

FUERZA APLICADA POR EL PERSONAL DE SALUD SOBRE UN SIMULADOR
DEL CARTÍLAGO CRICOIDES DURANTE LA REALIZACION DE LA MANIOBRA
DE SELICK EN LA INTUBACIÓN DE SECUENCIA RÁPIDA.

Estudio observacional de corte trasversal

WILLIAM ANDRÉS VARGAS GARZÓN



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTA DE MEDICINA
POPAYÁN
2014

FUERZA APLICADA POR EL PERSONAL DE SALUD SOBRE UN SIMULADOR
DEL CARTÍLAGO CRICOIDES DURANTE LA REALIZACION DE LA MANIOBRA
DE SELICK EN LA INTUBACIÓN DE SECUENCIA RÁPIDA.

Estudio observacional de corte transversal

WILLIAM ANDRÉS VARGAS GARZÓN

TUTOR CLÍNICO Y METODOLÓGICO

JOSE ANDRES CALVACHE

MSc en Epidemiología, Especialista en Anestesiología, profesor instituto de
postgrados Departamento de anestesiología, universidad del cauca



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTA DE MEDICINA
POPAYÁN
2014

TABLA DE CONTENIDO

| | PAG. |
|---|------|
| FUERZA APLICADA POR EL PERSONAL DE SALUD SOBRE UN SIMULADOR DEL CARTÍLAGO CRICOIDES DURANTE LA REALIZACION DE LA MANIOBRA DE SELICK EN LA INTUBACIÓN DE SECUENCIA RÁPIDA..... | 6 |
| 1. ANTECEDENTES..... | 9 |
| 1.1 Descripción de la condición..... | 9 |
| 1.2 Descripción de la intervención..... | 14 |
| 1.3 ¿Por qué es importante hacer esta revisión narrativa?..... | 16 |
| 2. OBJETIVOS..... | 17 |
| 2.1. OBJETIVO GENERAL..... | 17 |
| 2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS..... | 17 |
| 3. METODOLOGIA..... | 18 |
| 3.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS..... | 18 |
| 3.1.1 Tipo de estudios..... | 18 |
| 3.1.2 Tipo de participantes..... | 18 |
| 3.1.3 Tipo de intervención..... | 18 |
| 3.1.4 Variables..... | 18 |
| 3.1.4.1 Negativización de los cultivos de LCR..... | 18 |
| 3.1.4.2 Actividad Fungicida Temprana (EFA)..... | 18 |
| 3.1.4.3 Mortalidad y/o supervivencia..... | 19 |
| 3.1.4.4 Toxicidad y/o eventos adversos..... | 19 |
| 3.1.5 Tipo de medida de desenlace..... | 19 |
| 3.1.6 Desenlace relevante..... | 19 |
| 3.1.7 Desenlace secundario..... | 19 |
| 3.1.8 Toxicidad y/o eventos adversos..... | 19 |
| 3.2 METODOS DE BUSQUEDA PARA IDENTIFICAR LOS ESTUDIOS..... | 19 |
| 3.2.1 TERMINOS MeSH..... | 19 |
| 4. RECOLECCION Y ANALISIS DE DATOS..... | 20 |
| 4.1 SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS..... | 20 |
| 4.2 EVALUACION DE CALIDAD DE LOS ESTUDIOS..... | 20 |
| 4.3 VALORACION DEL RIESGO DE SESGO | 21 |
| 4.4 EXTRACCION Y ANALISIS DE DATOS..... | 22 |
| 4.5 ANÁLISIS DE DATOS..... | 22 |

| | |
|--|----|
| 5. RESULTADOS..... | 22 |
| 5.1 Evaluación de la Actividad Fungicida Temprana (EFA) de los diferentes regímenes antifúngica evaluados..... | 23 |
| 5.2 Evaluación de toxicidad y/o evento adversos..... | 23 |
| 5.3 Evaluación de mortalidad..... | 24 |
| 6. DISCUSION Y CONCLUSIONES..... | 25 |
| 7. BIBLIOGRAFIA..... | 28 |

LISTAS DE ANEXOS

| | PÁG. |
|---|------|
| ANEXO 1. Flujograma de búsqueda..... | 34 |
| ANEXO 2. Análisis del riesgo de sesgo en los estudios incluidos..... | 35 |
| ANEXO 3. Resumen análisis de riesgo de sesgo..... | 40 |
| ANEXO 4. Características de los estudios incluidos..... | 41 |
| ANEXO 5. Resumen de los estudios incluidos..... | 50 |
| ANEXO 6. Artículo de publicación: Terapia Antifúngica Combinada: Anfotericina B más Fluconazol en el tratamiento de Criptococosis Meníngea..... | 54 |

FUERZA APLICADA POR EL PERSONAL DE SALUD SOBRE UN SIMULADOR DEL CARTÍLAGO CRICOIDES DURANTE LA REALIZACION DE LA MANIOBRA DE SELICK EN LA INTUBACIÓN DE SECUENCIA RÁPIDA.

RESUMEN

Antecedentes. La maniobra de Sellick o fuerza cricoidea es una estrategia utilizada para prevenir broncoaspiración durante la secuencia rápida de intubación. Estudios han descrito que la fuerza necesaria para que la maniobra sea adecuada es de 2,5 a 3,5 kilogramos. Este estudio tuvo como objetivo determinar cuál es la fuerza ejercida en kilogramos sobre el simulador del cartílago cricoides por los profesionales de la salud.

Metodología: Estudio observacional de corte transversal. Los participantes fueron personal de salud del Hospital Universitario San José de Popayán y participantes del congreso nacional de anestesiología SCARE 2011, los cuales fueron seleccionados a conveniencia. Cada participante realizó tres intentos de realización de la maniobra sobre el simulador.

Resultados: Se recolectaron datos de 156 participantes. La fuerza global ejercida en el primer, segundo y tercer intento de realización fue de 2,70, 2,71 y 2,73 kg respectivamente. Tras el ajuste de variables confusoras el género masculino presentó influencia en la mayor aplicación de fuerza en el primer intento de realización de la maniobra. No se encontró asociación con otras variables como la experiencia de trabajo o el grado de entrenamiento.

Conclusiones: La fuerza ejercida por los participantes en el estudio durante el primer intento fue 2,7 kg. La mayoría de los sujetos en estudio realizan la maniobra de Sellick con una fuerza inadecuada en el primer intento. Únicamente el género masculino afecta la fuerza realizada por los profesionales en el primer intento de realización de la maniobra.

FUERZA APLICADA POR EL PERSONAL DE SALUD SOBRE UN SIMULADOR DEL CARTÍLAGO CRICOIDES DURANTE LA REALIZACION DE LA MANIOBRA DE SELICK EN LA INTUBACIÓN DE SECUENCIA RÁPIDA.

ABSTRACT

Background: Sellick's maneuver or cricoid force is a strategy used to prevent aspiration during rapid sequence intubation. Studies have described that force necessary for maneuver adequate is 25 to 35 kilograms. The aim of this study was to determine what is the force exerted in kilograms on the cricoid cartilage by the health professionals to make the maneuver on a simulation model.

Methods: Observational, cross-sectional study. Participants were health staff of the University Hospital San José, Popayán and participants of the national congress of anesthesiology SCARE 2011, which were selected for convenience. Each subject performed three attempts of the maneuver.

Results: We collected 156 participants. The overall force exerted on the first, second and third attempt of realization was of 2.70, 2.71 and 2.73 kg. After adjustment for confounding, male gender remains with influence on the further application of force on the first attempt. There were no associations with other variables such as work experience or level of training.

Conclusions: The force exerted by the participants in the study during the first attempt was 2.7 kg. Most of the study subjects perform the Sellick maneuver with an inadequate force on the first try. Only the male gender affects the force exerted by the professionals in the first attempt to carry out the maneuver.

ANTECEDENTES

1.1 Descripción del problema:

La incidencia de broncoaspiración en el ejercicio de la Anestesiología persiste y lleva a morbilidad y muertes imputables directas o indirectamente a la práctica, por lo que se hace imperioso determinar que todo nuestro personal este preparado y cuente con un entrenamiento adecuado, para esto contamos con una estrategia entre otras que nos permite disminuir el riesgo de aspiración gástrica y que fue descrita ya hace mas de 50 años por el Dr sellick, Consiste en aplicar fuerza al cartílago cricoides del paciente para empujar la tráquea y comprimir el esófago contra las vértebras cervicales(1). Se mantiene vigente y forma parte de los protocolos para el manejo de la vía aérea en urgencias, salas de cx, unidad de cuidados intensivos y salas de internación.

En nuestro contexto, no disponemos datos relacionados al uso de la maniobra de Sellick en la inducción de secuencia rapida, ni de las características de su utilización, En los años ochentas Wraight y cols midieron la fuerza necesaria a ejercer sobre el cricoides para prevenir el reflujo de solución salina a través de un tubo dentro del esófago estimando que la fuerza necesaria para prevenir broncoaspiración era de 44 Newtons (2). Clayton y Vanner observaron que la presión ejercida sobre el cricoides se modificaba con la fuerza del operador. De esta forma, la aplicación de 25 a 35 Newtons sobre el cartílago (o su equivalencia 2,5 Kg a 3,5 Kg de peso) se ha utilizado como una estrategia de ejecución adecuada de la maniobra (3).

Existe en la literatura médica varios estudios que pretenden mostrar la utilidad de la maniobra de Sellick midiendo diferentes desenlaces por imagenología, partiendo que las relaciones anatómicas de la tráquea y el esófago están en un plano axial.^{1,2,3}

-
1. ¹Sellick BA. Cricoid pressure to control regurgitation of stomach contents during induction of anaesthesia. Lancet. 1961;2(7199):404-6.
 2. Stept WJ, Safar P. Rapid induction/intubation for prevention of gastric-content aspiration. Anesth Analg. 1970;49(4):633-6.
 3. Neillipovitz DT, Crosby ET. No evidence for decreased incidence of aspiration after rapid sequence induction. Can J Anaesth. 2007;54(9):748-64.

