

# Simulador para la resección de un lipoma superficial

Luis Daniel Cortés González<sup>a</sup>, Jesús Tapia Jurado<sup>b</sup>, Salvador Cortés Covarrubias<sup>c</sup>, Mariana Mendieta Irala<sup>d</sup>



## Resumen

**Introducción:** La educación quirúrgica actual exige estrategias educativas modernas que fomenten en el alumno el deseo de buscar información, procesarla y hacer uso de ella en el momento que se requiera, integrando aspectos teóricos y prácticos, que les sean útiles para su vida profesional.

**Objetivo:** Diseñar un modelo de resección de lipoma superficial que permita al alumno desarrollar sus habilidades quirúrgicas en un simulador con características únicas, ya que ofrece una gran similitud con la realidad, ejemplo de ello es el sangrado activo. Los materiales para la preparación son de bajo costo y accesibles, lo cual permite su reproducción las veces que sean necesarias para adquirir la habilidad quirúrgica básica.

**Conclusiones:** Consideramos que el simulador cuenta con características especiales que lo hacen una opción educativa práctica, de bajo costo y de fácil reproducción.

**Palabras clave:** Lipoma, resección, modelo, simulador.

## Simulator for resection of superficial lipoma Abstract

**Introduction:** The current surgical education requires modern educational strategies that encourage the students' desire to seek information, process and make use of it at the time required integrating theory and practice that are useful for your life profession.

**Objective:** was to design a lipoma resection model that allows students to develop their surgical skills in a simulator with unique characteristics as it offers a great similarity with reality example is active bleeding. The preparation materials are inexpensive and accessible allowing playback as often as necessary to acquire basic surgical skills.

**Conclusions:** We believe that the simulator has special features that make it a practical educational choice, inexpensive and easy to reproduce.

**Key words:** Lipoma, resection, model, simulator.

<sup>a</sup>Profesor Titular de Cirugía. Facultad de Medicina. UNAM. México, DF.

<sup>b</sup>Jefe de Departamento de Cirugía. Facultad de Medicina. UNAM. México, DF.

<sup>c</sup>Médico Cirujano. Facultad de Medicina. UNAM. México, DF.

<sup>d</sup>Alumna de pregrado. Facultad de Medicina. UNAM. México, DF.  
Correspondencia: Luis Daniel Cortés González. Departamento de Cirugía. UNAM. Facultad de Medicina. Edificio D. Planta baja. Avenida Universidad #3000. Ciudad Universitaria, Coyoacán. México DF. Código postal 04510.

Correo electrónico: dancortg@yahoo.com.mx.

## INTRODUCCIÓN

La educación quirúrgica actual requiere la participación activa del alumno para que sea capaz de generar su propio conocimiento, de aplicar nuevas estrategias educativas como el uso de modelos biológicos que permiten simular diversas patologías, en las que su resolución es necesariamente quirúrgica, como en el

caso de la resección de un lipoma superficial<sup>1</sup>. El desarrollo de habilidades y destrezas quirúrgicas plantean la necesidad de encontrar modelos educativos representativos que simulen diversos procedimientos, disminuyendo así el número de eventos adversos en el paciente y haciendo la cirugía más segura<sup>2</sup>. En forma equivocada, el método de ensayo y error ha sido un modelo clásico de educación, el cual rompe las normas y principios de la medicina; por lo tanto se busca idear un método de enseñanza que permita desarrollar destrezas quirúrgicas a través de simuladores que sean de bajo costo, fácilmente reproducibles y que simulen lo más posible las características de algún tejido u órgano<sup>1</sup>.

La práctica médica siempre ha estado apoyada por la ética profesional, para causar el menor daño posible en el paciente; esto condiciona una problemática respecto al desarrollo de destrezas quirúrgicas, ya que como toda labor manual, requiere de numerosos ensayos para adquirir la destreza necesaria. En la actualidad ya no es permisible aceptar eventos adversos secundarios a la curva de aprendizaje del alumno; por lo cual, el desarrollo de modelos altamente representativos se convierte en la estrategia actual para disminuir este índice de errores<sup>3</sup>.

