



- LÍNEA
**INNOVACIÓN EN
AULA VIRTUAL**

Santiago

2021-1

CARRERA

Postítulo de Especialidad Médica en Anestesiología y Postítulo de Especialidad Médica en Anestesiología con mención en Intensivo

ASIGNATURAS

Otorrinolaringología

BENEFICIARIOS

5 alumnos de tercer año de ambos programas

DOCENTES

María Esperanza Carrasco Poblete [✉](#)
Carolina Acuña Mujica



FACULTAD DE MEDICINA-CLÍNICA ALEMANA

Desarrollo de Simulador de Acceso anterior de Cuello para entrenamiento de cricotirotomía quirúrgica en situación “No se ventila no se intuba”

RESUMEN

Este proyecto planteó la necesidad de diseñar un simulador para el entrenamiento en la realización de la técnica Cricotirotomía quirúrgica de residentes de Anestesiología, Anestesiología con mención en Medicina Intensiva y, eventualmente, Cirugía general. Este simulador debía permitir practicar la técnica completa sugerida por la Difficult Airway Society (DAS) con un grado de realismo aceptable y tener partes reemplazables de bajo costo para permitir intentos repetidos.

El manejo avanzado de la vía aérea es competencia del Anestesiólogo. Las complicaciones del manejo de la vía aérea ponen al paciente en riesgo vital y se asocian a alta morbilidad y mortalidad. El manejo definitivo de la situación “no se oxigena no se intuba” (NONI) es a través de un acceso infra glótico percutáneo o quirúrgico realizado por Anestesiólogo o Cirujano. Los resultados del estudio NAP4 muestran que la tasa de éxito del acceso percutáneo es mucho menor que el del acceso quirúrgico (4/1 vs 44/44 casos) por lo que la Difficult airway Society (DAS) recomienda el entrenamiento del anestesiólogo en este último. Estudios realizados en escenarios simulados muestran que el desempeño del cirujano es comparable a la del anestesiólogo.

Dado que este evento ocurre con baja frecuencia y en un contexto de alta complejidad, la adquisición de esta competencia debe ser entrenada mediante simulación. Tradicionalmente, en nuestro país, el entrenamiento se ha realizado en tráqueas aisladas de animales, lo que no permite el entrenamiento completo de la técnica. Las disposiciones sanitarias y la objeción de conciencia de algunos alumnos impiden el uso de partes de animales en simulación. Además, el costo de los simuladores comerciales y de las partes reemplazables de estos excede el presupuesto de nuestros programas de anestesiología.

Se planteó, por tanto, diseñar un simulador para el entrenamiento en la realización de la cricotirotomía. El simulador fue creado a partir de un diseño 3D de la región cervical, el cual fue impreso en plástico y luego se hizo un vaciado de silicona de diversas texturas y colores para simular los distintos planos. Este simulador fue validado a través de múltiples iteraciones y se le incorporó un esqueleto flexible para simular el movimiento de la columna cervical y la posibilidad de modificar la anatomía normal mediante la aplicación de un "tumor" simulado.

Se solicitó al desarrollador un segundo modelo para poder realizar trabajo en grupos paralelos con los alumnos de tercer año de ambos programas de anestesiología. Se llevó a cabo el entrenamiento en el laboratorio de anatomía de la Facultad de Medicina Clínica Alemana - Universidad del Desarrollo. El entrenamiento consistió en el envío de material bibliográfico y videos, una clase de anatomía del triángulo anterior del cuello, el repaso del video y la realización de la técnica en el simulador. Se realizó una evaluación pre y post intervención del grado de conocimiento y de la auto percepción respecto de esta técnica.

INQUIETUD ATENDIDA CON LA INNOVACIÓN IMPLEMENTADA

Dada la disminución de procedimientos quirúrgicos en los campos clínicos en el contexto de la pandemia (hasta un 70% de disminución en algunas áreas), la exposición a casos de anestesiología y al manejo de emergencias de vía aérea también se ha visto disminuido. Por otro lado, se ha puesto en evidencia lo relevante de contar con manejo experto de la vía aérea en todo centro de salud.

Las emergencias de vía aérea son de baja frecuencia, sin embargo, arriesgan discapacidad severa e incluso mortalidad en los pacientes. Los anestesiólogos y las sociedades de vía aérea han desarrollado guías para estandarizar el manejo de estas emergencias (Higgs, 2018).¹

¹ Higgs A, McGrath BA, Goddard C, Rangasami J, Suntharalingam G, Gale R, et al. DAS guidelines on the airway management of critically ill patients. *Anaesthesia*. 2018;73(8):1035-6.