Rice en un estudio con Resonancia Magnética (RMN) describió que durante la maniobra de Sellick se ocluye la hipo faringe por lo cual la posición del esófago no es importante.⁴

El estudio de Turgeon y cols, comparo que realizar presión sobre el cricoides y no realizarla no mostraba diferencias en la tasa fallida de intubaciones ni en la visión del cormack y lehane durante la laringoscopia (5). En contraparte Smith tomo a mas de 60 participantes a quienes realizo RMN de columna cervical y encontró que en la mitad de los sujetos el esófago varia la relación anatómica y no se halla detrás del cartílago cricoides y cuando se realiza la maniobra de Sellick este se desplazaba de forma lateral en el 90% de los participantes(6).Clayton y Vanner realizaron cálculos expresando que al realizar la presión sobre el cricoides modificaba el peso del operador y se aplicaba una fuerza de 9,8 N (Newton), con este dato el peso que se aplica en la mayoría de los estudios es 2,5 a 3 K (Kilogramos)que corresponde a una fuerza de 25 N a 30 N que es la recomendada cuando se aplica la maniobra de Sellick(7).N Ashurst y col, fabricaron un simulador de entrenamiento donde se medía la fuerza calculada en Newton, y realizaron una prueba sobre ayudantes de anestesiología en un centro hospitalario observando que los primeros dos intentos la fuerza aplicada no era suficiente, después de un entrenamiento la fuerza aplicada era optima para aplicar una fuerza en N capaz de prevenir broncoaspiración(8).sobre lo anterior podemos afirmar que los beneficios de la maniobra de Sellick dependerá de varias variables como las características anatómicas de cada paciente, el entrenamiento que tenga el operador para aplicar la fuerza sobre el cricoides, el conocimiento de la maniobra, la relación entre el esófago el cricoides y la columna cervical, y continuamos sin una evidencia clara sobre los beneficios en minimizar el riesgo de distensión gástrica y de broncoaspiración(9).

No se encontró ninguna revisión sistemática ni metanálisis sobre este tema, por lo que la evidencia actual es pobre para soportar o rechazar la utilidad de la maniobra de sellick.^{5,6,7,8.}

⁴ Wraight WJ, Chamney AR, Howells TH. The determination of an effective cricoid pressure. *Anaesthesia*. 1983;38(5):461-6.

⁵Clayton TJ, Vanner RG. A novel method of measuring cricoid force. *Anaesthesia* 2002;57(4):3269.

⁶ Ashurst CC, Rout DA, Roke y Gouws,Use of a mechanical simulator for training in applying cricoids pressure.*British journal of anaesthesia* 1996;77:468-72.

⁷ f Priebe HJ. Cricoid pressure: an alternative view. *Semin Anesth Per Med Pain*. 2005;24(2):120-6.

⁸Smith KJ, Dobranowski J, Yip G, Dauphin A, Choi PT. Cricoid pressure displaces the esophagus: an observational study using magnetic resonance imaging. *Anesthesiology*. 2003;99(1):60-4.

1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿ Cual es la fuerza (medida en kilogramos) ejercida sobre un modelo de simulación del cartílago cricoides por el personal de salud del Hospital Universitario San José (HUSJ) y asistentes al Congreso Nacional de Anestesiología ?

1.3 ¿Por qué es importante hacer este estudio?

En nuestro contexto, no disponemos datos relacionados al uso de la maniobra de Sellick en la inducción de secuencia rápida, ni de las características de su utilización, en base estudios previos citados es necesario conocer si el personal de salud en nuestra población realiza una fuerza adecuada durante este procedimiento, que logre disminuir el riesgo de broncoaspiración en los pacientes y contar con datos propios que nos permitan realizar estrategias que optimicen el rendimiento de esta maniobra y generar espacios de educación continuada donde se entrene al personal en el manejo de la vía aérea.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar cuál es la fuerza ejercida en kilogramos sobre el cartílago cricoides por los profesionales de la salud al realizar la Maniobra de Sellick sobre un modelo de simulación.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Estimar en tres intentos la fuerza ejercida por cada participante sobre el simulador.
2. Determinar si hay diferencias entre la fuerza ejercida en el simulador y la dominancia de los evaluados.
3. Determinar si existen diferencias entre el género y la fuerza cricoidea ejercida durante la maniobra de Sellick en el simulador.
4. Determinar si existen diferencias entre la fuerza cricoidea ejercida y la edad del personal evaluado, su ocupación y su experiencia (en años).

3. METODOLOGIA

3.1 MATERIALES Y METODOS

3.2 DISEÑO: Estudio observacional de corte transversal.

3.3 POBLACION/MUESTRA: Personal de salud que labora en el Hospital Universitario San José de Popayán y asistentes voluntarios al Congreso Nacional de Anestesiología SCARE 2011. La muestra incluyó residentes de anestesiología y otras especialidades de todo el país, especialistas anesthesiólogos y otras, médicos generales, estudiantes de medicina, personal auxiliar de quirófanos, terapeutas respiratorios y enfermeros jefes. Parte de los participantes se reclutaron en el marco del congreso nacional de Anestesiología SCARE 2011.

3.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN: Se incluyo personal de salud del Hospital Universitario San José de Popayán y participantes del congreso nacional de anestesiología SCARE 2011 que accedieron mediante un consentimiento informado a participar de forma voluntaria.

3.5 CRITERIOS DE EXCLUSION: Se excluyo el personal de salud que no accedió a participar en el estudio.

3.6 TAMAÑO DE MUESTRA: Se estableció reclutar un mínimo de 150 participantes al ser un estudio exploratorio.

3.7 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN: Los investigadores fueron los encargados de diligenciar la ficha del instrumento de recolección de datos donde se registro la fuerza ejercida en tres intentos, el nombre, edad, sexo, talla, peso, tiempo de experiencia laboral, profesión, dominancia y posición al momento de realizar la maniobra guiado por el protocolo instaurado que tenía el instrumento. Los participantes eran ciegos a la fuerza que ejercían en cada intento.

3.8 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

| <u>Variable</u> | <u>Definición conceptual</u> | <u>Indicadores</u> | <u>Definición operacional</u> | <u>Naturaleza</u> | <u>Tipo</u> | <u>Escala o niveles de medición</u> | <u>Operacionalización</u> |
|---|---|--------------------|---|-------------------|-------------|-------------------------------------|---|
| Características socio demográficas del participante | Cualidad por la que una persona se distingue en la sociedad y adquiere rasgos distintos dentro de la población humana. http://es.wikipedia.org . | Edad | Lapso de tiempo en años transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de recolección de la información. | Cuantitativa | Continua | Razón | Edad cumplida en años |
| | | Género | Características biológicas y físicas que determinan a una persona, en hombre o mujer en el momento de su nacimiento. | Cualitativa | Nominal | Nominal | Masculino - Femenino |
| Medidas antropométricas | Medidas del cuerpo humano utilizadas en el estudio de la variación y el crecimiento humanos. | Peso | Es la fuera con la cual un cuerpo actúa sobre un punto de apoyo, originado por el campo gravitatorio local sobre la masa del cuerpo. | Cuantitativa | Continua | Razón | Peso en kilogramos |
| Medidas antropométricas | Medidas del cuerpo humano utilizadas en el estudio de la variación y el crecimiento humanos. | Talla | Es la altura que tiene un individuo en posición vertical desde el punto más alto de la cabeza hasta los talones en posición de "firmes" | Cuantitativa | Continua | Razón | Talla en Centímetros |
| Ocupación laboral | Actividad laboral que desempeña el participantes en la rama de la salud | ocupación | Actividad de las ciencias de la salud que desempeña | Cualitativa | nominal | nominal | .Anestesiólogo .Residente de Anestesiología .Residente de otra Especialidad .Otra Especialidad .Medico general .Medico interno .Estudiante de Medicina .Auxiliar de Enfermería. Fisioterapeuta |

| | | | | | | | |
|------------------------|---|------------------------------------|---|--------------|----------|---------|---|
| Experiencia laboral | Es la que se adquiere a través del paso del tiempo o en un centro de trabajo en el que se adquieren habilidades relativas a las funciones | Experiencia | Tiempo en años que lleva desempeñándose e en años desde el grado en pregrado | cuantitativa | nominal | Razón | Experiencia en años |
| Dominancia | Es la preferencia de lateralización de una de las partes simétricas del cuerpo humano | Lateralidad o dominancia | Es la mano que utiliza el participante para realizar la presión sobre el simulador | Cualitativa | Nominal | Nominal | Derecha Izquierda |
| fuerza en el simulador | Es la fuerza en kilogramos que ejerce el participante durante las tres tomas sobre el simulador | fuerza ejercida sobre el simulador | fuerza es todo agente capaz de modificar la cantidad de movimiento o la forma de los cuerpos materiales | cuantitativa | Continua | Razón | fuerza medida en kilogramos Tres intentos por participante |

3.9 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Los investigadores principales realizaron una calibración del simulador con el apoyo de una ingeniera biomédica y siguiendo el protocolo se efectuó la socialización y distribución de las funciones para la recolección de los datos en la ciudad de Popayán. Los sitios de recolección dentro del Hospital Universitario San José fueron los servicios de urgencias, salas de hospitalización, quirófanos, unidad de cuidados intermedios y unidad de cuidados intensivos. Durante el congreso nacional de anestesiología (taller de vía aérea) y posteriormente en el stand dispuesto por la SCARE se organizó el proceso de recolección de forma voluntaria.

Los investigadores principales se aseguraron que el participante comprendía en qué consistía el estudio. Previo diligenciamiento del consentimiento informado se recogieron los datos de tres intentos sobre el simulador y se aseguró de llenar completamente el instrumento utilizado.

