



Modelos de simulación para entrenamiento en el manejo de epistaxis

Epistaxis management simulation-training models

Valeria Sepúlveda,^{*,‡} Macarena Viñuela,[§] Andrés Rosenbaum,[‡]
Gabriel Faba,[‡] Claudio Callejas,[‡] Antonia E Lagos[‡]

Palabras clave:

Epistaxis, simulación, entrenamiento basado en simulación, taponamiento nasal.

Keywords:

Epistaxis, simulation, simulation-based training, nasal packing.

RESUMEN

El taponamiento nasal es el manejo habitual de la epistaxis que no cede a medidas locales conservadoras. Este procedimiento requiere de conocimientos teóricos y habilidades técnicas, pero se han descrito bajas tasas de entrenamiento. La simulación juega un rol importante a la hora de entrenar habilidades, manteniendo la seguridad del paciente. Se realizó una revisión exhaustiva de la literatura sobre los modelos de simulación disponibles para entrenamiento en el manejo de epistaxis. Se encontraron modelos basados en impresión 3D, cadavéricos, adaptaciones de modelos de reanimación cardiopulmonar y modelos hechos a mano con materiales de bajo costo, que permiten entrenar el taponamiento nasal anterior y/o posterior. En general, se vio un aumento estadísticamente significativo del conocimiento y confianza de los aprendices postentrenamiento. Los simuladores cuentan con valor educativo, pero la mayoría no se encuentran validados, lo cual plantea un desafío a seguir.

ABSTRACT

Nasal packing is often used to manage epistaxis when conventional measures fail. This procedure requires basic theoretical and practical knowledge, but low training rates have been described. Simulation plays a crucial role in training practical skills, while maintaining the patient's safety. A comprehensive review of the literature regarding simulation models available for training on the management of epistaxis was carried out. We found models based on 3D-printing, cadaveric models, adaptations of cardiopulmonary resuscitation, and low-cost hand-made models that allow posterior and anterior nasal packing training. These studies indicate a statistically significant increase in the knowledge and confidence of the post-training learner. Even though they have educational value, most are not validated. Therefore, they remain a challenge to analyze in further studies.

INTRODUCCIÓN

La epistaxis es una patología frecuente en el servicio de urgencias, reportada en hasta 60% de la población general.¹ Ésta se origina en la zona anterior (plexo de Kiesselbach) en 90% de los casos, y en la zona posterior de las fosas nasales en 10%. La epistaxis posterior se caracteriza por presentar hemorragia de mayor cuantía, implicando mayor riesgo de compromiso hemodinámico, de vía aérea y aspiración, siendo su manejo de mayor complejidad.² De manera frecuente, los episodios de epistaxis son autolimitados y manejados por los propios pacientes, sin necesidad de atención de urgencia. El paciente consulta cuando sus intentos de detener el sangrado son frustrados, lo cual puede asociarse a anemia, hipotensión, choque hipovolémico e incluso muerte. Es más,

la epistaxis corresponde a la emergencia otorrinolaringológica más frecuente, representando hasta 33% de las admisiones hospitalarias de la especialidad.³

El manejo de esta patología es diverso. Dentro de las alternativas tradicionales se encuentran el sentarse erguido con la cabeza inclinada hacia delante asociado a compresión directa del vestíbulo nasal, aplicación de frío local y uso de vasoconstrictores tópicos como oximetazolina. Cuando los pacientes consultan en un centro de salud se deben considerar opciones terapéuticas más avanzadas, como el taponamiento nasal, cauterización, cirugía, embolización de la fuente de sangrado, entre otras. De éstas, la más usada frecuentemente es el taponamiento nasal, ya sea anterior o posterior, el cual debe integrar el conocimiento de anatomía, resucitación, manejo de la

* Centro de Cirugía Experimental y Simulación. Facultad de Medicina.

‡ Departamento de Otorrinolaringología.

§ Escuela de Medicina.

Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

Recibido: 06/10/2021
Aceptado: 18/11/2021

doi: 10.35366/103185

Citar como: Sepúlveda V, Viñuela M, Rosenbaum A, Faba G, Callejas C, Lagos AE. Modelos de simulación para entrenamiento en el manejo de epistaxis. Rev Latinoam Simul Clin. 2021; 3 (3): 100-103. <https://dx.doi.org/10.35366/103185>



vía aérea y conocimientos y habilidades relacionadas con los materiales y opciones terapéuticas.⁴

El Fairfield General Hospital de Southampton, Reino Unido, reportó que 81% de los pacientes con epistaxis que son hospitalizados son manejados inicialmente por médicos de urgencia, pero sólo 17% ha recibido entrenamiento en ello,⁵ lo que podría implicar un riesgo para los pacientes. En Italia, los residentes de otorrinolaringología (ORL) aprenden a través de la observación del procedimiento junto a residentes de cursos superiores o especialistas, mediante el modelo basado en exposición a lo largo del tiempo. Sin embargo, su exposición al procedimiento depende de la calidad pedagógica de sus rotaciones, el área de desempeño de sus tutores y del volumen de exposición a pacientes con epistaxis.⁶

En Chile, existen algunas iniciativas que buscan enseñar el manejo de epistaxis. Por ejemplo, el departamento de ORL de la Pontificia Universidad Católica de Chile realizó un taller teórico-práctico de manejo de epistaxis a los internos rotando por ORL. Enviaron una encuesta anónima a egresados de medicina entre 2014 y 2015, quienes participaron en el taller de manejo de epistaxis, y la encuesta fue contestada por 59 personas. De ellos, 51% se encontraba en formación de especialidad médica, 24% ejercía como médico general y 24% se hallaba en etapa de destinación y formación. Cincuenta y nueve punto tres por ciento reportó haber manejado pacientes con epistaxis, y 67.8% de ellos realizó algún procedimiento, principalmente la compresión nasal. El 98.3% señaló que el "uso de la simulación ayudó en su aprendizaje".⁷ No obstante, la exposición a estas técnicas educativas depende de la disponibilidad en su centro de formación.

Se debe garantizar que los médicos en formación, especialmente quienes se dediquen a la otorrinolaringología, adquieran herramientas suficientes para manejar una epistaxis. Esto se menciona en la malla curricular de medicina. Sin embargo, los requerimientos para ello no son cumplidos en todos los centros formadores, ya que la exposición a estas técnicas de aprendizaje dependen de la disponibilidad en su centro de formación. Múltiples factores limitan la enseñanza de ORL, tales como cortos periodos de práctica y poca exposición a las consultas ambulatorias.⁸ Además, con la situación epidemiológica actual, las prácticas clínicas han reducido aún más sus aforos y duración de sus rotaciones. De esta forma, la tecnología adquiere protagonismo para contribuir a la adquisición de conocimientos y

habilidades. Los modelos de simulación permiten elaborar programas de aprendizaje y la práctica de procedimientos relevantes para asegurar la entrega de herramientas clínicas de forma homogénea. Asimismo, permite el ensayo de técnicas sin poner en riesgo a los pacientes.

El objetivo de esta revisión es presentar los modelos de simulación disponibles en la literatura para el entrenamiento en el manejo de la epistaxis.

MODELOS DE SIMULACIÓN EN EPISTAXIS

Gao y colegas describieron un modelo de simulación de alta fidelidad en epistaxis usando tecnología de impresión en 3D basado en tomografías computarizadas (TC)⁹ de distintos pacientes, para así recrear de forma más realista la anatomía nasal. Además, añadieron al modelo vías endovenosas y bajada de suero con sangre artificial para simular el sangrado desde tres puntos (arteria esfenopalatina, plexo de Kiesselbach y arteria etmoidal anterior). Este modelo permite entrenar taponamiento nasal anterior con material reabsorbible y no reabsorbible, y uso de endoscopio de 0° para verificar el taponamiento. Se aplicó una encuesta a 22 otorrinolaringólogos y 10 médicos residentes para evaluar el modelo y su fidelidad: todos evaluaron con puntuación máxima los ítems de realismo de la experiencia, valor como herramienta de entrenamiento de habilidades y de relevancia a la práctica clínica. Cabe destacar que el costo para crear este simulador fue de \$1,200 USD, considerando cada una de las etapas de diseño, impresión y ensamblaje, pero los autores mencionan que podría ser replicado por un costo de \$300 USD aproximadamente.⁹

