



## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

# COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA Y LA IMPORTANCIA DE UN LABORATORIO DE ENTRENAMIENTO EN CIRUGÍA MÍNIMAMENTE INVASIVA, A PROPÓSITO DE SU RECIENTE CREACIÓN EN LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

*Priscilla Blanco Benavides, José Andrés Fonseca Alvarado, Marisela Mora Leandro, Xiomara Moya Conejo, Jessica Navarro González, Mariel Paniagua González, José Fernando Quirós-Montero \**

### Resumen:

*La colecistectomía es un procedimiento quirúrgico empleado para tratar la colelitiasis y constituye un tratamiento valioso porque esta patología tiene una alta prevalencia en Costa Rica. En contraste con la colecistectomía abierta, la colecistectomía laparoscópica se asocia con beneficios como menor mortalidad operatoria, menor dolor postoperatorio, menor duración de la estadía hospitalaria y menor tiempo de recuperación. La importancia de que el personal médico reciba entrenamiento en procedimientos de cirugía mínimamente invasiva, dentro de los cuales se encuentra la colecistectomía laparoscópica, ha llevado al desarrollo de laboratorios de entrenamiento en este tipo de cirugía. En Costa Rica, la reciente implementación de dichos centros de entrenamiento hace vislumbrar un futuro promisorio en el tratamiento de las colecistectomías.*

### Palabras clave:

*Colecistectomía laparoscópica, laboratorio de entrenamiento en cirugía mínimamente invasiva, vesícula biliar, vías biliares*

### Abstract:

*Cholecystectomy is a surgical procedure employed to treat cholelithiasis and is a valuable treatment in Costa Rica since this pathology has a high prevalence in the country. In contrast to open cholecystectomy, laparoscopic cholecystectomy is associated to benefits such as lower operatory mortality, lower post-operative pain, shorter hospital stay and shorter recuperation time. The importance of training in minimally invasive surgery procedures has led to the development of laboratories for medical personnel training in this type of surgery. In Costa Rica, recent implementation of such training centers envisions a better future for the development of cholecystectomies.*

### Keywords:

*Laparoscopic cholecystectomy, minimally invasive surgery training laboratory, gallbladder, biliary tree*

\* Estudiantes de segundo año de Medicina, Universidad de Costa Rica.  
Correo electrónico: moyaxioma\_04@yahoo.es

**Recibido para publicación:** 14 de noviembre de 2012. **Aceptado:** 15 de enero de 2013

## Introducción

La colecistectomía es un procedimiento quirúrgico que permite resolver la coledocitis y constituye un tratamiento valioso porque esta enfermedad es una patología de alta prevalencia en Costa Rica. En contraste con el abordaje abierto, el abordaje laparoscópico de esta cirugía se asocia con beneficios como menor mortalidad operatoria, menor dolor post-operatorio, menor duración de la estadía hospitalaria y menor tiempo de recuperación<sup>(1)</sup>. Es por esto que la colecistectomía laparoscópica constituye el tratamiento de elección de la coledocitis y sus complicaciones: coledocitis aguda o crónica, coledocolitiasis y pancreatitis aguda<sup>(2)</sup>.

A pesar de los beneficios de la colecistectomía laparoscópica sobre la colecistectomía abierta, en algunas laparoscópicas se requiere hacer una conversión al procedimiento abierto. Esto suele hacerse cuando ocurren complicaciones como hemorragias o lesiones de la vía biliar; o bien, aún en ausencia de complicaciones, cuando el procedimiento laparoscópico se torna complejo y hay dificultad o imposibilidad de realizarlo apropiadamente. Algunos factores predictores de conversión propios del paciente son sexo masculino, edad mayor a 65 e índice de masa corporal mayor a 25. Otro factor predictor de conversión es que el cirujano que realiza la operación no sea un cirujano gastrointestinal. Las tasas de conversión reportadas van desde 2 a 15%<sup>(3,4)</sup>.

## Consideraciones anatómicas de la vesícula biliar

La vesícula biliar es un órgano que en el adulto tiene forma de pera, una longitud de entre 7 y 10 centímetros (cm) y diámetro de 3 a 5 cm<sup>(5)</sup>. Ocupa la fosa de la vesícula biliar de la cara visceral del hígado, a nivel del lóbulo derecho, en la unión del tercio medio con los dos tercios laterales del borde anterior<sup>(6)</sup>.

Tiene tres partes: el fondo, el cuerpo y el cuello. El fondo normalmente se localiza a nivel del noveno cartílago costal derecho, a nivel de la línea medio clavicular. El cuerpo se encuentra en íntimo

contacto con la segunda porción del duodeno y el colon. El cuello se dirige hacia el hilio hepático, se continúa con el conducto cístico. Este se une con el conducto hepático común para formar el conducto colédoco o conducto biliar común, que mide alrededor de 15 cm de largo<sup>(7)</sup>.

