



CIRUGÍA y CIRUJANOS

Órgano de difusión científica de la Academia Mexicana de Cirugía
Fundada en 1933

www.amc.org.mx www.elsevier.es/circir



ARTÍCULO ORIGINAL

Calentamiento en endotrainer previo a colecistectomía laparoscópica



Alicia Troncoso-Bacelis^{a,*}, Jaime Soto-Amaro^a y Carlos Ramírez-Velázquez^b

^a Servicio de Cirugía General, Hospital General Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez, ISSSTE, Ciudad de México, México

^b Jefatura de enseñanza e investigación, Hospital General Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez, ISSSTE, Ciudad de México, México

Recibido el 7 de marzo de 2016; aceptado el 14 de octubre de 2016

Disponible en Internet el 13 de diciembre de 2016

PALABRAS CLAVE

Endotrainer;
Calentamiento
previo;
Colecistectomía
laparoscópica

Resumen

Antecedentes: La colecistectomía laparoscópica es un tratamiento seguro y efectivo, siendo el estándar de oro en pacientes con enfermedad benigna. Sin embargo presenta dificultades como son: el rango limitado de movimiento de los instrumentos, la pérdida de la percepción de la profundidad, la retroalimentación háptica y el efecto fulcro. El entrenamiento previo puede optimizar el desempeño quirúrgico en pacientes al dominar destrezas fundamentales.

Objetivo: Valorar la eficacia del calentamiento con endotrainer en médicos cirujanos previo a la realización de colecistectomía laparoscópica.

Material y métodos: Se realizó un ensayo clínico controlado ciego simple con 16 médicos cirujanos que practicaron 2 colecistectomías laparoscópicas, la primera con práctica habitual y la segunda con calentamiento previo con 5 ejercicios del sistema MISTELS. Se registraron los datos demográficos de los pacientes y cirujanos así como los hallazgos y complicaciones transquirúrgicas y posquirúrgicas de cada procedimiento.

Resultados: Encontramos una disminución de tiempo quirúrgico de 76.88 (\pm 18.87) min en el grupo que no tenía calentamiento previo a la cirugía comparado con 72.81 (\pm 35.5) min en el grupo que tenía calentamiento previo ($p=0.0196$). Además, observamos aumento el sangrado en los procedimientos que se realizaron con calentamiento previo, 31.25 (\pm 30.85) ml, comparado con el grupo que no tuvo calentamiento 23.94 (\pm 15.9) ($p=0.0146$).

Conclusión: La realización de ejercicios de calentamiento en endotrainer con el sistema establecido MISTELS previo a la realización de colecistectomía laparoscópica disminuye el tiempo quirúrgico de la cirugía en todos los cirujanos. El sangrado de la cirugía aumenta en los cirujanos que cuentan con menos experiencia en cirugía laparoscópica.

© 2016 Academia Mexicana de Cirugía A.C. Publicado por Masson Doyma México S.A. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autora para correspondencia. Felipe Ángeles y Canario n.º 120, Colonia Bellavista, Delegación Álvaro Obregón, C.P. 01140 Ciudad de México, México. Teléfono: 52727027.

Correo electrónico: alissonn23@gmail.com (A. Troncoso-Bacelis).

KEYWORDS

Endotrainer;
Warm-up;
Laparoscopic
cholecystectomy

Warming up with endotrainer prior to laparoscopic cholecystectomy**Abstract**

Background: Laparoscopic cholecystectomy is a safe and effective treatment and remains the gold standard in patients with benign disease. However it presents difficulties such as: the limited movement range of the instruments, the loss of depth perception, haptic feedback and the fulcrum effect. Previous training can optimize surgical performance in patients to master basic skills.

Objective: Assess the effectiveness of surgeons warming up with an endotrainer before performing laparoscopic cholecystectomy.

Material and methods: Single-blind controlled clinical trial with 16 surgeons who performed 2 laparoscopic cholecystectomies, the first according to standard practice and the second with warm-up comprising 5 MISTELS system exercises. Patient and surgeon demographics were recorded, in addition to findings and complications during and after surgery for each procedure.