Los datos recolectados estuvieron custodiados por los investigadores para ser transcritos en la base de datos destinada para el análisis del estudio.

3.10 EQUIPOS.

El modelo de simulación cuenta con un equipo de telemetría-balanza que es un instrumento destinado a pesar objetos, equilibrando con pesos conocidos que se pesa. Características: nivel de prioridad 10. Nivel de riesgo: bajo, marca KITCHEN SCALE, código ECRI 10-264, costo del equipo: 95.000 COP, fecha de adquisición e instalación 01-04-2010, fecha de puesta en uso 04-03-2011. Uso: básico, clasificación biomédica: Diagnostico, Tecnología predominante: mecánica, Datos del fabricante: razón social Zhongshanoppel Eletronics CO, Ltda, dirección N 6, Xinlongstreet, Xincun, Eastarea, Zhongshan.

Modelo del área del cartílago cricoides, fabricado por un auxiliar de dispositivos biomédicos que labora en el Hospital Universitario San José utilizando una fibra de plástico que simula la consistencia y la forma del cartílago cricoides, donde cada participante realizaba los tres intentos y que estaba en la parte superior de la balanza la cual era calibrada.

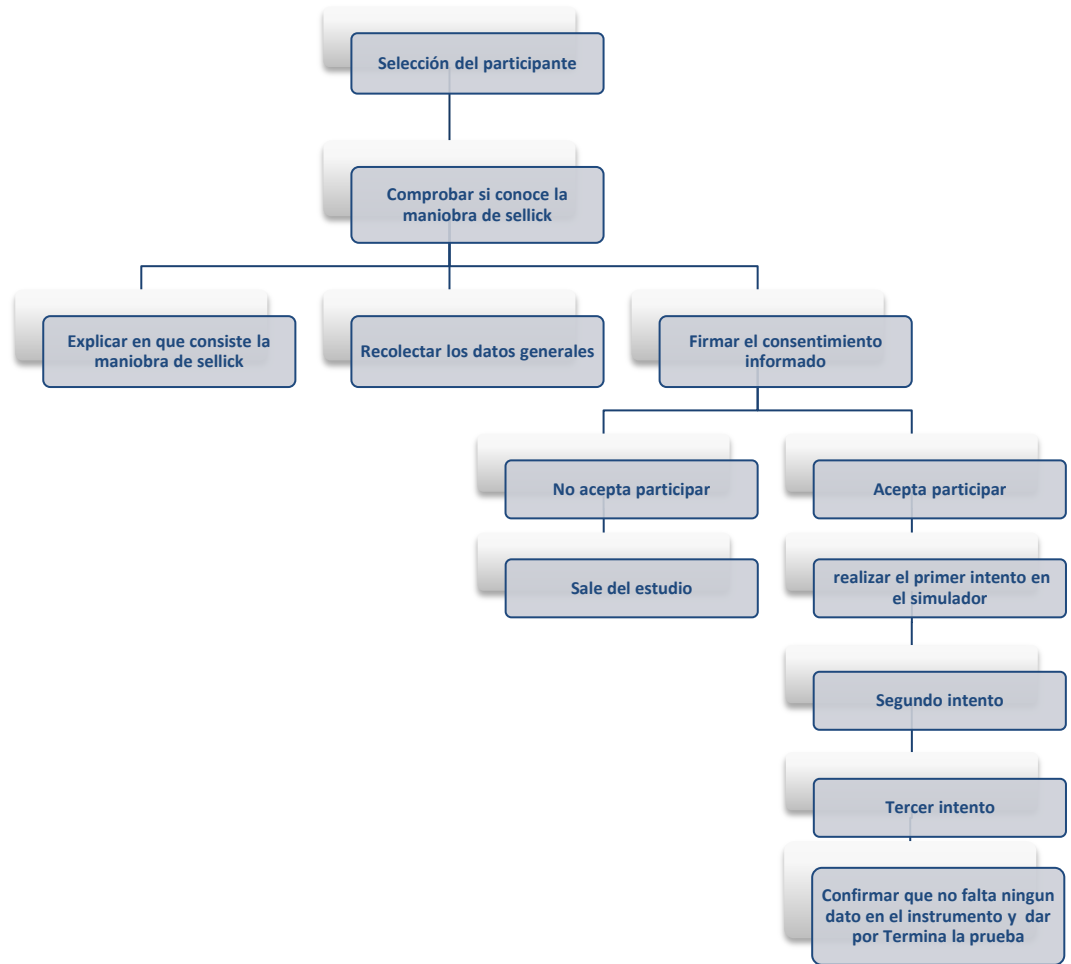
3.11 Calibración del simulador: Se confirmó la calibración en kilogramos del simulador por la ingeniera biomédica y se recogió una hoja de vida que comprobaba y certificaba las medidas que se recopilaron de cada participante son fiables y estaban en el rango de variabilidad permitida para cumplir estándares de calidad.

3.12 Estandarización de concepto y uso del instrumento de colección de datos: Se realizó una verificación de los conceptos sobre la Maniobra de Sellick. Adicionalmente, se desarrolló un instructivo sobre el diligenciamiento del instrumento y el uso del simulador.

3.13 PROTOCOLO DE RECLUTAMIENTO Y SELECCION

- Se identificó la persona que quería participar en el estudio y que estaba de alguna forma familiarizado con la maniobra de Sellick.
- Se procedió a comprobar si el participante conocía en qué consistía la maniobra de Sellick y si la había practicado durante la intubación de secuencia rápida.
- Posteriormente se tomaron los datos generales y se hizo firmar el consentimiento informado en el espacio asignado en el instrumento de recolección para este aparte.
- Se explicó al participante que iría ciego a los resultados de cada fuerza ejercida en el simulador.
- Se instaló al participante y los dos investigadores principales daban la orden de realizar los tres intentos previstos del protocolo.
- Se informaba cuando iniciar cada presión sobre el simulador y cuando terminar, el tiempo destinado para cada presión era de treinta segundos con un descanso promedio de quince segundos entre cada intento.
- El otro investigador con cronómetro en mano llevaba el tiempo y tomaba los datos de cada intento entre el segundo 10 y el 15, pues es el tiempo considerado por los investigadores, donde cada participante estabilizaba la presión aplicada y se mantenía con poca variabilidad los segundos restantes hasta finalizar.
- La observación se realizó durante los tres intentos por uno de los investigadores presentes.
- Se dio terminada la prueba después del tercer intento y se mantuvo en custodia los formatos recolectados para ser trasladados posteriormente hasta el sitio donde se transcribieron a la base de datos.

3.14 FLUJOGRAMA DE INGRESO Y ESTUDIO



4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1 Calibración del simulador: se confirmara la calibración en kilogramos del simulador por ingeniera biomédica y se recibirá una hoja de vida que compruebe y certifique las medidas que se recogerán de cada participante son fiables y están en el rango de variabilidad permitido para cumplir estándares de calidad.

4.2 Estandarización de concepto y uso del instrumento de colección de datos, se realizó una verificación de los conceptos sobre la maniobra de sellick además se desarrolló un instructivo sobre el diligenciamiento del instrumento y del uso del simulador.

5. TABLAS DE PRESUPUESTO

Tabla Generalidades (en miles de pesos).

| RUBROS | FUENTES – UNIVERSIDAD DEL CAUCA | | TOTAL |
|--|---------------------------------|----------------|-----------|
| | Cantidad | Valor unitario | |
| PERSONAL | 3 | Ver tabla | 1.232.000 |
| EQUIPOS | 2 | Ver tabla | 2.080.000 |
| SOFTWARE | 1 | Ver tabla | 3.000.000 |
| SIMULADOR Y MATERIALES ver tabla anexa. | Varios | Ver tabla | 1.805.000 |
| PUBLICACIONES Y PATENTES | 1 | 1.500.000 | 1.500.000 |
| TOTAL | | | 9.617.000 |

Tabla: Personal (en miles de pesos).

| INVESTIGADOR / EXPERTO/ AUXILIAR | FORMACIÓN ACADÉMICA | FUNCIÓN DENTRO DEL PROYECTO | DEDICACIÓN Horas/mes | Valor hora según Hora Universitaria en \$ | TOTAL |
|---|---------------------------------------|--|---------------------------------|--|------------------|
| José Andrés Calvache España | Médico Anestesiólogo | DIRECTOR | 8 | 54.000 | 432.000 |
| Maria Ximena Sandoval | Médico residente de Anestesiología | INVESTIVADOR | 16 | 25.000 | 400.000 |
| William Andres Vargas Garzón | Médico residente de Anestesiología | INVESTIGADOR | 16 | 25.000 | 400.000 |
| TOTAL | | | | | 1.232.000 |

Tabla: Descripción de los equipos que se planea adquirir. (en miles de pesos).

| EQUIPO | JUSTIFICACION | UNIDAD | TOTAL |
|-------------------------------------|---|---------------|------------------|
| COMPUTADOR SONY VAIO C900FC5A | Almacenamiento y procesamiento de la información | 1 | 1.900.000 |
| IMPRESORA HP | Impresión de información | 1 | 180.000 |
| TOTAL | | | 2.080.000 |

6. ASPECTOS ETICOS

En la presente investigación se cumplirá los cuatro principios éticos básicos, a saber, el respeto por las personas, la beneficencia, la no maleficencia, la justicia, y la autonomía, además de garantizar la protección de la identidad del sujeto a estudio como se encuentra establecido en el Art. 8 del código de Helsinki para el desarrollo de la investigación en el área de la salud.

Se empleara el consentimiento informado individual e institucional en el que constate que el plan investigativo protege la seguridad y el respeto a la privacidad de los sujetos incorporados, así como mantiene la confidencialidad de los datos obtenidos en relación a la preservación del secreto profesional.

Este consentimiento deberá ser aprobado previamente por el Comité de Ética de la Universidad del Cauca, del hospital universitario san José, institución donde se llevara a cabo el estudio.