La vesícula no se encuentra enteramente rodeada por peritoneo, solo el fondo tiene un revestimiento peritoneal completo, que describe por encima de él un pequeño receso. El cuerpo está peritonizado en sus caras inferior y laterales, y desde ahí el peritoneo se refleja sobre la superficie del hígado. A nivel del cuello, el peritoneo forma un meso, que se inserta en la cara inferior del hígado y se denomina mesocisto. Éste a menudo se prolonga hacia caudal para formar el ligamento hepatocólico<sup>(8)</sup>.

La irrigación de la vesícula biliar está provista por la arteria cística, que además irriga al conducto cístico. Habitualmente esta arteria se origina de la arteria hepática derecha, en un ángulo formado entre el conducto hepático común y el conducto cístico; a este espacio se le denomina triángulo de Calot o triángulo hepatocístico. Desde su origen, la arteria cística se dirige en sentido transversal hacia la derecha pasando a la derecha (o por atrás o por delante) del conducto hepático común. Esta arteria da dos ramas: una anterior y otra posterior, ambas rodean a la vesícula<sup>(9)</sup>.

Las venas císticas se encargan del drenaje venoso tanto el cuello de la vesícula biliar como el conducto cístico. Estas venas entran directamente al hígado o drenan a la vena porta. En el caso del cuerpo y fondo, tienen venas que pasan directamente a la cara visceral del hígado y drenan a los sinusoides hepáticos<sup>(7)</sup>.

El drenaje linfático se origina en las redes submucosas y se dirigen hacia el ganglio cístico, que se ubica a nivel del cuello de la vesícula, y a los ganglios de la raíz hepática. A partir de ahí se dirigen a drenar hacia los ganglios celiacos<sup>(7)</sup>.

La vesícula biliar y el conducto cístico están inervados por nervios que vienen en conjunto con la arteria cística desde el plexo celiaco, que provee las fibras simpáticas y viscerales





aferentes para el dolor. Además hay aporte del nervio vago para la regulación parasimpática y el nervio frénico derecho, que corresponde a las fibras somáticas aferentes <sup>(7)</sup>.

Habitualmente, la vesícula biliar posee una capacidad de almacenamiento de aproximadamente 30 a 60 mililitros (ml). Sin embargo, cuando está reabsorbiendo activamente agua, sodio, cloro, y otros electrolitos de manera continua, pueden almacenarse hasta 450 ml de secreción <sup>(5)</sup>.

Las variaciones anatómicas en la vesícula biliar son comunes. No implican patología, sin embargo, pueden dificultar la intervención quirúrgica predisponiendo a causar iatrogenia biliar. Por lo tanto es importante tener en consideración esta posibilidad antes de desarrollar un procedimiento quirúrgico <sup>(9)</sup>. Algunas de las variantes anatómicas más importantes son:

**Posición anormal de la vesícula biliar:** vesícula biliar sinistra (vesícula situada a la izquierda del ligamento redondo). Puede estar a la izquierda (cuando el hígado está en posición anatómica normal es asintomática), puede estar intrahepática (debido a la aparición ectópica del esbozo), retrodesplazada, retroperitoneal, transversa o suprahepática <sup>(9)</sup>.

**Vesícula biliar con gorro frigio:** es una entidad clínicamente inocua consistente en un tabique (o un pliegue) parcial o completo que separa el fondo y el cuerpo de la vesícula, debido a un defecto en la canalización a las doce semanas. Es de las variantes anatómicas más comunes <sup>(10)</sup>.

**Vesícula biliar doble:** el término de vesícula doble implica una duplicación de la misma en la que existen dos cavidades independientes y dos conductos císticos separados, que pueden desembocar por separado o reunirse previamente formando una "Y" invertida. Es una rara variante del sistema biliar con una frecuencia de 1 por cada 4000 casos y puede ser detectada preoperatoriamente por estudios imagenológicos. La duplicación vesicular tiene una prevalencia de 2,5 en 10000 estudios de autopsia y aproximadamente 200 casos reportados en la literatura. Es importante resaltar que en la

mayoría de los casos reportados el diagnóstico se realiza en estudios de cadáveres <sup>(11)</sup>.

**Doble conducto cístico:** La presencia de un conducto cístico se asocia hasta un 80% de los casos con una vesícula biliar doble, sin embargo puede presentarse con una vesícula biliar única en menor cantidad de casos. La gran mayoría de las malformaciones del conducto cístico no tienen ningún significado clínico, tomando importancia al ser identificadas ya sea con estudios de imagen o predominantemente de manera incidental durante un procedimiento quirúrgico, es de vital importancia su identificación para prevenir iatrogenia de esta estructura <sup>(12)</sup>.

### ***Colecistectomía laparoscópica***

La colecistectomía laparoscópica se realiza con el paciente en decúbito supino y con el cirujano ubicado a la izquierda del paciente y de frente al monitor<sup>(13,14)</sup>. Existen varias técnicas de colecistectomía laparoscópica, entre las que destacan la de incisión múltiple (MILS, por *multi-incision laparoscopic surgery*), la de incisión única (SILS, por *single-incision laparoscopic surgery*) y la transluminal por orificio natural (NOTES, por *natural orifice transluminal surgery*) <sup>(1,15,16)</sup>.