El lipoma superficial es un tumor de crecimiento lento, de consistencia blanda y elástica que puede llegar a ser móvil, de forma regular, redondeada a ovoidea y que generalmente es asintomático, salvo que exista compresión nerviosa, pudiera generar dolor<sup>3,4</sup>.

Los lipomas, según la clasificación de tumores de la piel, son las neoplasias más frecuentes que se asientan en el tejido celular subcutáneo, están constituidos por células adiposas. Se consideran un tumor benigno bien delimitado o encapsulado y que con frecuencia pueden tener diferentes tamaños, siendo el promedio entre 2 a 4 cm; así mismo, presentan un tinte amarillo que es lo que los distingue cuando se realiza su resección<sup>5</sup>. Pueden localizarse en cualquier parte del cuerpo, y son más frecuentes en cara, cuello, tronco, brazos y muslos<sup>4</sup>. Es importante señalar que este tipo de tumores, deberán ser adecuadamente diagnosticados, ya que el médico general está capacitado para realizar su resección sólo en aquellos que son superficiales y que no comprometan estructuras anatómicas importantes como son cabeza, cara y

cuello, ya que pueden llegar a presentarse complicaciones asociadas al tratamiento; por lo cual deberán ser enviados con el especialista<sup>9</sup>.

El riesgo de presentar esta neoplasia aumenta con antecedentes heredofamiliares de lipoma. Ante la presencia clínica de compresión nerviosa junto con tumoración de crecimiento lento, se debe sospechar en el diagnóstico de lipoma<sup>6</sup>. En los casos de lipomas mayores a 4 cm que pudieran comprimir algún tejido nervioso o vascular, pueden llegar a presentar síntomas y ser el motivo de valoración por el médico<sup>7</sup>.

Algunos lipomas se manifiestan desde el nacimiento (congénitos) o a lo largo de la vida, presentándose con mayor frecuencia después de los 20 años, y pueden variar en su estructura y tamaño<sup>9</sup>.

Aunque el diagnóstico es principalmente clínico, el uso de pruebas de gabinete es útil para confirmar la naturaleza adiposa de la lesión, definir su ubicación y su abordaje quirúrgico<sup>8</sup>. En la ultrasonografía se encuentran imágenes hipocóicas; en la resonancia magnética se muestran imágenes hiperintensas y en tomografía computarizada se observan imágenes hipodensas<sup>6,7</sup>.

En cuanto a la biología molecular, la inmunomarcación demostró que en el tejido adiposo normal se encuentran 2 tipos de lipasa lipoproteica (LPL): una parcialmente sensible de 55 KDa (kilodaltons) y otra totalmente sensible de 52 KDa. En los lipomas hay mayor secreción de las subunidades parcialmente sensibles y por lo tanto se relaciona con una mayor actividad tumoral<sup>9</sup>.

Los pacientes acuden al médico para su tratamiento por razones de estética, por irritación de la piel con el roce de la ropa o porque temen por su malignización, cabe destacar que no hay regresión espontánea, ni con medicamentos. Si se planea con cuidado la extirpación quirúrgica, se obtendrá un resultado cosmético adecuado<sup>10</sup>.

La resección de un lipoma es un procedimiento mediante el cual se realiza la extirpación de una masa superficial que se encuentra en tejidos blandos. Una vez hecha la extracción de la pieza quirúrgica deberá ser enviada a patología con el fin de descartar malignidad<sup>11</sup>. El número de complicaciones suele ser mínimo, la principal es el sangrado postoperatorio<sup>12,13</sup>.