El hospital tendrá la autonomía de decidir la participación en el estudio, previa información sobre los objetivos del estudio, su fin correspondiente, su confidencialidad de sus datos personales, y los datos obtenidos en la investigación y la presentación de la metodología de la investigación.

Aclarando en que en ningún momento se realizara Alteración en los dactos recolectados, ni se efectuara intervención en el paciente, que se realizara un estudio observacional, una Investigación sin riesgo siendo un estudio en donde no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, sicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, sin que se presenta ninguna intervención que ponga en peligro su vida, y será realizado por personal idóneo, con claro manejo sobre el tema a investigar.

Los resultados de este estudio serán de beneficio en el futuro, puesto que con esta base se podrán diseñar estrategias para optimizar el rendimiento de la maniobra de sellick por nuestro personal y realizar entrenamiento dirigido al personal de salud en el manejo de la vía aérea.

Esta investigación tiene como soporte legal en los aspectos éticos la ley 23 de 1981 y el decreto 3380, en el cual hace referencia el respeto a la intimidad de los participantes, el respeto a la confidencialidad y al secreto profesional. Los datos solo serán utilizados para esta investigación, los procesamientos y la seguridad de ellos son responsabilidad de los investigadores principales William Andrés Vargas y José Andrés Calvache.

7. ANALISIS ESTADISTICO.

El análisis se llevó a cabo mediante la creación de una base de datos en el paquete SPSS 19.0 (IBM SPSS Statistics for Windows, Versión 19.0. Armonk, NY: IBM Corp.) y R (R Development Core Team (2008). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>). Para resumir las variables cuantitativas como edad, peso, talla y las fuerzas aplicadas en kilogramos se utilizaron medidas de tendencia central y de dispersión (promedio \pm desviación estandar, mediana [rango intercuartilico], valor {mínimo – máximo}). Para las variables cualitativas se utilizaron frecuencias absolutas y proporciones.

Se presentan de forma gráfica los resultados relevantes mediante la utilización de diagramas de cajas, gráficos de puntos y matrices de correlación. Se estableció el grado de correlación lineal de Pearson entre tres evaluaciones consecutivas en el mismo participante y se calcularon los intervalos de confianza al 95% para tales correlaciones mediante bootstrapping. Finalmente, se construyó un modelo de regresión lineal múltiple para explorar la asociación de covariables en estudio con la fuerza ejercida en el primer intento de realización de la maniobra. Se realizó análisis de residuos para evaluar el ajuste del modelo. Para todos los análisis se fijo un nivel de significación alfa de 0.05.

8. RESULTADOS

Durante 18 meses de ejecución se recolectaron 156 participantes. Las características generales de los participantes en estudio se presentan en la tabla 1. En su mayoría fueron mujeres (52%) y anestesiólogos de profesión (27%).

Tabla 1. Características generales de los participantes en estudio (n=156)

| Variable en estudio | n (%), mediana [RIQ] |
|---|----------------------|
| Edad * | 33 [28-45] {22-70} |
| Género femenino ^φ | 81 (51,9) |
| Peso [§] | 68 [58-78] |
| Talla [§] | 167 [160-174] |
| IMC [§] | 24,2 [22-26,4] |
| Profesión [§] | |
| Especialista en Anestesiología | 42 (26,9) |
| Especialista en otras áreas médico-quirúrgicas | 10 (6,4) |
| Residente de Anestesiología | 16 (10,3) |
| Residente de otras especialidades | 14 (9) |
| Médico general | 22 (14,1) |
| Estudiante de Medicina | 14 (8,9) |
| Enfermero (a) | 13 (8,3) |
| Auxiliar de enfermería | 15 (9,6) |
| Terapeutas respiratorios | 10 (6,4) |
| Experiencia desde la graduación (años) [§] | 7 [2-16] |
| Dominancia derecha (lateralidad dominante) ^φ | 146 (93,6) |

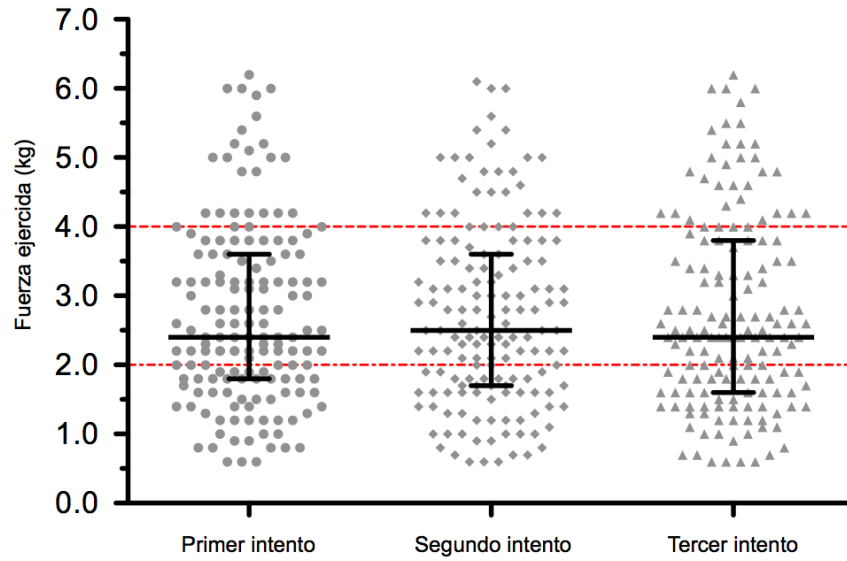
* Datos presentados como mediana [RIQ] {rango}

§ Datos presentados como mediana (RIQ)

^φ Datos presentados como frecuencia absoluta (%)

La mediana de fuerza ejercida en el primer, segundo y tercer intento fue 2,70, 2,71 y 2,73 kg respectivamente (Figura 1).

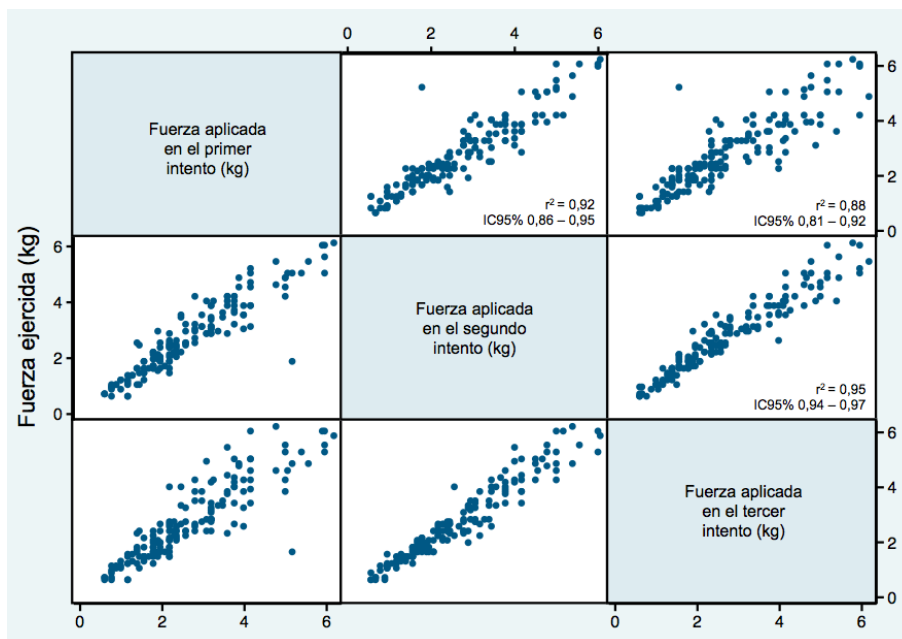
Figura 1. Fuerza ejercida en el primer, segundo y tercer intento por los participantes en estudio (n=156)*



* Las líneas transversales representan la mediana de la distribución y sus extremos el rango intercuartilico.

La correlación de la fuerza aplicada entre las tres evaluaciones repetidas fue muy alta. Esta fue aún más elevada entre evaluaciones subsecuentes. Entre la primera y la segunda $r^2=0,92$ IC95% [0,86-0,95]. La matriz de correlación se presenta en la figura 2. Se presentaron muy pocos datos extremos.

Figura 2. Matriz de correlación de la fuerza ejercida entre los tres intentos aplicados al simulador por los participantes (n=156).



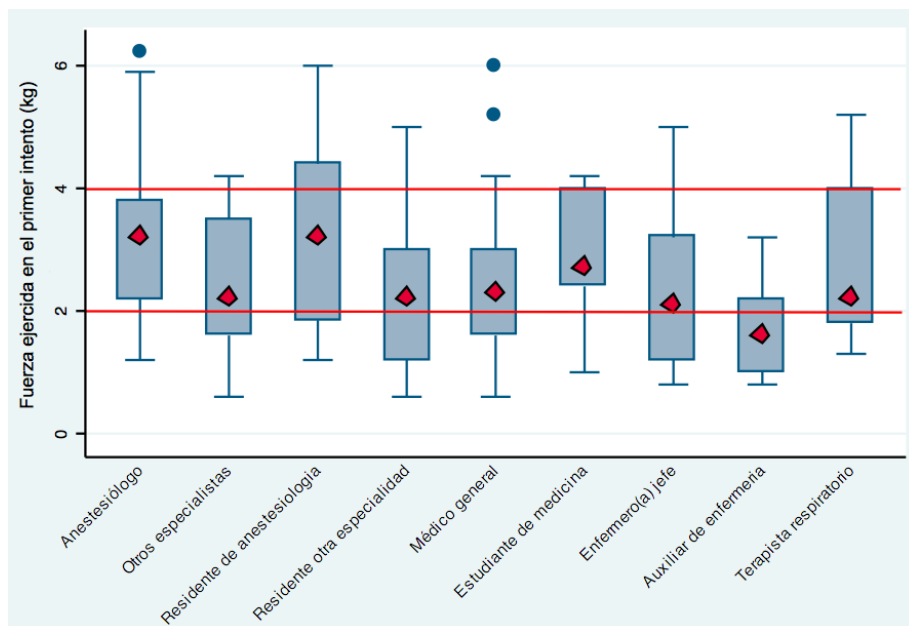
Los hombres realizaron la maniobra con un promedio de fuerza de 3,1 kg en comparación con las mujeres con 2,3 kg. La fuerza media aplicada por los diferentes profesionales estudiados se presenta en la tabla 2 y su representación gráfica en la figura 3.