La realización del acceso quirúrgico infra glótico es el último paso del algoritmo de vía aérea difícil. Se estima que un anestesiólogo se expondrá a esta situación una o dos veces en su vida, sin embargo, debe ser capaz de manejarla adecuadamente. Luego de la publicación de la Auditoria Nacional del Reino Unido (Cook, 2011)² sobre el manejo de vía aérea difícil quedó en evidencia que la falta de entrenamiento del operador y la consecuente resistencia a realizar el procedimiento se asocian a una baja tasa de éxito de éste. Por otra parte, las técnicas percutáneas tradicionalmente empleadas por anestesiólogos han demostrado baja tasa de éxito y alta morbilidad.

Estudios recientes muestran que, pese a la resistencia del anestesiólogo a realizar el procedimiento por la vía quirúrgica, tradicionalmente resorte del cirujano, la tasa de éxito es comparable entre ambos especialistas (Groom, 2011).³ Por otra parte se ha visto que la resistencia del anestesiólogo a realizar el procedimiento puede ser abordada a través de programas de entrenamiento (Silverio, 2021).⁴

Los Anestesiólogos de la Facultad de Medicina CAS-UDD destacan por su participación en la sociedad de Vía aérea difícil (DAS) y de Entrenamiento en Vía Aérea Latinoamérica (EVA-LA), a través de las cuales organizan cursos de entrenamiento en toda Latinoamérica. Los egresados de nuestros programas de postítulo destacan como líderes en el manejo de la vía aérea. Sin embargo, esta técnica en particular no ha logrado el desarrollo esperado dada la falta de simuladores de bajo costo y uso múltiple.

Ante ausencia de modelos cadavéricos, que son de alto costo, baja reutilizabilidad y en este momento inaccesibles dado el riesgo biológico. Esta necesidad se ha suplido en Chile y Latinoamérica con la utilización de tráqueas de cerdo. Este modelo, que permitía la realización de técnicas percutáneas, no permite el entrenamiento de la técnica quirúrgica con la suficiente fidelidad.

Cabe destacar que el modelo de tráquea de cerdo, además de ser de un solo uso, requiere de una implementación compleja, desde su adquisición en el mercado, timing del descongelamiento, uso de una sala que permita el manejo de los olores y un procedimiento correcto de eliminación posterior.

² Cook TM, Woodall N, Frerk C, Project obotFNA. Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: Anaesthesia†. *BJA: British Journal of Anaesthesia*. 2011;106(5):617-31

³ Groom P, Schofield L, Hettiarachchi N, Pickard S, Brown J, Sandars J, et al. Performance of emergency surgical front of neck airway access by head and neck surgeons, general surgeons, or anaesthetists: an in situ simulation study. *British journal of anaesthesia*. 2019;123(5):696-703.

⁴ Silverio SA, Wallace H, Gauntlett W, Berwick R, Mercer S, Morton B, et al. (2021) Becoming the temporary surgeon: A grounded theory examination of anaesthetists performing emergency front of neck access in inter- disciplinary simulation-based training. *PLoS ONE* 16(3): e0249070.

El cambio en la cultura de nuestra población, con la notoriedad cada vez mayor de los grupos animalistas ha enseñado que ya no es factible el entrenamiento utilizando partes de animales. Por otro lado, la Regulación Sanitaria ya no permite el ingreso de éstas a los recintos hospitalarios.

El desarrollo de un simulador de bajo costo y uso múltiple otorga la oportunidad a los residentes de Anestesia y las Cirugías de entrenar esta técnica en un ambiente protegido y a nuestro grupo el seguir liderando el entrenamiento en manejo de la vía aérea en la región.

OBJETIVOS PROPUESTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA INNOVACIÓN

Objetivo general

Entrenar la técnica de acceso infraglótico para la vía aérea quirúrgica de emergencia mediante el uso de un simulador de Accesos de vía aérea infraglótico reutilizable, sin partes animales y de bajo costo.

