

Caso Clínico

# Entrenamiento basado en simulación durante el grado para el diagnóstico de estenosis mitral. Clínica, imágenes y toma de decisiones

Charles E. Juvin-Bouvier<sup>a,\*</sup>, Gonzalo Tena-Santana<sup>b</sup>, José M. Torrejón-Domínguez<sup>b</sup>, Ángel Aumesquet-Contreras<sup>b</sup>, Encarnación Gutiérrez-Carretero<sup>a</sup> y Guillermo Álvarez de Toledo-Naranjo<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Área del Corazón, Hospitales Universitarios Virgen del Rocío, Sevilla, España

<sup>b</sup> Facultad de Medicina, Universidad de Sevilla, Sevilla, España

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

### Historia del artículo:

Recibido el 6 de junio de 2016

Aceptado el 13 de septiembre de 2016

### Palabras clave:

Estenosis valvular mitral  
Entrenamiento basado en simulación  
Educación basada en competencias  
Estudiantes de medicina

### Keywords:

Mitral valve stenosis  
Simulation-based training  
Competency-based education  
Medical students

## R E S U M E N

Dada la importancia del conocimiento de la estenosis mitral, se desarrollan simulaciones para el entrenamiento de su diagnóstico durante el grado.

Se preparan varios supuestos clínicos de alta fidelidad y diferentes niveles de dificultad y se adaptan a maniquí SimMan, incluyendo información de anamnesis, signos e imágenes reales anonimizadas. Una vez probados los casos, son utilizados en sesiones teórico-prácticas para reforzar lo aprendido en clase.

Los alumnos presentan dificultades para reconocer la patología basándose en la clínica y la información recabada durante la anamnesis. No obstante, mantienen alto grado de sospecha clínica que no confirman hasta la visualización de las imágenes.

El alumnado es capaz de reconocer el cuadro gracias a las imágenes complementarias, pero no de elaborar un juicio clínico previo. Creemos que se debe reforzar el reconocimiento de signos, haciendo hincapié en que las pruebas complementarias sirven para confirmar una presunción clínica que previamente han debido de elaborar ellos mismos.

© 2016 Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Simulation-based training during medical degree for diagnosis of mitral stenosis. Clinics, images and decision making

### A B S T R A C T

Given the importance of knowledge of the mitral stenosis, training simulations for diagnosis are developed during the degree.

Several high fidelity clinical cases with different difficulty levels are prepared and adapted to SimMan manikin including anonymized patient's history information, signs and real images. Once tested, the cases are used in theoretical and practical sessions to reinforce classroom learning.

Students have some difficulties recognizing the disease based on clinical and patient's history information. However, they have a high degree of clinical suspicion, without confirming it until images are displayed.

The student is able to recognize the disease thanks to the complementary images, but not to develop a preliminary clinical diagnosis. We believe that strengthening the recognition of signs is necessary, emphasizing that additional tests must be used to confirm a clinical suspicion that they must have previously develop themselves.

© 2016 Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

Hasta ahora, la simulación había sido un campo usado en medicina para la adquisición de competencias clínicas básicas, pero en

los últimos años ha habido un gran auge en el campo del entrenamiento quirúrgico.

Dentro de la enseñanza de la cirugía cardíaca en el grado en Medicina, proponemos esta estrategia como un buen complemento al método tradicional para los estudiantes o residentes de primer año, permitiendo una primera toma de contacto con la especialidad.

Además, no debemos olvidar que la prueba de la evaluación clínica objetiva y estructurada (ECO) se ha vuelto obligatoria en

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [charlesjuvin@gmail.com](mailto:charlesjuvin@gmail.com) (C.E. Juvin-Bouvier).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.circv.2016.09.001>

1134-0096/© 2016 Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



Figura 1. Maniquí SimMan (Laerdal Inc.) con monitor.

España para obtener la titulación del grado en Medicina, siguiendo en su estilo al modelo americano de capacitación. Con ello, la simulación parece ser la base sobre la que se construye este examen, siendo una herramienta muy útil en la valoración de conocimientos prácticos que un alumno tiene sobre un tema en concreto (en este caso, la estenosis mitral), lo que refuerza la idea de la necesidad de entrenamiento práctico en un entorno seguro.

## Métodos

Conscientes de la problemática, se decidió crear un grupo compuesto por estudiantes de Medicina, residentes de cirugía cardiovascular y profesores de universidad, y tomando como base historias clínicas reales anonimizadas de pacientes con estenosis mitral sometidos a cirugía programada, se crearon escenarios clínicos de alta fidelidad. Estos se fueron adaptando al maniquí SimMan (Laerdal Inc., maniquí SimMan<sup>®</sup>, Laerdal Medical, San Sebastián de los Reyes, Madrid, España) (fig. 1) con la finalidad de incluirlos en la docencia. Este modelo de maniquí permite simular gran parte de la clínica de la enfermedad gracias a los diferentes módulos que integra para exploración básica (medida de presión arterial, pulso, auscultación cardíaca y pulmonar, etc.) (fig. 2) junto con una monitorización realista (evolución de las constantes vitales, gasto cardíaco, imágenes de pruebas, etc.) (fig. 3).

