

Percepción e impacto en la confianza de los residentes de cirugía general de un curso de anastomosis intestinal abierta en un ambiente simulado

Enrique Cruz Mackenna^{1,a}, Álvaro José Morales Palma^{1,b}, Tomás González Arestizábal^{1,c}, Diego José Valenzuela Silva^{1,d}, Attila Csentes Juhász^{1,e}

Perception and impact on the confidence of general surgery residents of an open intestinal anastomosis course in a simulated environment

Objective: To evaluate the impact of a simulated open intestinal anastomosis course on general surgery residents. **Materials and Methods:** Prospective non-randomized study. A course was applied to residents in the general surgery program at the Clinical Hospital of the University of Chile in 2021 for its first version and a second time in 2022. Perception and confidence were evaluated with pre- and post-course surveys. **Results:** Seventeen residents participated. Of these, 16 residents had previously attended the basic technique, 10 had never performed an intestinal anastomosis as a first surgeon on a real patient, mostly second and third-year residents. The average confidence level for performing an intestinal anastomosis on patients prior to the course was 1.86/7, 3/7, and 5.38/7 for the first, second, and third year, respectively. Overall, prior to the course, residents averaged a confidence of 3.09/7. After the course, 15/16 residents agreed or strongly agreed that it improved their confidence in the technique; that the model accurately represents the real situation, and that simulated models are more effective for learning than clinical experience alone. Residents increased their confidence by 2.47 points, reaching an average of 5.56/7 for the technique ($p = 0.001$). **Conclusions:** The open intestinal anastomosis course is perceived by residents as effective, realistic, and significantly increases confidence in performing this technique.

Keywords: simulation training; general surgery; surgical anastomosis; residents of surgery.

Resumen

Objetivo: Evaluar el impacto de un curso de anastomosis intestinal abierta simulada en residentes de cirugía general. **Materiales y Métodos:** Estudio prospectivo no aleatorizado. Se aplicó un curso para residentes del programa de cirugía general del Hospital Clínico Universidad de Chile en 2021 en su primera versión y una segunda vez en 2022. Se evaluó la percepción y confianza con encuestas pre y post curso. **Resultados:** Participaron diecisiete residentes. De ellos, 16 residentes habían asistido previamente en la técnica básica, 10 nunca habían realizado una anastomosis intestinal a un paciente real como primer cirujano, en su mayoría residentes de segundo y tercer año. El nivel de confianza promedio para realizar una anastomosis intestinal en pacientes previo al curso fue de 1,86/7, 3/7 y 5,38/7 para el primer, segundo y tercer año, respectivamente. De manera global, previo al curso, los residentes promediaron una confianza de 3,09/7. Después del curso, 15/16 residentes estuvieron de acuerdo o muy de acuerdo en que mejoró la confianza en la técnica; que el modelo representa correctamente la situación real, y que los modelos simulados son más efectivos para el aprendizaje que la experiencia clínica por sí sola. Los residentes aumentaron su confianza en 2,47 puntos, alcanzando un promedio de 5,56/7 para la técnica ($p = 0,001$). **Conclusiones:** El curso de anastomosis intestinal abierta es percibido por los residentes como efectivo, realista y aumenta, significativamente, la confianza en la realización de esta técnica. **Palabras clave:** entrenamiento en simulación; cirugía general; anastomosis quirúrgica; residentes de cirugía.

¹Universidad de Chile, Departamento de Cirugía, Hospital Clínico. Santiago, Chile.

^a<https://orcid.org/0000-0002-0094-754X>

^b<https://orcid.org/0000-0002-6034-5989>

^c<https://orcid.org/0000-0001-9112-8760>

^d<https://orcid.org/0000-0001-9112-8760>

^e<https://orcid.org/0000-0002-1369-4094>

^f<https://orcid.org/0000-0002-7524-8057>

Recibido el 2023-04-17 y aceptado para publicación el 2023-09-20

Correspondencia a:
Dr. Álvaro Morales P.
ajmorales@uc.cl

Introducción

Los residentes de cirugía general deben adquirir un amplio espectro de conocimientos y habilidades durante su período de entrenamiento. Sin embargo, los residentes de primer año a menudo no tienen las habilidades técnicas y los conocimientos que se esperan¹. Encuestas realizadas a los directores de un programa de residencia han mostrado que, casi la mitad de los encuestados cree que los residentes no son capaces de realizar 30 minutos de un procedimiento avanzado de forma autónoma, sin la intervención de un experto².