## SIMULADORES BIOLÓGICOS, NO BIOLÓGICOS Y VIRTUALES

El uso de simuladores biológicos, no biológicos y virtuales que permitan la adquisición de habilidades quirúrgicas, teniendo como objetivo primordial disminuir el número de complicaciones asociadas.

Definimos a un modelo biológico como aquel instrumento que brinde una gran similitud con la anatomía humana, que nos permita emular una patología y permita también reproducir o simular algún procedimiento médico-quirúrgico<sup>14</sup>.

Los modelos biológicos se pueden clasificar de acuerdo a su origen, teniendo así el modelo biológico vivo (animal de experimentación), también el modelo biológico no vivo como pata de cerdo, vísceras o cadáver, que permite reproducir la patología las veces necesarias para favorecer la práctica. El cadáver es el modelo por excelencia para la práctica, pero tiene la desventaja de su adquisición, costos elevados y la reglamentación legal. Es por esto que los modelos biológicos no vivos se han convertido en una herramienta didáctica de gran ayuda<sup>13,15</sup>.

La simulación virtual ha llegado a ser una valiosa herramienta para el aprendizaje de la práctica quirúrgica; lamentablemente, su costo excesivo no permite que este se encuentre al alcance de todos<sup>23</sup>.

## SIMULADOR BIOLÓGICO

En el Departamento de Cirugía de la Facultad de Medicina de la UNAM, estamos convencidos que el uso de recursos como la pata de cerdo, permite al alumno mejorar sus destrezas quirúrgicas. Este modelo es novedoso, ya que se diseñó pensando en la necesidad de desarrollar habilidades quirúrgicas, ofreciendo un gran realismo y que a su vez la elaboración sea reproducible por cualquier alumno. Un



gran aporte en el modelo es la presencia de sangrado activo, que hace del simulador un dispositivo muy completo. Cabe destacar que se utiliza un vaso sanguíneo del mismo modelo biológico, así como tejido de la pata de cerdo para elaborar el lipoma<sup>16</sup>.

El objetivo es dar a conocer un simulador con características especiales, práctico, que permita el entrenamiento de una maniobra básica quirúrgica (la resección de un lipoma superficial), y pueda ser un recurso didáctico, para la práctica del estudiante.

### Material para la elaboración del simulador

- Pata de cerdo
- Catéter corto 22 G
- Equipo de venoclisis.
- Pintura roja, azul y amarilla (base de agua).
- Pinzas Halsted o Kelly
- Hilo.
- Mango y hoja de bisturí.

## PREPARACIÓN DEL SIMULADOR

### Preparación del lipoma

Se cortará parte del tejido circundante de la pata de cerdo del extremo contrario a ésta, al cual se deberá dar forma esférica utilizando alguna sutura, dando puntos simples para lograr la forma deseada, se podrá utilizar *nylon* o alguna sutura absorbible (**figura 1**).

Una vez que se le ha dado la forma esférica, se coloca dentro de un recipiente que contenga colorante a base de agua amarilla y roja (5 gotas de cada uno), para lograr un mayor realismo.

### Canalización del vaso sanguíneo

Se realiza incisión transversal sobre la pata de cerdo y con el uso de la pinza hemostática se efectúa la disección sobre tejido celular subcutáneo en busca del vaso sanguíneo que se canalizará. La disección se debe hacer en forma cuidadosa ya que el vaso es de pequeño calibre y se encuentra de forma superficial (cabe destacar que es parte de su anatomía normal).

Una vez que se ha expuesto el vaso, se refiere con hilo o seda tanto la parte distal como la proximal. El trayecto del vaso es longitudinal y recorre todo el simulador (pata de cerdo).

Se introduce el catéter y se anuda (**figura 2**). Después, se conecta la solución que simulará el san-

grado activo (la cual para su preparación requerirá el uso de solución inyectable 500 cc, de preferencia de uso hospitalario, se le añadirá colorante rojo 30 cc para lograr el efecto deseado) y se corrobora que exista paso de la solución colorante (**figura 3**).