### ***MILS***

Corresponde a la técnica clásica que se desarrolló a finales de los años 1980 <sup>(15,16)</sup>. El procedimiento se inicia con el establecimiento de un neumoperitoneo, que consiste en un espacio de trabajo que se crea insuflando un gas en la cavidad peritoneal. Existen 2 técnicas para establecer el neumoperitoneo: una es la técnica cerrada, en la cual se accede "a ciegas" a la cavidad peritoneal; la otra es la técnica abierta, en la cual se accede a la cavidad peritoneal bajo visualización directa. En la técnica cerrada, se hace una incisión supraumbilical o infraumbilical en los tejidos abdominales superficiales y por ella se introduce una aguja de Veress. En la técnica abierta, se hace una incisión supraumbilical o infraumbilical y ésta se continúa en profundidad a través de la fascia y el peritoneo. Cuando se ha accedido a la cavi-

dad peritoneal, se introduce en ella una cánula de Hasson y se hacen suturas de retención para anclar y asegurar la cánula a la fascia. Luego se insufla el gas a través de la aguja de Veress o la cánula de Hasson y se crea el neumoperitoneo. Generalmente el gas que se emplea es dióxido de carbono, aunque también se ha empleado óxido nítrico, argón y helio <sup>(1,13,14,17,18)</sup>.

Si se ha empleado la técnica cerrada, una vez que se ha establecido el neumoperitoneo, se introduce un trócar de 10 milímetros (mm) por la incisión realizada y éste corresponde al puerto o acceso umbilical. Si se ha empleado la técnica abierta, la cánula de Hasson corresponde al puerto o acceso umbilical. A través del puerto umbilical se introduce el laparoscopio y se inspecciona el abdomen, en especial la región de la vesícula biliar. Luego se introduce un trócar de 10 mm en el epigastrio, un trócar de 5 mm en el hipocondrio derecho, aproximadamente en la línea medioclavicular derecha, y un trócar de 5 mm en el flanco derecho, aproximadamente en la línea axilar anterior derecha <sup>(13,14,19)</sup>.

A través de los trócares se inserta el instrumental quirúrgico, se realiza la resección de la vesícula biliar y finalmente ésta se extrae a través del puerto umbilical o del puerto del epigastrio <sup>(13,14)</sup>.

## **SILS**

Las últimas dos décadas han significado una revolución en el campo de la cirugía mínimamente invasiva. Como parte de esta revolución, a finales de los años 1990 se desarrolló una técnica de colecistectomía laparoscópica que se realiza con una única incisión umbilical y se denomina SILS <sup>(1)</sup>. En este caso, en la misma incisión umbilical se hacen diferentes incisiones en la fascia y a través de ellas se insertan los trócares. El principal objetivo del remplazo de la técnica MILS por la SILS es minimizar el carácter invasivo del procedimiento, con lo cual teóricamente se minimizan el dolor postoperatorio, la duración de la estadía hospitalaria y el tiempo de recuperación, al mismo tiempo que se optimiza la estética. No obstante, suele asociarse a mayor tiempo operatorio. Se ha demostrado que es una

técnica segura y una alternativa aceptable a la técnica MILS, y los estudios que sugieren que efectivamente reduce la estadía hospitalaria y el tiempo de recuperación en comparación con la técnica MILS <sup>(15,16,20,21,22)</sup>.

## **Notes**

Como parte de la revolución en el campo de la cirugía mínimamente invasiva, también se ha desarrollado un nuevo enfoque en cirugía endoscópica endoluminal que se realiza introduciendo un endoscopio a través de un orificio externo, como la boca, el ano, la vagina o la uretra, para acceder a las diferentes cavidades corporales y se denomina NOTES. La utilización de la técnica NOTES también tiene como objetivo minimizar el carácter invasivo del procedimiento. Entre las ventajas por las que destaca el procedimiento se encuentran la reducción del dolor post-operatorio, la disminución de la analgesia requerida para la operación, la disminución del tiempo de recuperación. Además, al evitar incisiones superficiales, se evitan las cicatrices visibles, con lo cual se optimiza aún más la estética <sup>(1,23)</sup>.

La primera colecistectomía humana utilizando la técnica NOTES a través del abordaje transvaginal se reportó en 2007 y a través del abordaje transgástrico en 2008 <sup>(24)</sup>. El abordaje transvaginal se considera el abordaje de preferencia porque elimina el riesgo de fuga de contenido intestinal y porque diversos registros han demostrado una asociación entre este abordaje y una baja tasa de complicaciones <sup>(25,26)</sup>. Por último, el abordaje transcolónico para acceder a la cavidad peritoneal ha sido poco explorado debido a la posibilidad de contaminación fecal y complicaciones infecciosas intra-abdominales; sin embargo sí se han reportado casos de colecistectomía siguiendo esta técnica <sup>(27)</sup>.

## **Laboratorio de entrenamiento en cirugía mínimamente invasiva**

Debido a las particularidades de las técnicas laparoscópicas, se ha visto que es importante que el personal médico reciba entrenamiento en procedimientos de cirugía mínimamente invasiva <sup>(28)</sup>.