Tabla 2. Características de los participantes en estudio y la fuerza ejercida en el simulador durante el primer intento de realización de la maniobra (n=156)

| Variable | n (%) | Fuerza media \pm 1DE |
|--|-----------|------------------------|
| Genero | | |
| Femenino | 81 (51,9) | 2,3 \pm 1,1 |
| Masculino | 75 (48,1) | 3,1 \pm 1,3 |
| Profesión | | |
| Especialista en Anestesiología | 42 (26,9) | 3,1 \pm 1,2 |
| Especialista en otras áreas médico-quirúrgicas | 10 (6,4) | 2,3 \pm 1,0 |
| Residente de Anestesiología | 16 (10,3) | 3,2 \pm 1,5 |
| Residente de otras especialidades | 14 (9) | 2,2 \pm 1,3 |
| Médico general | 22 (14,1) | 2,5 \pm 1,2 |

| | | |
|--------------------------|------------|-----------|
| Estudiante de medicina | 14 (8,9) | 2,9 ± 0,9 |
| Enfermero (a) | 13 (8,3) | 2,4 ± 1,4 |
| Auxiliar de enfermería | 15 (9,6) | 1,6 ± 0,6 |
| Terapeutas respiratorios | 10 (6,4) | 2,8 ± 1,4 |
| Dominancia | | |
| Derecha | 146 (93,6) | 2,7 ± 1,3 |
| Izquierda | 10 (6,4) | 2,8 ± 1,0 |

Figura 3. Diagrama de cajas que representa la distribución de la fuerza ejercida por los participantes en estudio (n=156)*.



* Los extremos de las cajas representan el RIQ y los diamantes las medianas de cada distribución.

La fuerza aplicada durante el primer intento de realización de la maniobra presentó una distribución sin evidencia de anomalidad (Hosmer Lemeshow $p \geq 0,05$). El análisis de regresión lineal múltiple, los coeficientes β y sus respectivos intervalos de confianza 95% se presentan en la tabla 3. El modelo final alcanzó un R^2 de 18% (test de Fisher (14, 141)=2.22, $p=0.009$) (Tabla 3). El análisis de residuos no mostró evidencias de anomalidad o pobre ajuste del modelo de regresión.

**Tabla 3. Modelo de regresión lineal múltiple.
Desenlace estudiado: fuerza ejercida durante el primer intento (kg) (n=156)**

| Variables independientes | Coef. β | <i>p</i> | IC 95% |
|--|---------------------------------|-----------------|----------------|
| Edad | -0,14 | 0,658 | -0,07 – 0,04 |
| Genero masculino | 0,62 | 0,049 | 0,00 – 1,25 |
| Peso | 0,005 | 0,677 | -0,01 – 0,03 |
| Talla | -0,009 | 0,654 | -0,05 – 0,03 |
| Profesión (cat. ref.: Anestesiólogo) | | | |
| Especialista en otras áreas médico-quirúrgicas | -0,95 | 0,051 | -1,91 – 0,002 |
| Residente de Anestesiología | -0,14 | 0,732 | -1,00 – 0,707 |
| Residente de otras especialidades | -0,91 | 0,041 | -1,79 – -0,038 |
| Médico general | -0,69 | 0,062 | -1,42 – 0,035 |
| Estudiante de Medicina | -0,28 | 0,550 | -1,22 – 0,65 |
| Enfermero (a) | -0,46 | 0,301 | -1,35 – 0,42 |
| Auxiliar de enfermería | -1,37 | 0,003 | -2,2 – -0,48 |
| Terapeutas respiratorios | -0,43 | 0,417 | -1,5 – 0,62 |
| Experiencia desde la graduación (años) | 0,007 | 0,816 | -0,05 – 0,07 |
| Dominancia derecha (lateralidad dominante) | 0,101 | 0,816 | -0,75 – 0,96 |

* Categoría de referencia (variable dummy): Anestesiólogo.

9. DISCUSIÓN

La fuerza requerida para la realización apropiada de la maniobra de Sellick esta entre 2,5 y 3,5 kg (5). Nuestro estudio demuestra que la mayoría de anesthesiólogos y residentes de anestesiología realizan una fuerza dentro de este rango en el primer intento a diferencia de otros participantes. Sin embargo, la mayoría de sujetos estudiados ejercen fuerzas inadecuadas. Este hecho ha sido confirmado en diferentes estudios alrededor del mundo (11, 12). Estudios -realizados en equipos de simulación- han demostrado que asistentes de anestesiología y personal de enfermería requieren de un periodo corto de entrenamiento para lograr aplicar una fuerza que se aproxima a la recomendada y que puede ser replicada tiempo después (6). Estos hallazgos orientan un campo para la enseñanza de maniobras anestésicas en personal asistencial.

Es interesante -aunque no inesperado- que la presión realizada en cada intento tenga una alta correlación, mayor aún para evaluaciones subsecuentes. En términos generales, otros participantes realizan menor presión en su primer intento en comparación con anesthesiólogos -muchos fuera del rango recomendado-. De esta forma el modelo de regresión muestra que residentes de otras especialidades, otros especialistas, médicos generales y auxiliares de enfermería presionan significativamente con menor fuerza en su primer intento que anesthesiólogos. Al explorar la influencia de otras variables observamos que únicamente el género masculino presentó una asociación significativa con una mayor fuerza en el primer intento. Sin embargo, no encontramos evidencia de asociación para la experiencia como profesionales, la edad, las características antropométricas o la dominancia de aplicación.

Por ser un estudio de características observacionales no está libre de potenciales sesgos que afecten su validez. El tipo de reclutamiento de los participantes, el cegamiento en la fuerza ejercida sobre el simulador y las características logísticas de la evaluación de cada sujeto pueden haber introducido sesgos de selección o información respectivamente. Estas potenciales limitaciones deben ser tenidas en cuenta al evaluar la aplicabilidad o generalización de estos resultados a otras poblaciones.⁹

5. Clayton TJ, Vanner RG. A novel method of measuring cricoid force. *Anaesthesia* 2002;57(4):326-9.

6. Ashurst CC, Rout DA, Roke y Gouws, Use of a mechanical simulator for training in applying cricoids pressure. *British journal of anaesthesia* 1996;77:468-72.

11. Howells TH, Chamney AR, Wraight WJ, et al. The application of cricoid pressure. An assessment and a survey of its practice. *Anaesthesia*. 1983;38:457-460.

12. Wraight WJ, Chamney AR, Howells TH. The determination of an effective cricoid pressure. *Anaesthesia*. 1983;38(5):461-6.

10. CONCLUSIONES

La fuerza ejercida por los participantes en el estudio durante el primer intento fue 2,7 kg. La mayoría de los sujetos en estudio realizan la maniobra de Sellick con una fuerza inadecuada en el primer intento. Únicamente el género masculino afecta la fuerza realizada por los profesionales en el primer intento de realización de la maniobra.

11. BIBLIOGRAFIA

1. Sellick BA. Cricoid pressure to control regurgitation of stomach contents during induction of anaesthesia. *Lancet*. 1961;2(7199):404-6.
2. Stept WJ, Safar P. Rapid induction/intubation for prevention of gastric-content aspiration. *Anesth Analg*. 1970;49(4):633-6.
3. Neilipovitz DT, Crosby ET. No evidence for decreased incidence of aspiration after rapid sequence induction. *Can J Anaesth*. 2007;54(9):748-64.
4. Wraight WJ, Chamney AR, Howells TH. The determination of an effective cricoid pressure. *Anaesthesia*. 1983;38(5):461-6.
5. Clayton TJ, Vanner RG. A novel method of measuring cricoid force. *Anaesthesia* 2002;57(4):326-9.
6. Ashurst CC, Rout DA, Roke y Gouws, Use of a mechanical simulator for training in applying cricoids pressure. *British journal of anaesthesia* 1996;77:468-72.
7. Priebe HJ. Cricoid pressure: an alternative view. *Semin Anesth Per Med Pain*. 2005;24(2):120-6.
8. Smith KJ, Dobranowski J, Yip G, Dauphin A, Choi PT. Cricoid pressure displaces the esophagus: an observational study using magnetic resonance imaging. *Anesthesiology*. 2003;99(1):60-4.
9. Herman NL, Carter B, Van Decar TK. Cricoid Pressure: Teaching The Recommended Level. *Anesth Analg* 1996;83(4):859-63.

10. Páez L, J Navarro V.R. Controversial issue of cricoid pressure or Sellick maneuver. *Revista Colombiana de Anestesiología* 2010;38(3):370-75.
11. Howells TH, Chamney AR, Wraight WJ, et al. The application of cricoid pressure. An assessment and a survey of its practice. *Anaesthesia*. 1983;38:457-460.
12. Kopka A, Crawford J. Cricoid pressure: a simple, yet effective biofeedback trainer. *Eur J Anaesthesiol*. 2004;21:443-447.