### Colocación del lipoma dentro del simulador

Se realiza una incisión lateral superficial en forma de L sobre la piel del simulador, se creará un espacio (entre músculo y tendón del simulador) con el uso de pinzas de Kelly o Halsted para la colocación del lipoma (ver preparación del lipoma) (**figura 4**).

Recordar que el vaso sanguíneo canalizado tiene un trayecto longitudinal, por lo cual se deberá tomar el lipoma y colocarlo debajo del vaso sanguíneo.

Por último, cierre la incisión con puntos simples, utilizando alguna sutura, por ejemplo, *nylon*, que usamos previamente en la elaboración del lipoma.

## RESECCIÓN DEL LIPOMA

Es importante mencionar que es un simulador de entrenamiento, y por tal motivo algunos de los materiales como soluciones, anestésicos, suturas pueden ser sustituidos por equivalentes (agua natural), ofreciendo las mismas ventajas y a menor costo.

### Material

- Guantes estériles.
- Gorro, cubrebocas y bata quirúrgica estéril.
- Jabón y yodo en espuma o clorhexidina (se puede utilizar agua como simulación).
- Gasas y agua de irrigación.
- Jeringa de 5 ml calibre 21G
- Anestésico local (lidocaína 1%) (se puede utilizar agua como simulación).
- Mango no. 4 y hoja de bisturí no.20.
- Pinzas de disección con y sin dientes.
- 2 Pinza Kelly o Halsted.
- 2 Pinza Allis.
- Porta-agujas.
- 2 Suturas absorbibles (ácido poliglicólico 2-0).
- 1 Sutura no absorbible (*nylon* 3-0).

## TÉCNICA QUIRÚRGICA

Antes de iniciar el procedimiento se deberá de colocar gorro, cubrebocas y uniforme quirúrgico. Previa

colocación de guantes, se hace lavado del área por incidir con jabón quirúrgico.

Se realiza antisepsia de la región con alguna sustancia antiséptica del centro a la periferia utilizando gasas estériles. Se colocan campos estériles, que delimitan el área a operar.

Se solicita al ayudante proporcione el anestésico local y se carga la jeringa de 5 ml con anestésico. Se infiltra anestésico con técnica de rombo, la cual consiste en introducir la aguja con el bisel hacia arriba circundando el lipoma, realizando así un rombo construido por líneas de anestésico local depositado subcutáneamente, abarcando la totalidad del lipoma. Recuerde que se deberá aspirar un poco el émbolo de la jeringa una vez que se introduce en la piel, para corroborar que el anestésico no se infiltre en un vaso sanguíneo.

Se realiza incisión con hoja de bisturí (mango 4 hoja 20) sobre el lipoma (dependerá del tamaño) (**figura 5**).

Se realiza hemostasia de vasos sanguíneos y se disecciona con cuidado para poder ir liberando el lipoma. En caso de que se encuentre un vaso sanguíneo activo deberá anudarse para detener el sangrado o bien se podrá diseccionar y ligar.

Una vez hecha la disección y habiendo identificado el lipoma, éste se deberá de traccionar con pinzas Allis o Halsted, suavemente para favorecer su disección y extracción.

Ya que se ha liberado completamente se extrae la pieza quirúrgica y se envía a patología para su estudio (**figura 6**).

Coloque puntos invertidos con alguna sutura absorbible (ácido poliglicólico) de 3-0. Para evitar la formación de algún seroma, previa hemostasia.

Corrobore que no hay evidencia de sangrado activo, se deberá irrigar con solución para limpiar la herida.

Suture piel con puntos simples utilizando *nylon* 3-0, cubra con un apósito y se cite al paciente para retiro de puntos en 7 a 10 días.