Las nuevas limitaciones impuestas por los entes reguladores de los programas, como el estricto cumplimiento de la jornada laboral y la marcada supervisión de las prácticas clínicas, han provocado una disminución de la exposición y autonomía obtenida por los residentes de Cirugía en comparación con programas anteriores².

Estos cambios impactan, significativamente, en la formación, resultando en que casi el 40% de los residentes carecen de la confianza necesaria en sus habilidades quirúrgicas³.

En respuesta al problema, existe una tendencia al alza en el uso de modelos simulados (MS) en el entrenamiento de habilidades quirúrgicas, con múltiples experiencias exitosas enfocadas a acelerar la curva de aprendizaje⁴⁻⁶. La simulación es particularmente útil en residentes novatos, lo que permite practicar técnicas quirúrgicas en un entorno controlado sin riesgo para los pacientes⁴.

Específicamente, en el campo de la laparoscopia, existe una fuerte tendencia hacia la simulación como método de aprendizaje, habiéndose demostrado la transferencia de habilidades a modelos porcinos vivos⁴, y lo que es más importante, al pabellón con pacientes reales en la realización de anastomosis intestinales laparoscópicas⁵. Aunque estos datos son satisfactorios para la simulación laparoscópica, todavía hay poca información disponible con respecto a la efectividad del entrenamiento en simulación para obtener habilidades para hacer una anastomosis intestinal abierta (AIA).

El objetivo principal de este estudio fue evaluar la percepción de un curso teórico-práctico intensivo de 1 día para el aprendizaje de la técnica de realización de una AIA, así como evaluar la confianza de los residentes antes y después del curso en la realización de esta técnica quirúrgica específica.

Materiales y Métodos

Este trabajo consistió en un estudio prospectivo, no aleatorizado, basado en un curso intensivo

de 1 día para residentes del programa de Cirugía General.

La muestra fue compuesta por todos los residentes de este programa en el Hospital Clínico Universidad de Chile durante el primer semestre de 2022. Incluyó residentes de primer año (PGY1), segundo año (PGY2) y tercer año (PGY3). Todos los sujetos realizaron un curso de habilidades teóricas y prácticas para realizar una AIA en un entorno simulado.

El curso tiene un componente teórico de 3 lecciones de entre 45 minutos y 1 hora de duración, sobre materiales quirúrgicos y diferentes técnicas de AIA. Posteriormente, se realiza una parte práctica de 2 horas en la que los alumnos podrán practicar una AIA termino-terminal abierta, una AIA laterolateral abierta y una AIA laterolateral mecánica, cada una en una estación diferente en un entorno simulado. La práctica es supervisada y corregida por un cirujano experto por cada residente, se define cirujano experto como profesional médico altamente capacitado y experimentado, que ha alcanzado una competencia y un dominio avanzados en la realización de procedimientos quirúrgicos que engloban la cirugía digestiva.

El modelo consta de un segmento de intestino delgado bovino de 30 centímetros, adquirido en locales autorizados que cumplan con la normativa requerida, suturas de seda 2/0, plataforma plástica para trabajar, trajes de pabellón, guantes de látex, portaagujas, tijeras, pinzas anatómicas y una luz adecuada (Figura 1).



Figura 1.

Las condiciones basales del grupo se evaluaron con una encuesta tipo Likert, previo al curso que mide la exposición previa a la AIA y el nivel de confianza de los participantes para afrontar el procedimiento en un entorno real con una calificación de 1 a 7 (Figura 2). Posterior al curso se realizó otra encuesta para cuantificar confianza y la percepción sobre el curso (Figura 3). Esta encuesta fue tabulada luego por un miembro del equipo del estudio, quien fue el único que conoció la identidad de las respuestas, lo cual fue explicado a los participantes previamente.

Se utilizó estadística no paramétrica (prueba de Wilcoxon) para comparar las diferencias entre ambos grupos. Las estadísticas se realizaron con *IBM Corp. Released 2021. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 28.0.* Armonk, NY: IBM Corp, los gráficos y figuras se realizaron con *GraphPad Prism* versión 9.0.0 for Windows, *GraphPad Software*, San Diego, California USA, www.graphpad.com.

