

Utilidad del simulador para el desarrollo de habilidades y destrezas quirúrgicas en laparoscopia

RESUMEN

Objetivo: evaluar la utilidad del simulador en el tiempo necesario para realizar adecuadamente nudos laparoscópicos.

Material y método: fue un estudio observacional, prospectivo y descriptivo. La información fue registrada en un período de 24 meses y fue analizada mediante pruebas de normalidad, correlación y pruebas de T, medias, así como modelos de regresión lineal. **Resultados:** se encontró una reducción de aproximadamente 46% del tiempo medio requerido para realizar la prueba una vez terminado el curso de aprendizaje.

Discusión y conclusión: entrenarse y practicar en simulador mejora y perfecciona las habilidades y destrezas laparoscópicas, evitando así exponer al paciente real mientras se adquieren las habilidades necesarias.

Palabras claves: simulador laparoscópico, habilidades y destrezas quirúrgicas, entrenamiento quirúrgico.

Luis Guillermo Menchaca Ramos¹
Saúl Humberto Méndez Luna²
Mónica del Carmen Menchaca Maciel³

¹ Coordinador de Enseñanza e Investigación.

² Cirujano General.

³ Dra. en Ingeniería Física Industrial, Analista de datos e información estadística.

^{1,2} Hospital Regional Monterrey, ISSSTE.

³ Dirección General de Informática de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Usefulness of the simulator for the development of surgical skills in laparoscopy

ABSTRACT

Objective: To evaluate the impact of laparoscopic simulator training on the necessary time to perform laparoscopic knots.

Material and methods: This was a prospective observational study to assess comparative effectiveness via descriptive analyses. The data were registered in a period of 24 months and were analyzed with normality test, correlation test, Paired Samples Test (T-test) and linear regression analysis to create a model.

Results: We found that after the training, the time required to complete the task was 46% less than the initial time.

Discussion and conclusion: Training and practice with a physical simulator improves abilities and laparoscopic skills, without expend to many time in a real patient, while improve the performance.

Keywords: laparoscopic simulator, surgical skills, surgical training.

Recibido: marzo 2014

Aceptado: mayo 2014

Correspondencia

Dr. Luis Guillermo Menchaca Ramos
Hospital Regional Monterrey
Av. Adolfo López Mateos 122 (entre calle 6 y 7)
Col. Burócratas Federales
CP. 64380 Monterrey, N. L.
Tel (81) 8158-9800 (Ext. 62123)
luismenchaca56@hotmail.com

Este artículo debe citarse como

Menchaca Ramos LG, Méndez Luna SH, Menchaca Maciel MC. Utilidad del simulador para el desarrollo de habilidades y destrezas quirúrgicas en laparoscopia. Rev Esp Med Quir 2014;19:222-228.

INTRODUCCIÓN

El rápido y constante desarrollo de nuevas tecnologías ha permitido generar nuevas técnicas de cirugía mínimamente invasivas. En la actualidad el uso de la cirugía laparoscópica se ha vuelto parte esencial del entrenamiento del Cirujano General, y por tanto surge la necesidad de la adquisición de habilidades adicionales mediante programas de adiestramiento a través de equipos sintéticos, animales de experimentación y simuladores de realidad virtual, cada uno de los cuales muestra sus propias ventajas y desventajas.¹⁻⁵

Es posible dividir los cursos de aprendizaje en cuatro categorías bien definidas:

1. Cursos de iniciación de 3 días, con formación teórico-práctica en animales y supervisada por monitores.
2. Cursos anuales (*masters*) que incluyen tanto lecciones teóricas como prácticas en simulador, cirugía en cerdos y asistencia a los quirófanos de cirugía laparoscópica en humanos.
3. Cursos intensivos de enseñanza en cirugía laparoscópica avanzada, de 3 días de duración, con información teórica, asistencia a intervenciones por laparoscopia de mayor complejidad, prácticas en simuladores y cirugía en cerdos.
4. Cursos de actualización que a su vez podemos dividir, por su duración, en cursos de 3 días o semanales. Los semanales (de mas de 40 horas de duración) se conforman de 2 partes definidas, la primera mitad de la semana se dedica al laboratorio de cirugía experimental y la segunda se dedica a la información teórica impartida por profesores invitados.