Results: We found a decrease in surgical time of 76.88 (± 18.87) minutes in the group that did not warm up to prior to surgery compared with 72.81 (± 35.5) minutes in the group with warm-up ($p=0.0196$). In addition, increased bleeding occurred in the procedures performed with warm-up 31.25 (± 30.85) ml compared with the group that had no warm-up 23.94 (± 15.9) ($p=0.0146$).

Conclusion: Performing warm up on a MISTELS system endotrainer before performing laparoscopic cholecystectomy reduces the operating time of surgery for all surgeons. Surgery bleeding increases in operations performed by surgeons with less experience in laparoscopic surgery.

© 2016 Academia Mexicana de Cirugía A.C. Published by Masson Doyma México S.A. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Antecedentes

Las intervenciones quirúrgicas del árbol biliar se hallan entre los procedimientos abdominales más frecuentes. La colecistectomía laparoscópica es una forma de tratamiento seguro y efectivo, siendo el estándar de oro en pacientes con enfermedad benigna¹⁻³.

La cirugía laparoscópica ha revolucionado la práctica de la mayoría de las subespecialidades quirúrgicas durante las últimas 2 décadas⁴. En general los resultados de la cirugía laparoscópica son cicatrices más pequeñas y menos dolorosas en el postoperatorio; y una recuperación más rápida en comparación con laparotomía por lo que la hace ser la mejor opción hoy en día⁴⁻⁶.

Se estima que en la actualidad más del 90% de las colecistectomías se realizan con el método laparoscópico¹. Sin embargo este método se ha asociado con un incremento de las complicaciones en relación con la cirugía abierta, en un rango entre el 0.4% y el 2%, y en cirugías de urgencia se plantea un incremento significativo de la morbimortalidad, que puede estar en un 40-70%⁷. Sigue existiendo una variación sustancial en las tasas de conversión reportadas de colecistectomía laparoscópica con la colecistectomía abierta que van del 2 al 10%⁸, siendo mayor el porcentaje cuando se realiza cirugía de urgencia⁹.

La morbilidad para colecistectomía laparoscópica se calcula en un 10% con una mortalidad menor del 0.5%^{2,10}.

Dentro de las complicaciones relacionadas con la extirpación laparoscópica de la vesícula biliar se encuentran las lesiones del árbol biliar y las no biliares (lesión intestinal, vesical, diafragmática o vascular) las cuales tienen

repercusión en la morbimortalidad¹¹ y son potencialmente prevenibles¹². Además de complicaciones propias de la cirugía como lo son hemorragia, cálculos retenidos, pancreatitis, infecciones de heridas quirúrgicas y hernias incisionales¹¹.

Existe controversia al determinar el número de cirugías necesarias para que un cirujano se considere experto en colecistectomía laparoscópica, tomando como punto de corte a partir del número de procedimiento en el cual existe una disminución de la frecuencia de complicaciones, estimándose entre 50 y 200 procedimientos dependiendo de la literatura¹³.

La cirugía laparoscópica presenta diferentes dificultades como son: el rango limitado de movimiento de los instrumentos, la pérdida de la percepción de la profundidad, la retroalimentación háptica y el efecto fulcro¹⁴⁻¹⁶. Por lo que debido a la aceptación generalizada de las técnicas mínimamente invasivas se ha requerido del desarrollo de nuevas y complejas habilidades técnicas. Habilidades importantes que se requieren en la práctica de la cirugía laparoscópica, como la coordinación ojo-mano y la percepción visual espacial tridimensional mientras se visualiza a través de un sistema de visión monocular, todo lo cual es fácil de reproducir en un sistema inanimado¹⁷.

