

**TEMAS SOBRE EDUCACIÓN MÉDICA**

Simulador biológico para manejo de una herida superficial

Biologic simulator for the management of a superficial wound

Rafael Alejandro Espinosa-Campos,¹ Jesús Tapia-Jurado,¹ Alfredo González-Alanís,¹ Wulfrano Reyes-Arellano,¹ Jose Luis Jiménez-Corona,¹ Eduardo E. Montalvo-Javé.^{1,2}

Resumen

El uso de los simuladores es una herramienta que aporta destreza, habilidad mental y capacidad de respuesta asertiva, que se utilizan con el fin de estimular y favorecer el aprendizaje en el estudiante de medicina, son un aspecto importante de su formación durante el pregrado en la enseñanza de técnicas quirúrgicas, debido a que facilitan la adquisición de las competencias que debe poseer el médico general en su práctica diaria. El objetivo de este trabajo es proporcionar material didáctico, que pueda ser empleado por estudiantes de pregrado y médicos generales para obtener la competencia quirúrgica en el manejo de una herida superficial. El presente simulador biológico inanimado de herida superficial, ya se ha implementado dentro del programa de prácticas del nuevo plan de estudios basado en competencias de la Facultad de Medicina de la UNAM.

Palabras clave: Simulador biológico, competencias, herida superficial, pata de cerdo, México.

Abstract

The use of simulators is a tool that brings skill, mental ability and capacity to respond assertively used to stimulate and promote learning in the medical student and are an important aspect of their training during the undergraduate teaching surgical techniques, because they facilitate the acquisition of the skill requirements for general practitioners in their daily practice. The aim of this paper is to provide educational materials that can be used by undergraduate students and general practitioners for surgical competence in handling a superficial wound. This biological inanimate simulator of a superficial wound has been already implemented within the practical program of new curriculum based on competencies in Faculty of Medicine, UNAM.

Keywords: Biological simulator, competences, superficial wound, leg of pork, Mexico.

1 Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F., México.

2 Servicio de Cirugía General, Unidad 304, Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga". México D.F., México.

Correspondencia: Eduardo E. Montalvo-Javé. Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina, Circuito Interior s/n, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, C.P. 04510. México D.F., México. Teléfonos: (55) 5623 2161, 5594 0427. Correo electrónico: montalvoeduardo@hotmail.com

» Introducción

En las últimas dos décadas, la utilización de los simuladores se ha extendido de forma progresiva en la formación de los médicos y otros profesionales de las ciencias de la salud, en las diferentes etapas de su *continuum* educativo (pregrado, posgrado y formación continua), como ayuda fundamental para asegurar el aprendizaje del estudiante y del médico, así como para mejorar la seguridad del paciente.¹

La simulación se entiende como el proceso de diseñar un modelo de un sistema real y llevar a cabo experiencias con el mismo. Desde el contexto educativo de la enseñanza de la medicina, la simulación se define como la técnica por medio de la cual se manipula y controla una supuesta realidad clínica para estabilizar, modificar y revertir un fenómeno mórbido. Los simuladores son instrumentos educativos que estimulan y favorecen el aprendizaje, representando en lo posible un escenario clínico real. Uno de los escenarios más delicados en los cuales se pone en juego la pericia y el conocimiento clínico y quirúrgico es la Urgencia Médica, en la cual nada puede ser postergado y una falla en el abordaje, diagnóstico y manejo del paciente puede generar complicaciones y/o deterioro de éste; estas situaciones delicadas no permiten ensayos en el paciente.²