El curso de actualización de 3 días solo consta de esta segunda parte teórica.⁶

El método óptimo de aprendizaje de la cirugía laparoscópica no se ha establecido claramente, por lo que se han propuestos diversos métodos entre los que destacan aquellos basados en cursos teórico-prácticos, como se demuestra en la literatura mundial.³⁻²⁴

El impacto del uso del simulador en el proceso de la adquisición de la destreza tanto para médicos residentes como para médicos especialistas es analizado en este trabajo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio observacional, prospectivo y descriptivo usando un muestreo no probabilístico, estratificado y por conveniencia en la población de médicos residentes y especialistas del Hospital Regional Monterrey del ISSSTE. Se incluyeron únicamente médicos del área quirúrgica. El tamaño de la muestra fue de 31 participantes de los cuales 20 eran especialistas y 11 residentes. El curso constó de 10 sesiones con duración de 120 minutos por sesión. En contraste con los cursos descritos anteriormente se dio flexibilidad a los asistentes; ellos decidieron el inicio y la frecuencia de sus asistencias, pero obligados a completar 20 horas de formación. Cada participante realizó una prueba de habilidad antes de tomar el curso, se cronometró el tiempo necesario para realizar tres nudos por laparoscopia y, posteriormente, se hizo la presentación de un video informativo acerca del curso con los ejercicios a realizar y la proyección que se deberá tener al final del mismo. Una vez completada la inicialización cada participante realizó los ejercicios estipulados y su evolución fue controlada en una hoja de sesión. Al finalizar el curso cada participante debe realiza la misma prueba de habilidad que llevó a cabo al inicio del estudio para volver a ser cronometrada. Una

vez que todos los participantes han completado su prueba final se realiza la comparación entre los tiempos iniciales y finales.

El equipo utilizado para la capacitación consta de un monitor de televisión de 21 pulgadas, un medio maniquí de fibra de vidrio con iluminación interna y tres orificios: uno para la cámara (cámara web acoplada a un tubo que hace las funciones de endocámara) y otros dos que hacen las funciones de puertos de entrada a la cavidad abdominal. (Figura 1)



Figura 1. Medio maniquí e instrumental de laparoscopia.

Se requieren pinzas Grasper, Maryland, portaagujas, baja nudos, tijeras, material de sutura libre y con aguja, piedras, sondas de Foley, tubos de plástico, señuelos de pesca y equipo fijo para realizar los ejercicios. (Figuras 2-4)

RESULTADOS

De los 31 asistentes se encontraron dos casos extremos que mostraron un déficit importante en la prueba inicial: un cirujano tardó más de 15 minutos en hacer el ejercicio inicial y un residente de Ginecología no pudo realizar el ejercicio. Estos casos se excluyen en las pruebas T para muestras relacionadas pero se analizan para la etapa final.



Figura 2. Ejercicios coordinación de ojo-mano.



Figura 3. Nudos.

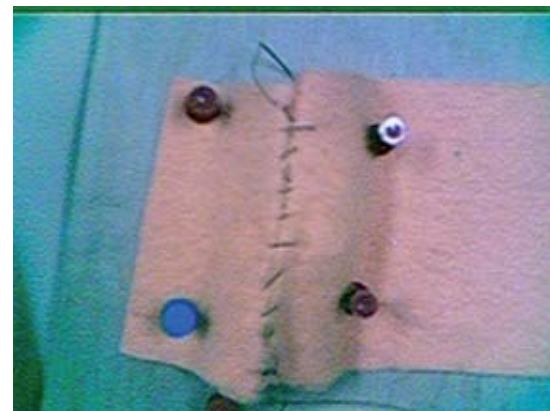


Figura 4. Sutura continua.

El tiempo medio requerido para realizar la prueba de diagnóstico, entre los 29 médicos que no pertenecen a los casos extremos, fue de 3.55 ± 0.81 minutos. El análisis de medias no mostró una diferencia significativa del tiempo requerido por especialistas y por residentes. (Figura 5)