Resultados

Participaron un total de 16 Residentes del programa de Cirugía General del Hospital Clínico Universidad de Chile: siete residentes de primer año, seis residentes de segundo año y cuatro residentes de tercer año (Tabla 1). Toda la muestra contestó las encuestas solicitadas. En cuanto a la experiencia previa, la gran mayoría (15 de 16 residentes) ha asistido en una AIA en pacientes, pero ocho nunca han realizado una AIA en un paciente real como primer cirujano.

Analizando los resultados, según el año de residencia, se puede observar que en los residentes de primer año, 5 de ellos no han realizado una AIA como primer cirujano y solo 2 la han realizado alguna vez, habiendo asistido en la realización de una AIA en un paciente real 6 residentes, la mayoría en menos de 4 ocasiones y ninguno ha realizado una AIA previamente en un modelo simulado (Figura 4.a).

ENCUESTA: Experiencia previa y confianza en Anastomosis Intestinal Manual							
PGY1	A	B	C	D	E	F	G
Uso previo de MS	1	3	4	2	4	2	3
Presenciar una AIA en MS	1	1	1	1	1	2	1
Feedback en AIA en MS	1	1	1	1	1	2	1
Videos de AIA	1	2	1	2	2	3	1
Videos de AIA en MS	1	1	2	3	3	1	2
Asistir en AIA	3	3	2	2	2	2	1
Primer cirujano en AIA	2	1	1	1	2	1	1
Primer cirujano en AIA en MS	1	1	1	1	1	1	1
Confianza en realizar una AIA	2	1	1	1	2	4	2
PGY2	H	I	J	K	L	M	
Uso previo de MS	2	3	2	1	1	2	
Presenciar una AIA en MS	1	2	2	1	1	1	
Feedback en AIA en MS	1	2	1	1	1	2	
Videos de AIA	1	2	4	1	2	2	
Videos de AIA en MS	1	2	1	2	1	2	
Asistir en AIA	2	3	3	4	3	2	
Primer cirujano en AIA	1	1	2	3	1	2	
Primer cirujano en AIA en MS	1	2	2	1	1	1	
Confianza en realizar una AIA	3	4	3	5	1	2	
PGY3	N	O	P	Q			
Uso previo de MS	4	4	3	3			
Presenciar una AIA en MS	4	3	2	3			
Feedback en AIA en MS	2	3	2	2			
Videos de AIA	2	3	2	3			
Videos de AIA en MS	2	3	2	3			
Asistir en AIA	4	4	4	4			
Primer cirujano en AIA	4	4	4	2			
Primer cirujano en AIA en MS	4	4	2	2			
Confianza en realizar una AIA	7	6,5	3	5			

PGY1: residentes de primer año. PGY2: residentes de segundo año. PGY3: residentes de tercer año.
MS: modelo simulado. AIA: anastomosis intestinal abierta.

Figura 2.

ENCUESTA: Evaluación del curso y confianza en anastomosis intestinal							
PGY1	A	B	C	D	E	F	G
MS mejoran habilidades quirúrgicas	5	5	5	5	5	5	5
Recibió feedback	5	5	4	4	5	5	5
MS permite cometer errores que ocurrirían en pacientes	5	5	4	5	5	5	5
Modelo simula el procedimiento real	5	5	4	5	4	4	5
Curso refuerza la confianza en habilidades clínicas	5	5	5	5	4	5	5
MS obligatorio en programas de cirugía	5	5	5	5	4	5	5
Usar MS es mejor que experiencia clínica sola	5	5	3	5	4	5	5
Confianza en realizar AIA post curso	5	6	4	5	5	6	7
PGY2	H	I	J	K	L	M	
MS mejoran habilidades quirúrgicas	4	5	4	4	4	5	
Recibió feedback	3	5	3	4	2	4	
MS permite cometer errores que ocurrirían en pacientes	4	4	2	4	4	4	
Modelo simula el procedimiento real	5	4	3	4	4	4	
Curso refuerza la confianza en habilidades clínicas	4	4	3	4	5	4	
MS obligatorio en programas de cirugía	5	5	5	4	5	4	
Usar MS es mejor que experiencia clínica sola	5	5	3	4	5	5	
Confianza en realizar AIA post curso	5	4	5	5	5	7	
PGY3	N	O	P	Q			
MS mejoran habilidades quirúrgicas	5	5	5	5			
Recibió feedback	5	5	4	4			
MS permite cometer errores que ocurrirían en pacientes	5	5	4	4			
Modelo simula el procedimiento real	5	5	5	3			
Curso refuerza la confianza en habilidades clínicas	3	5	4	4			
MS obligatorio en programas de cirugía	4	5	5	5			
Usar MS es mejor que experiencia clínica sola	4	5	5	4			
Confianza en realizar AIA post curso	7	6,5	6	6			