Uno de los puntos fuertes de este método de simulación es la posibilidad de desarrollar el escenario completo como un árbol de decisiones de manera que el caso evoluciona en función de las decisiones de los estudiantes, siendo el final distinto dependiendo de la actuación del evaluado: si identifica bien los signos clínicos de la estenosis mitral podrá tratarla de forma correcta; si emplea la medicación adecuada, las constantes y las pruebas complementarias del



Figura 2. Ejercicio de simulación en diagnóstico de estenosis mitral.



Figura 3. Ejemplo de imágenes diagnósticas incluidas en los ejercicios de simulación de estenosis mitral. Radiografía de tórax con cardiomegalia importante.

paciente mejorarán; si el diagnóstico y/o el tratamiento son erróneos, se ponen de manifiesto complicaciones requiriendo entonces nuevas pruebas diagnósticas y un nuevo enfoque terapéutico.

De cara a solventar la problemática que el uso de historias clínicas reales anonimizadas pueda suponer a la hora de establecer las distintas ramas del algoritmo de decisiones del escenario (ya que el paciente real solo ha seguido un camino de todos los posibles en el árbol del protocolo), utilizamos una segunda herramienta: el programa Human (webhuman.us.es/human). Se trata de un modelo fisiológico de paciente virtual que permite simular distintas condiciones patológicas obteniendo como resultado una evolución real sobre lo que cabría esperar que ocurriera con las principales constantes vitales del paciente, logrando así obtener un algoritmo que después se adapte de nuevo al software del maniquí SimMan de simulación.

Además, este programa proporciona la información como una hoja de datos y permite realizar gráficas de evolución de estas constantes vitales. Todo esto será muy útil a la hora de analizar cada sesión y finalmente para evaluar al estudiante.

Desarrollar el escenario no es el fin único, también es importante asegurar una calidad en el mismo. Por ello, un grupo reducido de estudiantes practicó el escenario de estenosis mitral durante varios días antes de incluirlo en la docencia, asegurando que los cambios esperables en el maniquí por la estenosis mitral fueran los mismos que los que aparecieran durante la evaluación del grupo completo.

Antes de poner en práctica el escenario, los alumnos recibieron formación sobre el manejo del maniquí (para evitar posibles sesgos por falta de entrenamiento en el mismo) y sobre las medidas diagnósticas disponibles e interpretación básica de imágenes. Así, tras una breve información procedente de la anamnesis del paciente, los estudiantes realizaron el escenario práctico ya introducido en el maniquí, orientándose hacia el diagnóstico de la patología (fig. 4). Finalmente, tuvieron que decidir el tratamiento ideal para cada paciente simulado y, en el caso que el maniquí lo permitiera, aplicarlo.

Tras la parte práctica, se formuló una serie de preguntas sobre indicaciones y técnicas quirúrgicas para valorar en conjunto el grado de preparación del alumno para enfrentarse a un paciente real.



**Figura 4.** Ejercicio de simulación en diagnóstico de estenosis mitral. Entrenamiento en crisis (edema agudo de pulmón) y trabajo en equipo.

## Resultados

Durante la práctica se demostró el sesgo entre la teoría y la habilidad práctica de los alumnos para resolver los escenarios de estenosis mitral, ya que tuvieron dificultades iniciales para reconocer la patología basándose en la clínica y la información recabada durante la anamnesis.

Tras cada repetición se realizó una reunión conjunta para analizar fallos y aciertos, poner en común ideas sobre los errores diagnósticos y debatir las mejores terapias en cada caso.

Así, tras aumentar las repeticiones de los escenarios, se observó un mejor índice de sospecha clínica entre los estudiantes ante los datos ofrecidos por el maniquí.

## Conclusiones

Tras analizar los resultados obtenidos, creemos que se debe reforzar el aprendizaje sobre la estenosis mitral para el reconocimiento de signos clínicos y de los datos clave en las pruebas de cara a confirmar una presunción clínica que pueda tener el alumno.

La enseñanza basada en simulación en patología cardíaca parece permitir una mejor asimilación de los datos aprendidos<sup>1,2</sup>, debiéndose fomentar su empleo en la docencia del grado de Medicina. La repetición continuada de los escenarios permitirá una automatización de los pasos a seguir para el diagnóstico y el tratamiento de la estenosis mitral, así como una fijación temporal adecuada de los conocimientos adquiridos.

En último extremo, el beneficio de esta técnica docente revierte en futuros pacientes con esta dolencia<sup>3</sup>, ya que es lógico pensar que se evitarán errores diagnósticos y retrasos en el tratamiento adecuado si los profesionales están bien entrenados en el manejo de la estenosis mitral.

## 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.

## Bibliografía

1. Butter J, McGaghie WC, Cohen ER, Kaye M, Wayne DB. Simulation-based mastery learning improves cardiac auscultation skills in medical students. *J Gen Intern Med.* 2010;25:780-5.
2. McKinney J, Cook DA, Hatala R. Simulation-based training for cardiac auscultation skills: Systematic review and meta-analysis. *J Gen Intern Med.* 2013;28:283-91.
3. Fraser K, Wright B, Girard L, Tworek J, Paget M, Welikovich L, et al. Simulation training improves diagnostic performance on a real patient with similar clinical findings. *Chest.* 2011;139:376-81.