Dentro de las maniobras más frecuentes a las que se enfrentan los médicos en su consultorio y otros profesionales en unidades de atención y servicios públicos o privados, está la reparación de una herida superficial. La atención primaria de las heridas es una de las tareas básicas de las disciplinas quirúrgicas, siendo sus objetivos principales, un rápido cierre y una cicatriz funcional y satisfactoria. Una herida se define como toda interrupción de estructuras anatómicas y funcionales normales; sin embargo existen innumerables clasificaciones de las heridas.³ Las heridas simples se limitan a la piel y las heridas complejas son más profundas, por otra parte cuando dichas heridas comprometen lesiones en músculos, nervios y vasos, pueden ser complejas en su tratamiento; por lo que en general, requieren de un tratamiento médico multidisciplinario. Por su etiología las heridas pueden ser clasificadas en exógenas y endógenas, dentro de las exógenas se comprenden aspectos físicos, mecánicos, químicos o iatrogénicos, mientras que en las endógenas pueden ser vasculares, mixtas o linfáticas.⁴

Las heridas se pueden clasificar en abrasiones por traumatismo tangencial, donde se elimina la capa cutánea superficial y se deja un lecho sangrante, que

equivale a la capa reticular dérmica. Asimismo, pueden ser contusas por traumatismo directo, el cual no llega a lacerar los tejidos pero produce edema y hematoma del tejido subcutáneo. Finalmente, se habla de laceraciones cuando se provoca un desgarro de la piel, para fines del presente trabajo, este es el tipo de heridas que abordaremos y se pueden subdividir en tres clases: *incisas*, cuando son provocadas por objetos cortantes y poseen bordes nítidos; *inciso-contusas*, cuando el trauma es provocado por un objeto romo-contundente y en un grado superior se encuentran las *avulsiones*, en las que una parte del tejido es arrancado, pudiendo quedar unida por un pedículo (incompletas) o separarse en su totalidad (completas).

Dentro de las contraindicaciones para realizar la reparación de una herida superficial por el médico general, se encuentran las heridas profundas que involucran planos por debajo del tejido subcutáneo, heridas contaminadas en donde la lesión tenga más de seis horas de haber ocurrido, mordeduras de animales, heridas donde haya una pérdida importante de la piel, así como las que se encuentren localizadas en cara, genitales y regiones palmares o plantares, en cuyo caso se habrá que referir al especialista indicado.⁵

Antes de la revisión de la herida, se debe interrogar sobre el tiempo y mecanismo de la lesión. El tiempo transcurrido entre el momento de la lesión y el arribo al centro hospitalario es de vital importancia, ya que de no tratarse a tiempo podría infectarse. El borde de la herida es la parte más susceptible de infección y necrosis.⁶

» Diseño del simulador

El simulador biológico inanimado empleado para la reparación de una herida superficial por laceración, se realizó en el laboratorio de Cirugía Experimental del Departamento de Cirugía, de la Facultad de Medicina, en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Para la realización del simulador se ocupó un molde de región anatómica de polímero (estireno), una pata de cerdo fresca, instrumental quirúrgico y maquillaje. Los pasos para la preparación del modelo, comprenden desde la fijación de la pata de cerdo al molde de polímero, la realización de incisiones superficiales sobre la pata de cerdo con bisturí para simular una herida superficial con bordes irregulares y finalmente, el maquillaje de la misma para darle un mayor realismo (**Figuras 1 a 5**).

» **Figura 1.** Perforación del molde de polímero y creación de la abertura para el simulador.



» **Figura 2.** Fijación de la pata de cerdo al molde de polímero con ligas y clips.



En la mayoría de las situaciones, suturar es el método de cierre de elección. Las heridas superficiales con bordes irregulares tienen diferentes configuraciones dependiendo de su etiología y ubicación. La técnica más adecuada y que es capaz de realizar el médico cirujano, es la reparación con una escisión fusiforme y aproximando los tejidos con puntos simples (aproximación) y/o puntos de Sarnoff (aproximación y hemostasia).⁷

» Plan de estudios basado en competencias

En el nuevo Plan de Estudios de la Facultad de Medicina que se implementó desde el año 2010, los distintos cuerpos colegiados aprobaron un proyecto de plan, conformado por competencias y fundamentado en asignaturas. Para el efecto se aprobaron ocho competencias fundamentales a las que contribuyen de manera diversa, las distintas asignaturas que comprende la carrera de médico cirujano. La adquisición de estas competencias serán evaluadas durante la evolución de los estudios mediante perfiles intermedios (durante el segundo y cuarto año), al término del quinto año (en base al perfil de egreso) y al término del sexto año (de acuerdo al perfil profesional).⁸

En base a lo anterior, se espera que al término de la asignatura de “Introducción a la Cirugía”, el estudiante del segundo año de la carrera sea competente para integrar entre otros, los fenómenos anatómicos, fisiológicos, clínicos y sociales que condicionen un problema médico-quirúrgico en los

diferentes escenarios (consultorio, sala de urgencias, quirófano).