Los esfuerzos se han ido dirigiendo a que los cirujanos reciban un entrenamiento antes de que ejecuten una nueva técnica laparoscópica, de manera que las complicaciones sean minimizadas o evitadas del todo <sup>(29)</sup>. Algunos autores afirman que incluso el campo de la cirugía general se ha ido haciendo sinónimo de cirugía laparoscópica y que por eso es importante que los cirujanos generales reciban entrenamiento en este tipo de cirugía <sup>(17)</sup>.

Por esta razón, las técnicas laparoscópicas, tanto las básicas como las avanzadas, se están integrando cada vez más a los programas de residencia quirúrgica. La utilización de las técnicas laparoscópicas se ha visto así mismo promovida por la industria privada, ya que se ha llevado a cabo una explosión en la producción de instrumentalización laparoscópica avanzada <sup>(17)</sup>.

En las técnicas laparoscópicas, la acción quirúrgica es interpretada en un monitor bidimensional. El resultado es que la influencia del entrenador sobre el entrenado es ahora más relevante en comandos verbales. El entrenador no necesita guiar físicamente al entrenado aún desde las etapas preliminares de una operación, dando como resultado una tendencia a desplazar la educación de laparoscopia básica fuera del quirófano <sup>(17)</sup>. De hecho las habilidades laparoscópicas básicas y el conocimiento cognitivo del campo de la cirugía laparoscópica pueden ser enseñadas fuera del quirófano <sup>(29)</sup>. Esto ha llevado a la creación de centros o laboratorio de entrenamiento donde la práctica permite que el estudiante logre familiarizarse con el cambio en la percepción de profundidad, el punto de vista que ofrece el laparoscopio y adquiera habilidades técnicas básicas; lo anterior siempre fuera del quirófano <sup>(30)</sup>.

Para ello, se utilizan simuladores virtuales, animales y cadáveres, sistemas que permiten mejorar las destrezas quirúrgicas en el menor tiempo con la máxima eficiencia; de este modo los laboratorios de entrenamiento ofrecen el mejor costo-beneficio en un ambiente seguro para el paciente <sup>(30)</sup>. El laboratorio precisa del estudio por parte del entrenado para la adquisición de conocimientos teóricos a través de la consulta de libros y de la bibliografía existente, demostraciones prácticas observando

una intervención previa realizada por un cirujano experto para apreciar detalles técnicos y aprender a solucionar complicaciones surgidas, además de la enseñanza a través de métodos visuales y la correspondiente supervisión de la práctica por parte del entrenador <sup>(31)</sup>.

La importancia de dichas prácticas radica en la adquisición de conocimiento y el afinamiento de las técnicas motoras, lo que a su vez permitiría a los que están siendo entrenados enfocarse en temas más complejos. Esto se ha reforzado al observar que la práctica es necesaria para el desarrollo de experiencia; autores afirman que no solo las horas destinadas a cirugía sino también la cantidad de horas destinadas a la práctica son un determinante en la adquisición de mayor experiencia. Lo cual es de suma importancia debido a la complejidad de los procedimientos y a que el cirujano debe estar atento a cada pequeño paso que se realiza, lo cual se ve facilitado en cuanto mayor sea el tiempo destinado a la práctica <sup>(28)</sup>.

Debido a la dificultad para evaluar la habilidad de los cirujanos en el quirófano se han desarrollado métodos con este fin pero fuera de la sala de operaciones, como lo son el Objective Structured Assessment of Technical Skills (OSATS) en el cual los candidatos realizan varias pruebas quirúrgicas en modelos inanimados bajo la supervisión de un experto, en el cual no solo se evalúan las maniobras quirúrgicas específicas sino también conductas como el movimiento, res (2) peto por los tejidos y uso adecuado de los asistentes <sup>(28)</sup>.

Otro de los métodos desarrollados con este fin es el Mc-Gill Inanimate System for Training and Evaluation of Laparoscopic Skills (MISTELS) desarrollado en la Universidad Mc-Gill de Montreal, Canadá, la cual mediante el uso de un tipo de caja simula las habilidades necesarias para la realización de una cirugía laparoscópica. Un tercer método es el Imperial College Surgical Assessment Device (ICSAD), desarrollado en el Instituto Imperial de Londres, Reino Unido, en el cual se colocan sensores en las manos del sujeto, estos están conectados a un centro de cómputo que traduce la información obtenida en un índice de habilidad, que resulta ser bastante acorde al resultado obtenido con la prueba OSATS <sup>(28)</sup>.

## ***Ventajas y desventajas del entrenamiento en cirugía mínimamente invasiva***

### **Ventajas**

Se ha demostrado que el entrenamiento en laboratorios de laparoscopia mejora la educación quirúrgica en respuesta a las dificultades inherentes a la cirugía de este tipo. Con previo entrenamiento los médicos cirujanos se desempeñan con mayor seguridad y además se adquieren habilidades transferibles a la cirugía, es decir no sólo representan una “práctica” sino que añaden la adquisición de destrezas motoras aplicables en cualquier procedimiento relacionado. Se rescata que un entrenamiento que involucre entre 30 y 35 repeticiones es mejor que un entrenamiento de 5 horas, es decir el tiempo no determina las habilidades adquiridas sino más bien el número de ejecuciones constantes que se realicen del procedimiento <sup>(32)</sup>.