Hasta hace poco, el aprendizaje de cualquier procedimiento quirúrgico se basaba en su realización, inicialmente supervisada, sobre los propios pacientes. Esto supone una larga curva de aprendizaje con mayores tasas de morbilidad y posiblemente de mortalidad, así como peores resultados a largo plazo. Además, el aprendizaje aumenta los costos de los quirófanos por la prolongación de la cirugía. Para

Tabla 1 Datos demográficos de los cirujanos

Cirujanos	Menos de 150 cirugías (n=9)	150 o más cirugías (n=7)	Total (n=16)	Valor de p
<i>Edad en años (DE)</i>	28.67 (± 1.118)	49.86 (± 12.06)	37.94 (± 13.29)	0.0001
<i>Género</i>				
Femenino, n (%)	4 (44.44)	1 (14.28)	5 (31.25)	0.3077
Masculino, n (%)	5 (55.55)	6 (85.71)	11 (68.75)	0.3077
<i>Tipo de práctica</i>				
Institucional, n (%)	8 (88.88)	1 (14.28)	9 (56.25)	0.0087
Institucional y privada, n (%)	1 (11.11)	6 (85.71)	7 (43.75)	0.0087
<i>Tiempo practicando laparoscopia en años (DE)</i>	1.367 (± 1.239)	15.86 (± 6.619)	7.706 (± 8.571)	0.0001

acelerar el aprendizaje se han diseñado los laboratorios de entrenamiento en donde se pueden realizar prácticas con sistemas de realidad virtual o simuladores físicos¹⁸⁻²⁰.

El entrenamiento previo puede optimizar el desempeño quirúrgico en pacientes al dominar destrezas fundamentales, de tal forma que la atención del cirujano con experiencia incipiente puede concentrarse en la toma transoperatoria de decisiones sin que la falta de dominio de la destreza lo distraiga²¹.

Varios sistemas de realidad inanimados y virtuales han sido diseñados para facilitar la mejora de las técnicas laparoscópicas, así como la evaluación de habilidades en los alumnos y los cirujanos como lo descrito en el Sistema inanimado McGill (MISTELS) de Capacitación y Evaluación de Habilidades laparoscópicas, el cual consiste en una serie de tareas estandarizadas realizadas en una caja entrenador utilizando un sistema óptico y valorando velocidad y precisión²². Se ha demostrado que 15-20 min de calentamiento da lugar a una reducción global del 33% en los errores en series de ejercicio que simulan habilidades quirúrgicas, sin embargo no está claro si el desempeño de estas tareas se puede traducir en un mejor desempeño en la sala de operaciones¹⁷.

Dado que el entrenamiento en simulador requiere una inversión tanto en el equipo como en el tiempo requerido

para la capacitación, es importante que esta inversión se justifique demostrando el valor de los simuladores en la habilidad en el quirófano²³.

En este trabajo nosotros valoramos la eficacia del calentamiento con endotrainer en médicos cirujanos previo a la realización de colecistectomía laparoscópica.

Material y métodos

Se realizó un ensayo clínico controlado ciego simple en el Servicio de Cirugía General del Hospital General «Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez» del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado en el periodo comprendido del 1 de septiembre al 20 de diciembre del 2015. El estudio fue sometido y autorizado por el comité de ética del mismo hospital. Se incluyeron 16 médicos con la especialidad de cirugía general, que tengan práctica habitual de colecistectomía laparoscópica (tabla 1), así como pacientes ingresados para realización de cirugía programada con diagnóstico de colelitiasis o colecistitis crónica litiásica no agudizada, con rango de edad de 18-85 años de edad con ASA I-III (tabla 2). Se excluyeron pacientes con el diagnóstico de discinesia vesicular, aquellas cirugías que fueron

Tabla 2 Datos clínicos y demográficos de los pacientes sometidos a procedimiento quirúrgico laparoscópico

Pacientes	Sin calentamiento (n=16)	Calentamiento previo (n=16)	Total (n=32)	Valor de p
<i>Edad en años (DE)</i>	59.38 (± 13.45)	61.31 (± 13.77)	60.34 (± 13.43)	0.0996
<i>Género</i>				
Femenino, n (%)	13 (81.25)	10 (62.5)	23 (71.875)	0.4331
Masculino, n (%)	3 (18.75)	6 (37.5)	9 (28.125)	0.4331
<i>Tiempo de evolución en días (DE)</i>	422.1 (± 431.6)	404 (± 528.8)	413.1 (± 474.9)	0.4408
<i>Cirugías previas (DE)</i>	1.375 (± 1.147)	1.125 (± 1.025)	1.250 (± 1.078)	0.6668
<i>IMC (DE)</i>	28.51 (± 4.77)	26.90 (± 2.57)	27.71 (± 3.86)	0.0226
<i>Diagnóstico</i>				
Colelitiasis, n (%)	8 (50)	7 (43.75)	15 (46.875)	1
CCL, n (%)	8 (50)	9 (56.25)	17 (53.125)	1

CCL: colecistitis crónica litiásica; IMC: índice de masa corporal (kg/cm²).