PGY1: residentes de primer año. PGY2: residentes de segundo año. PGY3: residentes de tercer año.
MS: modelo simulado. AIA: anastomosis intestinal abierta.

Figura 3.

Tabla 1

Participantes	n	%
Sexo		
Masculino	12	70%
Femenino	5	29%
Año residencia		
PGY1	7	41%
PGY2	6	35%
PGY3	4	23%

PGY1: residentes de primer año. PGY2: residentes de segundo año. PGY3: residentes de tercer año.

Entre los residentes de segundo año, todos han participado en alguna AIA en pacientes, solo dos miembros han realizado la técnica como primer cirujano en un MS, y tres ya han realizado el procedimiento en pacientes reales como primer cirujano (Figura 4.b).

Finalmente, observando los resultados de la residencia de tercer año, destaca la exposición a MS de los procedimientos y, en concreto, a la AIA. Todos ellos han asistido en más de seis ocasiones a realizar la técnica en pacientes, todos han realizado la técnica como primer cirujano en modelos simulados y, del mismo modo, todos han realizado el procedimiento en pacientes (Figura 4.c). El detalle de cada

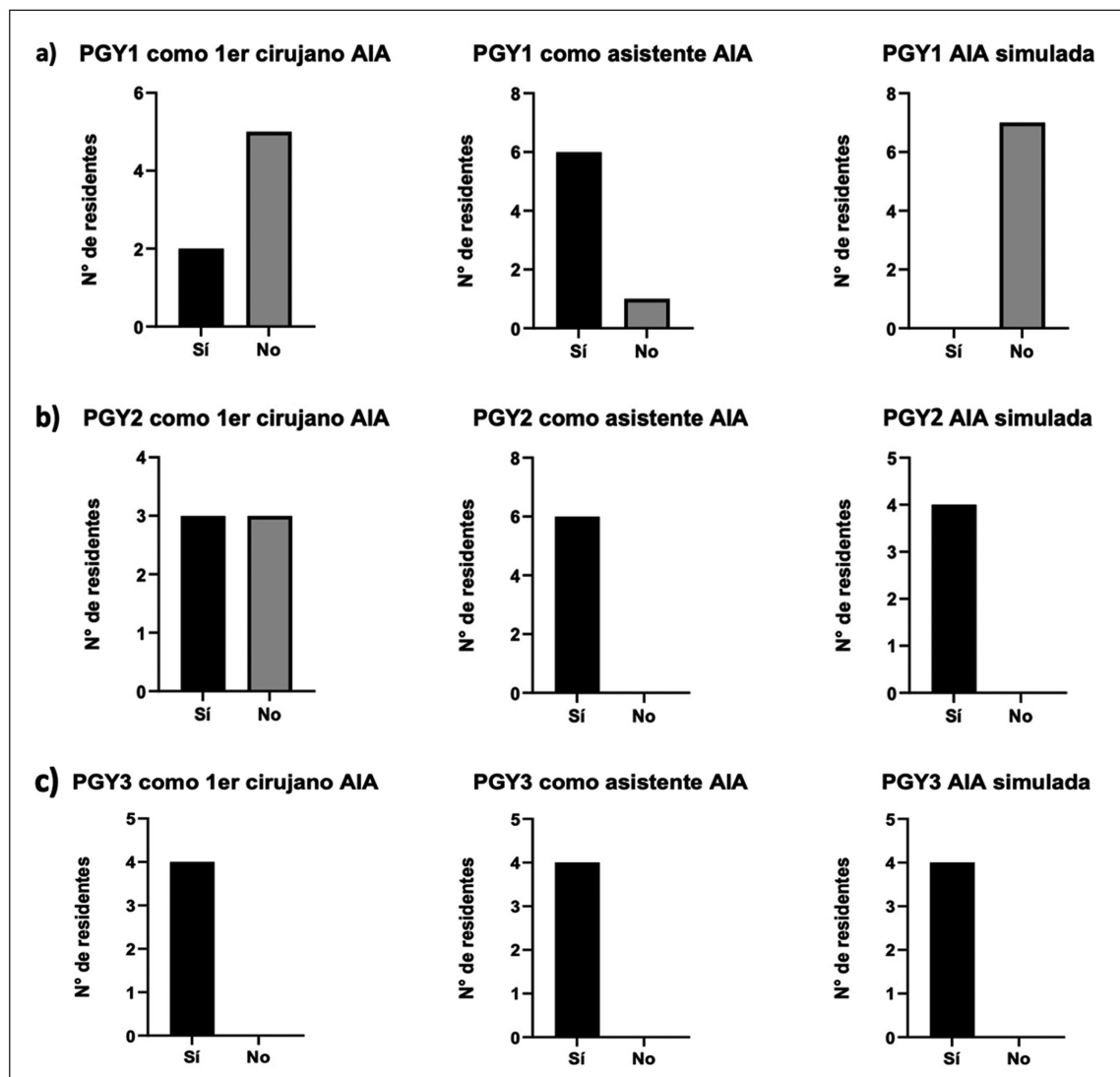


Figura 4. AIA: anastomosis intestinal abierta. PGY1: residentes de primer año. PGY2: residentes de segundo año. PGY3: residentes de tercer año.

pregunta y respuesta de la encuesta se encuentra en la Figura 2.

Confianza antes del curso

El nivel de confianza de los residentes para realizar una AIA alcanzó una media de 1,86 en PGY1, 3,0 para PGY2 y 5,38 para PGY3. A nivel general, los residentes del programa de Cirugía General del Hospital Universitario de la Universidad de Chile promediaban, previo al curso, 3,09 puntos de confianza para realizar la técnica en pacientes previo al curso (Figura 5).

Percepción y satisfacción del curso