Una de las importancias de la práctica radica en que la cirugía mínimamente invasiva está ausente del sentido del tacto y la tercera dimensión, difiriendo en sobremanera de la cirugía abierta. La práctica de la cirugía mínimamente invasiva debe ir acompañada del cuadro teórico: indicaciones, contra indicaciones, diagnóstico, cuidado peri-operatorios, ventajas y desventajas de la cirugía mínimamente invasiva. Es por esto, que se ha propuesto dividir su entrenamiento en varias “fases” dentro de las cuales: estudio y adquisición de conocimientos, simulador, práctica en animales, demostración práctica, enseñanza a través de medios visuales y supervisión <sup>(33)</sup>.

Se demuestra que tras los laboratorios de entrenamiento existe una retención del aprendizaje y las habilidades durante 5 meses aproximadamente; siempre y cuando se estén consolidando los elementos aprendidos durante este período. A pesar no poseer una realidad en la práctica, este estudio demuestra que los residentes, sobretodo los de primer año de su residencia, logran captar enseñanzas en cirugía laparoscópica durante más de 5 meses con métodos fácilmente aplicables en cualquier laboratorio y a un bajo costo, lo cual beneficia en gran medida a la práctica médica y enseñanza quirúrgica en países de escasos recursos <sup>(34)</sup>.

Existen también entrenamientos de tipo realidad virtual y de adquisición de destrezas. El primero es como simular la cirugía mientras que el segundo es mediante métodos manuales que involucran habilidades en el uso del instrumental. Actualmente, existen estudios que comparan las destrezas y las ventajas adquiridas según el tipo de entrenamiento recibido, por ejemplo uno de estos estudios se realizó sometiendo a un simulador de realidad virtual un total de 13 cirujanos recién graduados que nunca habían ejecutado colecistectomías laparoscópicas, estos previamente se dividieron en un grupo control (sufrió entrenamiento ocasional) y un grupo cuyo entrenamiento fue constante hasta niveles considerados como “experto”. Una vez que se culminó el proceso de entrenamiento se grabaron las 10 primeras cirugías de cada participante y fueron evaluadas posteriormente, de modo que arrojaron datos donde se corrobora que quienes fueron entrenados exhaustivamente cometieron menos errores y duraron la mitad del tiempo en la cirugía con respecto a lo que duraban los pertenecientes al grupo control. Ello verifica la importancia palpable del entrenamiento en laboratorios de realidad virtual <sup>(35)</sup>. Otros estudios han revelado que la práctica y las habilidades adquiridas en los laboratorios de realidad virtual pueden asimismo diferir en el caso de que éstos utilicen sólo manejo de cámaras (equipo endoscópico) o bien la manipulación in vivo de tejidos; cuyas destrezas obtenidas a partir de ambas técnicas no son equiparables, es decir que se recomienda, para obtener una formación integral, el desarrollo de ambas <sup>(36)</sup>.

No obstante, también cabe destacar la necesidad de una educación continua, pues si bien es cierto que los laboratorios de realidad virtual han demostrado grandes beneficio también se ha visto en estudios recientes que el aprendizaje se deteriora con el tiempo, incluso se ha demostrado que las habilidades necesarias para llevar a cabo las tareas más difíciles se deterioran más que las habilidades necesarias para la tarea más fácil, en un lapso de 6 meses después de la formación <sup>(37)</sup>.

Los laboratorios que desarrollan sólo la adquisición de destrezas manuales son también complementarios e indispensables para la





enseñanza en cirugía laparoscópica. Se han demostrado mejores resultados en cirujanos no novatos, por ejemplo un estudio realizado mediante encuestas a cirujanos-urólogos sometidos a un curso en laparoscopia arrojó resultados muy favorables que demuestran que los cursos de dicha índole tiene un efecto significativo a largo plazo (media de 48 meses). La experiencia adquirida con las habilidades basadas en lecturas, análisis de video del desempeño entrenador pélvico y un laboratorio menor resulta en la mayoría de los participantes a una expansión positiva de su práctica (97%) y mejora en la sutura laparoscópica (75%)<sup>(38)</sup>.

### Desventajas

En el entrenamiento laparoscópico resulta imprescindible la práctica en tiempo real sea con animales o bien solamente órgano pues las ventajas en cuanto a retroalimentación táctil y fidelidad de la imagen proporcionan características invaluable de la práctica<sup>(32)</sup>.

Uno de lo mayores problemas en la población estudiante de estos programas es la escasa disponibilidad de tiempo en los quirófanos y la formación heterogénea que reciben; otro problema corresponde al alto costo en recursos materiales. Sin embargo, el beneficio es mucho mayor al costo, que se ha visto es muy eficiente y de calidad<sup>(33)</sup>. Otras de las limitaciones corresponden a la carencia de complicaciones in vivo que podrían fortalecer la enseñanza quirúrgica<sup>(34)</sup>.