Figura 1 Endotrainer.

convertidas a cirugía abierta y las que estaban asociadas a otros eventos quirúrgicos.

Cada uno de los cirujanos practicaron 2 colecistectomías laparoscópicas, la primera con práctica habitual con ingreso directamente a quirófano y en segundo procedimiento en diferente día y distinto paciente, con un calentamiento de 25 min previos a la realización del procedimiento quirúrgico. El calentamiento previo se llevó a cabo en endotrainer (LAPA-PRO^{MR}) (fig. 1) el cual consiste en caja entrenadora con 2 trocares de 12 mm colocados en ángulos convenientes a cada lado del lente. El sistema óptico es formado por cámara y monitor de video el cual se coloca en línea con el operador. El instrumental utilizado para los ejercicios es el mismo que se utiliza en la cirugía real (grasper, meryland, tijera, baja nudos y porta agujas). Los ejercicios de calentamiento se basan en el sistema MISTELS el cual consiste en la ejecución de 5 tareas: *Transferencia*. Con uso de 2 pinzas, se requiere el operador para levantar cada una de 6 clavijas de un tablero, la transferencia a la otra pinza, y posteriormente se coloca en el segundo tablero con tiempo esperado de 300 seg. *Corte*. Se requiere cortar un círculo de 5 cm predibujado en una gasa de doble capa de 10 x 10 cm, con tiempo de 300 seg. *Colocación de bucle de ligadura (endo-loop)*. Un nudo corredizo prediseñado se coloca en una línea circunferencial marcado en un apéndice de espuma tubular con tiempo esperado de 180 seg. *Nudo extracorpóreo*. Sutura 12 cm de longitud se coloca a una técnica extracorpórea usando un empujador de nudo, con tiempo esperado de 300 seg. *Nudo intracorpóreo*. Sutura de 12 cm se utiliza para hacer un nudo intracorpóreo con tiempo de 300 seg^{23,24}. (fig. 2).

Se realizó registro de ficha de identificación del cirujano y de los pacientes de cada uno de los procedimientos laparoscópicos así como los hallazgos y complicaciones transquirúrgicas y posquirúrgicas.

Análisis estadístico

La información fue recabada usando el software Excel (Microsoft Corporation, EE. UU.). Para los cálculos estadísticos se utilizó el software Graph Pad Prism V-6.01 (GraphPad Software, San Diego, Cal., EE. UU.). Las distribuciones de las variables continuas se expresan como media \pm desviación



Figura 2 Ejercicios de calentamiento previo a realización de colecistectomía laparoscópica.

estándar (DE) y porcentajes. Se utilizaron pruebas de U de Mann-Whitney para comparar variables continuas, así como la prueba de Kruskal-Wallis para analizar las medias de múltiples grupos y se confirmó la diferencia en grupos individuales con la prueba de post hoc de Friedman. Se tomó el valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativo.

Resultados

Participaron 16 cirujanos por ser la máxima disponibilidad dentro del hospital, de los cuales 5 (31.25%) correspondieron a mujeres y 11 (68.75%) a hombres. Se dividieron en 2 grupos con base en el número de colecistectomías laparoscópicas realizadas al momento del estudio (menos de 150 y más de 150 cirugías). La edad de los cirujanos fue de 37.94 (± 13.29) años (tabla 1). En cuanto al tipo de práctica se observó únicamente práctica institucional en 9 (56.25%) cirujanos; y práctica institucional más privada en 7 (43.75%) cirujanos. El tiempo en años de práctica laparoscópica tubo una media de 7.706 (± 8.571) al momento del estudio (tabla 1).