Otro modelo usando impresión 3D basado en TC es el desarrollado por Chiesa Estomba y colaboradores, que además cuenta con un sistema de tubos intracraneales conectados a una bomba hidráulica simulando pulsaciones arteriales del sangrado con suero fisiológico con colorante comestible. Los tubos desembocan en sitios anatómicos de la arteria esfenopalatina, área de Little, arteria etmoidal anterior y posterior. Permite entrenar el taponamiento nasal anterior y posterior. Los autores describen que sería un modelo de bajo costo, pero no especifican un valor estimado.¹⁰

También existe un modelo de alta fidelidad anatómica de Scott y su equipo, usando una cabeza cadavérica fijada en formalina, que a nivel de la arteria esfenopalatina se le instala una vía endovenosa y bajada de suero con colorante comestible, simulando el sitio de sangrado. Se

grabó el taponamiento nasal de 13 residentes de primer año de ORL pre- y postentrenamiento con el simulador, el video fue evaluado por cinco otorrinolaringólogos de forma ciega, usando una escala global de siete dominios, con escala de Likert de 5 puntos. Se encontró una mejoría significativa ($p < 0.05$) en el puntaje obtenido en todos los ítems medidos del procedimiento luego del entrenamiento en simulación.¹¹

Por otro lado, en la literatura se describen adaptaciones de modelos de simulación existentes usados inicialmente para entrenamiento de habilidades en paro cardiorrespiratorio^{1,3} o en vía aérea.^{12,13} Hoffman y colegas, adaptaron el modelo Resucí Anne de Laerdal (Laerdal, Wappingers Falls, NY) de forma exitosa para recrear epistaxis anterior y posterior, con el propósito de entrenar el manejo con taponamiento nasal. El costo fue menor a \$150 USD para los materiales de ensamblaje, por lo que fue descrito como un modelo costo-efectivo.³ Otro modelo de paro cardiorrespiratorio adaptado para entrenamiento en epistaxis es el desarrollado por Deibel, ya que permite entrenar habilidades técnicas y no-técnicas, pues se implementó en conjunto con un escenario simulado que representaba el caso de un adulto usuario de warfarina, contando también con personal simulado, dando así mayor realismo a la sesión. Este caso clínico simulado se implementó en 35 residentes de urgencia, medicina interna y proveedores de práctica avanzada, la sesión fue seguida por una instancia de *debriefing*, y se evaluó por medio de encuestas a los participantes. Se reportó en 100% que haber participado les sería de utilidad en la práctica clínica y 95% sintió que el escenario simulado fue efectivo.¹

Entre los modelos de vía aérea adaptados para epistaxis se encontró una adaptación del modelo Airway Larry por Pettineo y colaboradores, donde insertaron una bajada de suero a nivel del meato medio para simular epistaxis.¹² Otro modelo es el usado en un curso de entrenamiento, en que también se insertó una vía endovenosa hacia la cavidad nasal, que se conecta a una bajada de matraz con sangre artificial que cae por gravedad.¹³ Se realizó una encuesta a los participantes, quienes lo valoraron como un curso útil para desarrollar conocimiento, habilidades técnicas, autoconfianza y mejorar el desempeño clínico de las habilidades.¹³ Ambos modelos permiten entrenar taponamiento nasal.^{12,13}