En cuanto a la encuesta de percepción y satisfacción post curso, toda la muestra está de acuerdo o muy de acuerdo en que practicar en MS mejora las habilidades en relación a la técnica. Del mismo modo, todos los residentes están de acuerdo o muy de acuerdo en que la simulación permite cometer errores que de otro modo ocurrirían en la situación clínica real. En cuanto al curso en concreto, la gran mayoría (15 residentes) está de acuerdo o muy de acuerdo en que el curso desarrollado refuerza la confianza en relación a las habilidades clínicas, también está de acuerdo en que la práctica en modelos de simulación ayuda a prepararlos mejor que utilizando solo la experiencia clínica y, además, están de acuerdo o muy de acuerdo en que el modelo representa

de manera realista el procedimiento. Finalmente, todos los participantes del curso coincidieron en que los talleres prácticos, utilizando MS, deben ser obligatorios en cualquier programa de residencia en Cirugía General.

Confianza posterior al curso

Al evaluar la confianza para realizar una AIA se obtuvo una media de 5,43 para PGY1, 5,17 para PGY2 y 6,38 para PGY3. A nivel global, los residentes tuvieron una media de 5,56 puntos en el nivel de confianza para realizar la técnica en los pacientes al final del curso, valor que fue estadísticamente significativo ($p = 0,001$) (Figura 6). Al estratificar por año de residencia; PGY1 mostró un aumento en su nivel de confianza de 3,57 puntos ($p = 0,017$), PGY2 de 2,17 ($p = 0,066$) y PGY3 de 1 ($p = 0,180$) (Tabla 2).

Tabla 2

Variación de confianza por nivel	Significancia estadística
PGY1	0,017*
PGY2	0,066
PGY3	0,18

PGY1: residentes de primer año. PGY2: residentes de segundo año. PGY3: residentes de tercer año.