Como recomendaciones finales, se considera que la práctica debe ser algo sistemático que forme parte de un programa de práctica, aunque queda también el problema del alto costo que este conlleva (aproximadamente 600 euros, alrededor de 375 mil colones al tipo de cambio actual). Costo-beneficio justifica cualquier lado negativo económico de la práctica<sup>(39)</sup>.

Existen estudios también que rescatan que el éxito de un laboratorio de entrenamiento depende en gran parte del estudiante/practicante sobretodo en su motivación (la cual puede ser interna o externa), disciplina y capacidad de compromiso. En cuanto a la motivación interna de los estudiantes es difícilmente modificable, la motivación externa

(así como otros factores como la concentración) pueden afectarse gracias a las extensas horas de trabajo de los residentes/estudiantes, fatiga, tiempo libre limitado, entre otros factores; por lo que, con el afán de mejorar estas condiciones, es ideal contar con una laboratorio de amplias dimensiones que permita que varios cirujanos realicen sus prácticas simultáneamente y así se flexibilizan los horarios de práctica y se asegura la mayor parte del tiempo campos disponibles para la práctica cuando el cirujano lo desee<sup>(40)</sup>.

Por otra parte también depende de factores como recursos humanos y materiales adecuados, una enseñanza basada en métodos adecuados de pedagogía, que cuente con retroalimentación en conocimientos que se favorezca una educación continua<sup>(40)</sup>.

### Situación en Costa Rica

Con el fin de capacitar en técnicas de cirugía mínimamente invasiva, el Departamento de Anatomía de la Escuela de Medicina, de la Universidad de Costa Rica, ha adquirido recientemente un moderno equipo que comprende dos torres de cirugía laparoscópica Tricam Storz e instrumental básico, y ha inaugurado su propio Laboratorio de entrenamiento e investigación en cirugía mínimamente invasiva en el 2012<sup>(41)</sup>.

Con este equipo se ha puesto en práctica una nueva estrategia didáctica para preparar y entrenar a estudiantes de grado, posgrado y especialistas en los procesos quirúrgicos endoscópicos. El laboratorio se convierte así en un centro de entrenamiento para adquirir las destrezas necesarias en el manejo del instrumental<sup>(41)</sup> y en las técnicas MILS, SILS y NOTES antes de aplicarlas en circunstancias clínicas. El objetivo principal del entrenamiento radica en una reducción de la morbilidad y la mortalidad a la hora de realizar intervenciones mínimamente invasivas<sup>(42)</sup>.

Además, se pretenden desarrollar nuevas técnicas quirúrgicas, incursionar en procesos de investigación, desarrollar metodologías paralelas, y entrenar o mejorar en el uso de equipos de grapeo y técnicas de sutura<sup>(41)</sup>.

## Conclusiones

En general, la cirugía mínimamente invasiva ofrece beneficios en contraste con la cirugía abierta. En cuanto a la colecistectomía laparoscópica, algunos de los beneficios han sido ampliamente demostrados; otros requieren más investigación. Asimismo, se debe determinar mediante futuros estudios cuáles técnicas de este procedimiento son más adecuadas y en qué circunstancias se debe preferir una técnica sobre otra.

Se ha logrado comprobar que realmente existe un impacto importante a nivel de la cirugía laparoscópica cuando se recibe previamente el entrenamiento en laboratorios de destrezas y de simulación. Entre las técnicas de entrenamiento (por ejemplo simulacros con animales y/o simuladores, prácticas básicas en el desarrollo de habilidades, cursos teóricos) se ha determinado que el mayor aprendizaje, satisfacción y habilidades palpables que han adquirido los estudiantes han sido por la unión de las técnicas como un conjunto mientras que los beneficios se ven reducidos si se entrena solamente con una técnica u otra. Cabe destacar que las habilidades adquiridas en los laboratorios así como en las otras modalidades pedagógicas pueden ir decayendo con el paso del tiempo, de allí que surge la necesidad de formación continua, actualización y una práctica quirúrgica hospitalaria de manera constante.

## Agradecimiento

Al Dr. Maikel Vargas Sanabria, profesor del Departamento de Anatomía por la guía durante esta investigación.

