

La creación de un laboratorio de modelación quirúrgica y su contribución a la formación de los residentes de cirugía cardiovascular

The Creation of a Surgical Modeling Laboratory and Its Contribution to the Training of Cardiovascular Surgery Residents

Dr. C. Gustavo de J. Bermúdez Yera¹✉ , Dr. Daniel Hernández Torres¹  y Dr. Jesús A. Satorre Ygualada 

¹ Servicio de Cirugía Cardiovascular, Hospital Universitario Cardiocentro Ernesto Guevara. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

² Director General, Hospital Universitario Cardiocentro Ernesto Guevara. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

Recibido: 9 de marzo de 2024

Aceptado: 2 de abril de 2024

Online: 18 de abril de 2024

Full English text is also available

Palabras clave: Cirugía cardiovascular, Entrenamiento simulado, Formación continuada, Modelos de simulación quirúrgica

Key words: Cardiovascular surgery, Simulation training, Continuing education, Surgical simulation models

Sr. Editor:

El Servicio de Cirugía Cardiovascular del Cardiocentro Ernesto Guevara de Santa Clara, Cuba, ha creado un laboratorio de modelación quirúrgica y, mediante este artículo, pretende comentar los beneficios y los buenos resultados obtenidos tras su creación y puesta en marcha.

La simulación ha sido utilizada desde tiempos remotos en la enseñanza de la medicina¹. Es una técnica, no una tecnología, para cambiar o amplificar una experiencia real que está a menudo inmersa en lo natural, y que su práctica simulada evoca o replica, sustancialmente, aspectos de ese mundo real, en una forma interactiva total².

El aprendizaje basado en la simulación es un concepto más amplio que la necesaria tecnología utilizada en ello. Se basa en los principios de adquisición de conocimientos teóricos y, sobre todo, de habilidades técnicas. Cuidar la seguridad de profesionales y pacientes forma parte de sus preceptos, de ahí que se lleven a cabo en un entorno realista, pero donde factores ambientales, emocionales, técnicos y relacionales, estén controlados²⁻⁶.

Se define como el conjunto de procesos que sirven como entrenamiento a los profesionales para que adquieran las destrezas específicas, de comunicación, pensamiento y trabajo en equipo, que son imprescindibles para el posterior desarrollo de las actividades en un contexto real^{2,6-8}.

Un vuelco total en la formación de cirujanos ha ocurrido durante las 2 últimas décadas, a partir de que el *American College of Surgeons* y el *Accreditation Council for Graduate Medical Education*, adoptaran la simulación como método básico de entrenamiento y lo incluyeran en los programas de cirugía laparoscópica. La puesta a punto de simuladores más sofisticados, más económicos y, por tanto, más accesibles, ha dado lugar a la consolidación de la simulación como un elemento obligado en la formación de los nuevos especialistas, no solo en la cirugía laparoscópica sino también en la convencional⁹.

La práctica de la cirugía cardiovascular demanda habilidades no solo específicas sino también de comportamiento y control mental, así como el uso de magnificadores visuales, por lo que constituye una de las mejores expresiones de trabajo en equipo. Al realizarse procedimientos de alta complejidad, se requiere precisión y todo ello puede entrenarse en un escenario modelado y controlado, fuera del quirófano^{10,11}.

La adquisición de las habilidades quirúrgicas en esta especialidad se torna compleja, no solo por la dificultad que por sí entraña, sino por el conflicto

✉ GJ Bermúdez Yera

Cardiocentro Ernesto Guevara

Calle Cuba N° 610, e/ Barcelona y Capitán Velasco

Santa Clara 50200. Villa Clara, Cuba.

Correo electrónico: gustavodejesus@infomed.sld.cu

ético que genera el hecho del aprendizaje con un ser humano que padece una afección complicada. No es secreto que las curvas de aprendizaje, pueden causar incrementos en la mortalidad.

Lo anterior, sumado a la notable reducción de la actividad quirúrgica, ha puesto al descubierto la necesidad de lograr la ganancia de estas habilidades en circunstancias apartadas de la realidad; o sea, en modelos, lo cual se logra mediante la introducción curricular de la simulación o modelación quirúrgica^{7,11-14}. Ello requiere la existencia de una instalación y los modelos que así lo permitan. Inaugurado oficialmente hace dos años, en el marco de una reunión científica del Departamento de Cirugía Cardiovascular, el Laboratorio de Modelación Quirúrgica (**Figura**) ya lleva tres de funcionamiento, desde su gestación.

Se prefirió el término modelación porque se trabajarían modelos de diverso tipo con la inclusión de modelos digitales. Igualmente se ha proyectado la creación de un modelo de evaluación de las habilidades alcanzadas que se aleje de la apreciación humana de un tribunal o jurado.

Además de haber contribuido ya a la formación de habilidades técnicas en varios residentes de la especialidad de cirugía cardiovascular, constituye una unidad docente independiente, que forma parte de la cartera de servicios científico-técnicos y, sobre todo, docentes, que ofrece este Hospital Universitario Cardiocentro Ernesto Guevara.

En sus pequeñas instalaciones se imparten conferencias y se ofrece la preparación teórica de la actividad, que en la jornada, se modelará. En su taller, conformado por varias estaciones de trabajo, se desarrolla la actividad práctica, una vez dispuesto el modelo a emplear y, por último, se evalúa. Además se imparten cursos y entrenamientos de posgrado para especialistas, a destacar los entrenamientos en cirugía vascular y microcirugía. También se realizan actividades experimentales correspondientes a banco de tejidos.