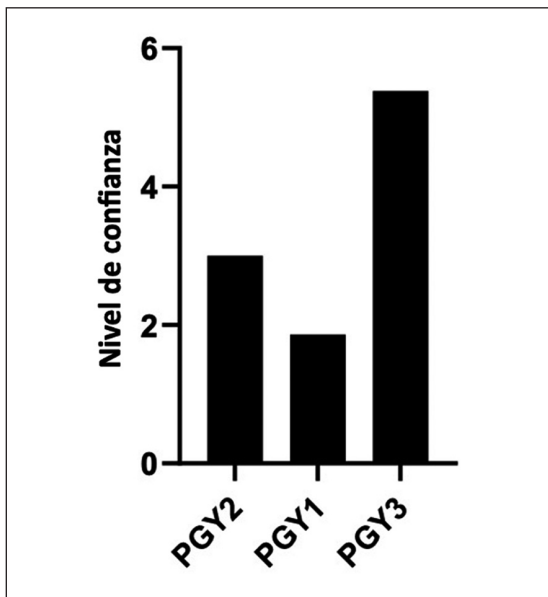


Figura 5. PGY1: residentes de primer año. PGY2: residentes de segundo año. PGY3: residentes de tercer año.

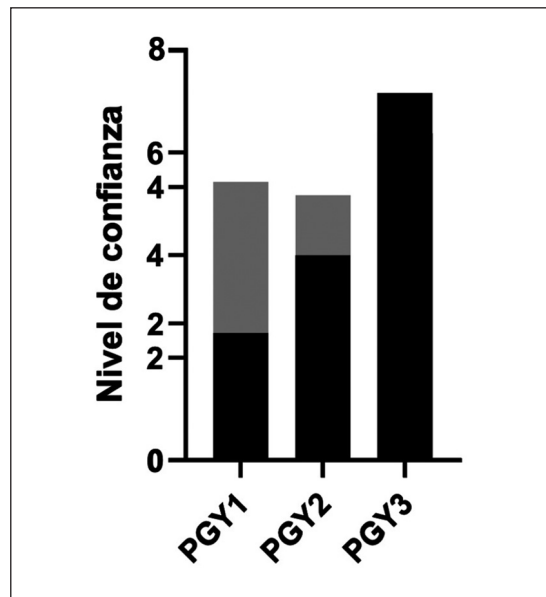


Figura 6. PGY1: residentes de primer año. PGY2: residentes de segundo año. PGY3: residentes de tercer año.

Discusión

Actualmente, los programas de cirugía no brindan un espacio adecuado para la enseñanza técnica fuera del pabellón⁷. Además, sumado a la baja oportunidad de realizar técnicas quirúrgicas a los pacientes, la adquisición de éstas es un nuevo desafío real para los residentes de los programas formativos⁶. En respuesta a este desafío, el programa de Cirugía de la Universidad de Chile creó el curso “Anastomosis intestinal abierta en un ambiente simulado”.

Los resultados de la encuesta “Experiencia previa y confianza en anastomosis intestinal abierta” muestran: En primer lugar, una baja exposición quirúrgica inicial a anastomosis intestinales abiertas para los residentes del programa. Esta situación, puede ser explicada por la previamente mencionada tendencia global a menor exposición a procedimientos quirúrgicos abiertos. Se destaca, principalmente, el reducido acceso de los residentes de primer año a realizar la técnica en pacientes como el primer cirujano, ya que cinco de los siete residentes de primer año nunca la habían realizado; números bajos similares a los de segundo año. De hecho, solo en el tercer año hay un aumento de la exposición quirúrgica para AIA. Todas estas situaciones son explicadas por la tendencia a una menor exposición a procedimientos quirúrgicos abiertos, previamente mencionada. De esta manera, existe un verdadero desafío de buscar alternativas de enseñanza.

Pese a estos desafíos, existe una baja exposición a la simulación en anastomosis intestinal abierta, con once residentes que nunca han realizado una anastomosis intestinal en un MS e incluso tres residentes que nunca han participado en procedimientos simulados.

Los programas de simulación surgen como una solución al problema, permitiendo un uso seguro y un entorno eficiente para adquirir las habilidades quirúrgicas deseadas⁴; lo demuestra la creciente evidencia que respalda la introducción sistemática de la formación simulada en laparoscopia en los programas quirúrgicos⁵.