Del total de 32 pacientes que fueron sometidos a colecistectomía laparoscópica programada, se dividieron en 2 grupos: sin calentamiento y con calentamiento previo a la cirugía. Del total de pacientes 23 (71.875%) fueron mujeres y 9 (28.125%) hombres. En cuanto al diagnóstico 15 (46.875%) presentaban colelitiasis y 17 (53.125%) colecistitis crónica litiasica. La edad fue 60.34 (± 13.43) años. El tiempo de evolución del padecimiento fue de 413.1 (± 474.9) días. El número de cirugías abdominales previas fue de 1.250 (± 1.078). El IMC fue 27.71 (± 3.86) (tabla 2).

En los resultados hallados en los 2 grupos con y sin calentamiento previo a la cirugía encontramos una disminución

Tabla 3 Hallazgos transquirúrgicos y posquirúrgicos de los procedimientos laparoscópicos en grupos sin y con calentamiento previo

Hallazgos trans- y posquirúrgicos	Sin calentamiento (n=16)	Calentamiento previo (n=16)	Total (n=32)	Valor de p
Tiempo quirúrgico (min)	76.88 (± 18.87)	72.81 (± 35.5)	74.84 (± 28.04)	0.0196
Sangrado (ml)	23.94 (± 15.9 + 0)	31.25 (± 30.85)	27.59 (± 24.42)	0.0146
Perforación de vesícula biliar				
Sí, n (%)	2 (12.5)	3 (18.75)	5 (15.625)	1
No, n (%)	14 (87.5)	13 (81.25)	27 (84.375)	1
Drenaje				
Sí, n (%)	12 (75)	15 (93.75)	27 (84.375)	0.3626
No, n (%)	4 (25)	1 (6.25)	5 (15.625)	0.3626
Intensidad del dolor				
Leve, n (%)	12 (75)	16 (100)	28 (87.5)	0.0543
Moderado, n (%)	3 (18.75)	0 (0)	3 (9.375)	0.0543
Severo, n (%)	1 (6.25)	0 (0)	1 (3.125)	0.0543
Hematoma				
Sí, n (%)	1 (6.25)	2 (12.5)	3 (9.375)	1
No, n (%)	15 (93.75)	14 (87.5)	29 (90.625)	1
Severidad de enfermedad				
I, n (%)	12 (75)	11 (68.75)	23 (71.875)	0.4622
II, n (%)	3 (18.75)	5 (31.25)	8 (25)	0.4622
III, n (%)	1 (6.25)	0 (0)	1 (3.125)	0.4622
IV, n (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.4622

de tiempo quirúrgico de 76.88 (± 18.87) min en el grupo que no tenía calentamiento previo a la cirugía comparado con 72.81 (± 35.5) min en el grupo con calentamiento previo ($p=0.0196$). Se observó un aumento del sangrado total en los procedimientos que se realizaron con calentamiento previo, 31.25 (± 30.85) ml, comparado con el grupo sin calentamiento 23.94 (± 15.9) ($p=0.0146$) (tabla 3). Cuando el sangrado se determinó de acuerdo al número de procedimientos laparoscópicos realizados por el cirujano encontramos que el grupo de menos de 150 procedimientos que realizaron calentamiento previo a la cirugía presentó un sangrado de 44.44 (± 35.66) ml comparado con aquellos que no realizaron calentamiento previo de 20.89 (± 13.72) ml en el mismo grupo ($p=0.014$) (fig. 3). En el grupo que tenía más de 150 procedimientos laparoscópicos realizados previos a la cirugía encontramos en aquellos que tuvieron calentamiento previo un sangrado de 14.29 (± 9.32) ml comparado con el grupo que no realizaron calentamiento previo de 27.86 (± 18.68) ml ($p=0.150$) (fig. 3).