## Referencias

1. Duncan, C. B. & Riall, T. S. (2012). Evidence-Based Current Surgical Practice: Calculous Gallbladder Disease. *J Gastrointest Surg*, No publicado.
2. Targarona, E. M. (2003). *Cirugía Endoscópica*. Madrid, España: Arán.
3. Lengyel, B. I., Azagury, D., Varban, O., Panizales, M. T., Steinberg, J., Brooks, D. C., Ashley, S. W. & Tavakkolizadeh, A. (2012). Laparoscopic cholecystectomy after a quarter century: why do we still convert? *Surg Endosc*, 26(2), 508-513.
4. Donkervoort, S. C., Dijkman, L. M., De Nes, L. C., Versluis, P. G., Derksen, J. & Gerhards, M. F. (2012). Outcome of laparoscopic cholecystectomy conversion: is the surgeon's selection needed? *Surg Endosc*, 26(8), 2360-2366.
5. Netter, F. (2006). *Gastroenterología*. Barcelona, España: Elsevier Masson.
6. Solís, J. y Muñoz, M. (2008). *Atlas de diagnóstico laparoscópico*. Madrid: Arán.
7. Dalley, A. y Moore, K. (2007). *Anatomía con orientación clínica* (5º ed). Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana.
8. Ruiz, A y Latarjet, M. (2008). *Anatomía Humana*. (4º ed). Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana.
9. Schmidt, G. (2008). *Ecografía. De la imagen al diagnóstico*. Madrid, España: Médica Panamericana.
10. De Cuenca, B., García, M., Garre, M.C., Gil, L.A., Gómez, R.A., López, A. y Souto, J. (2011). *Tratado de ultrasonografía abdominal*. Madrid, España: Díaz de Santos.
11. Pujadas, Z., Rodríguez, O., Valero, R., Benítez, G., Sánchez, A., Siverio, A. y Valls, J. C. (2006). Vesícula biliar doble. Reporte de un caso. *Rev Fac Med*, 29(2), 129-132.





12. Enriquez, L., Díaz, J. y Rivas, J. (2010). Doble conducto cístico en vesícula biliar única: Hallazgo quirúrgico. *Rev Fac Med*, 58(3), 233-235.
13. Frantzides, C. T., Carlson, M. A. y Luu, M. (2009). Capítulo 20. Colectomía laparoscópica. En C.T. Frantzides y M.A. Carlson (Eds.), *Atlas de cirugía mínimamente invasiva* (pp. 155-159). Barcelona, España: Elsevier Masson.
14. Oddsdóttir, M., Pham, T. & Hunter, J. (2010). Chapter 32. Gallbladder and the Extrahepatic Biliary System. En F.C. Brunicaardi, D.K. Andersen, T.R. Billiar, D.L. Dunn, J.G. Hunter, J.B. Matthews y R.E. Pollock (Eds.), *Schwartz's Principles of Surgery* (9th Ed.). Extraído el 2709-2012 de: <http://www.accesssurgery.com/content.aspx?aID=5026661>.
15. Markar, S. R., Karthikesalingam, A., Thrumurthy, S., Muirhead, L., Kinross, J. & Paraskeva, P. (2012). Single-incision laparoscopic surgery (SILS) vs. conventional multiport cholecystectomy: systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc*, 26(5), 1205-1213.
16. Pisanu, A., Reccia, I., Porceddu, G. & Ucheddu, A. (2012). Meta-analysis of prospective randomized studies comparing single-incision laparoscopic cholecystectomy (SILC) and conventional multiport laparoscopic cholecystectomy (CMLC). *J Gastrointest Surg*, 16(9), 1790-1801.
17. Pappas, T. M. & Fecher, A. M. (2008). Principles of Minimally Invasive Surgery. En J.A. Norton, P.S. Barie, R.R. Bollinger, A.E. Chang, S.F. Lowry, S.J. Mulvihill, H.I. Pass & R.W. Thompson (Eds.), *Surgery, Basic Science and Clinical Evidence* (4th Ed.) (pp. 771-790). New York, USA: Springer.
18. Zeni, T. M., Frantzides, C. T. y Moore, R.E. (2009). Capítulo 33. Instrumentación en cirugía laparoscópica. En C.T. Frantzides y M.A. Carlson (Eds.), *Atlas de cirugía mínimamente invasiva* (pp. 253-258). Barcelona, España: Elsevier Masson.
19. Vega, M., Orlich, C. y Gómez, K. (2006). Colectomía laparoscópica ambulatoria. Reporte preliminar de 100 casos. *Acta Méd Costarric*, 48(3), 119-122.
20. Antoniou, S. A., Pointner, R. & Granderath, F. A. (2010). Single-incision laparoscopic cholecystectomy: a systematic review. *Surg Endosc*, 25(2), 367-377.
21. Joseph, S., Moore, B.T., Sorensen, G.B., Earley, J. W., Tang, F., Jones, P. & Brown, K. M. (2011). Single-incision laparoscopic cholecystectomy: a comparison with the gold standard. *Surg Endosc*, 25(9), 3008-30015.
22. Karim, M. A., Ahmed, J., Mansour, M. & Ali, A. (2012). Single incision vs. conventional multiport laparoscopic cholecystectomy: a comparison of two approaches. *Int J Surg*, 10(7), 368-372.
23. Huang, C., Huang, R. & Qiu, Z. (2011). Natural orifice transluminal endoscopic surgery: New minimally invasive surgery come of age. *World J Gastroenterol*, 17, 4382-4388.
24. Marescaux, J., Dallemagne, B., Perretta, S., Wattiez, A., Mutter, D. & Coumaros, D. (2007). Surgery without scars: report of transluminal cholecystectomy in a human being. *Arch Surg*, 142, 823-826.
25. Dallemagne, B. & Marescaux, J. (2010). NOTES: past, present and future. *Asian J Endosc Surg*, 3, 115-121.
26. Lehmann, K. S., Ritz, J. P., Wibmer, A., Gellert, K., Zornig, C., Burghardt, J., Büsing, M., Runkel, N., Kohlhaw, K., Albrecht, R., Kirchner, T. G., Arlt, G., Mall, J.W., Butters, M., Bulian, D. R., Bretschneider, J., Holmer, C. & Buhr, H.J. (2010). The German registry for natural orifice transluminal endoscopic surgery: report of the first 551 patients. *Ann Surg*, 252, 263-270.