El objetivo principal de un plan de estudios de capacitación es acortar la brecha entre el conocimiento adquirido durante la capacitación en medicina general y las habilidades clínicas y técnicas necesarias que se esperan de los nuevos residentes. Esta situación genera un estrés significativo para los residentes y puede afectar la seguridad del paciente¹. Encuestas recientes de residentes quirúrgicos revelan que el 40% de ellos no confían en sus habilidades después de 5 años de entrenamiento².

Los resultados de nuestra muestra confirman es-

tas afirmaciones. Analizando el nivel de confianza previo al curso que tienen los residentes de la muestra al realizar la técnica practicada en los pacientes, se obtiene una media previa al curso de tan solo 3,09 puntos, destacando una confianza de tan solo 1,86 en los residentes PGY1.

Los estudios demuestran que el entrenamiento con MS acorta el proceso de aprendizaje de los cirujanos novatos, agregando una clara ventaja sobre los programas tradicionales sin experiencia en MS, extendiendo los beneficios a lo largo de todo el entrenamiento quirúrgico, incluyendo etapas avanzadas e incluso a cirujanos entrenados con práctica clínica continua⁵. Aunque este trabajo no evalúa el efecto de la práctica adquirida a largo plazo, el nivel de confianza auto percibido por parte de los residentes, tras realizar el curso, alcanza una nueva puntuación de 5,56 puntos, cifra significativamente superior a la anterior obtenida, triplicando la confianza previa al curso.

A nivel global, hubo un aumento, estadísticamente significativo, en la confianza al realizar una AIA después del curso, lo que establece al curso como efectivo en este aspecto. Cabe destacar que, estratificando entre grupos, el único aumento de confianza, estadísticamente significativo, se observó en los residentes PGY1. Por lo tanto, es posible especular que el año óptimo para implementar este curso es el primer año de residencia, disminuyendo su efectividad en el aumento de confianza en años posteriores, en parte porque a medida que avanzan en su formación se van enfrentando al procedimiento en pacientes reales.

La mayoría de los residentes avalan el uso de MS como un escenario real y, en términos de efectividad, la muestra total está de acuerdo o muy de acuerdo en que este tipo de curso mejora sus habilidades en las técnicas practicadas.

En cuanto a la satisfacción, el balance es positivo: quince residentes están de acuerdo en que este curso los ayuda a estar mejor preparados en comparación con la experiencia clínica exclusiva y, todos creen que debe ser obligatorio en el programa, lo que refleja el interés de los participantes en este tipo de instancias. Cabe señalar que todos los participantes están de acuerdo en que la práctica en MS permite cometer errores que de otro modo se cometerían en la práctica con pacientes, creando un espacio seguro para el crecimiento de las habilidades quirúrgicas, reduciendo el estrés de los residentes y aumentando la seguridad de los pacientes, quienes luego serán operados por estos residentes.

Entre las dificultades para la aplicación del curso se encuentran la reducida disponibilidad de ciruja-

nos expertos para la docencia fuera del pabellón y el desafío de lograr tiempos protegidos dentro de las actividades regulares que realizan los residentes.

Finalmente, destaca el aumento significativo en la percepción de la habilidad adquirida y el aumento del nivel de confianza por parte de los residentes para esta técnica quirúrgica, con resultados acordes al nivel de aprendizaje y exposición presentado por los diferentes años del programa. Sin embargo, aún falta evidencia sobre los aprendizajes técnicos obtenidos en el curso.

A nivel latinoamericano y nacional, se han realizado grandes avances en el entrenamiento simulado, especialmente en entrenamiento en laparoscopia, de la mano de modelos simulados efectivos y validados^{8,9}. La cirugía abierta por su parte cuenta con escasa evidencia a nivel regional.

Las principales debilidades de este estudio fue la no aleatorización y el no tener un grupo control para comparar. Sin embargo, creemos que es una buena primera aproximación y permite sentar bases para futuros estudios aleatorizados y comparativos. Otra debilidad es el no anonimato al momento de contestar las encuestas, sin embargo, el que solo un miembro del equipo conociera la identidad y que luego de la tabulación los datos fueran tratados de manera anónima permite que los participantes sientan la confianza de responder de manera fidedigna las encuestas. Se requieren futuros estudios que midan, efectivamente, la habilidad basal de los participantes en la realización de esta técnica para poder medir de manera objetiva mejoría en habilidades técnicas.

