístico constituirá un adecuado punto de referencia. Posterior a su liberación, comúnmente encontraremos la arteria cística. La disección deberá considerar la proyección de las estructuras de importancia con tal de protegerlas. Se liberará el tejido fibroso y adiposo, siempre en contigüidad directa con el límite vesicular. Entre las proyecciones de la arteria y el conducto cístico podrán encontrarse capilares vasculares que deben controlarse para mantener una correcta hemostasia. Mayor precaución se deberá tener entre la arteria cística y el lecho hepático en que perfectamente puede interpretarse la arteria hepática como cística. Esto lo evitaremos rotando correctamente la vesícula hacia lateral.

Siempre antes de realizar cualquier ligadura y sección de alguna estructura se deberá buscar obtener una visión de seguridad (Visión de seguridad de Strasberg¹²), en que se aprecian dos estructuras únicas, conducto y arteria cística, ingresando a la vesícula. De esta forma no solo se evitará lesionar la vía biliar, sino también confundir la arteria cística con una art. hepática der. Para poder obtener esta visión de forma correcta, además de disecar en la zona pericística directamente, se deberá avanzar la disección separando el 1/3 inferior de la vesícula del hígado con tal de visualizar el plato cístico.

Paso 3: Sección de hilio vesicular.

Se instalarán clips proximales y distales sobre ambas estructuras (Conducto y arteria cística). Para esto T3 deberá mantener su tracción hacia su puerto de entrada, luego deberá aproximar la vesícula medialmente hacia el punto de entrada del clip con tal de exponer los bordes de este para visualizar su correcto y completo paso por la estructura antes

de cerrarlo. Entre los cierres proximal y distal de la arteria y conducto cístico, se seccionará en ese orden con tijeras. Se deberá evitar la sección con electrocauterio para no soltar los clips por transmisión de energía.

Paso 4: Liberación del lecho vesicular.

Se deberá continuar con la disección de la vesícula desde el lecho hepático. Para esto, de gran importancia será mantener la tracción de esta por T3, alejándola de su lecho y lateralizando o medializando su dirección según la zona a disecar. Al realizar esto, se expondrán fibras de tensión que servirán como entrada al electrocauterio, haciendo evidente una línea de disección virtual entre lo que representa la vesícula y el hígado propiamente tal. El electrocauterio deberá ser capaz de levantar parcialmente el plano, buscando el ingreso del dióxido de carbono lo cual generará una pequeña neumodisección que separará parcialmente el plano. Así, enganchado y alejando el electrocauterio de esta zona, se activará para realizar el corte. Mediante esta maniobra se evitará tanto lesionar el lecho vesicular como perforar la vesícula.

Precaución particular se deberá tener al liberar el fondo vesicular, pues si esta zona está demasiado incluida en el lecho hepático, disecciones que violen el parénquima pueden lesionar el extremo distal de la vena hepática media generando un sangrado importante.

Paso 5: Muestra, hemostasia y retiro de puertos.

La vesícula libre se introducirá una bolsa de extracción, para facilitar esta maniobra, T2 y T4 toman los bordes libres superior e inferior de la bolsa respectivamente, T3 ingresará a la bolsa ampliándola por sobre el hígado, para luego tomar la vesícula e introducirla en esta. El intentar dejar la vesícula en línea con la bolsa facilitará su extracción posterior, generalmente realizada a través de T1 cambiando la cámara de posición a T2.

Una última inspección y eventual hemostasia al lecho es recomendable. Para esto, T2 deberá levantar cuidadosamente el hígado y T4 sin realizar ninguna tracción, posicionarse bajo el lecho vesicular para generar un movimiento de "abanico" que permita bajar las asas intestinales y exponer la zona de trabajo. T3 quedará libre para aspirar o realizar algún tipo de coagulación si corresponde.

Los retiros de puertos deberán efectuarse bajo visión directa para evidenciar cualquier tipo de sangrado. Finalmente, T1 se retirará eliminando el CO₂ y bajo visualización directa. Se aconseja cerrar la aponeurosis de aquellos puertos de 11 mm.



QR paso 1



QR paso 2



QR paso 3



QR paso 4



QR paso 5

Discusión

Este artículo describe la técnica quirúrgica de una colecistectomía laparoscópica estándar. Se presenta la técnica paso a paso, de una forma dinámica e innovadora, utilizando un apoyo audiovisual basado en tecnologías facilitadoras del aprendizaje quirúrgico. La utilización de videograbaciones en docencia quirúrgica no es nueva.