Hubo perforación de vesícula biliar en 2 (12.5%) pacientes del grupo sin calentamiento previo a la cirugía versus 3 (18.75%) pacientes del grupo con calentamiento ($p=1$). Se dejó drenaje de tipo Penrose en el grupo sin calentamiento en 12 (75%) de los pacientes comparado con 15 (93.75%) pacientes en el grupo con calentamiento previo ($p=0.3626$). La intensidad del dolor en las primeras 12 h posquirúrgicas se clasificó en leve, moderada y severa, encontrándose para el grupo que no tuvo calentamiento previo a la cirugía 12 (75%), 3 (18.75%) y un (6.25%) pacientes respectivamente comparado con 16 (100%), 0 y 0 pacientes en el grupo con calentamiento previo ($p=0.0543$). En 3 pacientes se

evidenció hematoma en una de las heridas quirúrgicas representando el 9.375%, de los cuales 2 (12.5%) pertenecen al grupo con calentamiento previo a la cirugía y uno (6.25%) sin calentamiento previo ($p=1$). De acuerdo a la severidad de la enfermedad vesicular fue clasificada en grado I, II, III y IV, encontrándose 12 (75%), 3 (18.75%), uno (6.25%) y 0 pacientes respectivamente en el grupo sin calentamiento previo a la cirugía versus 11 (68.75%), 5 (31.25%), 0 y 0 pacientes respectivamente en el grupo con calentamiento previo ($p=0.4622$) (tabla 3).

En ninguno de los pacientes se presentó lesión de vía biliar, lesión vascular o visceral. Durante la vigilancia

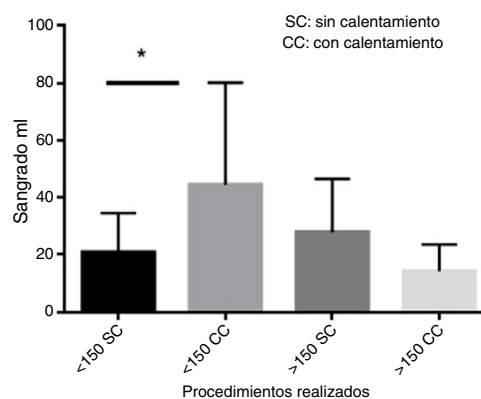


Figura 3 Comparación del sangrado posquirúrgico en los grupos de cirujanos que cuentan con menos de 150 procedimientos y más de 150 procedimientos sin y con calentamiento previo a la cirugía. * $p=0.014$.

posquirúrgica no se observó fiebre en ninguno de los pacientes postoperados así como tampoco se observó fuga de líquido biliar.

Discusión

Recientemente, la aceptación generalizada de las técnicas mínimamente invasivas ha requerido el desarrollo de habilidades técnicas nuevas y complejas. Además, los sistemas inanimados permiten la práctica con los mismos instrumentos utilizados en la sala de operaciones, pero en un ambiente más relajado y sin las limitaciones de tiempo presentes en la sala de operaciones¹⁷.

En nuestro estudio se observó que disminuye el periodo de adaptación que un cirujano debe tener al iniciar una cirugía laparoscópica en base a percepción visual y coordinación de los movimientos realizados, lo cual se tradujo en una disminución del tiempo quirúrgico en el grupo de cirujanos que realizaron calentamiento previo a la cirugía, habiendo una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos ($p=0.0196$). La caja entrenadora que se utilizó en el estudio permite recrear las principales características de la laparoscopia así como el empleo de mismo instrumental usado de manera rutinaria en la cirugía.

En cuanto al sangrado total, durante los procedimientos quirúrgicos se encontró un aumento del sangrado en las cirugías en las cuales el cirujano había realizado calentamiento previo, lo cual fue de predominio en el grupo de cirujanos con menos experiencia, es decir aquellos que habían realizado menos de 150 procedimientos, con una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos ($p=0.014$). Lo anterior puede deberse a la práctica previa con ejercicios y material inerte y no en tejidos, lo cual puede predisponer a mayor movimiento y fuerza para su movilización y realización en comparación con tejidos vivos.

En este estudio observamos el predominio del género masculino dentro el ámbito quirúrgico del hospital, también encontramos que los cirujanos con mayor experiencia en laparoscopia cuentan con práctica institucional y privada. En los pacientes se encontró un predominio del sexo femenino lo cual corresponde con la literatura en cuanto a predisposición de este género para enfermedad litiasica vesicular²⁵.