## DISCUSIÓN

Los antecedentes del uso de los simuladores modernos se sitúan en la década de los veinte, cuando Edgard Link desarrolló los simuladores de vuelo para entrenamiento de pilotos. En la década de los

setenta, también para la aviación, se desarrollaron simuladores para el manejo de crisis, promoción del trabajo en equipo y liderazgo. El uso de esta tecnología en medicina se inició en las últimas dos décadas en el campo de la anestesiología. En la actualidad, se han convertido en ayuda para el aprendizaje e integración de las ciencias básicas y clínicas<sup>16</sup>.

Recientemente, la Asociación Americana de Cirugía, recomienda que el uso de simuladores debe ser parte de la educación quirúrgica tanto como entrenamiento y también para la evaluación de la adquisición de dichas habilidades. Los alumnos deberán adquirir la destreza en simuladores antes de llegar a la práctica con el paciente<sup>17</sup>.

El Centro de Simulación de Harvard define la simulación médica como “una situación o lugar creado para permitir que personas experimenten la representación de un evento real, con el propósito de practicar, aprender, evaluar, probar o entender sistemas o acciones humanas”. La simulación contribuye, pero no reemplaza la enseñanza clínica en escenarios reales. En un enfoque pedagógico, es un término genérico para la representación artificial de un proceso de la vida real, que pretende lograr metas educativas por medio del aprendizaje de experiencias<sup>18</sup>.

En las décadas pasadas, el entrenamiento se realizaba con base en demostraciones en vivo, en la literatura basada en la experiencia de los profesores, en cursos de casos en vivo o en la enseñanza tutelar, la cual es transferida de un profesor al alumno con variables blandas, poco medibles y con problemas de reproducibilidad, sobre todo al hablar de destrezas.

En la actualidad, los simuladores animales en diversos campos de la Medicina han cobrado auge en cardiología, cirugía y anestesiología<sup>19</sup>.

El uso de modelos biológicos inanimados permite el adiestramiento en técnicas complejas con amplio margen de seguridad y permite un ambiente controlado. La coordinación cerebro-ojo-mano es indispensable para el desarrollo de las destrezas quirúrgicas<sup>20</sup>.

La simulación de alta fidelidad se ha acreditado para que los estudiantes de Medicina practiquen “sin riesgo” real para los pacientes y se enfrenten a situaciones para evitar errores que podrían tener graves consecuencias<sup>21</sup>.

Los cambios en el entorno del aprendizaje actual



y la formación de patrones han dado lugar a la necesidad de crear tipos de adiestramiento quirúrgico para lograr competencia en un número creciente de procedimiento quirúrgicos complejos con la reducción de horas de aprendizaje tutelado<sup>22</sup>.

El siguiente paso en el desarrollo de este simulador, será el evaluar mediante encuestas o listas de cotejo la adquisición de la habilidad.

## CONCLUSIONES

La simulación es actualmente la estrategia educativa que favorece el desarrollo de habilidades quirúrgicas; su objetivo principal es disminuir el número de errores y complicaciones de algún procedimiento médico-quirúrgico, en este caso la resección de un lipoma superficial.

La idea de desarrollar un modelo de estas características surge de la necesidad de integrar al plan de estudios por competencias de la Facultad de Medicina de la UNAM, a través del Departamento de Cirugía, un simulador innovador, con sangrado activo, de fácil reproducción que permita en el alumno el desarrollo de su capacidad de pensamiento crítico, juicio y toma de decisiones.

## AGRADECIMIENTOS

Al Departamento de Cirugía de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México, y al Dr. Jesús Tapia Jurado por su valiosa colaboración y apoyo en la realización del proyecto. ●