Se ha utilizado como exposición a escenarios operatorios infrecuentes, se ha utilizado para evaluar competencias clínicas o, al igual que en este caso, para demostrar procedimientos quirúrgicos y su anatomía a aprendices de distinto nivel¹³⁻¹⁷.

Diversos estudios apoyan la utilidad de videograbaciones o material compartido online para acelerar el proceso de aprendizaje y minimizar el tiempo invertido en la educación de técnica de los cirujanos¹⁸⁻²⁰.

La Revisión Sistemática de Green et al, 2018²¹, analizó la literatura al respecto definiendo tres tipos de efectos sobre el alumno; de aprendizaje, de desempeño y como experiencia. Observando una mejoría significativa en el aprendizaje y desempeño de los alumnos educados bajo un entrenamiento basado en herramientas audiovisuales. Estos autores finalmente recomiendan que los programas de entrenamiento quirúrgico incorporen trabajo de imagen y esquemas en sus videos, suplementándolos con otras herramientas educativas y utilizando un apoyo de audio o explicación asociada.

Una limitante a este artículo es que no incorpora cada una de las alternativas de manejo intraoperatorio en la resolución de la patología biliar, ni tampoco evalúa las distintas formas de abordaje y variabilidad en los escenarios posibles propios de la patología y de los pacientes. Todo esto debido a que no pretende ser un artículo que estandarice la forma de resolución de este tipo de patologías, sino mostrar la técnica quirúrgica de una forma innovadora, capaz de reunir la experiencia quirúrgica local y el conocimiento, y que apoyado en conceptos anatómicos, compartirlo con la comunidad quirúrgica.

Sin la estructura estándar de un estudio de investigación, al limitarse a la descripción del procedimiento y no constituir un estudio analítico, no logra establecer la validez de esta herramienta docente,

sin embargo, recoge la evidencia previa para incorporar al material audiovisual elementos anatómicos, reconstrucciones, animación y conceptos propios del pabellón quirúrgico como facilitadores del aprendizaje^{21,22}.

La descripción de la técnica quirúrgica expuesta en este artículo, al apoyarse en un acceso audiovisual directo a través de un código QR, permite aportar información que resultaría incapaz de ser incorporada tan solo con la descripción del procedimiento o la simple exposición de un video de forma independiente. Este material audiovisual es capaz de sumar elementos dinámicos y reconstrucciones animadas que permiten al alumno visualizar e incorporar información que incluso podrían pasar desapercibidas en el mismo pabellón quirúrgico.

No hemos encontrado estudios similares en la literatura internacional que, apoyados en la tecnología, logren incorporar la experiencia quirúrgica a la lectura de un artículo en texto y lo transformen en un proceso formativo dinámico utilizando enlaces directos a elementos audiovisuales mediante códigos QR. Esta nueva forma de presentar la técnica quirúrgica puede perfectamente transformarse en una herramienta de uso frecuente en la educación médica, ampliando la oportunidad de acceso y acercamiento del pabellón quirúrgico a un amplio universo de alumnos, de espacios tan diversos y alejados como nuestra geografía lo exige.

Más aún, esta tecnología no sólo podemos restringirla a procedimientos quirúrgicos, sino que sus alcances pueden extenderse a otras disciplinas o textos docentes que quieran apoyarse en nuevas tecnologías como facilitadores del aprendizaje.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que en este manuscrito no se han realizado experimentos en seres humanos ni animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Financiación: Ninguna.

Conflictos de interés: Ninguno.