Al cursar esta asignatura se espera que sus contenidos hayan contribuido entre otras cosas al desarrollo de habilidades clínicas iniciales de diagnóstico y tratamiento, para el efecto, el contenido temático propuesto consta de distintos módulos de instrucción y uno de ellos es el de procedimientos médico-quirúrgicos de primer nivel de atención médica, poniendo énfasis en las maniobras médico-quirúrgicas que el cirujano debe dominar en la práctica profesional; siendo una de ellas, la reparación de una herida superficial. El simulador descrito en el presente artículo, forma parte de un grupo de prácticas que actualmente, se han desarrollado en la asignatura de “Introducción a la Cirugía”, en el nuevo plan de estudios de la Facultad de Medicina de la UNAM.

» El entrenamiento de habilidades y la seguridad del paciente

La simulación médica se emplea para facilitar la enseñanza de procedimientos diagnósticos y terapéuticos, así como conceptos médicos, toma de decisiones, aspectos éticos y trabajo en equipo con estudiantes de pregrado, posgrado y médicos ya formados o enfermeras y otros profesionales de la salud.⁹ Entre las habilidades y destrezas que el médico general debe poseer figuran una serie de maniobras quirúrgicas básicas. Estas habilidades se encuentran limitadas en la práctica clínica, ya que debe considerarse la seguridad del paciente por encima de las necesidades de enseñanza.

» **Figura 3.** Realización de incisiones superficiales.



En la búsqueda de una alternativa que aporte una solución pedagógica a este problema, se propuso la práctica de este procedimiento en un simulador biológico inanimado. La adquisición de esta destreza permitirá al estudiante de pregrado y al médico general, actuar con mayor eficiencia ante situaciones especiales en un ambiente rural, en servicios de guardia o en centros asistenciales de primer nivel de atención.¹⁰ El modelo y técnica quirúrgica empleados en el presente trabajo son una propuesta en el tratamiento simulado de una herida superficial, aunque pueden existir diversas alternativas para la reparación de este tipo de heridas.

Está comprobado que la simulación para entrenar y evaluar las habilidades técnicas quirúrgicas ha sido una buena opción para suplir el limitado sistema tutorial.¹¹⁻¹³ Se ha demostrado que el uso de los simuladores acorta el tiempo para el aprendizaje de las habilidades, especialmente porque se puede repetir el entrenamiento tantas veces como sea necesario. Además, las curvas de aprendizaje basadas en la simulación son mejores que las curvas basadas en el entrenamiento sobre paciente, ya que la posibilidad de tener el modelo en el enfermo se encuentra limitada. El entorno del laboratorio y las modalidades de simulación permiten al alumno aprender de los errores en un ambiente seguro, mientras que en la clínica puede ocasionarse daños a los pacientes.¹⁴

En la actualidad, existen varias categorías de simulación que pueden ser consideradas útiles para la formación quirúrgica; incluidos los animales vivos, los modelos inanimados de piel artificial, los cadáveres humanos y la simulación de realidad virtual por

» **Figura 4.** Maquillaje del simulador.



computadora, entre otros. Sin embargo, estos modelos cuentan con limitaciones como el costo elevado, poca similitud a la piel humana e implicaciones éticas que rebasan el beneficio en su uso para el aprendizaje de técnicas quirúrgicas. Los modelos biológicos inanimados de origen ético como la pata de cerdo, tienen la ventaja de poseer gran similitud a la realidad, ser de bajo costo y alta accesibilidad para los estudiantes.¹⁵