Para el futuro se pretende —dependiente de financiamiento—, impartir cursos internacionales presenciales y no presenciales, y hacer procesamiento de imágenes, todo ello con el uso de las tecnologías informáticas y de las comunicaciones; además, fundar un banco de tejidos real que permita el almacenamiento y conservación de modelos con las condiciones requeridas, así como la confección de prótesis biológicas para su uso en seres humanos de Cuba. Este banco de tejidos también facilitará la producción, conservación, envase y almacenamiento, de medicamentos y formulaciones con vistas a su uso en quirófano, como pueden ser soluciones para cardioplejía, sueros, agua destilada y derivados sanguíneos, en pequeñas escalas.

La formación en cirugía cardiovascular exige un entrenamiento riguroso, debido al alto nivel de precisión y habilidades técnicas requeridas para garantizar resultados óptimos en los pacientes. Este laboratorio, orientado a la simulación quirúrgica y a la práctica en modelos diseñados para simular procedimientos cardiovasculares terapéuticos, ha permitido que los residentes desarrollen competencias fundamentales en un entorno controlado, seguro y sin riesgos para los pacientes, unido a un aumento en la confianza y la precisión técnica, lo que favorece que perfeccionen sus habilidades quirúrgicas, necesarias para la realización de este tipo de cirugía de alta complejidad. Los resultados son alentadores.

Agradecemos la oportunidad de compartir esta experiencia y estamos abiertos a colaborar o intercambiar ideas con otros profesionales interesados en esta área.



Figura. Fotografía del equipo de trabajo en el laboratorio de modelación quirúrgica.

CONFLICTO DE INTERESES

No se declara ninguno.

BIBLIOGRAFÍA

1. Saniotis A. Sushruta on Human Dissection as Pre-requisite to Surgery. *Int J Morphol.* 2021; 39(6):1787-90. [DOI]
2. Samant S, Bakhos JJ, Wu W, Zhao S, Kassab GS, Khan B, *et al.* Artificial Intelligence, Computational Simulations, and Extended Reality in Cardiovascular Interventions. *JACC Cardiovasc Interv.* 2023;16(20):2479-97. [DOI]
3. Arriola de Pimentel GU. La simulación clínica en la enseñanza de la medicina. *Horiz Med [Internet].* 2022 [citado 7 Mar 2024];22(1):e1766. Disponible en: <http://doi.org/10.24265/horizmed.2022.v22n1.00>
4. Dávila-Cervantes A. Simulación en Educación Médica. *Inv Ed Med.* 2014;3(10):100-5. [DOI]
5. Moya P, Ruz M, Parraguez E, Carreño V, Rodríguez AM, Froes P. Efectividad de la simulación en la educación médica desde la perspectiva de seguridad de pacientes. *Rev Méd Chile.* 2017;145(4): 514-26. [DOI]
6. Villca S. Simulación clínica y seguridad de los pacientes en la educación médica. *Rev Cien Tec In.* 2018;16(18):75-88. Enlace: <http://www.scielo.org.bo/pdf/rcti/v16n18/a07v16n18.pdf>
7. Cattapan C, Guariento A, Bertelli F, Galliotto F, Vazzoler C, Magagna P, *et al.* The introduction of surgical simulation on three-dimensional-printed models in the cardiac surgery curriculum: an experimental project. *J Cardiovasc Med (Hagerstown).* 2024;25(2):165-72. [DOI]
8. Ávila Juárez SA, García Barrón AM, Morales López S. Simulación con paciente estandarizado y simuladores de baja fidelidad (PESiBaF) como primer acercamiento a un paciente en estudiantes de primer año de la carrera de médico cirujano. *Educ Med.* 2020;21(6):364-9. [DOI]
9. Centella T, Hornero F. Entrenamiento basado en la simulación: un cambio necesario en la formación de nuestra especialidad. *Cir Cardiov.* 2017; 24(4):187-9. [DOI]
10. Yoo SJ, Hussein N, Barron DJ. Congenital Heart Surgery Skill Training Using Simulation Models: Not an Option but a Necessity. *J Korean Med Sci.* 2022;37(38):e293. [DOI]
11. Arjomandi Rad A, Hajzamani D, Sardari Nia P. Simulation-based training in cardiac surgery: a systematic review. *Interdiscip Cardiovasc Thorac Surg.* 2023;37(2):ivad079. [DOI]
12. Toto F, Torre T, Pozzoli A, Zurfluh C, Ferrari E, Demertzis S. Cardiac surgery simulation: Step-by-step hemi-Yacoub operation in a preclinical model. *Multimed Man Cardiothorac Surg.* 2023 Feb 14;2023. [DOI]
13. Tsiouris A, Protos AN, Keys VD, Chambers D, Jeyakumar AKC, Shake JG. Simulation Training for Emergency Sternotomy in the Cardiovascular Intensive Care Unit. *Crit Care Nurse.* 2024;44(3): 12-8. [DOI]
14. Nguyen D, Marwick T, Moodie M, Gao L. Early offering transcatheter aortic valve replacement to patients with moderate aortic stenosis: quantifying costs and benefits - a Markov model-based simulation study. *BMJ Open.* 2023;13(11):e073254. [DOI]