Bibliografía

- Nervi F, Duarte I, Gómez G, Rodríguez G, Pino G del, Ferrerio O, et al. Frequency of gallbladder cancer in Chile, A high-risk area. *International Journal of Cancer* [Internet]. 1988 [cited 2022 Mar 13];41(5):657-60. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3366486>
- Loftus Hills L. Epidemiology of gallstone disease [Internet]. Vol. 296, *The Lancet*. Dordrecht: Springer Netherlands 1970 [cited 2022 Mar 13];823. Available from: http://link.springer.com/10.1007/978-94-009-5606-3_6
- Nervi F, Miquel JF, Marshall G, Carey MC, Paigen B. The Amerindian epidemics of cholesterol gallstones: The north and south connection [3] (multiple letters) [Internet]. *Hepatology*. Hepatology 2003 [cited 2022 Mar 13];37:947-8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12668992>
- Everhart JE, Yeh F, Lee ET, Hill MC, Fabsitz R, Howard B, et al. Prevalence of gallbladder disease in American Indian populations: Findings from the Strong Heart Study. *Hepatology* [Internet]. 2002 [cited 2022 Mar 13];35(6):1507-12. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12029637/>
- Pérez-Ayuso RM, Hernández R V, González P B, Carvacho P C, Navarrete R C, Alvarez L M, et al. Historia natural de la coledocistitis. Incidencia de colecistectomía en un área urbana y una rural mapuche, en la última década. *Rev Med de Chile* [Internet]. 2002 [cited 2022 Mar 13];130(7):723-30. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872002000700002&lng=en&nrm=iso&tlng=en
- Reynolds W. The first laparoscopic cholecystectomy. *JLS : Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons / Society of Laparoendoscopic Surgeons* [Internet]. 2001 [cited 2022 Mar 13];5(1):89-94. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11304004>
- Tiong L, Oh J. Safety and efficacy of a laparoscopic cholecystectomy in the morbid and super obese patients. *HPB* [Internet]. 2015 [cited 2022 Mar 13];17(7):600-4. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1365182X15312284>
- Malangoni MA, Biester TW, Jones AT, Klingensmith ME, Lewis FR. Operative experience of surgery residents: Trends and challenges. In: *Journal of Surgical Education* [Internet]. J Surg Educ. 2013 [cited 2021 Aug 6];783-8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24209656/>
- Bell RH. Surgical Council on Resident Education: A New Organization Devoted to Graduate Surgical Education. *J Am Coll Surg* [Internet]. 2007 [cited 2021 Aug 6];204(3):341-6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17324766/>
- Bass BL. Fundamental changes in general surgery residency training. *American Surgeon* [Internet]. 2007 Feb [cited 2021 Aug 6];73:109-13. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17305284/>
- Ferreres AR, Asbun HJ. Technical aspects of cholecystectomy. Vol. 94, *Surgical Clinics of North America*. 2014;427-54.
- Strasberg SM, Hertl M, Soper NJ. An analysis of the problem of biliary injury during laparoscopic cholecystectomy [Internet]. Vol. 180, *Journal of the American College of Surgeons*. J Am Coll Surg. 1995 [cited 2022 Mar 13];101-25. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8000648>
- Mota P, Carvalho N, Carvalho-Dias E, João Costa M, Correia-Pinto J, Lima E. Video-Based Surgical Learning: Improving Trainee Education and Preparation for Surgery. *Journal of Surgical Education* [Internet]. 2018;75:828-35. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsurg.2017.09.027>
- Satterwhite T, Son J, Carey J, Zeidler K, Bari S, Gurtner G, et al. Microsurgery education in residency training: validating an online curriculum. *Ann Plast Surg* [Internet]. 2012 [cited 2022 Mar 25];68:410-4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22421490>
- Davis JS, Garcia GD, Wyckoff MM, Alsafran S, Graygo JM, Withum KF, et al. Knowledge and usability of a trauma training system for general surgery residents. *American Journal of Surgery* [Internet]. 2013 [cited 2022 Mar 25];205:681-4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23388423>
- Driscoll PJ, Paisley AM, Paterson-Brown S. Video assessment of basic surgical trainees' operative skills. *Am J Surg* [Internet]. 2008 [cited 2022 Feb 27];196:265-72. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18558396>
- Jowett N, LeBlanc V, Xeroulis G, MacRae H, Dubrowski A. Surgical skill acquisition with self-directed practice using computer-based video training. *American Journal of Surgery* [Internet]. 2007 [cited 2022 Feb 27];193:237-42. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17236854>
- Rapp AK, Healy MG, Charlton ME, Keith JN, Rosenbaum ME, Kapadia MR. YouTube is the Most Frequently Used Educational Video Source for Surgical Preparation. *Journal of Surgical Education* [Internet]. 2016 [cited 2022 Feb 27];73:1072-6. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S193172041630037X>
- Bhatti I, Jones K, Richardson L, Foreman D, Lund J, Tierney G. E-learning vs lecture: Which is the best approach to surgical teaching? *Colorectal Disease* 2011;13:459-62.
- Tolerton SK, Hugh TJ, Cosman PH. The production of audiovisual teaching tools in minimally invasive surgery. *Journal of Surgical Education* [Internet]. 2012 [cited 2021 Aug 6];69:404-6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22483144/>
- Green JL, Suresh V, Bittar P, Ledbetter L, Mithani SK, Allori A. The Utilization of Video Technology in Surgical Education: A Systematic Review. *Journal of Surgical Research* [Internet]. 2019;235:171-80. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jss.2018.09.015>
- Jayakumar N, Brunckhorst O, Dasgupta P, Khan MS, Ahmed K. E-Learning in Surgical Education: A Systematic Review. *Journal of Surgical Education*. 2015;72:1145-57.