Por otro lado, cada vez los enfermos permiten menos que se les practiquen procedimientos y las sociedades protectoras formulan mayores obstáculos para la utilización de animales vivos en la docencia clínica, por lo tanto, el trabajo con modelos biológicos inanimados ofrece una práctica repetida y segura.¹⁶ Los simuladores proporcionan al alumno confianza y pericia, además ahorran tiempo, dinero y recursos al mismo tiempo que eliminan la utilización de animales vivos o abaten el temor sobre la seguridad del paciente. Con los simuladores se reproducen situaciones clínicas y quirúrgicas que ayudan de manera relevante, al desarrollo de habilidades en los estudiantes.¹⁷

» Conclusiones

El simulador biológico de herida superficial en piel, ofrece una opción viable y representativa de la patología que presentan los pacientes, tanto en el consultorio como en las instituciones hospitalarias, por lo que el alumno deberá estar familiarizado con estos procedimientos médico-quirúrgicos que todo médico general debe conocer y realizar.

Figura 5. Simulador biológico de herida superficial posterior a la realización de las incisiones y la colocación del maquillaje.



El uso de simuladores biológicos inanimados de origen ético para la enseñanza de técnicas quirúrgicas, es un aspecto importante de la formación quirúrgica en el pregrado, ya que facilita la adquisición de competencias que debe poseer el médico general en el ejercicio diario de su profesión. Asimismo, permite una evaluación objetiva y estructurada de la adquisición de dichas técnicas.

Referencias

1. Palés Argullós JL, Gomar Sancho C. El uso de las simulaciones en educación médica. *Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información* 2010;11(2):147-169.
2. Galindo J, Visbal L. Simulation, a teaching aid for medical education. *Salud uni-norte* 2007;23(1):79-95.
3. Jiménez C. Curación avanzada de heridas. *Rev Colomb Cir* 2008;23(3):146-155.
4. Kujath P, Michelsen A. Wounds-From Physiology to Wound Dressing. *Deutsches Ärzteblatt International* 2008;105(13):239-248.
5. Thomsen TW, Barclay DA, Setnik GS. Basic Laceration Repair. *N Engl J Med* 2006;355:e18.
6. Andrades P. Curación avanzada de heridas. *Rev Chilena de Cirugía* 2004;56(4):396-403.
7. Shaw TJ, Martin P. Wound Repair at a glance. *Journal Of Cell Science* 2009;122(18):3209-3213.
8. Graue-Wiechers E. La enseñanza de la cirugía en la UNAM y algunos conceptos educativos. *Cir Cir* 2011;79:66-76.
9. Qayumi K. Surgical Skills Lab: A Hub for Competency Training. *Journal of Investigative Surgery* 2010;23:48-56.
10. Torres RA, Orban RD, Serra EE, et al. Enseñanza de técnicas quirúrgicas básicas en simuladores biológicos. *Experiencia Pedagógica en el pregrado. Educación Médica* 2003;6(4):149-152.
11. Jakimowicz J, Fingerhut A. Simulation in surgery. *Br J Surg* 2009;96:563-564.
12. Aggarwal R, Darzi A. Technical-skills training in the 21st century. *N Engl J Med* 2006;25:2695-2696.
13. Reznick RK, MacRae H. Teaching Surgical Skills-Changes in the Wind. *N Engl J Med* 2006;355:2664-2669.
14. Jakimowicz J, Jakimowicz C. Simulación en cirugía, ¿dónde estamos y a dónde llegaremos? *Cir Cir* 2011;79:44-49.
15. Torkington J, Smith SGT, Rees BI, et al. The role of simulation in surgical training. *The Royal College of Surgeons of England* 2000;82:88-94.
16. Tapia J. El laboratorio de cirugía en el pregrado de medicina. *Cir Cir* 2011;79:83-90.
17. Schout BMA, Hendriksx AJM, Scheele F, et al. Validation and implementation of surgical simulators: a critical review of present, past, and future. *Sur Endosc* 2010;24:536-546.