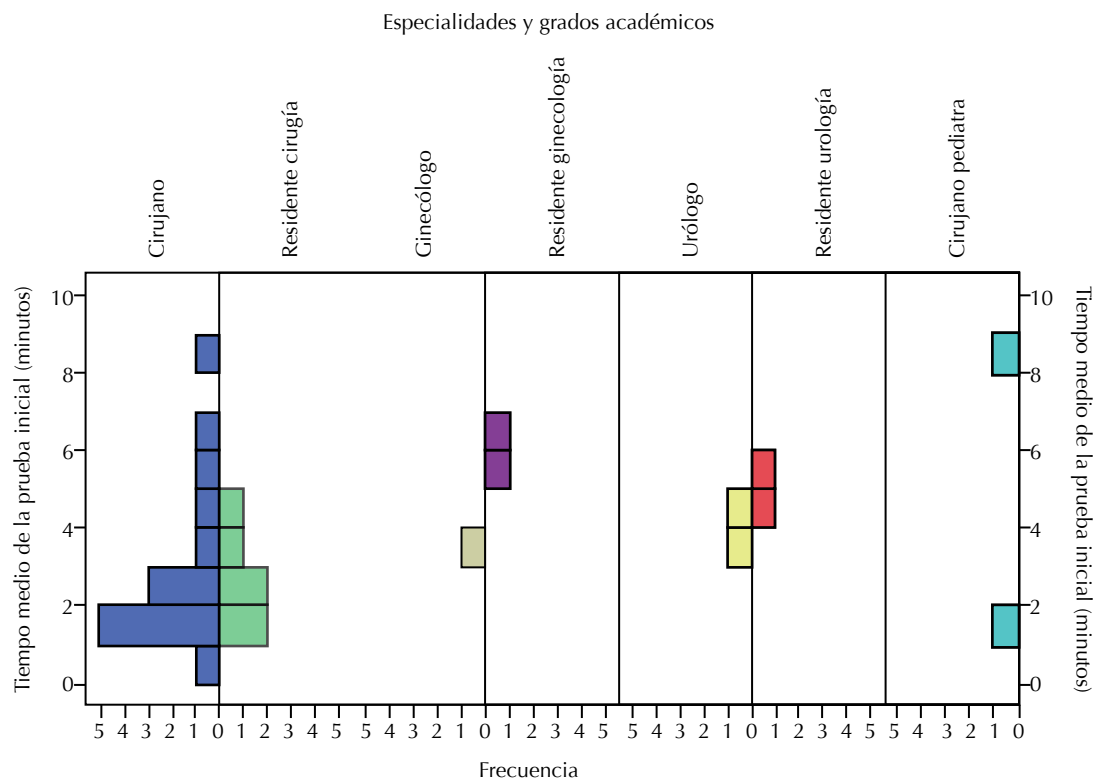


Figura 5. Diagrama de segmentación para los 29 asistentes que no mostraron algún déficit importante en la prueba inicial.

Al finalizar el entrenamiento los 29 participantes obtuvieron una media de 0.88 ± 0.08 minutos. Eso significa una disminución del tiempo requerido en un promedio de entre 1.9 y 3.4 minutos por participante. (Cuadro 1) Tomando en cuenta los dos casos extremos la media final no varía significativamente (0.90 ± 0.08 minutos), lo cual refleja un gran impacto sobre las habilidades iniciales.

La parte más significativa de este estudio se encuentra en la disminución de los rangos entre participantes, teniendo al final un rango corto de entre 28 segundos y 1 minuto con 16 segundos. (Figura 6)

Esto nos indicaría que una vez que los participantes han pasado por el proceso de aprendizaje

el grupo se vuelve homogéneo sin que importe la especialidad o el grado académico. Debido a lo anterior es posible crear un modelo lineal una vez demostrada la correlación entre los tiempos. (Cuadro 2) Dado el tiempo inicial del aspirante es posible calcular el tiempo que se espera una vez termine el curso utilizando la ecuación (1):

$$\text{Tiempo final} = 0.082 \times \text{tiempo inicial (en minutos)} + 0.592 \text{ minutos (1)}$$

DISCUSIÓN

La formación de especialistas con habilidades laparoscópicas ha demostrado ser eficaz para asegurar un tratamiento de alta calidad al realizar una cirugía mínimamente invasiva.²⁵

Cuadro 1. Prueba de muestras relacionadas

Tiempo medido en minutos	Diferencias relacionadas						
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		t	gl Sig. (bilateral)
Tiempo inicial vs. tiempo final	2.66609	1.99573	.37060	1.90696	3.42523	7.194	28 .000

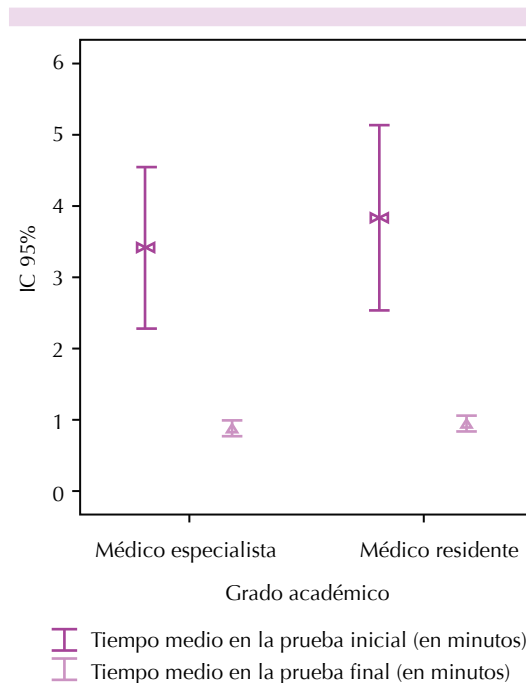


Figura 6. Diagrama de barras de error de las medias para 29 asistentes en la prueba inicial y 31 participantes de la prueba final.