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Reyes WA, Tapia JJ, Cortés LD, Jiménez JL, Delgado L, Montalvo EE. Modelo biológico de enseñanza para la extirpación de lipoma. *Rev Med Hospital General de México*. 2012;75(4):247-53.
2. Bar M. A New endoscopic simulator. T. Grant & L. Vasconez. Williams and Wilkins Co. *Endoscopy*. 2000;32:898-900.
3. Márquez H, Vázquez O, Ramírez E, et al. Desarrollo de modelos biológicos inanimados en urología. *Rev Mex Urol*. 200;673:147-53.
4. Hafeez A, Darzi A, Zargar H, Javed T. Lipoma gigante. *Journal of Plastic Surgeon*. 2007;4(2).
5. Romero J, Orozco M. Lipoma de la cavidad bucal, reporte de un caso. *Asociación Mexicana de Cirugía Bucal y Maxilofacial. Colegio mexicano de Cirugía Bucal y Maxilofacial A.C.* 2010;6(2):47-50.
6. Cateleiro P, Midon J, Martelo F. Lipomas y compresión

- nerviosa. *Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana*. 2010; 36(1):49-56.
7. Tagliatalata G, Galasso R, Conforti R. Lipomas of corpus callosum. *Brief Review Neuroanatomy*. Butterworth. 2009;8:39-42.
8. Nigri G, Dente M, Valabrega S, Beccaria G, et al. Giant intramuscular lipoma disclosed 14 years after a blunt trauma: a case report. *Journal of medical case reports*. 2008;2:318.
9. Tapia J. *Manual de procedimientos médico-quirúrgicos para el médico general*. 1ª ed. México: Editorial Alfil; 2005. pp. 347-8.
10. Nilsson M, Mertens F, Hoglund M, et al. *Cytogenet Genome*. 2006;112(1-2):60-6.
11. Castello Jr. Técnicas de cirugía para extirpar lesiones superficiales: escisión fusiforme. *Video revista de cirugía menor [en línea]*. 1(1).
12. Peláez DJ. Cirugía menor ambulatoria en atención primaria. *An Pediatr Contin*. 2006;4:89-92.
13. Universidad Industrial de Santander. *Protocolo de enfermería para pequeña cirugía: extracción de lipomas o cuerpos extraños en tejidos blandos*. Versión 1. 2008. pp.1-7.
14. Huczak L, Driban NE. Lipoma y lipomatosis. *Rev Argent Dermatology*. 2007;88:62-3.
15. Brunicardi CF, Andersen DK, Billiar TR, et al. *Schwartz, Principios de Cirugía*. 9a Ed. Mc Graw Hill.
16. Osorio P, Angel M, Franco A. El uso de simuladores educativos para el desarrollo de competencias en la formación universitaria de pregrado. *Medellín, Colombia julio-diciembre*. *Revista Q*. 2012;7(3).
17. Howell JN, Conatser RR, Williams RL 2nd, Burns JM, Eland DC. The virtual haptic back: a simulation for training in palpatory diagnosis. *BMC Med Educ*. 2008;8:14.
18. Martínez L. *Simulación en Medicina*. Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud, CENETEC. Disponible en: [www.cenetec.salud.gob.mx](http://www.cenetec.salud.gob.mx)
19. Ramírez M. Diseño y descripción de simuladores biológicos inanimados para entrenamiento en endoscopia gastrointestinal. *Asociación Mexicana de Endoscopia Gastrointestinal*. *Revista Endoscopia*. 2013;25:30-6.
20. Figueroa P, Sobrino-Cossio S, Hernandez A. Entrenamiento en la disección endoscópica de la submucosa mediante el uso de simuladores biológicos. *Rev Gastro Mex*. 2010;4(75):380-8.
21. Charity C, Glass MD. American college of Surgeons/Association for Surgical Education medical student simulation-based surgical skills curriculum needs assessment. *Association for Surgical Education*. *The American Journal of Surgery*. 2014;207:165-9.
22. Brewins J, Ahmed D, Challacombe B. An update and review of simulation in urological training. *International Journal of Surgery*. 2013;12:103-8.
23. Kiang LC, Sundaraj K, Sulaiman MN. Virtual reality simulator for phacoemulsification cataract surgery education and training. *Procedia Computer Science*. 2013;18:742-8.