Se observó que nuestra población de pacientes en ambos grupos de estudio fueron pacientes obesos, lo cual refleja también las características de la población que estamos sometiendo a cirugía, con incremento del riesgo para una colecistectomía laparoscópica difícil²⁶⁻²⁸. Las lesiones de la vía biliar se reportan en la literatura con una incidencia del 0.4-0.6%, sin embargo durante el estudio no se presentó ninguna lesión de vía biliar, vascular ni visceral.

Las metas de estos planes de estudio basados en el simulador son proporcionar una oportunidad de aprender y practicar las habilidades básicas quirúrgicas así como el desarrollo de habilidades cognitivas y psicomotoras en un ambiente relajado y de bajo costo, para alcanzar un nivel básico de las instalaciones técnicas que se pueden transferir desde el laboratorio a la sala de operaciones; por ello sería de suma importancia realizar estudios multicéntricos tanto en cirujanos con experiencia como en médicos en formación y demostrar la relevancia de los ejercicios de calentamiento

en caja entrenadora previo a la cirugía laparoscópica y poder implementar esta práctica en los hospitales donde se llevan estos eventos quirúrgicos para una mejor práctica médica²⁹.

Conclusiones

La realización de ejercicios de calentamiento en caja entrenadora con el sistema establecido MISTELS previo a la realización de colecistectomía laparoscópica disminuye el tiempo quirúrgico de la cirugía en todos los cirujanos. El sangrado de la cirugía aumenta en los cirujanos que cuentan con menos experiencia en cirugía laparoscópica en comparación con los cirujanos con mayor práctica en este tipo de práctica quirúrgica. Se requiere incrementar el número de cirujanos evaluados para demostrar la utilidad de los ejercicios de calentamiento en caja entrenadora previos a la cirugía laparoscópica.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de los datos

Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Al personal del área de quirófano del Hospital General «Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez» por la disponibilidad y las facilidades prestadas para la realización del estudio.

Bibliografía

1. Zinner MJ, Stanley A. Maingot, operaciones abdominales. 11.^a ed. México: Mc Graw Hill; 2008. p. 847-56.
2. Fischer JE, Jones DB, Pomposelli FB, Upchurch GR. Mastery of surgery. 6.^a ed. Philadelphia, USA: Lippincott Williams & Wilkins; 2012. p. 1254-65.
3. Ibáñez L, Escalona A, Devaud N, Montero P, Ramirez E, Pimentel F, et al. Laparoscopic cholecystectomy: 10 years at the Hospital Clínico Pontificia Universidad Católica de Chile. *Rev Chil Cir.* 2007;59:10-5.
4. Compeau C, McLeod NT, Ternamian A. Laparoscopic entry: A review of Canadian general surgical practice. *Can J Surg.* 2011;54:315-20.