Conclusión

En conclusión, el curso contó con la participación total de los residentes del programa, constituyendo una herramienta interesante para ser incorporada regularmente durante el programa. El entrenamiento en AIA en un MS parece tener una amplia aceptación, validado por sus participantes, eleva la confianza de los residentes y responde a las inquietudes académicas y prácticas de los residentes del programa de Cirugía General. Deben fomentarse los esfuerzos para diseñar y aplicar cursos similares sobre otros procedimientos,

En el futuro, se deben realizar estudios de validación de constructo y adquisición de habilidades técnicas de este curso.

Agradecimientos

Agradecemos el aporte de todos los residentes del programa de cirugía del Hospital Universitario de la Universidad de Chile por su participación y a los Cirujanos y Profesores incluidos en la revisión de este trabajo.

Financiamiento

Esta investigación no recibió ninguna subvención específica de agencias de financiación en los sectores público, comercial o sin fines de lucro.

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.

Rol de autores

- Enrique Cruz: Diseño, Recolección de datos, Análisis de datos, Redacción del manuscrito.
- Álvaro Morales: Diseño, Recolección de datos, Análisis de datos, Redacción del manuscrito.
- Tomás González: Diseño, Recolección de datos, Análisis de datos, Redacción del manuscrito.
- Diego Valenzuela: Diseño, Recolección de datos y Redacción del manuscrito.
- Attila Csendes: Revisión, Redacción y Aprobación final del manuscrito.

Bibliografía

1. Nakazato T, Callahan Z, Kuchta K, Linn JG, Joehl RJ, Ujiki MB. A 1-day simulation-based boot camp for incoming general surgery residents improves confidence and technical skills. *Surgery* 2019;166:572-9. doi: 10.1016/j.surg.2019.05.051
2. Mattar SG, Alseidi AA, Jones DB, Jeyarajah DR, Swanstrom LL, Aye RW, et al. General Surgery Residency Inadequately Prepares Trainees for Fellowship. *Ann Surg*. 2013;258:440-9. doi: 10.1097/SLA.0b013e3182a191ca.
3. Coleman JJ, Esposito TJ, Rozycki GS, Feliciano D. Early Subspecialization and Perceived Competence in Surgical Training: Are Residents Ready? *J Am Coll Surg*. 2013;216:764-71. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2012.12.045.
4. Varas J, Mejía R, Riquelme A, Maluenda F, Buckel E, Salinas J, et al. Significant transfer of surgical skills obtained with an advanced laparoscopic training program to a laparoscopic jejunojunostomy in a live porcine model: feasibility of learning advanced laparoscopy in a general surgery residency. *Surg Endosc*. 2012;26:3486-94. doi: 10.1007/s00464-012-2391-4.
5. Boza C, León F, Buckel E, Riquelme A, Crovari F, Martínez J, et al. Simulation-trained junior residents perform better than general surgeons on advanced laparoscopic cases. *Surg Endosc*. 2017;31:135-41. doi: 10.1007/s00464-016-4942-6
6. Beyer L, Troyer J de, Mancini J, Bladou F, Berdah S, Karsenty G. Impact of laparoscopy simulator training on the technical skills of future surgeons in the operating room: a prospective study. *The American Journal of Surgery* 2011;202:265-72. doi: 10.1016/j.amjsurg.2010.11.008.
7. Quezada J, Achurra P, Jarry C, Asbun D, Tejos R, Inzunza M, et al. Minimally invasive tele-mentoring opportunity-the mito project. *Surg Endosc*. 2019;34:2585-92. doi: 10.1007/s00464-019-07024-1
8. Varas J, Mejía R, Riquelme A, Maluenda F, Buckel E, Salinas J, et al. Significant transfer of surgical skills obtained with an advanced laparoscopic training program to a laparoscopic jejunojunostomy in a live porcine model: feasibility of learning advanced laparoscopy in a general surgery residency. *Surg Endosc*. 2012;26:3486-94. doi: 10.1007/s00464-012-2391-4
9. Tejos R, Avila R, Inzunza M, Achurra P, Castillo R, Rosberg A, et al. Impact of a simulated laparoscopic training program in a three-year general surgery residency. *ABCD Arq Bras Cir Dig*. 2019;32:e1436. doi: /10.1590/0102- 672020190001e1436.