27. Pai, R. D., Fong, D. G., Bundga, M. E., Odze, R. D., Rattner, D. W. & Thompson, C. C. (2006). Transcolonic endoscopic cholecystectomy: a NOTES survival study in a porcine model. *Gastrointest Endosc*, 64, 428-434.
28. Reznick, R. K. & MacRae, H. (2006). Teaching surgical skills--changes in the wind. *N Engl J Med*, 355(25), 2664-2669.
29. Shinohara, T., Fujita, T., Misawa, T., Sakamoto, T., Yoshida, K., Kashiwagi, H. & Yanaga, K. (2009). Impact on laboratory training in subsequent performance of laparoscopic cholecystectomy. *Langenbecks Arch Surg*, 394(3), 557-562.
30. Bashankaev, B., Baido, S. & Wexner, S. D. (2011). Review of available methods of simulation training to facilitate surgical education. *Surg Endosc*, 25(1), 28-35.
31. Lucena, J. R. y Coronel, P. (2006). Formación del cirujano en técnicas quirúrgicas laparoscópicas. *Rev Fac Med*, 29(2), 97-102.
32. Korndorffer, J., Scott, D., Sierra, R., Brunner, W.C., Dunne, J.B., Slakey, D.P., Townsend, M.C. & Hewitt, R. L. (2005). Developing and testing competency levels for laparoscopy skills training. *Arch Surg*, 140, 80-84.
33. Expósito, B., Ortiz, E., Ramos, A., Ortega, D., Hernández, C., Pardo, C., et al. (2011). Formación estructurada en cirugía mínimamente invasiva para residentes quirúrgicos. *Seclaendosurgery* (en línea), 37. Extraído el 27-09-2012 de: [http://www.seclaendosurgery.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=170&Itemid=168](http://www.seclaendosurgery.com/index.php?option=com_content&view=article&id=170&Itemid=168)
34. Supe, A., Prabhu, R., Harris, I., Downing, S. & Tekian, A. (2012). Structured Training on Box Trainers for First Year Surgical Residents: Does It Improve Retention of Laparoscopic Skills? A Randomized Controlled Study. *J Surg*, 69(5), 624-632.
35. Ahlberg, G., Enochsson, L., Gallagher, A., Hedman, L., Hogman, C., McClusky, D. A., Ramel, S., Smith, C.D. & Arvidsson, D. (2007). Proficiency-based virtual reality training significantly reduces the error rate for residents during their first 10 laparoscopic cholecystectomies. *Am J Surg*, 193, 797-804.
36. Buzink, S., HeemsKerk, J., Ridder, H. & Jakimowick, J. (2009). Camera navigation and tissue manipulation; are these laparoscopic skills related? *Surg Endosc*, 23(4), 750-757.
37. Hiemstra, E., Kolkman, M., Van de Put, J. & Jansen, F. (2009). Retention of basic laparoscopic skills after a structured training program. *Gynecol Surg*, 6, 229-235.
38. Pareek, G., Hedican, S., Bishoff, J., Shichman, S., Wolf, S. & Nakada, S. Y. (2008). Skills-based Laparoscopy Training Demonstrates Long-Term Transfer of Clinical Laparoscopic Practice: Additional Follow-up. *Urology*, 72, 265-267.
39. Ikonen, T., Antikainen, M., Silvennoinen, J., Isojärvi, E., Mäkinen, E. & Scheinin, T. M. (2012). Virtual reality simulator training of laparoscopic cholecystectomies – a systematic review. *Scand J Surg*, 101(1), 5-12.
40. Stefanidis, D. & Heniford, T. (2009). The formula for a successful laparoscopic skills curriculum. *Arch Surg*, 144(1), 77-82.
41. Vindas, M. (2011, 8 de agosto). Gestionan Laboratorio de Cirugía Endoscópica para la UCR. Portal de la Investigación UCR. Extraído el 10-11- 2012 de [http://www.vinv.ucr.ac.cr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1067:gestionan-laboratorio-de-cirugia-endoscopica-para-la-ucr-&catid=1&Itemid=68](http://www.vinv.ucr.ac.cr/index.php?option=com_content&view=article&id=1067:gestionan-laboratorio-de-cirugia-endoscopica-para-la-ucr-&catid=1&Itemid=68).
42. Marín, A. (2012, 6 de julio). Inauguran laboratorio de cirugía laparoscópica. Noticias Universidad de Costa Rica. Extraído el 10-11-2012 de <http://www.ucr.ac.cr/noticias/2012/07/06/inauguran-laboratorio-de-cirugia-laparoscopica.html>.