Existen muchas modalidades de capacitación en habilidades laparoscópicas pero el método óptimo para adquirir habilidades laparoscópi-

cas utilizando simuladores es todavía objeto de estudio.²⁶ El tiempo y las limitaciones físicas pueden poner en peligro la formación de los residentes y especialistas al no poder acudir a cursos o seminarios por falta de recursos; esto ha motivado a que los simuladores como herramientas de formación se hayan establecido en muchas instituciones con el fin de tener sus propios centros de capacitación continua.²⁷

Existen estudios que establecieron la retroalimentación táctil como el elemento fundamental para un buen entrenamiento laparoscópico.^{28,29} Las diferencias entre el simulador laparoscópico de realidad aumentada (*augmented reality laparoscopic simulator*) y el simulador de realidad virtual como herramienta de entrenamiento han sido estudiados por Sanne y sus colaboradores, quienes concluyeron que el simulador AR tenía mayor utilidad en la formación de las habilidades laparoscópicas.³⁰

El objetivo de este estudio comparativo y retrospectivo fue evaluar las habilidades laparoscópicas iniciales con las obtenidas después de 20 horas de capacitación en el uso del simulador físico (Simulap®). Debido a los altos costos de otros tipos de simulador, nuestro interés se centró

Cuadro 2. Resumen del modelo y estimaciones de los parámetros

Ecuación	Resumen del modelo					Estimaciones de los parámetros	
	R cuadrado	F	gl1	gl2	Sig.	Constante	b1 (Pendiente)
Lineal	.763	86.811	1	27	.000	.592	.082

Variable dependiente: tiempo medido en la prueba final (en minutos). La variable independiente tiempo medido en la prueba inicial (en minutos).

en crear un programa de capacitación a bajo costo pero con los mejores resultados para los especialistas y residentes interesados en adquirir o mejorar sus habilidades en esta área.

Realizar entrenamiento laparoscópico en simulador incrementa las habilidades y destrezas en ésta técnica quirúrgica en especialistas quirúrgicos que inician en su práctica en pacientes; perfecciona las habilidades y destrezas en cirujanos que ya cuentan con entrenamiento y experiencia laparoscópica, extrapolándolas al ejercicio de la profesión ya en pacientes, que adquieren seguridad y habilidad. Disminuye mucho el tiempo quirúrgico que se necesitaría para adquirir la habilidad en el campo operatorio real reduciendo las comorbilidades que pudieran asociarse con un procedimiento quirúrgico prolongado y al anestésico.

CONCLUSIONES

Entrenarse y practicar en simulador mejora y perfecciona las habilidades y destrezas laparoscópicas, se estandarizan las tareas y procedimientos de entrenamiento, los objetivos se protocolizan, su uso es seguro, las tareas son de repetición ilimitada, hay autoaprendizaje y el costo del equipo, sumamente bajo, hace de este ejercicio un costo-beneficio invaluable.

Es posible fomentar cursos de capacitación continua, de bajo presupuesto y excelentes resultados en la adquisición y mejora de las habilidades laparoscópicas. La implementación de este tipo de cursos en los Hospitales Escuela del ISSSTE daría valor agregado a la formación de nuestros residentes y a su vez nuestros especialistas obtendrían una capacitación que impactaría directamente en los pacientes, al obtener tratamientos de cirugía mínimamente invasiva y de alta calidad, disminuyendo así el tiempo quirúrgico y el anestésico a los que se vería expuesto el

paciente hasta que se adquirieran las habilidades necesarias en casos reales.