Richard L. Lammers creó un modelo nasoro-faríngeo para entrenar taponamiento nasal posterior, construido principalmente con tubos de policloruro de vinilo (PVC) estabilizados en una base

de madera, estructura a la que se conectaron vías endovenosas y bajadas de suero con colorante comestible. Para mayor realismo del modelo, se cubrió con una máscara de rostro humano.¹⁴ Se evaluó el desempeño del procedimiento a 26 residentes de medicina de urgencias y dos de medicina familiar, aplicando una pauta tipo *checklist* que mide 34 pasos mayores y 40 pasos menores. Esta evaluación se realizó previo al entrenamiento, a la semana y a los tres meses postentrenamiento simulado para evaluar la retención de habilidades. Se encontraron diferencias significativas entre el porcentaje de pasos mayores y menores completados al comparar los resultados pre- y postsimulación, pero las habilidades disminuyeron a los tres meses postentrenamiento atribuido principalmente a que los participantes no siguieron practicando ni tuvieron gran exposición clínica al manejo de epistaxis posterior.¹⁴

En la literatura se describe un modelo de bajo costo y reproducible para la práctica de taponamiento nasal⁵ que consiste en inflar un globo y añadirle una plantilla nasal de cartón, lo anterior se cubre con papel maché y se deja secar para formar una estructura rígida. Luego, usando empaques plásticos, se construye el interior de la nariz y el septum nasal.⁵

Otro simulador de bajo costo y baja fidelidad, llamado Soso-Noso, fue diseñado en tamaño real, incluye cavidad nasal y naso-orofaringe. Cuenta con un microcontrolador y sensores infrarrojos para detectar la proximidad de objetos durante el taponamiento nasal, cada sensor gatilla una señal y la envía al microcontrolador, este último controla una luz que se apaga cuando el procedimiento está completado. Cabe destacar que además de permitir entrenar el taponamiento nasal anterior y posterior, cuenta con un modo de cauterización local. Este modelo se evaluó en 30 estudiantes de cuarto año de medicina durante su rotación de ORL, quienes fueron evaluados con un test de 15 preguntas de alternativas midiendo el nivel de conocimiento básico de cómo examinar, investigar y manejar la condición, y una pregunta respecto a la confianza en manejo de epistaxis. Ambas evaluaciones se implementaron pre- y postentrenamiento. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.0001$) pre- y postsesión, con un aumento de 275% en cuanto a conocimientos.⁸

CURSOS DE ENTRENAMIENTO USANDO SIMULACIÓN EN ORL

En la literatura se han descrito la realización de “campos de entrenamiento”, en inglés *bootcamp*,

que consisten en eventos formativos de uno a tres días de duración promedio, dirigidos en su mayoría a residentes de ORL, donde se enseñan y practican diferentes habilidades técnicas y no técnicas.^{6,15-19} Se realizan distintas estaciones en las que, usando modelos de simulación, se entrenan habilidades básicas para manejo de emergencias otorrinolaringológicas^{16,19} y manejo de vía aérea principalmente. Algunas estaciones recrean escenarios más complejos como situaciones de angioedema y hematoma del cuello luego de una cirugía de tiroides.¹⁸ Respecto al módulo de epistaxis, se aplicó a los participantes encuestas de satisfacción y confianza pre- y postentrenamiento, encontrando un alto nivel de satisfacción en relación a la simulación y un aumento significativo de la confianza en el manejo de la habilidad entrenada.^{15,16,19} Estos eventos formativos se han descrito como una herramienta educativa útil,^{6,15,18,19} siendo un método efectivo en enseñar las emergencias otorrinolaringológicas a los nuevos residentes,¹⁶ y desarrollar conocimientos, habilidades técnicas, mejorar la confianza y el desempeño clínico de los participantes.¹⁹

CONCLUSIÓN

Los modelos de simulación para entrenamiento en epistaxis encontrados en la literatura hasta la fecha tienen valor educativo, son una herramienta útil para practicar las técnicas de taponamiento nasal. Existen modelos de distintos costos, y se pueden adaptar modelos de simulación inicialmente diseñados para entrenar otras habilidades y así recrear la situación clínica simulada deseada, en este caso, epistaxis.

Se requieren mayores estudios para determinar la retención de habilidades a largo plazo, y la transferencia de éstas a la práctica clínica con pacientes. La mayoría de los modelos no se encuentran validados, lo cual plantea un desafío a seguir.