ANEXOS

ANEXO 1. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN

FUERZA APLICADA POR EL PERSONAL DE SALUD SOBRE UN SIMULADOR DEL CARTÍLAGO CRICOIDES

DURANTE LA REALIZACION DE LA MANIOBRA DE SELICK EN LA INTUBACIÓN DE SECUENCIA RÁPIDA

HOJA No. _____

Jose Andres Calvache

William Vargas

Departamento de Anestesiología, Universidad del Cauca

| NOMBRE | | | | | | |
|------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| EDAD | | | | | | |
| SEXO | | | | | | |
| PESO | | | | | | |
| TALLA | | | | | | |
| OCUPACION | | | | | | |
| TIEMPO DE EXPERIENCIA (AÑOS) | | | | | | |
| POSICION | | | | | | |

| | | | | | | |
|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| DOMINANCIA | | | | | | |
| PRESION APLICADA EN KG | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ACEPTACION DE LA INCLUSION | | | | | | |

ANEXO 2. AVAL DE ETICA



HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN JOSÉ
EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO
COMITÉ DE ÉTICA HOSPITALARIA
SUB-COMITÉ ÉTICA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Popayán, 6 de Diciembre de 2012

Doctor
WILLIAM ANDRES VARGAS GARZON
Residente de segundo año
Especialización en anestesiología
Departamento de Cirugía y Anestesia
Universidad del Cauca

Asunto: AVAL ETICO

Atento a saludo

En reunión del Comité de Ética de la investigación Científica del Hospital Universitario San José, de fecha 29 de Noviembre de 2012, previo estudio y análisis por parte de sus integrantes del proyecto denominado "ESTIMACION DE LA FUERZA CRICOIDEA EJERCIDA POR EL PERSONAL DE SALUD DURANTE LA MANIOBRA DE SELICK EN UN MODELO DE SIMULACION", llevado a cabo por la Doctora MARIA XIMENA SANDOVAL DAZA identificada con cedula 25.280.434 y el doctor WILLIAM ANDRES VARGAS GARZON identificado con cedula 4.615.970. Se procedió a dar el AVAL correspondiente cuyo propósito es obtener sobre un modelo de simulación datos relacionados con el uso de esta maniobra en la inducción de secuencia rápida y de las características de la utilización. El proyecto es de gran utilidad en los servicios de Urgencias, Quirófanos, UCI y UCIN. Cumple con los criterios Ético Legales de la investigación.

Una vez finalizado el proyecto se debe informar al Hospital Universitario San José los resultados del mismo.

Atentamente,


CESAR EDMUNDO SARRIA
Subgerente Científico HUSJ


YOLANDA BOTERO DE CASAS
Coordinadora Comité de Ética de la IC HUSJ

CON EXPERIENCIA Y VOCACIÓN Y VOCACIÓN MEJORAMOS SUS SALUD
Carrera 6 Nº 10n-142 Conmutador 8234508 ext-286
www.HospitalSanJose.gov.co

ANEXO 3. ARTICULO DE PUBLICACIÓN.

FUERZA APLICADA POR EL PERSONAL DE SALUD SOBRE UN SIMULADOR DEL CARTÍLAGO CRICOIDES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA MANIOBRA DE SELICK EN LA INTUBACIÓN DE SECUENCIA RÁPIDA*

Jose Andres Calvache¹, Maria Ximena Sandoval², William Andres Vargas³

¹ Profesor del departamento de Anestesiología, Universidad del Cauca, Popayan, Colombia. Anesthesiology/Biostatistics Departments, Erasmus University Medical Centre Rotterdam, The Netherlands.

² Anestesiologa, Hospital Universitario San José, Popayan, Colombia.

³ Residente III de Anestesiología, Universidad del Cauca, Popayan, Colombia.

* Trabajo ganador del tercer puesto en el concurso Jorge Luis Colmenares, XXX Congreso Nacional de Anestesiología SCARE, 2013.

RESUMEN

Antecedentes. La maniobra de Sellick o fuerza cricoidea es una estrategia utilizada para prevenir broncoaspiración durante la secuencia rápida de intubación. Estudios han descrito que la fuerza necesaria para que la maniobra sea adecuada es de 2,5 a 3,5 kilogramos. Este estudio tuvo como objetivo determinar cuál es la fuerza ejercida (en kilogramos) sobre un simulador del cartílago cricoides por profesionales de la salud.

Metodología: Estudio observacional de corte transversal. Los participantes fueron personal de salud del Hospital Universitario San José de Popayán y asistentes al Congreso Nacional de Anestesiología SCARE 2011, los cuales fueron seleccionados a conveniencia. Cada participante ejecutó tres intentos de realización de la maniobra sobre el simulador.

Resultados: Se recolectaron datos de 156 participantes. La fuerza global media ejercida en el primer, segundo y tercer intento de realización fue de 2,70, 2,71 y 2,73 kg respectivamente. Tras el ajuste multivariante, el género masculino presentó influencia en la mayor aplicación de fuerza en el primer intento de realización de la maniobra. No se encontró asociación con otras variables como la experiencia de trabajo o el grado de entrenamiento.

Conclusiones: La fuerza ejercida por los participantes en el estudio durante el primer intento fue 2,7 kg. La mayoría de los sujetos en estudio realizaron la maniobra de Sellick con una fuerza inadecuada en el primer intento. Únicamente el género masculino afecta la fuerza realizada por los profesionales en el primer intento de realización de la maniobra.

Palabras clave: Fuerza cricoidea, maniobra de Sellick, modelo de simulación, secuencia rápida de intubación.

ABSTRACT

Background: Sellick's maneuver or cricoid force is a strategy used to prevent aspiration during rapid sequence intubation. Studies have described that force necessary for maneuver adequate is 25 to 35 kilograms. The aim of this study was to determine what is the force exerted in kilograms on the cricoid cartilage by the health professionals to make the maneuver on a simulation model.

Methods: Observational, cross-sectional study. Participants were health staff of the University Hospital San José, Popayán and participants of the national congress of anesthesiology SCARE 2011, which were selected for convenience. Each subject performed three attempts of the maneuver.

Results: We collected 156 participants. The overall force exerted on the first, second and third attempt of realization was of 2.70, 2.71 and 2.73 kg. After adjustment for confounding, male gender remains with influence on the further application of force on the first attempt. There were no associations with other variables such as work experience or level of training.

Conclusions: The force exerted by the participants in the study during the first attempt was 2.7 kg. Most of the study subjects perform the Sellick maneuver with an inadequate force on the first try. Only the male gender affects the force exerted by the professionals in the first attempt to carry out the maneuver.

Keywords: Cricoid force, Sellick maneuver, simulation model, rapid intubation sequence.

INTRODUCCIÓN

La maniobra de Sellick es la aplicación de fuerza sobre el cartílago cricoides para empujar la tráquea y comprimir el esófago contra las vértebras cervicales en un intento de ocluir el reflujo gástrico (1). Se ha utilizado ampliamente desde los años setentas, cuando fue incluida en la descrita secuencia de intubación rápida (2). La recomendación actual para su utilización en el manejo anestésico del paciente con estómago lleno y/o durante la realización de la secuencia de intubación rápida es clasificación D y existen importantes controversias con respecto a su utilidad y eficacia clínica (3, 4). Sin embargo, dada su libre disponibilidad, escasos recursos necesarios para su aplicación y bajos riesgos de su utilización, continúa siendo una herramienta frecuentemente usada durante el proceso de intubación.

En los años ochenta, Wraight y Cols midieron la fuerza necesaria a ejercer sobre el cartílago cricoides, para prevenir el reflujo de solución salina a través de un tubo ubicado dentro del esófago. Ellos estimaron que la fuerza necesaria para prevenir broncoaspiración era de 44 Newtons (5). Algunos autores defienden el hecho de que la maniobra únicamente es efectiva cuando se realiza apropiadamente. Clayton y Vanner observaron que la presión ejercida sobre el cricoides se modificaba con la fuerza que ejercía el operador y con el entrenamiento en la aplicación de la maniobra. De esta forma, la aplicación de 25 a 35 Newtons de fuerza sobre el cartílago (o su equivalencia de 2,5 Kg a 3,5 Kg de peso -teniendo en cuenta el área cricoidea-) se ha utilizado como una estrategia de ejecución adecuada (6).

Estudios con simuladores han demostrado que asistentes de anestesiología en los dos primeros intentos de la maniobra no ejercían la fuerza suficiente; sin embargo, tras un periodo de entrenamiento la fuerza aplicada se aproximaba a la recomendada (7).

A pesar de no contar con evidencia contundente acerca de la efectividad clínica de la maniobra de Sellick para la prevención del riesgo de broncoaspiración, su probable beneficio puede estar asociado a las características anatómicas de cada paciente, el entrenamiento que tenga el operador para aplicar la fuerza sobre el cricoides, el conocimiento de la maniobra y/o la relación entre el esófago, el cricoides y la columna cervical (8, 9,10).

En nuestro medio, no disponemos de datos relacionados con el uso de la maniobra de Sellick en la inducción de secuencia rápida, ni de las características de su utilización. Por lo anterior, los objetivos de este trabajo fueron: estimar la fuerza en kilogramos que ejercían diferentes profesionales de la salud sobre un

simulador del cartílago cricoides al realizar la maniobra de Sellick, caracterizar las diferencias entre los mismos y establecer posibles factores que influyen en la fuerza ejercida.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio observacional de corte transversal en el cual se incluyó personal de salud que labora en el Hospital Universitario San José de Popayán y asistentes voluntarios al Congreso Nacional de Anestesiología SCARE 2011. La muestra incluyó residentes de anestesiología y otras especialidades de todo el país, especialistas anesestesiólogos y de otras áreas, médicos generales, estudiantes de medicina, personal auxiliar de quirófanos, terapeutas respiratorios y enfermeros jefes.

Todos aprobaron su participación mediante la firma de un consentimiento informado de forma voluntaria y la realización de este trabajo fue aprobada por el comité de ética del Hospital Universitario San José de Popayán.

Los investigadores fueron los encargados de diligenciar la ficha del instrumento de recolección de datos donde se registró la fuerza ejercida en tres intentos, el nombre, edad, sexo, talla, peso, tiempo de experiencia laboral, profesión, dominancia y posición al momento de realizar la maniobra, de acuerdo con el protocolo establecido por el grupo investigador. Los participantes eran ciegos a la fuerza que ejercían en cada intento.