Objetivos específicos

1. Crear un fantoma de cuello que permita la realización del acceso infraglótico.
2. Entrenar la técnica de acceso infraglótico usando el fantoma de cuello por parte de residentes.
3. Analizar el aprendizaje y percepción de los residentes sobre el uso del simulador de Accesos de vía aérea infraglótico reutilizable.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DESARROLLADAS

Para el desarrollo del simulador se contó con la participación de un desarrollador externo, quien realizó el diseño digital el que fue visado en tres oportunidades y aprobado por las docentes. A continuación, se realizó el modelo de aparato cartilaginoso por vaciado de silicona probando diferentes texturas y el diseño del cuello. Luego, se probó distintos tipos de piel artificial para dar una sensación real, llegando a la conclusión que se necesitaba una capa media muscular. Para ello, se realizaron reuniones con los anestesiólogos del comité de vía aérea de Clínica Alemana, quienes probaron el modelo y proporcionaron sugerencias hasta llegar al modelo final.

Una vez aprobado el modelo final por los expertos y adquirido un segundo ejemplar, se coordinó el uso de una sala de anatomía para realizar la clase y el taller. El material de estudio se subió con dos semanas de anticipación a la plataforma CANVAS del curso de especialidades en anestesiología.

Los alumnos fueron citados en un día y horario específico en el laboratorio de anatomía, donde se resolvieron dudas sobre el material de estudio, se impartieron clases de anatomía y se realizó un precalentamiento revisando una vez más el video de la técnica. Posteriormente, los alumnos trabajaron en dos grupos de tres y dos alumnos, acompañados por un tutor, y realizaron la técnica dos veces cada uno. El tiempo de realización osciló entre un minuto veinte segundos y cuatro minutos. Desafortunadamente, la piel simulada se rompió, por lo que no se pudieron seguir realizando intentos efectivos.

Se solicitó al desarrollador un segundo modelo para poder trabajar con grupos paralelos de alumnos, el cual fue financiado por la Dirección de Postgrado de la Facultad de Medicina.

RESULTADOS

- ▶ Se logró desarrollar un simulador de acceso infraglótico con partes reemplazables de bajo costo.
- ▶ Se realizó el taller con 5 alumnos de ambos programas de anestesiología y todos los alumnos fueron capaces de realizar la técnica exitosamente.
- ▶ No se pudo determinar la curva de aprendizaje, porque se rompieron partes del simulador por uso, lo que permitió estimar que la duración de las piezas reemplazables es de cuatro usos aproximadamente. Los alumnos demoraron entre 1'2" y 4'12" en realizar los intentos.
- ▶ Cuatro de los alumnos habían realizado entrenamientos previos en la técnica en distintos tipos de simulador, una alumna se había enfrentado a una situación clínica de NINO y había realizado un FONA. A la consulta dirigida se sentían competentes en lo teórico de la técnica (8,8 de 10) no así en lo práctico.
- ▶ Al final del taller, los alumnos reportaron sentirse cómodos con el procedimiento con una puntuación promedio de 8 de 10, y el nivel de estrés percibido durante el entrenamiento fue considerado aceptable con una puntuación promedio de 5 de 10. El taller tuvo buena acogida por parte de los alumnos, quienes recomendaron las tres partes del taller (material, clase y práctica) y le dieron una calificación promedio de 10 en la escala de satisfacción.

Tabla N° 1 Resultado encuesta pre y post taller. Preguntas fueron realizadas con escala numérica de 1-10, NPS para recomendación del taller y escala de Likert de 4 puntos.

	PRE	POST
Competencia teórica (1-10)	8,8	
Competencia práctica (1-10)	6,4	
Nivel de stress con el entrenamiento (1-10)		5
Nivel de comodidad con el procedimiento (1-10)		8
Recomendación del Material Bibliográfico		100% de acuerdo o muy de acuerdo
Recomendación de clase de anatomía		100% muy de acuerdo
Grado de Satisfacción con el taller (1-10)		10
Recomendación del taller (1-10)		10

RECOMENDACIONES METODOLÓGICAS PARA FUTURAS IMPLEMENTACIONES.

La fase de validación por expertos resulta muy valiosa, por lo que es recomendable que se cuente con la participación del mayor número de expertos posible. En este caso, cada experto proporcionó un feedback relevante, lo que permitió mejorar el simulador.

Si se va a trabajar en el diseño de prototipos, se recomienda que se aboque un fondo específico solo para esto. La utilización de los prototipos para clases con alumnos requerirá siempre considerar la necesidad de tener más de un prototipo y partes de repuesto para evitar inconvenientes en caso de roturas o mal funcionamiento durante la práctica.