REFERENCIAS

1. Soto Granados M. Simulador para el dominio de procedimientos básicos en cirugía laparoscópica. Diseño de un modelo práctico y económico. Asociación Mexicana de Cirugía Endoscópica A. C. 2002;3(1):25-27.
2. Sánchez Margallo F. Integración de la Tecnología de Simulación Quirúrgica en el Aprendizaje de Cirugía de Mínima Invasión. Tecnologías de Simulación y Planificación Quirúrgica. pp. 9-14.
3. Donosti. Nuevos Retos Para la Formación Médica. Ed Med 2004;7(4).
4. García Ruiz MA. Laboratorio de Realidad Virtual en la Universidad de Colima.
5. Meter Baumgartner. ¿Como elegir una herramienta para un modelo de aprendizaje?
6. Delgado Gomis F. La Enseñanza de la Cirugía Laparoscópica: una asignatura Pendiente.
7. Hunter JG, Sackier JM, Berci G. Training in laparoscopic cholecystectomy. Surg-Endosc 1994;8:28-31.
8. Morno M, Festa V, Garzone C. Survey on Torino courses. The impact of a two-day practical course on apprenticeship and diffusion of laparoscopic cholecystectomy in Italy. Surg-Endosc 1995;9:46-8.
9. Steele RJ, Marshall K, Lang M, et al. Introduction of laparoscopic cholecystectomy in a large teaching hospital: independent audit of the first 3 years. Br J Surg 1995;82:968-71.
10. Sariago J, Spitzer L, Matsumoto T. The learning curve in the performance of laparoscopic cholecystectomy. Int Surg 1993;78:1-3.
11. Fiallo VM, O'Connor FX, Reed WP. Preceptored introduction of laparoscopic techniques for cholecystectomy into a large university affiliated medical center Surg Endosc 1994;8:1063-66.
12. Gorostiaga A. Aprendizaje Diagnóstico y Quirúrgico Mediante endoscopia Virtual y Tutorial Inteligente. Progresos de Obstetricia y Ginecología 2002;2(45).
13. Atul K. Madan MD. Participants opinion of laparoscopic training devices alter a basic laparoscopic training course. Am Journal of Surg 2005:758-761.
14. Andrales GL. Evaluating Minimally Invasive Surgery Training Using Low-cost Mechanical Simulation. Surg Endoscop 2003;17:580-585.
15. Picod G. What can the operator actually feel when performing laparoscopy? Surg Endoscop 2005;19:95-100.
16. Derossis AM. The effect of practice on performance in laparoscopic simulator. Surg Endoscop 1998;12:1117-1120.
17. Champion HR. Surgical simulation - a good idea whose time come. Britis Journal of Surgery 2003;90:767-768.

18. Liane S. Using simulators to assess laparoscopic competence: Ready for despread use? *Surgery* 2004;135:28-42.
19. Aggarwal R. Laparoscopic skills training and assessment. *British Journal of Surgery* 2004;91:1549-1558.
20. Moonesighe SR. Impact of Reduction in Working Hours for Doctors in Training on Postgraduate Medical Education and Patients' Outcomes: Systematic Review; *British Journal of Surgery*: medscape sept 2011.
21. Susan R. A systematic Review of Surgical Skills Transfer After Simulation-Based Training: Laparoscopic Cholecystectomy and Endoscopy. *Annals of Surgery* 2014;259(2):236-248.
22. Rohan J. General Surgery Residency Inadequately Prepares Trainees for Fellowship. *Annals of Surgery* 2013;258(3):440-449.
23. Zendejas B. Simulation_based Mastery Learning Improves Patient Outcomes in Laparoscopic Inguinal Hernia Repair. *Annals of Surgery* 2011;254(3):502-511.
24. Stefanidis D. Simulator Training Automaticity Leads to Improved Skill Transfer Compared With Traditional Proficiency-Based Training. *Annals of Surgery* 2012;255(1):30-37.
25. Stefanidis D. Optimal acquisition and assessment of proficiency on simulators in surgery. *Surg Clin N Am* 2010;90:475-489.
26. Buzink S, Soltes M, Radonak J, Fingerhut A, Hanna G, Jakimowicz J. Laparoscopic Surgical Skills programme: preliminary evaluation of Grade I Level 1 courses by trainees. *Video surgery Miniinv* 2012;7(3):188-192.
27. Korndorffer JR Jr, Stefanidis D, Scott DJ. Laparoscopic skills laboratories: current assessment and a call for resident training standards. *Am J Surg* 2006;191:23-27.
28. Norkhairani AR, Zaman HB, Ahmad A. Simulation for laparoscopy surgery with haptic element for medical students in HUKM: a preliminary analysis. *Visual Informatics: Sustaining Research and Innovations*. Springer Berlin Heidelberg, 2011, 125-138.
29. Van Sickle KR. Construct validation of the ProMIS simulator using a novel laparoscopic suturing task. *Surg Endosc* 2005;19:1227-1231.
30. Botden SM, Buzink SN, Schijven MP, Jakimowicz JJ. Augmented versus virtual reality laparoscopic simulation: what is the difference? A comparison of the ProMIS Augmented Reality Laparoscopic Simulator versus LapSim Virtual Reality Laparoscopic Simulator. *World J Surg* 2007;31:764-772.