El modelo de simulación utilizado fue un equipo de telemetría-balanza Zhongshanoppel Eletronics CO, Xinlongstreet-Xincun, Eastarea, Zhongshan (Kitchen Scale) destinado a pesar objetos, calibrado con pesos conocidos, con fecha de adquisición e instalación 01-04-2010 y fecha de puesta en uso 04-03-2011 (código ECRI 10-264, costo del equipo: 95.000 COP). El modelo del área del cartílago cricoides fue fabricado por el auxiliar de dispositivos biomédicos que labora en el Hospital Universitario San José, utilizando una fibra de plástico sintética que simula la consistencia y forma del cartílago cricoides. Una ingeniera biomédica verificadora de la Dirección Departamental de Salud del Cauca confirmó la calibración en kilogramos del simulador y elaboró una hoja de vida que comprobaba y certificaba que las medidas recopiladas de cada participante

eran válidas y estaban en el rango de variabilidad permitida para cumplir estándares de calidad.

Tras la aprobación para el ingreso al estudio, se explicaba a cada participante la maniobra de Sellick y se procedía a recolectar los datos en tres intentos consecutivos, en los cuales el ejecutor permanecía ciego al resultado obtenido por el equipo.

Los análisis se llevaron a cabo en los programas SPSS 19.0 (IBM SPSS Statistics for Windows, Versión 19.0. Armonk, NY: IBM Corp.) y R (R Development Core Team (2008). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>). Para resumir las variables cuantitativas como edad, peso, talla y las fuerzas aplicadas en kilogramos, se utilizaron medidas de tendencia central y de dispersión (promedio \pm desviación estándar, mediana [rango intercuartílico], valor {mínimo – máximo}). Para las variables cualitativas se utilizaron frecuencias absolutas y proporciones.

Se presentan de forma gráfica los resultados relevantes mediante la utilización de diagramas de cajas, gráficos de puntos y matrices de correlación. Se estableció el grado de correlación lineal de Pearson entre tres evaluaciones consecutivas en el mismo participante y se calcularon los intervalos de confianza al 95% para tales correlaciones mediante bootstrapping. Finalmente, se construyó un modelo de regresión lineal múltiple para explorar la asociación de covariables en estudio con la fuerza ejercida en el primer intento de realización de la maniobra. Se realizó análisis de residuos para evaluar el ajuste del modelo. Para todos los análisis se fijó un nivel de significación estadística alfa de 0,05.

RESULTADOS

Durante 18 meses de ejecución se recolectaron 156 participantes; sus características generales se presentan en la tabla 1. En su mayoría fueron mujeres (52%) y anestesiólogos de profesión (27%).

Tabla 1. Características generales de los participantes en estudio (n=156)

| Variable en estudio | n (%), mediana [RIQ] |
|---|----------------------|
| Edad * | 33 [28-45] {22-70} |
| Género femenino ^φ | 81 (51,9) |
| Peso [§] | 68 [58-78] |
| Talla [§] | 167 [160-174] |
| IMC [§] | 24,2 [22-26,4] |
| Profesión [§] | |
| Especialista en Anestesiología | 42 (26,9) |
| Especialista en otras áreas médico-quirúrgicas | 10 (6,4) |
| Residente de Anestesiología | 16 (10,3) |
| Residente de otras especialidades | 14 (9) |
| Médico general | 22 (14,1) |
| Estudiante de Medicina | 14 (8,9) |
| Enfermero (a) | 13 (8,3) |
| Auxiliar de enfermería | 15 (9,6) |
| Terapeutas respiratorios | 10 (6,4) |
| Experiencia desde la graduación (años) [§] | 7 [2-16] |
| Dominancia derecha (lateralidad dominante) ^φ | 146 (93,6) |

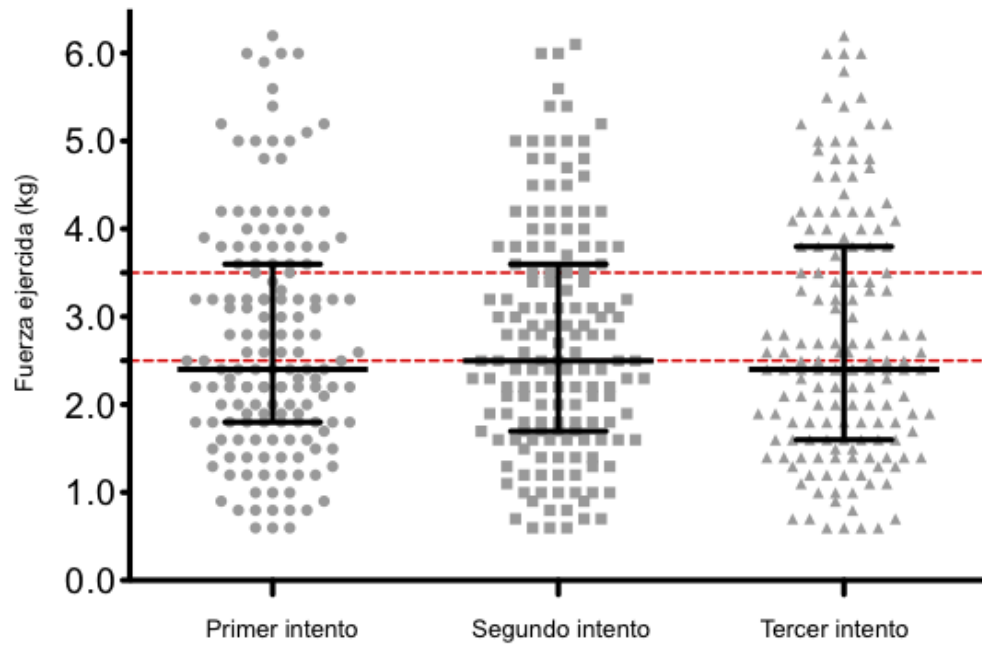
* Datos presentados como mediana [RIQ] {rango}

§ Datos presentados como mediana (RIQ)

φ Datos presentados como frecuencia absoluta (%)

La mediana de fuerza ejercida en el primer, segundo y tercer intento fue 2,70, 2,71 y 2,73 kg respectivamente (Figura 1).

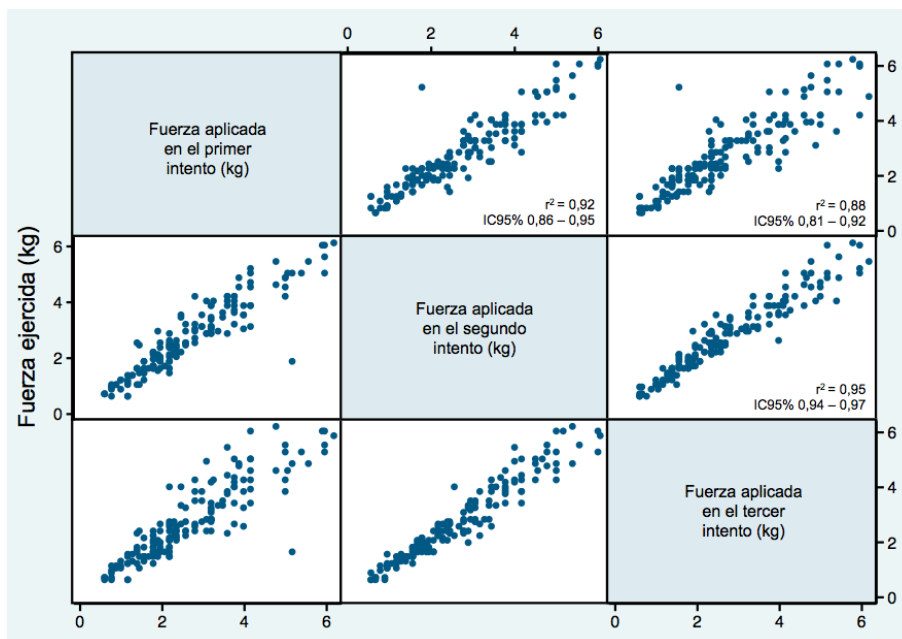
Figura 1. Fuerza ejercida en el primer, segundo y tercer intento por los participantes en estudio (n=156)*



* Las líneas transversales representan la mediana de la distribución y sus extremos el rango intercuartilico.

La correlación de la fuerza aplicada entre las tres evaluaciones repetidas fue muy alta y fue aún más elevada entre evaluaciones subsecuentes; entre la primera y la segunda se encontró un $r^2=0,92$ IC95% [0,86-0,95]. Se hallaron muy pocos datos extremos. La matriz de correlación se presenta en la figura 2.

Figura 2. Matriz de correlación de la fuerza ejercida entre los tres intentos aplicados al simulador por los participantes (n=156).