REFERENCIAS

- Deibel J. Epistaxis With Warfarin Coagulopathy: An Adult Simulation Case for Residents. *MedEdPORTAL*. 2020; 16: 10916.
- Yau S. An update on epistaxis. *Aust Fam Physician*. 2015; 44 (9): 653-656.
- Hoffman M, Krey M, Iwanicki M, Cooper J, Jones S, Ochoa P, et al. Innovative simulation training models. *Dis Mon*. 2011;57 (12): 807-826.
- Harvey R, Malloy KM. Education and Training in Hemostasis: Perspectives of the Early Practitioner and Expert Practitioner. *Otolaryngol Clin North Am*. 2016; 49 (3): 863-876.
- List RJ, Biggs TC, Postans LE. Anterior nasal packing simulators. *Clin Otolaryngol*. 2011; 36 (6): 593-594.
- Dell'Era V, Garzaro M, Carezzo L, Ingrassia PL, Aluffi Valletti P. An innovative and safe way to train novice ear nose and throat residents through simulation: the SimORL experience. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2020;40 (1): 19-25.
- Thone N, Winter M, González C, Pérez O, Zemelman J. Evaluación del taller de simulación para el manejo de epistaxis. *Inv Ed Med*. 2017; 6 (22): e1-e48. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.riem.2017.01.059>
- Maher S, Saw NDK, Muralindran M. Training on Management of ENT Emergencies Using Low-Fidelity Nasal Simulator. *Int Res J Medical Sci*. 2013; 1 (10):1-6.
- Gao RW, Rooney D, Harvey R, Malloy KM, Van Koeveering KK. To Pack a Nose: High-Fidelity Epistaxis Simulation Using 3D Printing Technology. *The Laryngoscope*. 2021. Available in: <http://dx.doi.org/10.1002/lary.29757>
- Chiesa Estomba CM, González Fernández I, Iglesias Otero MÁ. How we do it: anterior and posterior nosebleed trainer, the 3D printing epistaxis project. *Clin Otolaryngol*. 2018;43 (2): 765-766.
- Scott GM, Roth K, Rotenberg B, Sommer DD, Sowerby L, Fung K. Evaluation of a novel high-fidelity epistaxis task trainer. *Laryngoscope*. 2016; 126 (7): 1501-1503.
- Pettineo CM, Vozenilek JA, Kharasch M, Wang E, Aitchison P. Epistaxis simulator: an innovative design. *Simul Healthc*. 2008;3 (4): 239-241.
- Malekzadeh S, Deutsch ES, Malloy KM. Simulation-based otorhinolaryngology emergencies boot camp: Part 2: Special skills using task trainers. *Laryngoscope*. 2014; 124 (7): 1566-1569.
- Lammers RL. Learning and retention rates after training in posterior epistaxis management. *Acad Emerg Med*. 2008;15 (11): 1181-1189.
- Cervenka BP, Hsieh T-Y, Lin S, Bewley A. Multi-Institutional Regional Otolaryngology Bootcamp. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2020; 129 (6): 605-610.
- Swords C, Smith ME, Wasson JD, Qayyum A, Tysome JR. Validation of a new ENT emergencies course for first-on-call doctors. *J Laryngol Otol*. 2017; 131 (2): 106-112.
- Malloy KM, Malekzadeh S, Deutsch ES. Simulation-based otorhinolaryngology emergencies boot camp: Part 1: Curriculum design and airway skills. *Laryngoscope*. 2014; 124 (7): 1562-1565.
- Deutsch ES, Malloy KM, Malekzadeh S. Simulation-based otorhinolaryngology emergencies boot camp: Part 3: Complex teamwork scenarios and conclusions. *Laryngoscope*. 2014; 124 (7): 1570-1572.
- Malekzadeh S, Malloy KM, Chu EE, Tompkins J, Battista A, Deutsch ES. ORL emergencies boot camp: using simulation to onboard residents. *Laryngoscope*. 2011;121 (10): 2114-2121.

Correspondencia:

Antonia Lagos Villaseca

Diagonal Paraguay 362, Santiago Centro, Santiago, Chile.

E-mail: aelagos@uc.cl