5. Dhanke P, Ugane S. Factors predicting difficult laparoscopic cholecystectomy: A single-institution experience. *Int J Stud Res*. 2014;4:3-7.
6. Blanco BP, Fonseca AJ, Mora LM, Moya CX, Navarro GJ, Paniagua GM, et al. 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. *Med leg. Costa Rica*. 2013;30:73-82.
7. Roque R, Martínez MA, Torres R, López AB, Pereira JG, Barreras J. Reintervenciones por complicaciones después de realizada colecistectomía laparoscópica. *Rev Cubana Cir*. 2011;50:302-11.
8. Robb WB, Falk GA, Larkin JO, Waldron R Jr, Waldron RP. A 10-step intraoperative surgical checklist (ISC) for laparoscopic cholecystectomy- can it really reduce conversion rates to open cholecystectomy? *J Gastrointest Surg*. 2012;16:1318-23.
9. Alvarez LF, Rivera D, Esmeral ME, Garcia MC, Toro DF, Rojas OL. Colecistectomía laparoscópica difícil, estrategias de manejo. *Rev Colomb Cir*. 2013;28:186-95.
10. Asociación Mexicana de Cirugía General, Consejo Mexicano de Cirugía General. *Tratado de Cirugía General*. 2.^a ed. México: Manual Moderno; 2008. p. 941-946.
11. Kaushik R. Bleeding complications in laparoscopic cholecystectomy: Incidence, mechanisms, prevention and management. *J Minim Access Surg*. 2010;6:59-65.
12. Tang B, Hanna B, Joice P, Cuschieri A. Identification and categorization of technical errors by observational clinical human reliability assessment (OCHRA) during laparoscopic cholecystectomy. *Arch Surg*. 2004;139:1215-20.
13. Torres J, Torres E, Weber A, Ballesteros H, Azcoitia F, Montalvo E. Entrenamiento y curva de aprendizaje en colecistectomía laparoscópica y abierta. Resultados de encuesta nacional de lesiones de vía biliar. *Cir Gen*. 2007;29:100-8.
14. Giannotti D, Patrizi G, di Rocco G, Vestri AR, Proietti C, Fiengo L, et al. Play to become a surgeon: Impact of Nintendo Wii training on laparoscopic skills. *PLoS One*. 2013;8:1-7.
15. Mohan C, Chaudhry BR. Laparoscopic simulator: Are they useful? *MJAFL*. 2009;65:113-7.
16. Sereno S, Fregoso JM, Gaxiola M, Zermeño J, García JA, González A. Método de medición del desarrollo de habilidades psicomotoras en la enseñanza de la cirugía endoscópica, con el uso de simulador y piezas biológicas. *Cir Cir*. 2005;73:113-8.
17. Maldovanu R, Tarcoveanu E, Dimofte G, Lupascu C, Bradea C. Preoperative warm-up using a virtual reality simulator. *JLS*. 2011:533-8.
18. Rodríguez JC, Palazuelos CM, Fernández MJ, Gutiérrez JM, Martín JA, Redondo C, et al. Evaluación del entrenamiento de residentes en cirugía laparoscópica en el laboratorio basado en un modelo de anastomosis digestivas. *Cir Esp*. 2010;87:20-5.
19. Minor A, Lorias D. Laparoscopic learning evaluation over the Internet. *Telemed J E Health*. 2007;13:591-6.
20. Justo Janeiro JM. Sistemas de evaluación de destreza en cirugía endoscópica. *Asociación Mexicana de Cirugía Endoscópica*. 2007;8:90-6.
21. Porras JD, Nieto J, Bracho E, Ordorica R, Porras LH, Trujillo A, et al. Desarrollo de destreza quirúrgica endoscópica: ¿Cuándo ocurre la transición de novato a avanzado en un simulador físico? Estudio piloto. *Rev Mex Cir Pediatr*. 2007;14:117-25.
22. Vassilion M, Ghitulescu G, Fledman L, Stanbridge D, Leffondre K, Sigman H, et al. The MISTELS program to measure technical skill in laparoscopic surgery: evidence for reliability. *Surg Endosc*. 2006;20:744-7.
23. Fried GM, Feldman LS, Vassiliou MC, Fraser SA, Stanbridge D, Ghitulescu G, et al. Proving the value of simulation in laparoscopic surgery. *Ann Surg*. 2004;240:518-28.
24. Fraser SA, Klassen DR, Feldman LS, Ghitulescu GA, Stanbridge D, Fried GM. Evaluating laparoscopic skills. *Surg Endosc*. 2003;17:964-7.
25. Fuentes I, Lopez T, Papuzinski C, Zuñiga C. Colecistectomía laparoscópica temprana y tardía por colecistitis aguda: Relación en la estadía hospitalaria. *Hospital Dr. Gustavo Fricke, Chile* 2011. *ANACEM Chile*. 2013;2:60-3.
26. Stanic V, Milicevic M, Kocev N, Stojanovic M, Vlaovic D, Babic I, et al. Prediction of difficulties in laparoscopic cholecystectomy on the base of routinely available parameters in a smaller regional hospital. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2014;18:1204-11.
27. Lirici MM, Califano A. Management of complicated gallstones: Results of an alternative approach to difficult cholecystectomies. *Minim Invasive Ther Allied Technol*. 2010;19:304-15.
28. Mittalgodu AK, Augustine AJ, Rao R. A comprehensive predictive scoring method for difficult laparoscopic cholecystectomy. *J Min Access Surg*. 2014;10:62-7.
29. Caban AM, Guido C, Silver M, Rossidis G, Sarosi G, Ben K. Use of collapsible box trainer as a module for resident education. *JLS*. 2013;17:440-4.