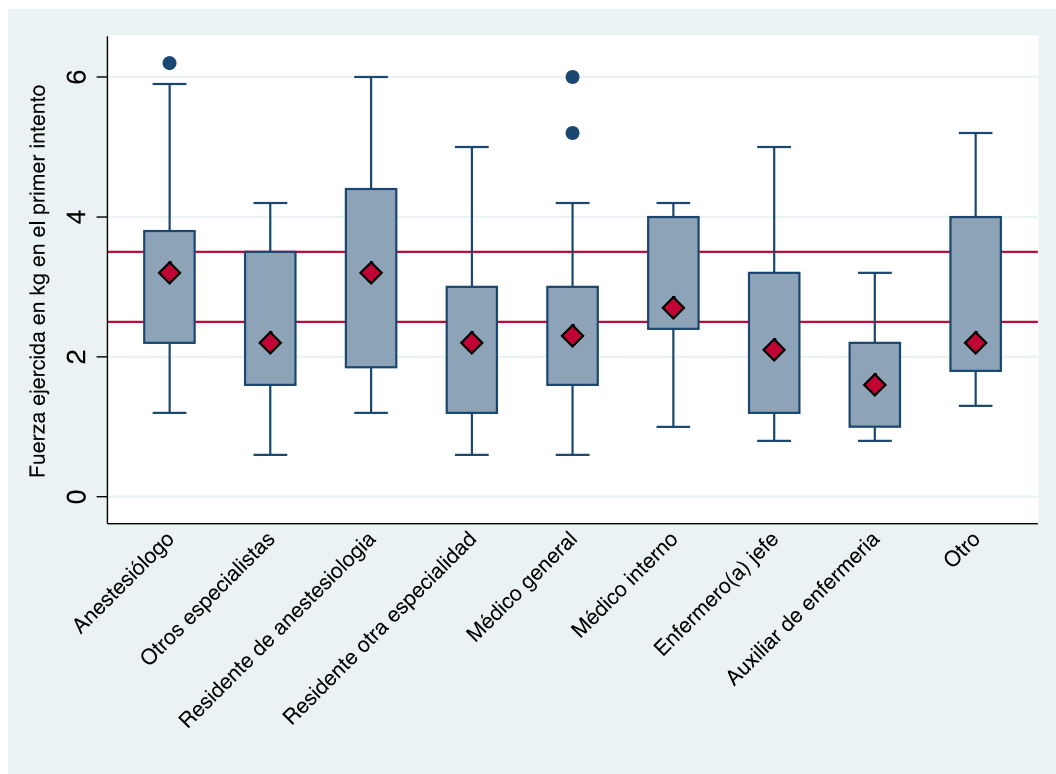
Los hombres realizaron la maniobra con un promedio de fuerza de 3,1 kg mientras que las mujeres, con 2,3 kg. La fuerza media aplicada por los diferentes profesionales estudiados se presenta en la tabla 2 y su representación gráfica en la figura 3.

Tabla 2. Características de los participantes en estudio y la fuerza ejercida en el simulador durante el primer intento de realización de la maniobra (n=156)

| Variable | n (%) | Fuerza media ± 1DE |
|--|-----------|--------------------|
| Genero | | |
| Femenino | 81 (51,9) | 2,3 ± 1,1 |
| Masculino | 75 (48,1) | 3,1 ± 1,3 |
| Profesión | | |
| Especialista en Anestesiología | 42 (26,9) | 3,1 ± 1,2 |
| Especialista en otras áreas médico-quirúrgicas | 10 (6,4) | 2,3 ± 1,0 |
| Residente de Anestesiología | 16 (10,3) | 3,2 ± 1,5 |
| Residente de otras especialidades | 14 (9) | 2,2 ± 1,3 |
| Médico general | 22 (14,1) | 2,5 ± 1,2 |

| | | |
|--------------------------|------------|-----------|
| Estudiante de medicina | 14 (8,9) | 2,9 ± 0,9 |
| Enfermero (a) | 13 (8,3) | 2,4 ± 1,4 |
| Auxiliar de enfermería | 15 (9,6) | 1,6 ± 0,6 |
| Terapeutas respiratorios | 10 (6,4) | 2,8 ± 1,4 |
| Dominancia | | |
| Derecha | 146 (93,6) | 2,7 ± 1,3 |
| Izquierda | 10 (6,4) | 2,8 ± 1,0 |

Figura 3. Diagrama de cajas que representa la distribución de la fuerza ejercida por los participantes en estudio (n=156)*.



* Los extremos de las cajas representan el RIQ y los diamantes las medianas de cada distribución.

La fuerza aplicada durante el primer intento de realización de la maniobra presentó una distribución sin evidencia de anomalidad (Hosmer Lemeshow $p \geq 0,05$). El análisis de regresión lineal múltiple, los coeficientes β y sus respectivos intervalos de confianza 95% se presentan en la tabla 3. El modelo final alcanzó un R^2 de 18% (test de Fisher (14, 141)=2.22, $p=0.009$) (Tabla 3). El análisis de residuos no mostró evidencias de anomalidad o pobre ajuste del modelo de regresión.

Tabla 3. Modelo de regresión lineal múltiple.

Desenlace estudiado: fuerza ejercida durante el primer intento (kg) (n=156)

| VARIABLES INDEPENDIENTES | Coef. β | <i>p</i> | IC 95% |
|--|---------------------------------|-----------------|----------------|
| Edad | -0,14 | 0,658 | -0,07 – 0,04 |
| Genero masculino | 0,62 | 0,049 | 0,00 – 1,25 |
| Peso | 0,005 | 0,677 | -0,01 – 0,03 |
| Talla | -0,009 | 0,654 | -0,05 – 0,03 |
| Profesión (cat. ref.: Anestesiólogo) | | | |
| Especialista en otras áreas médico-quirúrgicas | -0,95 | 0,051 | -1,91 – 0,002 |
| Residente de Anestesiología | -0,14 | 0,732 | -1,00 – 0,707 |
| Residente de otras especialidades | -0,91 | 0,041 | -1,79 – -0,038 |
| Médico general | -0,69 | 0,062 | -1,42 – 0,035 |
| Estudiante de Medicina | -0,28 | 0,550 | -1,22 – 0,65 |
| Enfermero (a) | -0,46 | 0,301 | -1,35 – 0,42 |
| Auxiliar de enfermería | -1,37 | 0,003 | -2,2 – -0,48 |
| Terapeutas respiratorios | -0,43 | 0,417 | -1,5 – 0,62 |
| Experiencia desde la graduación (años) | 0,007 | 0,816 | -0,05 – 0,07 |
| Dominancia derecha (lateralidad dominante) | 0,101 | 0,816 | -0,75 – 0,96 |

* Categoría de referencia (variable dummy): Anestesiólogo.

DISCUSIÓN

La fuerza requerida para la realización apropiada de la maniobra de Sellick está entre 2,5 y 3,5 kg (6). Este estudio demostró que la mayoría de anestesiólogos y residentes de anestesiología realizan una fuerza dentro de este rango en el primer intento, a diferencia de otros participantes. Sin embargo, la mayoría de sujetos estudiados ejercen fuerzas inadecuadas, hecho que ha sido confirmado en diferentes estudios alrededor del mundo (11, 12). Investigaciones realizadas en equipos de simulación han demostrado que asistentes de anestesiología y personal de enfermería requieren de un periodo corto de entrenamiento para lograr aplicar una fuerza que se aproxima a la recomendada y que puede ser replicada tiempo después (7). Estos hallazgos orientan un campo para la enseñanza de maniobras anestésicas en personal asistencial.

Es interesante -aunque no inesperado- que la presión realizada en cada intento tenga una alta correlación, mayor aún para evaluaciones subsecuentes. En términos generales, otros participantes realizan menor presión en su primer intento en comparación con anesthesiólogos, muchos fuera del rango recomendado. De esta forma el modelo de regresión muestra que residentes de otras especialidades, otros especialistas, médicos generales y auxiliares de enfermería presionan significativamente con menor fuerza en su primer intento que anesthesiólogos.

Al explorar la influencia de otras variables, se observó que únicamente el género masculino presentó una asociación significativa con una mayor fuerza en el primer intento. Sin embargo, no se encontró evidencia de asociación para la experiencia como profesionales, la edad, las características antropométricas o la dominancia de aplicación.

Por ser un estudio de tipo observacional no está libre de potenciales sesgos que afecten su validez. La forma de reclutamiento de los participantes, el cegamiento en la fuerza ejercida sobre el simulador y las características logísticas de la evaluación de cada sujeto, pueden haber introducido sesgos de selección o información respectivamente. Estas potenciales limitaciones deben ser tenidas en cuenta al evaluar la aplicabilidad o generalización de los resultados a otras poblaciones.

CONCLUSIONES

La fuerza ejercida por los participantes en el estudio durante el primer intento fue 2,7 kg. La mayoría de los sujetos en estudio realizaron la maniobra de Sellick con una fuerza inadecuada en el primer intento. Únicamente el género masculino afecta la fuerza realizada por los profesionales en el primer intento de realización de la maniobra.

Conflictos de interés

No se declaran por ninguno de los autores.

REFERENCIAS

1. Sellick BA. Cricoid pressure to control regurgitation of stomach contents during induction of anaesthesia. *Lancet*. 1961;2(7199):404-6.
2. Stept WJ, Safar P. Rapid induction/intubation for prevention of gastric-content aspiration. *Anesth Analg*. 1970;49(4):633-6.
3. Neilipovitz DT, Crosby ET. No evidence for decreased incidence of aspiration after rapid sequence induction. *Can J Anaesth*. 2007;54(9):748-64.
4. Páez L, J Navarro V.R. Controversial issue of cricoid pressure or Sellick maneuver. *Revista Colombiana de Anestesiología* 2010;38(3):370-75.
5. Wraight WJ, Chamney AR, Howells TH. The determination of an effective cricoid pressure. *Anaesthesia*. 1983;38(5):461-6.
6. Clayton TJ, Vanner RG. A novel method of measuring cricoid force. *Anaesthesia* 2002;57(4):326-9.
7. Ashurst CC, Rout DA, Roke y Gouws, Use of a mechanical simulator for training in applying cricoids pressure. *British journal of anaesthesia* 1996;77:468-72.
8. Priebe HJ. Cricoid pressure: an alternative view. *Semin Anesth Per Med Pain*. 2005;24(2):120-6.
9. Smith KJ, Dobranowski J, Yip G, Dauphin A, Choi PT. Cricoid pressure displaces the esophagus: an observational study using magnetic resonance imaging. *Anesthesiology*. 2003;99(1):60-4.

10. Herman NL, Carter B, Van Decar TK. Cricoid Pressure: Teaching The Recommended Level. *Anesth Analg* 1996;83(4):859-63.
11. Howells TH, Chamney AR, Wraight WJ, et al. The application of cricoid pressure. An assessment and a survey of its practice. *Anaesthesia*. 1983;38:457-460.
12. Kopka A, Crawford J. Cricoid pressure: a simple, yet effective biofeedback trainer. *Eur J Anaesthesiol*. 2004;21:443-447.